

De woordgenerator in de digitale praktijk

Gelijkspanningsomzetters in CMOS

Thermo-elektronische koeling door peltier-elementen

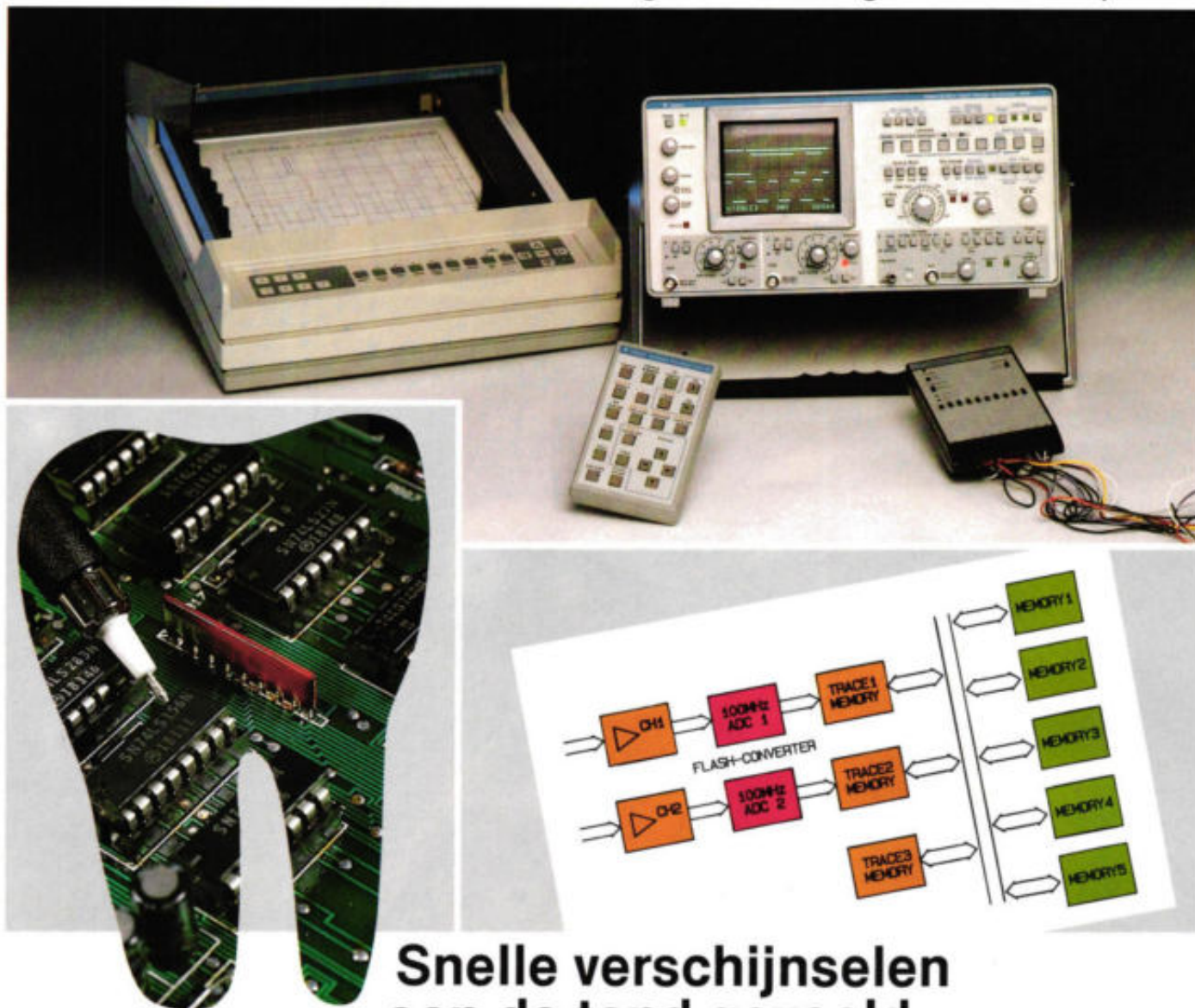
ELEKTRONICA



**Platina weerstandsthermometers
voor industriële toepassingen**

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Gould . . . Innovatie en Kwaliteit in Digitale Geheugenoscilloscopen



Snelle verschijnselen aan de tand gevoeld . . .

In 1975 begonnen digitale geheugenoscilloscopen met de legendarische Gould OS 4000 hun ongelofelijke zegelocht. Vandaag, enkele tienduizenden apparaten later, heeft de som van alle ervaringen geleid tot de nieuwe 100 MHz DSO 4050!

1. Flash in plaats van CDD

De stormachtige ontwikkeling in componentensector maakt het ons mogelijk, in plaats van de gebruikelijke CCD's, extreem ruisvrije, hoogwaardige flash converters toe te passen. De 4050 heeft **twee** 8-bit 100 MHz flash converters, die bij 20 MHz nog steeds een effectieve 6,5 bit leveren. Daarmee, en met de in totaal 8k geheugenruimte, kan de 4050 in "twee-kanaalsbedrijf" zonder beperkingen snelle elektronica "aan de tand voelen".

2. Vijf referentiegeheugens

5 nietvluchtige referentiegeheugens maken de 4050 tot een ideaal apparaat voor snelle vergelijkende metingen in ontwikkeling en productie. Naast de beide ingangskanalen wordt een willekeurig referentiegeheugen direct op het beeldscherm weergegeven.

3. Intelligentie nodig?

Uw DSO moet signalen vermenigvuldigen, filteren of middelen; geen probleem voor de 4050 met de Wave Form Processor 135. Naast deze belangrijke functies kunnen zowel TV-lijnen worden geselecteerd, signalen vertikaal worden uitgerekt en verschoven als bedieningsfuncties op afstand worden uitgevoerd. De triggerwoord-optie

10-TC realiseert triggering op complexe datawoorden.

4. Meer als compleet

Wat bij anderen een optie is, beschouwen wij als standaard: Alfanumerieke uitlezing en cursormetingen - om iets te noemen. Bovendien beschikt de 4050 over een IEEE-bus en plotter firmware die een directe copy van het beeldscherm op de Gould 7-pens kleurenplotter 6310 maakt! Geen computer en programmeerprobleem . . . ideaal om meetresultaten te documenteren. Bovendien is er voor weinig geld een software pakket voor de IBM PC leverbaar.

5. Eenvoudige bediening

Eén ding heeft de 4050 ondanks alle nieu-

we functies met zijn voorgangers gemeen; hij is net zo eenvoudig te bedienen. Daarbij behoort natuurlijk het real time gedeelte en het overzichtelijk bedieningspaneel. Interesse? Belt U ons op; wij zullen de 4050 graag bij u demonstreren.

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

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



GOULD
Electronics

6 juni 1986
34e jaargang

ELEKTRONICA
TIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICA

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

Uitgever:
H.N.J. Jansen

Bladmanager:
D.A.M. Akkermans

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

INHOUD

De omslagfoto:

Het Pt100-element is een in de industrie veelvuldig ge-
bruikte weerstandsthermometer. Platina heeft eigenschap-
pen die dit edelmetaal bijzonder geschikt maken als sen-
sormateriaal voor temperatuuroptnemers. (Zie pag. 17
e.v.).

(Foto: Heraeus BV)



ACTUEEL

Zakennieuws	8
Personalia	12
Agenda	13

INDUSTRIE

SENSOREN

Platina weerstandsthermometers voor industriële toepassingen Deel 1: Pt100-elementen	17
---	----

ACTUATOREN

Thermo-elektrische koeling door peltier-elementen Fysische werking en toepassing	31
---	----

TENTOONSTELLINGEN

Leipziger voorjaarsbeurs: verbluffende standaardisatie De 'Elektronificatie van de Volkseconomie'	36
--	----

TECHNIEK

METEN

De woordgenerator in de digitale praktijk Veelzijdig hulpmiddel voor analyse en simulatie.	47
---	----

ONTWERPEN

Voedingen doen het met CMOS Deel 2: Gelijkspanningsomzetters	53
---	----

LABORATORIUM

Automatisch aanmaken van klankovergangen Waar machines moeten spreken	65
--	----

BEELDVERWERKING

Autowegen elektronisch bewaakt Videocamera voor registratie rijsnelheid en bezettingsgraad	67
---	----

PRODUKTEN

Het volgende nummer van Elektronica
verschijnt op 20 juni.



Heeft de go conne

Goede connecties. Heel belangrijk bij overdracht van signalen en informatie. Heel belangrijk om te zorgen dat alles goed functioneert. En blijft functioneren.

Daar kunt u op rekenen als uw connecties de naam Scotchflex dragen. Een uitzonderlijk groot en gevarieerd assortiment bandkabels en connectors. Absoluut van het hoogste niveau. Zo hebt u bij de connectors

de keuze uit verschillende goud dikten, aangepast aan uw specifieke kwaliteitseisen.

Bandkabels en connectors vormen overigens maar een fractie van de produkten die 3M voor u in huis heeft. Produkten op de meest uiteenlopende terreinen.

Zelfs produkten die nog niet bestaan. Want die ontwikkelt 3M graag in samenwerking met u.

u wel peede ecties?

Al die produkten worden ondersteund door een niet aflatende service en gekenmerkt door voortdurende innovatie.

Meer informatie? Die krijgt u per omgaande toegezonden. Bel 3M: 071-450364.

3M levert onder meer: Scotchflex bandkabels en connectors, Textool sockets voor IC's en componenten, Scotchcast kabelmoffen, Scotch tapes, ScotchCode coderingssystemen, 3M Fire Barrier vuurbestendige doorvoerafdichtingen, 3M Static Control beveiligingsprodukten tegen statische elektriciteit.

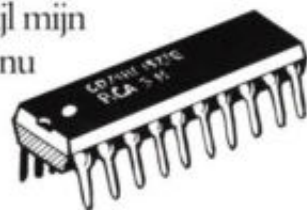
3M verbindt en isoleert echt alles.

3M

'Dat was me het dagje wel.
Dat probleem met die systeemvoeding is geregeld.
Het is vaak een kwestie van relaties.'

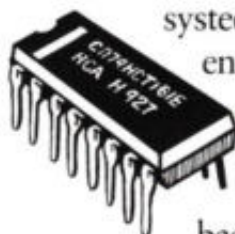


Maarten Sijbrands, ontwerper van meet en regelapparatuur, zat die ochtend nog met de vraag 'Hoe kan ik een extra digitale uitgangsmodule aan het systeem toevoegen, terwijl mijn systeemvoeding nu reeds maximaal wordt belast?'



Omdat hij voor een andere aangelegenheid toch z'n zakenrelatie Vekano aan de lijn had, sneed hij het probleem aan.

De produkt-specialist zei: 'Vervang toch alle LSTTL-circuits in je systeem door RCA QMOS en je houdt voldoende



vermogen over om een extra module te voeden. QMOS is direct uitwisselbaar met LSTTL, is even

snel en gebruikt slechts een fractie van het vermogen van LSTTL. Het heeft een grotere storings-ongevoeligheid en is bovendien toe te passen bij temperaturen tussen -40° en $+85^{\circ}\text{C}$.

Dat was dus snel geregeld. Het is vaak een kwestie van relaties.

VEKANO
E L E C T R O N I C S

Urkhovenseweg 7a
5641 KA Eindhoven. Tel. 040-829898

Vijfentwintig jaar DECUS

UTRECHT – DECUS en Digital Equipment vierden in april een kwart eeuw samenwerking. In de loop van 25 jaar is het aantal leden van de Digital Equipment Computer Users's Society gegroeid tot 90.000, en daarmee is DECUS de grootste vereniging zonder winstdoelmerk voor computergebruikers.

Aanvankelijk waren onderzoeksinstituten en universiteiten Digital's belangrijkste klanten. Zij stelden zich tot taak belangrijke gebruikerswensen aan 'hun' klanten voor te leggen. DECUS werd in 1961 in het Franse Marseille gestart door een groep PDP-1 gebruikers. De doelstelling was – en is – het zorgen voor informatie-uitwisseling tussen gebruikers onderling en tussen gebruikers en Digital. Hierdoor kunnen de gebruikers Digital op de hoogte houden van hun toekomstige behoeften en zo de ontwikkeling van producten ondersteunen waarnaar op de markt werkelijk vraag is. Dit levert vanzelfsprekend voordelen op voor zowel gebruikers als fabrikant.

Het bestuur van DECUS is samengesteld uit gekozen vertegenwoordigers van de leden en een vertegenwoordiger van Digital. Het lidmaatschap van DECUS is gratis. DECUS is verdeeld in drie regionale organisaties, waaronder DECUS Europa met 28.000 leden. DECUS Europa bestaat weer uit twaalf onafhankelijke nationale/geografische 'Chapters' die een Europese associatie vormen om internationale activiteiten en informatie-uitwisseling te stimuleren. Voorzitter van DECUS Europa is momenteel de heer Alan Silverman, werkzaam bij het Center for European Nuclear Research (CERN) in Genève.

BIJEENKOMSTEN

Van de zijde van Digital wordt gestreefd naar betere contacten tussen lokale managers van Digital en de DECUS 'Chapters'. Digital wil formelere contacten met klanten opzetten door middel van het contact tussen de DECUS Special Interest Groups en de marketing-organisaties van Digital. Gedacht wordt aan gestructureerde bijeenkomsten waarin product- en applicatiedeskundigen van Digital hun mening zullen geven over toekomstige trends, terwijl klanten kunnen praten over de ontwikkeling van de behoeften in hun organisaties. Digital heeft waardevolle kennis over technologische ontwikkelingen in de toekomst; informatie die kan worden gedeeld met personen en organisaties zodat deze in staat zijn effectieve plannen voor de toekomst te ontwikkelen. Verder stelt Digital apparatuur ter beschikking voor onderlinge communicatie tussen DECUS-functionarissen. DECUS heeft een eigen netwerk opgezet voor communicatie-doelinden.

stige trends, terwijl klanten kunnen praten over de ontwikkeling van de behoeften in hun organisaties. Digital heeft waardevolle kennis over technologische ontwikkelingen in de toekomst; informatie die kan worden gedeeld met personen en organisaties zodat deze in staat zijn effectieve plannen voor de toekomst te ontwikkelen. Verder stelt Digital apparatuur ter beschikking voor onderlinge communicatie tussen DECUS-functionarissen. DECUS heeft een eigen netwerk opgezet voor communicatie-doelinden.

OPINIEVORMEND

DECUS zal ook een grotere rol gaan spelen binnen standaardiseringsorganisaties en EG-beleidscommissies. Als organisatie is DECUS niet alleen waardevol voor Digital maar ook voor de buitenwereld. Steeds meer zal DECUS zich een positie verwerven als een opinievormende organisatie over computergebruik in de ruimste zin. Voor de uiteenlopende wensen van de leden verzorgt DECUS verschillende activiteiten, waaronder symposia, speciale belangengroepen, lokale gebruikersgroepen, publikaties en een programmatuurbibliotheek.

DECUS symposia zijn intensieve en interactieve werksessies waar hulp wordt geboden om bestaande problemen op te lossen, informatie met collega's wordt uitgewisseld en men toegang krijgt tot de grootste mogelijke verzameling technische kennis. De meeste symposia worden gecombineerd met een tentoonstelling waar nieuwe Digital-producten kunnen worden bekeken en geprobeerd. Managers en technici van Digital zijn aanwezig om te praten over strategieën, producten en oplossingen. DECUS Europa sponsort een jaarlijks symposium in de herfst voor haar Europese leden. Zo werd in 1980 een

DECUS-symposium in Amsterdam georganiseerd waaraan 927 belangstellenden deelnamen. In het afgelopen jaar namen in totaal 6000 gebruikers deel aan Europese DECUS symposia.

Elk Europees Chapter sponsort een jaarlijks nationaal symposium, meestal in het voorjaar. Trainingsseminars door Digital-specialisten en gebruikers bieden de aanwezigen de mogelijkheid hun technische kennis en vaardigheden tegen aanvraagbare kosten verder te ontwikkelen.

De activiteiten van de speciale belangengroepen (Special Interest Groups of SIG's) concentreren zich op specifieke besturingssystemen, programmeertalen of toepassings-terreinen. Lokale gebruikersgroepen (Local User Groups of LUG's) zijn geografische groepen gebruikers – met bijvoorbeeld dezelfde besturingssystemen, programma's of toepassingen – die activiteiten op lokaal niveau ontwikkelen. SIG's en LUG's komen periodiek bijeen om hun Digital producten te bespreken en informatie en ervaringen uit te wisselen.

PUBLIKATIES

DECUS publikaties bevatten een brede scala nieuwste feiten, technische informatie in informatie over trends binnen Digital. DECUS proceedings omvatten lezingen en presentaties van symposia. SIG nieuwsbrieven – geschreven en bewerkt door DECUS-leden – zijn beschikbaar via abonnementen. Elk Chapter produceert een nieuwsbrief in de eigen taal.

De programmatuurbibliotheek zorgt voor een uitwisseling van programmatuur tussen gebruikers.

Deze bibliotheek omvat 2000 programma's en toepassingspakketten die door leden zijn geschreven en vrijwillig beschikbaar gesteld: onder meer compilers, editors, functieprogramma's, statistische functie's, grafische routines en zelfs spelletjes. Het programma-aanbod groeit jaarlijks met meer dan 300 programma's.

DECUS Holland telt ca. 1900 leden en heeft 8 belangengroepen. Informatie over deze vereniging is te verkrijgen bij mevrouw M. Lips (030) 832055.

Seminar CIM: Van concept naar uitvoering

ARNHEM – PBNA-Seminars organiseert op 28 mei en 4 juni 1986 in Congrescentrum 'De Reehorst' te Ede het seminar „CIM: Van concept naar uitvoering”.

Het 2-daags seminar beoogt een overzicht te geven van de vele technologische concepten van Computer Integrated Manufacturing en de toepassingsmogelijkheden van de bijbehorende producten in de praktijk. Bovendien wordt ingegaan op de verwachtingen voor de toekomst van de fabriek in samenhang met CIM. Het seminar is bestemd voor topmanagement en leidinggevend kader van bedrijven in de (klein-)serie en enkelstuks-fabricage, staffunctionarissen die betrokken zijn bij beleidsbeslissingen, DP-managers die verantwoordelijk zijn voor de beheersbaarheid van de gehele informatiehuishouding, adviseurs, en anderen met belangstelling voor de ontwikkelingen op het gebied van CIM, de toepasbaarheid van de samenstellende delen en de gevolgen van het invoeren in de praktijk.

Inf.: PBNA-Seminars, Velperbuittensingel 6, Arnhem (085) 575656.

Zuidkoreaanse chips naar de Benelux

NUENEN – Het grootste industriële bedrijf van Zuid-Korea, Hyundai, heeft als eerste Koreaanse IC-fabrikant, een meerjarige, exclusieve overeenkomst gesloten met chipleverancier Intra Electronics.

De eerste producten die Hyundai op de Europese markt lanceert, zijn CMOS geheugen-IC's. Het betreft 64 K en 256 K dynamische lees-/schrijfgeheugens (RAM's) met toegangstijden vanaf 100 ns; 16 K statische RAM's met toegangstijden vanaf 55 ns, en 256- en 1024-bit seriële elektrisch wissbare PROM's (EEPROM's).

Het leveringsprogramma van Hyundai wordt binnenkort uitgebreid met zeer snelle 64 K EPROM's en EEPROM's en met een CMOS-versie van de 6500-serie microprocessoren. Hyundai is gestart met de ontwikkeling van de zogenaamde megabit-geheugens en verwacht binnen enkele jaren tot de grootste halfgeleiderfabrikanten in de wereld te behoren.

Inf.: Intra Electronics BV, Duivendijk 5c, Nuenen, postbus 424, Eindhoven (040) 838009.

Seminar 'Meten met lasers'

EINDHOVEN – De voortschrijdende automatisering van fabricageprocessen brengt een grote behoefte aan geavanceerde meetapparatuur met zich mee. Aan de apparatuur worden eisen gesteld met betrekking tot precisie, on-line gebruik, meetfrequenties en de mogelijkheid tot contactloos gebruik. Een oplossing kan in veel gevallen worden

gevonden door het gebruik van lasers. In veel onderzoekcentra van bedrijven en de overheid wordt daarom ook gewerkt aan laser-meetsystemen.

In diverse gevallen heeft wetenschappelijk werk op het gebied van lasers interessante oplossingen opgeleverd voor bedrijven. Het World Trade Center Electronics organiseert op donderdag 5 juni een seminar, dat is bedoeld om mogelijke gebruikers, producenten en handelaren van lasermeetsystemen in kennis te stellen van deze

resultaten.

Tijdens het seminar zal een aantal prototypen van lasermeetinstrumenten worden gedemonstreerd. Voor de deelnemers aan het seminar wordt een congresboek samengesteld dat ook een verwijfs-functie zal krijgen. Het boek bevat naast bedrijfsprofielen verslagen van de gehouden voordrachten en een opgave van literatuur over dit thema. De deelnamekosten (incl. boek en lunch) bedragen f 335.

Inf.: WTCE, mevr. C. op den Buijs (040) 442575.

Klaasing verhuist naar eigen pand in voorjaar '87

OOSTERHOUT – Klaasing Electronics BV bouwt een eigen vestiging. Een iets groter gebouw dan het L-vormige waarin de firma thans – samen met Analog Devices – is gehuisvest en dat opvallend is gelegen in Oosterhout-Zuid aan de autosnelweg Gorinchem-Breda. In maart zijn de bouwwerkzaamheden aangevangen en de oplevering is voorzien in april komend jaar. Niemand zal moeite hebben om Klaasing daar te vinden, want het KE-pand verrijst schuin achter het huidige, letterlijk op steenworp afstand.

Voor de buitenwacht zal er meer duidelijkheid, zo men wil minder verwarring zijn, want Analog Devices Benelux blijft zitten in het oude pand, evenals overigens de andere huurders, Carborundum en Duracell. De oprichter van Klaasing Electronics, heer Klaasing, was indertijd ook directeur van het zelfstandige Nederlandse 'filiaal' van de Amerikaanse firma Analog Devices. Het gebouw, Beneluxweg 27, was eigendom van KE maar werd drie jaar geleden verkocht.

De heer M.L. Godijn (41), directeur en naast de heer Klaasing mede-eigenaar van KE, zegt over de nieuwbouw: „We groeien eruit. De laatste zeven jaar hebben we elk jaar een groei van 20 tot 25 procent gerealiseerd. Weliswaar zullen we in het nieuwe gebouw voorlopig ook twee van de vijf lagen verhuren, maar na een jaar of drie denken we toch het geheel zelf nodig te hebben. Ons personeel – thans 30 mensen – krijgt het wat ruimer en we kunnen een aanzienlijk groter magazijn inrichten.”

Moeilijkheden met het aantrekken van high-tech-mensen? Godijn: „Niet zo moeilijk als je vaak hoort. We hebben een twaalfstal HTS-ers voor advisering, demon-

stratie en reparatie. We leiden ze evenwel goeddeels zelf op, van daar.”

Geen aparte banden meer met Analog Devices, maar hoe is dit met KRP, Klaasing Reuvers Productie BV in Etten-Leur? Godijn: „De heer Klaasing heeft dat bedrijf, waar voedingen worden ontwikkeld en geassembleerd, indertijd samen

met de heer Reuvers opgezet. De laatste is er al jaren geleden uitgestapt, de heer Klaasing in 1983 toen hij naar Analog Devices in de Verenigde Staten vertrok. Het is thans volledig eigendom van de Dutch Power Holding (Zwitser), die verder in ons land geen activiteiten ontwikkelt. Er is wel een nauwe samenwerking met ons gebleven, met name in projecten, zoals bijvoorbeeld voor de NS, voor Koppen, voor Computata (voeding nieuwe computer Tulip). Wij hebben het bedrijf opgezet, het draagt nog onze naam, de activiteiten sluiten op de onze aan, dus is het voor de hand liggend dat er een goede samenwerking blijft.”

En de heer Klaasing? Godijn, lachend: „Die komt natuurlijk geregeld langs, op de centjes letten. Binnen een jaar na zijn vertrek naar de VS heeft hij het dienstverband met AD geruild voor een eigen importzaak van elektronica producten

uit Europa en het Verre Oosten. Voor ons onderhoudt hij de contacten met bestaande en nieuwe leveranciers uit het Verre Oosten. Overbodig te zeggen dat die zeer nuttig zijn.”

Hoe draait KE op het ogenblik? De heer Godijn geeft toe wat last te hebben van de lage dollarkoers en van het instorten van de olieprijs (offshore). Echter, vooral met de voedingen gaat het heel goed. Godijn: „We hebben onze eigen engineering, vaak samen met klanten en fabrikanten. Het is ons doel straks werkelijk alle voedingen te kunnen leveren, tegen een acceptabele prijs. Nu al vertegenwoordigen de voedingen 50 procent van onze omzet. Componenten vormen 25 procent; meetapparatuur eveneens, waarbij veel wordt geleverd aan het technisch onderwijs en voor het stabiliseren van netspanning.”

Met de nieuwbouw nadrukkelijk gekozen voor Oosterhout? „Jazeker”, aldus Godijn. „Geografisch gezien is het een goede vestigingsplaats. Een uur rijden van Amsterdam, dicht bij Eindhoven (Philips, WTCE) en België. De meeste van onze klanten zitten in de randstad en het midden van het land, een kleine concentratie in het noorden. Verder zijn we zeer tevreden over de medewerking van de gemeente Oosterhout en over de contacten die we via de Vereniging Industrieel Contact Oosterhout (VICO) hebben, ook met onze collega's van Soltec en Vitronic. Uitsluitend industriële bedrijven zijn er lid van, die vier- of vijfmaal per jaar elkaar treffen en lezingen en excursies houden. Heel plezierig.” (ES)



De nieuwbouw van Klaasing Electronics, gezien vanuit het huidige pand. (foto: Hans Chabot)

'Perfekte show' van Alvin Toffler bij opening hoofdkantoor Digital

„We sturen onze kinderen naar fabrieken die we scholen noemen, opdat ze leren werken in fabrieken die niet meer zullen bestaan wanneer die kinderen hun scholen verlaten hebben.”

Ziedaar een prikkelende, provocatieve uitspraak, waarmee de Amerikaanse futuroloog/econoom Alvin Toffler internationale vermaardheid heeft verworven. Hij is de schrijver van o.a. The Third Wave en Future Shock, boeken die in dertig talen zijn vertaald en over de gehele wereld oplagen van miljoenen hebben. „In de Chinese Volksrepubliek was mijn werk tijdens het regiem van Mao verboden, maar door de huidige machthebbers zijn de boeken gepromoveerd tot verplichte lectuur op de universiteiten.” Zijn laatst verschenen boek, 'The Adaptive Society' is gebaseerd op studies die hij voor het AT&T-concern heeft gemaakt.

Toffler was in Nederland ter gelegenheid van de officiële ingebruikneming van het hoofdkantoor van Digital Equipment BV te Utrecht. Hij was, zoals altijd, vergezeld van zijn echtgenote, die hij leerde kennen toen ze beiden economie studeerden. Tijdens een seminar over 'The

Art of Digital's Style of Computing' hield hij een referaat over het topmanagement in de toekomst en de rol van automatisering hierbij.

Daags voor de opening van DEC's nieuwe hoofdkantoor had het echtpaar Toffler in het Amsterdamse



Alvin Toffler.

Amstel Hotel een 'diner parlant' met een klein groepje journalisten. Het was een perfect-getimede

show, waarbij Toffler – dikwijls gecorrigeerd of geïnterrupteerd door zijn vrouw – tussen de gangen van het diner zijn visies ontvouwd, zoals deze: „Het topmanagement gebruikt de computer haast niet. Ze geloven er niet in en zijn er een beetje bang voor.”

Tijdens de opening van DEC's hoofdkantoor overhandigde dr. E. van Spiegel, directeur-generaal bij het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen een Digital VAX-computer aan drs. J.G.F. Veldhuis, voorzitter van het college van bestuur van de Rijks Universiteit Utrecht – een geschenk van DEC aan deze jubilerende universiteit.

Paul de Casparis

Onrust in Amerika over verkoop van Franse satellietfoto's

PARIJS – In Amerika is onrust ontstaan over de oprichting van Spot Images, een bedrijf dat de opnamen van de Franse waarnemingssatelliet SPOT in de handel brengt. Op een van de eerste opnamen van deze op 22 februari gelanceerde satelliet zijn de straten van Nice duidelijk zichtbaar.

SPOT (Système Probatoire d'Observation de la Terre) levert beelden met een beduidend betere kwaliteit dan de al langer verkrijgbare Landsat-opnamen. Die laatste worden op de markt gebracht door Earth Observation Satellites, een dochteronderneming van Hughes Aircraft en RCA. Het kan echter nog beter. Militaire spionagesatellieten geven beelden met aanzienlijk meer details dan SPOT. Hierop zouden de kentekenplaten van auto's leesbaar zijn.

SPIONAGE

Voor veel militaire doeleinden zijn de Landsatopnamen echter al goed genoeg. Hoewel deze be-

stemd zijn voor bijvoorbeeld het schatten van oogsten, het bepalen van de gezondheid van bossen en het opsporen van bodemschatten, gebruikt volgens de New York Times tenminste één land deze foto's voor militaire spionage. Vast staat dat Japan, op grond van een verdrag, alle Landsatbeelden met eigen antennes opvangt. Volgens het tijdschrift Defence Electronics gebruikten de Japanse militaire staven deze voor het in de gaten houden van de activiteiten van de Russische strijdkrachten in Oost-Siberië en de wateren rond Japan.

De Amerikanen zelf hebben andere landen gewezen op dit oneigen-

lijke gebruik. In Aviation Week & Space Technology verscheen een artikel van John M. Miller, hoogleraar geofysica aan de Universiteit van Alaska. In dit met Landsat-opnamen geïllustreerde artikel deed hij verslag van zijn waarnemingen van Russische ijsbrekers bij hun pogingen 50 schepen te bevrijden die in 1983 in het pakis van de Noordelijke IJszee waren vastgelopen. Een jaar later verscheen in hetzelfde blad opnamen aan de hand waarvan Miller had vastgesteld dat de Sovjet Unie had geprobeerd kernraketten te lanceren vanaf onderzeesbodems onder het ijs. Op deze afbeeldingen was het gat in het ijs duidelijk te zien, evenals een waarnemingsvliegtuig.

De Landsat-opnamen zijn niet door technische oorzaken minder gedetailleerd dan die van SPOT. In opdracht van het Amerikaanse ministerie van Defensie is de resolutie echter tot 30 meter beperkt.

KRUISRAKETTEN

In een vraaggesprek met NRC Handelsblad, gepubliceerd op 24 april 1986, gaat prof. dr. C. Voûte, hoogleraar toegepaste geologie aan het Internationaal Instituut voor Lucht- en Ruimtevaart, in op het militaire gebruik van SPOT- en Landsat-opnamen. In antwoord op de opmerking dat waarnemingssa-

tellieten het mogelijk maken het terrein te verkennen en met die kennis kruisraketten te programmeren, zegt hij:

„Je hebt dezelfde informatie nodig om wapens naar hun doel te sturen als voor mijnbouwkundige exploratie. Dus als je bewust kiest voor gezamenlijk onderzoek met behulp van internationaal beheerde satellieten, dan weet je precies van elkaar waar je aan toe bent. Maar op het ogenblik zien we juist het omgekeerde. De Franse SPOT-satelliet is geschikt voor waarneming tot tien meter. Deze grootte is bewust gekozen. De Fransen denken dat hiermee spionage niet erg voor de hand ligt. Je kunt er overigens de jachten in de haven van Nice mee zien liggen. Officieel is ook geen enkel protest vernomen tegen SPOT. Maar binnenskamers hoor je in ontwikkelingslanden praten over 'die Franse spionagesatelliet'. Hij roept veel weerstand op – psychologische weerstand niet vertaald in politieke actie. De resolutie van de SPOT had overigens wel beter gekund. De vijfmetertechnologie is er al, en er zijn studies gedaan naar de tweemetertechnologie. Maar men heeft bewust de grens gelegd bij tien meter, net zoals de Amerikanen bij hun oudere Landsat-programma de grens gelegd hebben bij 30 meter. Ieder-

Symposium over rol van Eureka

Eureka past in offensief beleid

DEN HAAG/UTRECHT – Het Eureka-initiatief duikt met steeds grotere regelmaat op in de media. Niet alleen daar is het een gespreksonderwerp, ook het bedrijfsleven ruikt haar kansen om de vleugels uit te slaan. Sinds kort is er in Den Haag het Nederlands Secretariaat Eureka gevestigd. Het bedrijfsleven kan daar aankloppen voor adviezen en het indienen van voorstellen.

Niet alleen op dit bureau zijn de schijnwerpers gericht. In het kader van het 350-jarig bestaan van de universiteit van Utrecht werd er een dag geconferreerd over de rol van Eureka. Een warme belangstelling voor dit onderwerp, maar maakt Eureka enige kans van slagen als we eens kijken naar de meningsverschillen die er zijn binnen de Gemeenschap?

Positief kijkt mr. L.J.A.M. van den Bergen, hoofd van het Eureka-bureau, tegen dit van oorsprong Franse initiatief aan. „Na de laatste top in Hannover hebben we in alle rust ontzettend veel dingen kunnen regelen. In die paar maanden hebben de Eureka-bureau's van de deelnemende landen ten aanzien van het bijeen brengen van industrieën meer verricht dan de Europese Gemeenschap in vijf à zes jaar heeft gedaan.”

De 'high level group', vertegenwoordigers van de Eureka-bureau's, vergadert om de twee maanden en daarbij komen de projectvoorstellen van de deelnemers aan de orde. Tot op heden zijn er in internationaal verband 100 projecten gedefinieerd. Voor 26 hiervan – waaronder 20 Nederlandse – is inmiddels de Eureka-status aangevraagd.

SPECIALISTEN

Het Haagse bureau zetelt in een statig pand aan de Herengracht. Het bedrijfsleven, universiteiten en

onderzoeksinstituten moeten uiteindelijk hier hun projectvoorstellen indienen. De rol van het contactbureau legt Van den Bergen helder uit. „Elk land heeft een secretariaat. Wij zorgen als secretariaat voor de coördinatie op nationaal niveau. Als er een voorstel in de bus valt, kijken we naar de inhoud en of het aan de eisen van Eureka (minimaal één buitenlandse partner/ev) voldoet. Vinden we dat een voorstel goed is, dan wordt er ook een projectleider aangesteld. Dit is een specialist uit het bedrijfsleven of de ambtenarij die van het project veel weet. Zij geven eens in de twee weken een rapportage over de voortgang binnen de ministeries. Het bureau kan via de high level group polsen of er een klimaat is voor internationale samenwerking. Ik neem dan een voorstel mee naar de vergadering en informeer daar, of er belangstelling voor is.

Formeel neemt de conseil van ministers, hoogste orgaan van de Eureka-organisatie dan de beslissing

of een voorstel een Eureka-label krijgt.”

Een niet onbelangrijk deel wordt echter formeel geregeld. Het is zo dat als een voorstel formeel in de high level group is rondgepraat, het wel erg gek moet lopen als bij de halfjaarlijkse Eureka topconferentie het niet wordt overgenomen.

„Via heel simpele lijnen loopt het dus allemaal”, zegt Van den Bergen. „Heel wat anders dan de besluitvorming in Brussel. We hebben de politieke druk mee om alles snel door de kanalen te drukken. Het bedrijfsleven weet binnen zeer korte termijn waar het aan toe is.”

GELD

Het financiële plaatje ziet er eveneens simpel uit. De ministeries van Onderwijs en Wetenschappen en Economische Zaken stellen 130 miljoen beschikbaar voor haalbaarheidsonderzoeken. Van zo'n studie betalen de twee ministeries vijftig procent de rest moet van initiatiefnemers komen. Dit zal de drempel naar Eureka moeten verlagen.

De rest van financiering moet door de bedrijven worden gevonden uit eigen risicodragend vermogen. Het bedrag van 130 miljoen, waarvan 125 miljoen is vrijgemaakt op de EZ-begroting, is minimaal. „We redden het met dit bedrag, maar het is zeker niet veel”, zegt Van den Bergen. „We zijn met onze achterban (het ministerie) bezig om

het in de loop der jaren op te vijzelen.”

Tijdens het symposium in Utrecht kwam uiteraard de financiering van onze high technology aan de orde. De minister van Economische Zaken, Gijs van Aardenne, had zijn betoog nauwelijks voorbereid. Hij kwam weer met zijn Europese betoog zonder bij de financiering van Eureka stil te staan. „De financiering van de huidige Europese technologie projecten zal moeilijk worden. De problemen rond de begroting zijn nog niet opgelost. We moeten er wel voor waken dat het geen landbouwbegroting wordt met een franje. Het nieuwe kaderprogramma voor technologie zal ik onder mijn voorzitterschap zo goed mogelijk voorbereiden. Het besluit zal pas in de tweede periode, onder het voorzitterschap van de Britten, worden genomen.”

Over de rol van Eureka repte hij verder geen woord.

Het technologisch geweten van Nederland, Walter Zegveld, dir. van de groep Beleidsstudies en Informaties INO, had nogal wat kritiek op de gelidelijke ondersteuning en de afwezigheid van het midden- en kleinbedrijf. „Volgens een onlangs verschenen OESO-rapport over de technologie in Nederland lopen wij op de R&D-inspanningen nogal fors achter. Op de VS scheelt het tussen de 0,5 en 0,75 procent, op Zweden 0,3 procent (BNP). In

een kan immers Landsat-opnamen kopen. Dat is indertijd in Amerika een heel belangrijk principe geweest."

Dr. W. Baier/JB

Projectgroep CAP

ZOETERMEER – De opkomst van relatief goedkope computerhardware (rasterbeeldschermen, scanners en digitizers, laserprinters, microcomputers, opslagmedia) maakt 'Computer Aided Publishing' (CAP) voor veel bedrijven bereikbaar. Daarnaast kan gesteld worden dat produktdocumentatie in het algemeen een verwaarloosd aspect is bij de automatisering van ontwerp- en fabricageprocessen. Vooral in de Verenigde Staten erkent men dat hieraan in toenemende mate aandacht moet worden geschonken.

CIAD, de Vereniging voor Computertoepassingen in de Ingenieurspraktijk, heeft het initiatief genomen tot de instelling van een projectgroep die zich met CAP gaat bezighouden. De projectgroep stelt zich ten doel een overzicht te maken van de stand van deze techniek voor produktdocumentatie, met daaraan gekoppeld een inven-

tarisatie van produkten op deze markt. De organisatorische implicaties van de invoering van CAP worden eveneens onderzocht. Daarnaast zal de projectgroep zich bezighouden met het opstellen van een overzicht van de mogelijkheden van CAP in bredere zin voor bedrijven: produktie van dia's, overheadsheets, jaarverslagen, interne publikaties, handleidingen voor computerprogramma's en dergelijke. In hoeverre er bij CAP al sprake is van standaardisatie zal eveneens worden onderzocht, waarbij een 'CAP-architectuur' zal worden bepaald.

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

Geveke wordt eigenaar Electric Engineering

SCHOONHOVEN – Geveke Electronics International is sinds kort eigenaar van Electric Engineering Nederland. Electric Engineering is een installatiebedrijf op het gebied van elektrotechniek, data- en telecommunicatie. Het hoofdkantoor staat in Schoonhoven en er is een vestiging in Eindhoven. Het bedrijf heeft tweehonderd werknemers.

Na de overname blijft Electric Engi-



Het hoofdkantoor in Schoonhoven.

neering zelfstandig opereren onder leiding van algemeen directeur J.N.M. Walraven. Het bedrijf werkt vooral voor overheden, bouw- en aannemersbedrijven, advies- en ingenieursbureaus en particuliere instellingen. Tot de Electric Engineering Nederland behoort eveneens Gecomcombineerde Technische Installatie Systemen (GTIS), een in elektro- en koeltechniek gespecialiseerd dochterbedrijf. Het initiatief tot de overname van Electric Engineering is genomen

door Geveke Electronics. Het bedrijf is met ontwerp en levering van datacommunicatie, netwerken en leveranties van gebouwbeheerssystemen actief op dezelfde deelmarkten als de nieuwe dochteronderneming, maar miste tot nu toe een eigen installatiegroep. Geveke Electronics en Electric Engineering hebben inmiddels planning in ontwikkeling voor gecombineerde vestigingen in die delen van het land waar beide bedrijven tot op heden nog niet zijn gevestigd.

nagenoeg alle geïndustrialiseerde landen is de omvang van R&D-uitgaven toegenomen. Deze vond echter uitsluitend plaats in het bedrijfsleven. De onderzoeken die gedaan worden bij de bedrijven gebeuren dan ook nog bij een klein aantal multinationale ondernemingen. Het OESO-rapport signaleert de afwezigheid van kleinere ondernemingen. Op de lange duur zal dat voor Nederland problemen gaan opleveren."

TREKKERSFUNCTIE

In Eureka zelf is het midden- en kleinbedrijf na één jaar nauwelijks vertegenwoordigd. Philips, PTT-telecommunicatie, Koninklijke Boskalis, AKZO, DSM zijn ondernemingen die in Eureka-verband iets doen. Dan zijn er nog wat onderzoeksinstituten en dan houdt het op voor wat de deelname betreft aan Eureka. Voor Van den Bergen is het echter niet verontrustend.

„Grote bedrijven hebben na de crisis van de afgelopen jaren de potentie overgehouden om naar buiten te gaan. Zij vertolken een trekkerfunctie. De kleinere ondernemingen zijn wakker en volgen alles.

Je ziet in Eurotrans dat groot en klein(!) samenwerken. De kleinere bedrijven kijken liever eerst de kat uit de boom, dat zag je bij Esprit ook. Daar deden in het begin ook uitsluitend grote ondernemingen aan mee. Nu zie je daar ook steeds

meer kleinere ondernemingen aan deelnemen."

Een onderzoeksinstituut die zich nu over Eureka aan het beraden is, zijn de CME's. Door de verplichte privatisering moet de instelling naar 'buiten' om geld te gaan verdienen. Een onderdeel zal zeker worden behouden: het adviseren van bedrijven over Esprit. „Er is speciaal een man vrijgemaakt voor deze activiteit", zegt directeur P. May van het CME, één van de toehoorders bij dit symposium. „Wat ik voorsta is een samensmelting van het Bureau EG-Liaison, Eureka-bureau en onze Esprit-man. Er zou dan één krachtig bureau moeten komen." Ook Van den Bergen heeft daar wel oor naar, vooral nu EG-Liaison één verdieping lager in het gebouw aan de Herengracht zit. „De noemer voor beide bureau's is wat ze gemeen hebben.

Toch denk ik aan een samensmelting. Op het ogenblik gebruiken we gezamenlijk een databank. Volgend jaar moeten we gaan werken aan een echte integratie. Deze samenvoeging zal zeker positief werken. Misschien komt het de kwaliteit van het eindproduct ten goede? Over het Nederlandse Eureka-niveau van de ingediende projecten kan Van den Bergen een positief geluid laten horen. „De eerste klap was geen daalder waard, maar dat kwam door de vaagheid van Eureka. Nu alles wat beter is uitgewerkt, zien we dat de

kwaliteit met sprongen vooruit gaat. Er worden goede dingen ingestuurd en geen flodderprojecten.

In Hannover ging het er nog als Sjors van Rebellencub aan toe. We hadden toen mazzel dat er tien goede projecten werden ingediend. Maar in Londen zal het er een stuk geciviliseerder verlopen." Wat tijdens de aanstaande Eureka topconferentie in Londen moet worden opgelost, is de vestigingsplaats van het internationale secretariaat. De namen van Straatsburg, Brussel, Genève duiken regelmatig op als mogelijke steden waar het secretariaat moet komen. De Nederlandse overheid vindt Brussel een uitstekende lokatie voor dit bureau.

STIMULEREN

Ondanks het probleem van de vestigingsplaats kan Eureka naast Esprit, Race en Brite worden gezien als instrument voor het stimuleren van de ontwikkeling van een Europese industriële structuur. Tijdens het symposium 'De rol van Eureka' tipt prof. Zegveld een sterk punt van Eureka aan. „Pragmatisme en flexibiliteit staan bij de stimulering via de 'geometrie variabele' voorop. Eureka past in een meer offensief Europees beleid." Een positief gestemde Zegveld over het Eureka-initiatief, maar is er een kans van slagen? Een vraag waar Van den Bergen het hoofd van Eureka Contactbureau in eerste in-

stantie zijn schouders voor ophaalt; de toekomst zal het leren. „We moeten maar eens aan het eind van het jaar gaan kijken, wat er zich aftekent", zegt hij behoorlijk oppervlakkig. Tot een wat meer inhoudelijke uitspraak laat hij het niet komen. *Spinosa Cattela*, Lid Raad van Bestuur Philips, komt tijdens het symposium met een duidelijk antwoord over het slagen. „Of Eureka een volledig succes wordt, is nog onzeker. Het succesvol zijn zal mede afhangen van de mate waarin het vrije initiatief en de vrije markteconomie niet gehinderd worden door bureaucratische systemen." Een forse kritiek levert hij hiermee op het functioneren van de EG-bestuurders in Brussel.

Een kans heeft Eureka zeker, maar dan zal er nog sterker aan de éénwording gewerkt moeten worden. Want handelsbelemmeringen zijn funest voor dit zeer jonge initiatief. *Minister Deetman* van Onderwijs en Wetenschappen, dicht tijdens het symposium een actievare rol aan de overheden toe. De regering zou zich echter moeten beperken tot het scheppen van een gunstig klimaat voor de high-technology.

Laat het bedrijfsleven en de onderzoeksinstituten Eureka maar tot een succes maken en niet de bureaucratische overheden.

Eduard Vroom

Personalia

De heer **R.P.R. van den Bunt** is benoemd tot nationale verkoopleider bij **WangNederland BV**. Zijn voornaamste taak zal zijn het realiseren van de omzetcdoelstellingen van Wang Nederland.

De Minister van Economische Zaken, drs. G.M.V. van Aardenne, heeft **ir. W.J. ter Hart** met ingang van 1 januari 1987 benoemd tot voorzitter van het bestuur van de **Stichting Nederlandsche Herstructureringsmaatschappij (Nehem)**. Ir. Ter Hart, die nu nog voorzitter is van de Vereniging voor de Metaal- en Elektrotechnische Industrie FME, volgt dan de huidige voorzitter van de Nehem, drs. J.A. Hendriks, op.

Microlife heeft de heer **J.M.G. Muijsen** (41) benoemd tot adjunct-directeur. Hij zal verantwoordelijk zijn voor alle consultancy-activiteiten op het gebied van capaciteitsplanning en performance management voor grote en middelgrote computersystemen. Voorheen was de heer Muijsen werkzaam bij de Rabobank Nederland.

Bij **Teamco Systems Innovation** is de heer **M. Tveter** (35) benoemd tot vice-president, de heer **H. Spruit** (39) is benoemd tot directeur van Teamco Systems Innovation Holland.

Zakennieuws

Op 2 mei jl. is **JacobsElektrotechniek BV** verhuisd naar een nieuw pand te Roosendaal. Het nieuwe adres luidt: De Meeten 21, 4706 NJ Roosendaal (01650) 54256.

Econosto heeft een nieuwe elektronische telefooncentrale in gebruik genomen. Het centrale nummer is (010) 4245600. Telefaxnummer (010) 4141046.

Software Centre Europe is verhuisd naar de J. Veltmanstraat 8-10, 1065 EH Amsterdam (020) 156935. Het correspondentie-adres is postbus 90406, 1006 BK Amsterdam.

Harris Corp. BV is met ingang van 1 mei verhuisd naar een nieuw pand te Woerden. Het volledige adres luidt: Houttuinlaan 18, 3447 GM Woerden (03480) 76611, telex 70899. Correspondentie-adres postbus 188, 3440 AD Woerden. Harris Application Center heeft als correspondentie-adres postbus 279. Telefoonnummer (03480) 76622.

Met ingang van 12 mei jl. is **Dio Nederland** verhuisd naar het bedrijfsterrein Doornkade te Houten. Het nieuwe adres is Meidoornkade 22, 3992 AE Houten (03403)

De heer **E. van der Avoird** (33) is benoemd tot manager componenten bij **GevekeElectronics**. Zijn nieuwe taak zal vooral gericht zijn op advies en verkoop van 19"-systemen, connectoren en computer-producten.

De heer **A. Kop** is bij **Nixdorf ComputerBV** in dienst getreden als PR-manager. Voorheen was hij werkzaam bij de Flevohof.

Datapoint Nederland heeft mevrouw **W.A. van Blanken** benoemd tot public-relations-assistente. Voorheen was zij werkzaam bij CW Communications.

De heer **A.C. van Tilburg**, adjunct-directeur van Datalcare BV, is per 1 mei benoemd tot directeur van **Blikman & Sartorius BV**, evenals Datalcare een werkmaatschappij van Internatio-Muller.

Ing. Bureau Hartogs heeft per 1 juni de volgende personen benoemd: **ing. E. Burgers** tot verkoopleider, de heer **P. Tak** tot produktspecialist en de heer **L. Kouwenhoven** als software-ontwikkelingsmedewerker.

De heer **J.A. Brouwer** is per 1 februari jl. als zakelijk directeur in dienst getreden bij **EMC Intech BV**. Voorheen was hij werkzaam bij Rolco Electronics BV.

91234, telex 47388, telefax (03403) 77904.

Met ingang van 6 mei jl. is het telefoonnummer van **Tenneco Transicol BV** veranderd in (043) 689595.

Het telefoonnummer van **Tape-Groep Nederland** is veranderd in (010) 4801260.

Microtronica is per 12 mei verhuisd naar Houten. Het nieuwe adres luidt: Wilgenkade 10, 3992 LL Houten (03403) 91369, telex 40744.

Het telefoonnummer van **Brown Boveri Nederland BV** is veranderd in (010) 4178911.

Op 24 mei jl. heeft de heer J. Key, voorzitter van de Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Amsterdam, de officiële opening van het nieuwe hoofdkantoor van **ARC Automation Services** in Die-



men verricht. Het nieuwe adres luidt Eekholt 2, 1112 XH Diemen (020) 5697777.

Volkswagen AG, TA Triumph-Adler en Olivetti zijn een samenwerking aangegaan op het gebied van schrijfmachines, personal computers en kantoorcommunicatiesystemen. Volkswagen zal voorlopig voor 5% deelnemen in Olivetti, hetgeen later eventueel verhoogd zal worden, terwijl Olivetti de aandelen in TA Triumph-Adler van Volkswagen overneemt. Deze overeenkomst wordt eerst geldig na goedkeuring door het Duitse Bundeskartellamt.

Doel van de overeenkomst is een intensieve samenwerking tussen Olivetti en TA op het gebied van onderzoek en ontwikkeling en de wederzijdse levering van componenten voor elektronische schrijfmachines, PC's en kantoorcommunicatiesystemen. Inl.: **Triumph-Adler Nederland BV, Dijselsburgerlaan 1, 3705 LP Zeist (03404) 66911** (dhr. C.J.M. Wijers).

Onlangs is in Liempde **Bureau Velper** gevestigd dat zich specialiseert in het meten van laagdikten van oppervlaktelagen en het opstellen van onafhankelijke meetrapporten. Bureau Velper beschikt over meetapparatuur die op het röntgenfluorescentie-meetprincipe is gebaseerd, namelijk de Fischerscope X-ray-1500. Inl.: **Bureau Velper, Velderseweg 17, Liempde (04113) 2568**.

Het meteorologisch advies- en informatie bureau **Meteo Consult** is 13 mei jl. geopend. Meteo Consult is de eerste Nederlandse gebruiker van een Sigmex 8200 grafisch werkstation. Deze apparatuur, gebaseerd op een MicroVAX II computer met een geïntegreerde hoge resolutie GKS intelligente terminal, stelt de meteorologen in staat over de meest actuele weersinformatie te beschikken. De Sigmex 8200 wordt ingezet voor het grafisch weergeven en interactief bewerken van meteorologische analyses en prognoses, het invoeren en interpreteren van modelgegevens. Een speciale kwaliteit is de mogelijkheid om een grootschalige kaart te vergroten tot detailgegevens zichtbaar worden van een klein gebied.

Meteo Consult is gevestigd te Wageningen en staat onder leiding van weerman Harry Otten. Inl.: **Sigmex BV Benelux, postbus 338, 3900 AH Veenendaal (08385) 26226** (dhr. G.W. Willems).

Vicorp Videotex Corp. AG heeft onlangs voor haar activiteiten in de Benelux de vestiging **Vicorp Benelux** opgericht en zal als exclusieve distributeur van de Betex-producten optreden. De Betex videotex-softwarepakketten zijn momenteel beschikbaar voor de

HP3000 en Tandem computers. Vicorp Benelux staat onder leiding van drs. N.R.M. Kuijper. Inl.: **Vicorp Benelux, Oudenoord 33, Utrecht (030) 317672**.

Techmation NV heeft besloten om de catalogus **Black Box** onder te brengen in een aparte onderneming, genaamd: **BlackBox Datacom BV**. In de catalogus zijn meer dan 500 verschillende datacommunicatie-producten opgenomen. De heer A. Griekspoor is benoemd tot General Manager van de nieuwe onderneming. Inl.: **Black Box Datacom BV, Savannahweg 35, Utrecht (030) 441514**.

Teleson BV is door **Honeywell-Proces Instrumentatie** aangesteld als "authorized distributor" voor compactregelaars en andere producten. Teleson levert nu naast Honeywell Micro Switch producten, ook Versapak, AL & CL en diverse andere temperatuurregelaars. Inl.: **Teleson BV, postbus 4048, 3502 HA Utrecht (030) 890014**.

De **NV Nederlandsche Apparatenfabriek Nedap** te Groenlo is door Xerox onderscheiden met de Award of Excellence 1985. Xerox heeft deze onderscheiding toegekend vanwege de goede samenwerking, flexibiliteit, concurrerende prijs, tijdig leveren, alsmede een constante hoge kwaliteit van de geleverde producten. Inl.: **N.V. Nederlandsche Apparatenfabriek Nedap, postbus 6, 7140 AA Groenlo (05440) 2163**.

De Commissaris der Koningin voor de Provincie Groningen, de heer H.J.L. Vonhoff, heeft 16 mei jl. een replica van een windmolen in gebruik gesteld in de miniatuurstad Madurodam. Gelijktijdig is te Winsum, in het kader van het EG-demonstratieprogramma Windenergie, de eerste van een nieuwe generatie hydraulische windturbines officieel in gebruik genomen. Het demonstratieprogramma Windenergie van de Europese Gemeenschap is in het leven geroepen om alle innoverende projecten op het gebied van windenergie te ondersteunen. Inl.: (02155) 18224.

Consulting Associates Enprosv en **Burroughs** hebben een samenwerkingsovereenkomst gesloten. De overeenkomst is gericht op de verkoop, levering en ondersteuning van CAD/CAM-producten: Graftek software gecombineerd met Masscomp hardware. Inl.: **Consulting Associates Holdings BV, Groningenweg 6, 2803 PV Gouda (01820) 33355**.

France Cables et Radio (FCR) en **Intercai BV**, twee telecommunicatie-adviesbureaus, hebben een samenwerkingsovereenkomst getekend. Het doel van deze over-

eenkomst is een bundeling van kennis om omvangrijke nationale en internationale projecten in Europa uit te voeren. Het betreft projecten op het gebied van telefonie, datacommunicatie, kantoorautomatisering, beveiliging, gebouwenautomatisering, kabeltelevisienetwerken en verkeersleiding.

● **Repko Datacomms** heeft het in Brussel gevestigde datacommunicatiebedrijf *IES Data Systems* overgenomen, om zo op de Belgische markt in te kunnen spelen. IES blijft een autonoom opererende werkmaatschappij onder de huidige management doorgaan.
Inl.: Repko BV, postbus 290, 2600 AG Delft (015) 611001.

● **Hobré Instruments BV** heeft de vertegenwoordiging verworven van het Duitse fabrikaat *Pierburg AG*. Pierburg AG is fabrikant van het instrument PW-1. PW-1 kan de concentratie koolwaterstoffen in water snel en betrouwbaar meten.
Inl.: Hobré Instruments BV, postbus 328, 1440 AH Purmerend (02990) 20871.

● **C.N. Rood BV** heeft de volgende nieuwe vertegenwoordigingen verkregen: *Solartron Schlumberger Messgeräte*, mobilfoonmeetsets, signaalgeneratoren en meetontvangers; *Toyco/Astro*, videoge-

neratoren; *Gresham Lion*, grafische terminals; *Toyoshima*, handterminals; *Graftel*, RGB-videoprocessoren, printerbuffers/multiplexers. Tevens is C.N. Rood een overeenkomst aangegaan met *Fluke Nederland BV* voor de distributie van multimeters.

Inl.: C.N. Rood BV, postbus 42, 2280 AA Rijswijk (070) 996360.

Fairchild laat chip-lijn vallen

SAN JOSE (VS) – Fairchild Semiconductor maakte bekend besloten te hebben de productie van een aantal op specificatie van de klant samengestelde hybride schakelingen, voornamelijk voor gebruik in ontstekings-systemen van automotoren te stoppen.

De verkoop van de chips bedroeg voorheen \$5 miljoen. Dat is minder dan 1% van de omzet van Fairchild over 1985 ten bedrage van \$600 miljoen. Het besluit met schakelingen voor automotor-ontstekings-systemen op te houden is geheel in lijn met de nieuwe strategie van Fairchild om zich te concentreren op hooggekwalficeerde produkten voor nieuwe opkomende markten. (ANA)

Elektronicaconferentie van Financial Times

LONDEN – Op 9 en 10 juni wordt in Londen de negende World Electronics Conference gehouden, een evenement dat de Financial Times jaarlijks organiseert. Het thema is deze keer 'strategie voor de markten van morgen'. Veel fabrikanten moeten, na jaren van snelle groei, hun strategie wijzigen onder druk van de onrust die op de markt heerst. Dat vraagt om het nemen van risico's, een helder beeld van de wensen van de afnemers, een scherp reageren van het management en een goede planning.

Op het programma van het congres staan:

- 'Overleven op de wereldmarkt', door *Jean-Claude Peterschmitt*, vice-president van Digital Equipment.
- 'De halfgeleiderindustrie en de sleutelfactoren in de wereldmarkt van morgen' is het onderwerp van een discussie tussen *Jim Hubbard*, senior vice-president van Texas Instruments Europe, *Douglas Dunn*, managing director van Plessey Semiconductors, en *Gerrit Jeelof*, lid van de raad van bestuur van Philips.
- 'De strategie voor de wereldmarkt en het belang van de Amerikaanse markt' wordt besproken door *Alain Gomez*, president-directeur van Thomson, *Hans Gissel*, lid van de raad van bestuur van AEG, een een nog niet bekend lid van de directie van Olivetti.
- *Alain Boubli*, adviseur van de

Franse president, gaat in op de vraag wat gedaan moet worden om de omstandigheden te scheppen waarin de Europese high-tech-industrie kan groeien. Daarna volgt een bijdrage van *Franco Mariotti*, directeur van Hewlett-Packard France, over 'Welke problemen vormen de grenzen binnen Europa?'.

- 'Geïntegreerde wereldomvattende informatienetwerken tussen droom en werkelijkheid' is het onderwerp dat door *A.G.W. Biddle*, voorzitter van de Amerikaanse Computer & Communications Industry Association, wordt besproken, waarna *dr. Robb Wilmott* het mogelijke samengaan van data en spraak behandelt.

Inl.: Financial Times Conference Organisation, Minster House, Arthur Street, Londen EC4R 9AX, Engeland, tel.: 09-4416211355, telex: 27347.

Juni

16...18 Noordwijkerhout
Congres: A decade in perspective
Inl.: Stichting Informatica Congressen, Paulus Potterstraat 40, 1000 TL Amsterdam (020) 620681.

16...20 Montreux
Space Commerce
Inl.: Space Commerce, P.O. Box 122, 1820 Montreux, tel.: 09-4121634848, tx: 453254.

17 Veldhoven
Workshop personal work station
Inl.: Simac electronics BV, Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven 040-582305 (dhr. Meeuwis).

17 Rotterdam/Congrescentrum Engels
Voorlichtingsbijeenkomst Kwaliteitszorg
Inl.: Marja van Stuyvenberg (010) 145022.

17...19 München/Sheraton Hotel
Power conversion international
Inl.: Incom Zieroth & Partner GmbH, Kleinreuther Weg 58, 8500 Nürnberg 10, BRD, tel.: 09-4991136888, tx: 623258.

17...19 Parijs
Int. Transducer Show
Inl.: APIST, B.P. 475-08, 75366 Parijs, Frankrijk.

18...19 Mol (België)
Expert systems: Available hard- en software

Inl.: SCK/CEN, 2400 Mol, België, tel.: 09-3214311801 (dhr. R. Billiau).

19...20 Londen
System engineering management plan
Inl.: c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite M9, Southampton Row, Londen WC1B 4EF, Groot-Brittannië, tel.: 09-4412424045, tx: 8953745

23...27 München
Data Communications Standards
Inl.: The George Washington University, 18 St. George's Street, Hanover Square, Mayfair, Londen W1R 9DE, Groot-Brittannië, tel.: 09-441626833012 (Mr. Michael Keenan), tx: 42403.

24...26 Londen/Wembley Conference Centre
Advanced Materials
Inl.: Online Int. Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

24...26 Wrocław
Int. Electromagnetic Compatibility Exhibition
Inl.: EMC Symposium, Box 2141, 51-645 Wrocław 12, Polen, tx: 0712118.

24...26 Brighton/The Metropole Hotel
Military Microwaves
Inl.: Microwave exhibitions and publishers Ltd., Convex House, 43 Dudley Road, Tunbridge Wells, Kent TN1 1LE, Groot-Brittannië, tel.: 09-4489244027, tx: 95604.

25...27 Amsterdam/RAI
European Fiber Optic Communications and LAN Exposition
Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam (020) 5411411, tx: 16017.

26...28 München
Eltec
Inl.: GHM-Gesellschaft für Handwerksausstellungen und Messen mbH, Theresienhöhe 14, 8000 München 12, BRD, tel.: 09-498951980, tx: 5212796.

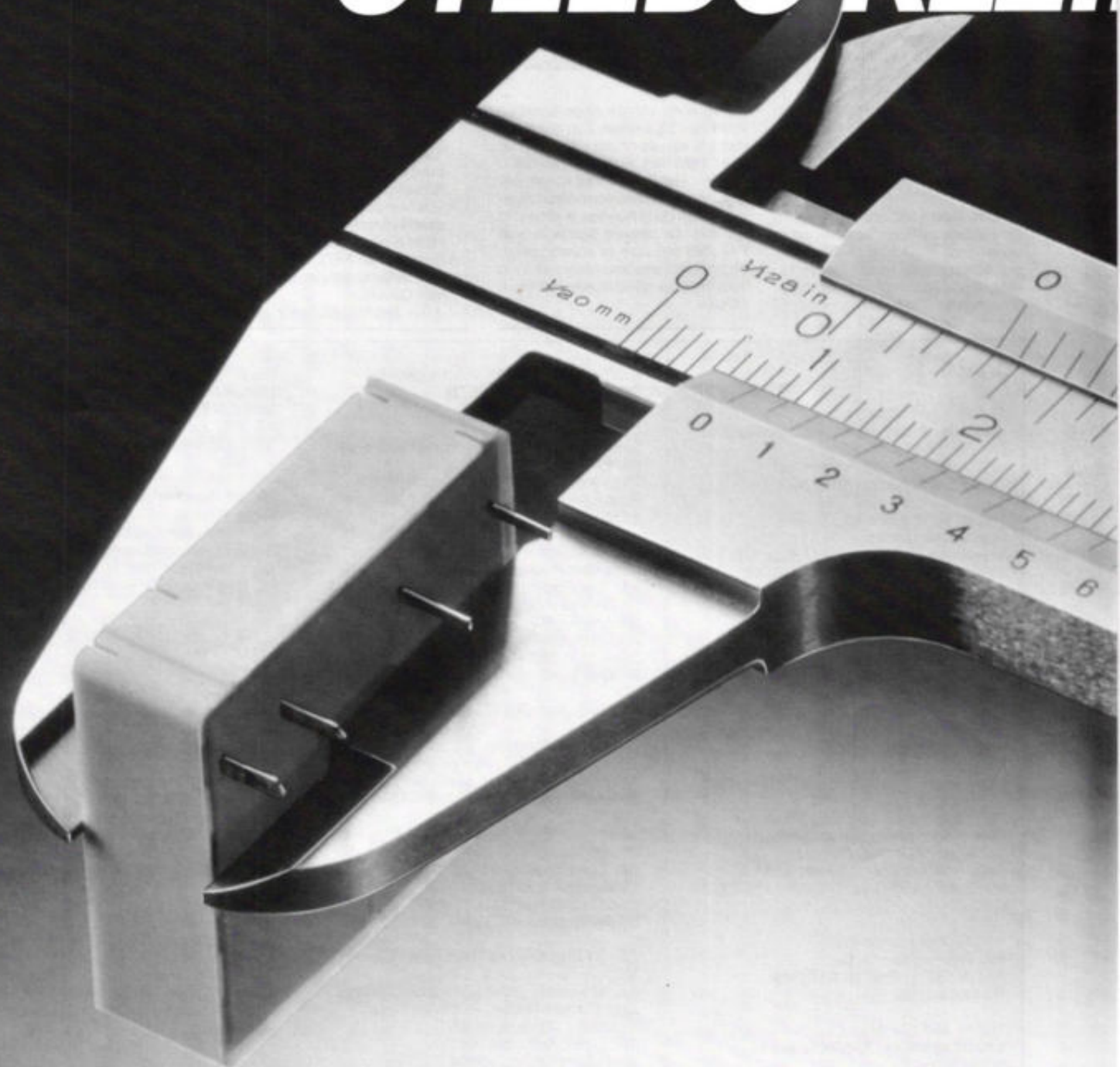
Juli

1...4 Parijs
Machine vision and image recognition
Inl.: Jan Elwick, ICS Publishing (UK) Co. Ltd., 3 Swan Court, Leatherhead, Surrey KT22 8AD, Groot-Brittannië, tel.: 09-44372379211, tx: 915133.

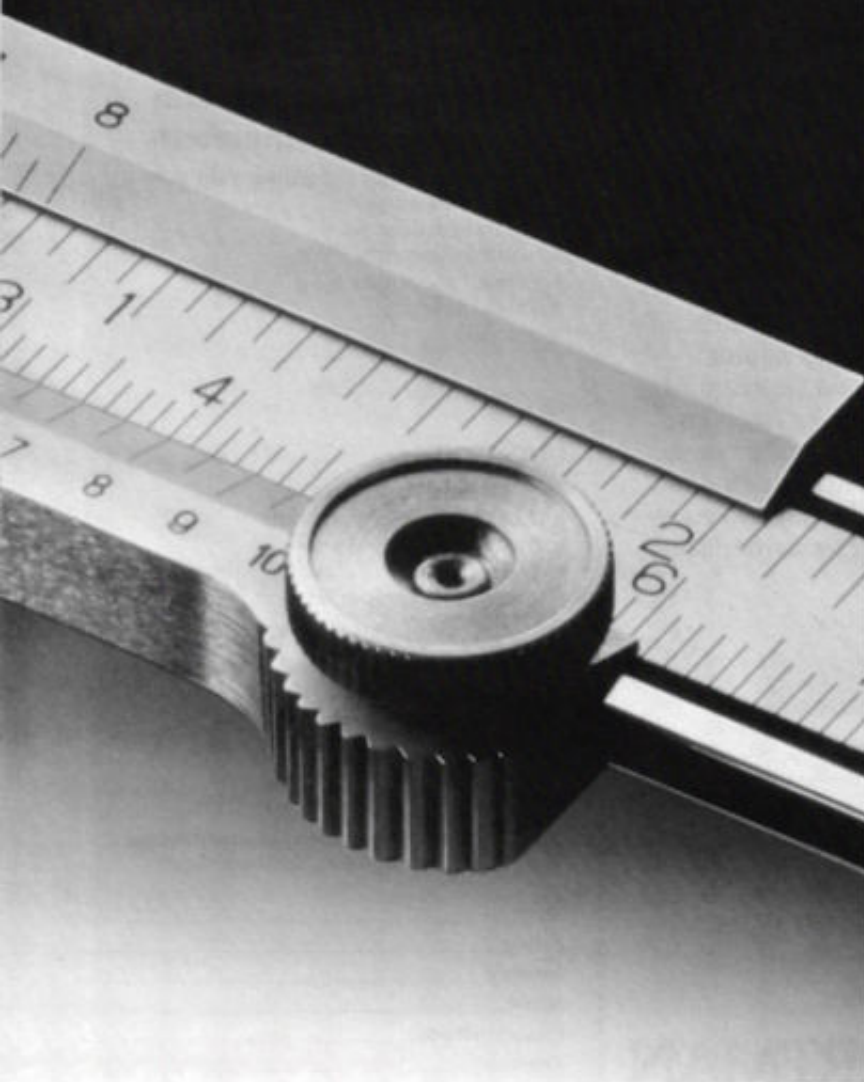
2...3 Londen/Wembley Conference Centre
Voice Processing
Inl.: Online Int. Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

8...10 Brighton/Metropole Hotel
Cable
Inl.: Online Int. Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

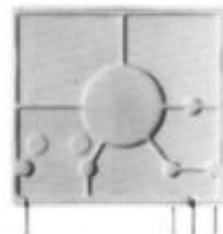
DE KLOOF TUSSEN MICRO-EN KILOVOLTS STEEDS KLEINER



SEN LT WORDT VER.



Het eind van de verregaande miniaturisering van microprocessors, computers en PC's is nog lang niet in zicht. Het is een ontwikkeling met telkens weer nieuwe, verrassende mogelijkheden. Maar een, die slechts zinvol en praktisch bruikbaar is, zolang de evolutie van perifere apparatuur en koppelingmogelijkheden het tempo van de ontwikkelingen weet bij te houden.



Type 048, staande uitvoering

Het afgebeelde Hengstler relais is daar een mooi voorbeeld van. De research van Hengstler heeft werkelijk "minimale" resultaten: het relais is ondanks z'n nietige afmetingen (26 x 24 x 7,9 mm) in staat zeer grote vermogens te schakelen. De afmetingen plus het feit dat dit relais zowel in liggende als staande uitvoering leverbaar is, maken het zeer geschikt voor de 19" techniek.

Het is geen toeval dat Isolectra nu juist Hengstler in haar programma heeft. Het is onze filosofie precies die fabrikanten en produkten te selekteren die u (en ook ons) de kans geven om de concurrentie een of meer stappen voor te blijven. Minstens zo belangrijk zijn onze opvattingen over kwaliteitsbewaking en de snelheid van dienstverlening.

Uitgebreide informatie over de relais van Hengstler krijgt u daags nadat wij onderstaande bon van u ontvangen, in huis.

**ISOLECTRA, WANT ZWAKKE
SCHAKELS ZIJN ER ALGENOEG.**

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

naam: _____

naam bedrijf: _____

adres: _____

postcode: _____

plaats: _____

telefoonnr.: _____



OM IN HET OOG TE HOUDEN

De lichtbandmeters van Bowmar combineren digitale nauwkeurigheid met analoge overzichtelijkheid zonder de nadelen van kromme wijzers, traagheid en slechte afleesbaarheid. De instrumenten hebben geen bewegende delen en zijn prima opgewassen tegen schokken, trillingen, temperatuurwisselingen en vochtigheid. Responsetijd van 0 naar volle schaal: 2,5 msek. Basisonnauwkeurigheid, afhankelijk van het aantal LEDs van de display, vanaf 0,1%.



analoge uitlezing met digitale nauwkeurigheid



KONING EN HARTMAN

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

Belangrijkste kenmerken Bowmar lichtbandmeters

- 2,5 msek responsetijd (0 naar volle schaal)
- geringe afmetingen
- 3 en 5 inch displays
- voedingsspanning 5 Vdc
- schokbestendig tot 8,5 g
- 250% overrange
- resolutie Bg 100: 1%
Bg 600: 2%
BgD 100: 0,1%

NIEUW

Opties

- groot aantal meetgrootheden
- 1 of 2 ingebouwde setpoints
- speciale schalen
- BCD uitgang
- groene of gele uitlezing

Vul de bon in voor uitgebreide documentatie of bel meteen onze afdeling Industriële Elektronika, telefoon 015-609606.

BON Voor meer informatie over
Bowmar lichtbandmeters

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

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

Platina-weerstandthermometers voor industriële toepassingen

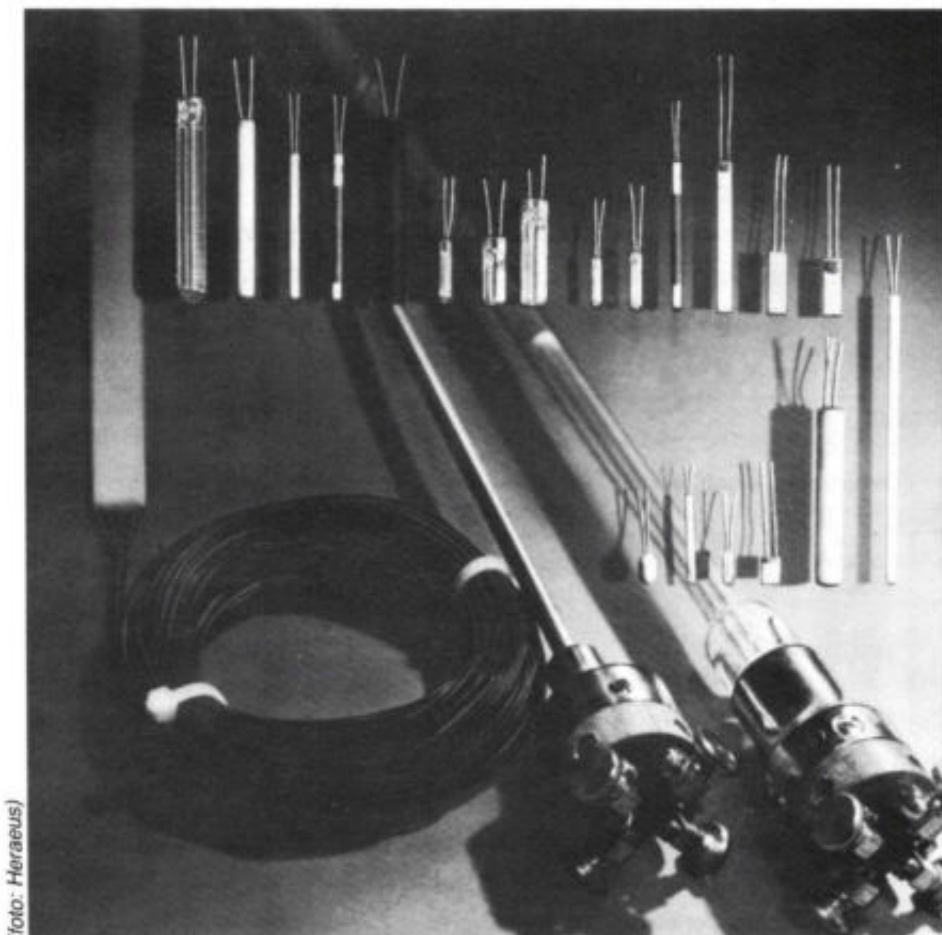
Deel 1: Pt100-elementen

spronkelijk werden gedefinieerd, is het een algemeen gebruik de temperatuur uit te drukken in termen van het verschil ten opzichte van een thermische toestand, 0,01 K lager dan het tripelpunt van water. De op deze wijze uitgedrukte thermodynamische temperatuur staat bekend als de Celsius-temperatuur t en is gedefinieerd als: $t = T - 273,15$ K. In die gevallen waarin verwarring kan ontstaan met de tijd t , gebruikt men ook wel het symbool θ . De eenheid van de Celsius-temperatuur is de graad Celsius ($^{\circ}\text{C}$) en is per definitie gelijk aan de grootte van de Kelvin. Een temperatuurverschil mag worden uitgedrukt in K of $^{\circ}\text{C}$.

IPTS

Omdat het praktisch zeer moeilijk is thermodynamische temperaturen te meten, maakt men doorgaans gebruik van de International Practical Temperature Scale (IPTS). Voortgekomen uit oudere schalen (1887-1927-1948) is op de 13^e Conférence Générale des Poids et Mesures de IPTS-68 aangenomen als de beste aanpassing aan de thermodynamische schaal. Deze schaal is gebaseerd op de specifieke temperatuurwaarden van een aantal reproduceerbare evenwichtstoestanden tijdens een fase-overgang van een bepaalde stof (definiërende vaste punten), waaronder het tripelpunt van water (0,01 $^{\circ}\text{C}$), het kookpunt van water (100 $^{\circ}\text{C}$), het stolpunt van zink (419,58 $^{\circ}\text{C}$), e.d. en op standaardinstrumenten die op deze temperaturen zijn gekalibreerd. In tabel 1 zijn de gedefinieerde vaste punten van de IPTS-68 weergegeven. Tevens zijn er wiskundige betrekkingen gegeven waarmee men in het gebied tussen steeds twee van deze vaste punten de tussenwaarden van de temperatuur kan berekenen.

De IPTS-68 is zodanig vastgesteld dat elke, op deze schaal gemeten temperatuur een goede benadering is van de hiermee numeriek overeenkomende thermodynamische temperatuur. Bovendien zijn deze metingen gemakkelijk uit te voeren en in hoge mate reproduceerbaar. In tegenstelling hiermee zijn de directe thermodynamische temperatuurmetingen zowel moeilijk uit te voeren als onnauwkeurig. De IPTS-68 gebruikt zowel de International Practical Kelvin Temperatures met het symbool T_{68} $\triangleright$



(foto: Heraeus)

In het jaar (1821) dat Seebeck zijn ontdekking deed van de thermo-elektriciteit, verkondigde Sir Humphrey Davy dat de weerstand van metalen een kenmerkende temperatuurafhankelijkheid vertoonde. Vijftig jaar later stelde Sir William Siemens het gebruik van platina voor als sensormateriaal in een weerstandthermometer. Deze keuze heeft zich als de gunstigste bewezen, omdat platina tot de dag van vandaag algemeen wordt aanvaard als hét sensormateriaal in zeer nauwkeurige weerstandthermometers. Platina is voor dit doel bijzonder geschikt, omdat het hoge temperaturen kan weerstaan met behoud van een zeer hoge stabiliteit. Als een edelmetaal is het een zeer zuiver element. Het eerste deel van dit artikel handelt over de in de (proces)industrie veelgebruikte Pt100-elementen. Het tweede deel zal gaan over de verwerking van de meetwaarden (meetschakelingen, overdracht van meetwaarden, indicatie, simulatie en kalibratie).

De SI-eenheid van de fundamentele fysische grootheid die bekend staat als de thermodynamische of „absolute” temperatuur T is de Kelvin (K) en is gedefinieerd

als het 1/273,16 $^{\circ}$ -deel van de thermodynamische temperatuur van het tripelpunt van water. Om historische redenen en de manier waarop temperatuurschalen oor-

vast punt ^{*)}	T_{68} (K)	t_{68} (°C)	$W_{CCT-68}(T_{68})$
tripelpunt van waterstof (gelijk gewicht ortho- en para- waterstof)	13,81	-259,34	0,00141206
kookpunt van waterstof (bij druk 3330,6 Pa = 25/76 atm)	17,042	-256,108	0,00253444
kookpunt van waterstof ^{*)} kookpunt van neon ^{*)} tripelpunt van zuurstof ^{*)}	20,28 27,102 54,361	-252,87 -246,048 -218,789	0,00448517 0,01221272 0,09197252
tripelpunt van argon	83,798	-189,352	-
dauwpunt van zuurstof	90,188	-182,962	0,24379909
tripelpunt van water	273,15	0,01	-
kookpunt van water (in plaats hiervan ook toege- staan: stolpunt van tin)	373,15	100	1,39259668
stolpunt van zink	505,1181	231,9681	1,89257086
stolpunt van zilver	692,73	419,58	-
stolpunt van goud	1235,08	961,93	-
	1337,58	1064,43	-

^{*)} voor de desbetreffende temperatuurgebie-
den zijn formules voor de dampdruk aange-
geven.

^{**)} indien niet anders aangegeven, geldt de
druk van de normaalatmosfeer: $p_0 =$
101325 Pa (1 Pa = 1 Nm⁻²).

Tabel 1. Gedefinieerde vaste punten van de IPTS-68.

als de *International Practical Celsius Temperatures* met het symbool t_{68} . De relatie tussen T_{68} en t_{68} is dezelfde als die tussen T en t , dus:

$$t_{68} = T_{68} - 273,15 \text{ K} \quad (1)$$

De eenheden van T_{68} en t_{68} zijn de Kelvin (K) en de graad Celsius (°C), dat wil zeggen dat de namen van deze eenheden dezelfde zijn als die van de thermodynamische temperaturen T en t . Alle in dit artikel gebruikte temperaturen refereren aan de IPTS-68 [1].

Afhankelijk van het gespecificeerde normaalmeetinstrument wordt de IPTS-68 onderscheiden in drie temperatuurgebieden:

- $13,81 \text{ K} \leq T \leq 903,89 \text{ K}$ (630,74°C);
- $630,74^\circ\text{C} \leq t \leq 1064,43^\circ\text{C}$;
- $t > 1064,43^\circ\text{C}$.

In het kader van dit artikel wordt alleen ingegaan op het eerste temperatuurgebied, omdat in dit gebied een *platina-weerstandthermometer* wordt gespecificeerd als normaalmeetinstrument. In het tweede temperatuurgebied gebruikt men als normaalmeetinstrument een *thermo-element* van platina-rhodium (10%)/platina. Voor temperaturen boven 1064,43°C maakt men gebruik van de eigenschap dat een lichaam op grond van zijn temperatuur in een koudere omgeving energie uitstraalt. De temperatuur van het lichaam is volgens de *Verschuivingswet van Wien* te bepalen uit de golflengte van de maximale spectrale stralingsdichtheid (*pyrometrie*).

INTERPOLATIE

In het temperatuurgebied van 13,81 ... 903,89 K wordt als normaalmeetinstrument een gespecificeerde platina-weerstandthermometer gebruikt. De te meten

temperatuur wordt bepaald door de weerstandverhouding $W(T_{68})$ van de weerstand $R(T_{68})$ bij de temperatuur T_{68} en de weerstand $R(273,15 \text{ K})$ bij de temperatuur $T = 273,15 \text{ K}$:

$$W(T_{68}) = \frac{R(T_{68})}{R(273,15 \text{ K})} \quad (2)$$

of:

$$W(t_{68}) = \frac{R(t_{68})}{R(0^\circ\text{C})} \quad (3)$$

De weerstandverhouding $R(373,15 \text{ K})/R(273,15 \text{ K})$ mag niet kleiner zijn dan 1,39250. Uit de formules blijkt dat de temperatuur hieruit niet expliciet kan worden verkregen. Men heeft dus een betrekking nodig die het mogelijk maakt uit het meetresultaat $W(T_{68})$ de werkelijke temperatuur te bepalen.

Voor een ideale platina-weerstandthermometer is voor het temperatuurgebied $13,81 \text{ K} \leq T \leq 273,15 \text{ K}$ gegeven:

$$T_{68} = 20 \sum_{j=1} a_j \cdot \left(\frac{\ln W_{CCT-68}(T_{68}) + 3,28}{3,28} \right)^j \quad (4)$$

Bovendien zijn voor dit bereik nog vier afwijkingsfuncties $\Delta W(T_{68})$ vastgelegd. Met deze en de betrekkingfunctie wordt dan de weerstandverhouding:

$$W(T_{68}) = W_{CCT-68}(T_{68}) + \Delta W(T_{68}) \quad (5)$$

De afwijkingsfuncties zijn:

- voor $13,81 \text{ K} \leq T \leq 20,28 \text{ K}$:

$$\Delta W(T) = A_1 + B_1 \cdot T + C_1 \cdot T^3 + D_1 \cdot T^3; \quad (6)$$

- voor $20,28 \text{ K} \leq T \leq 54,361 \text{ K}$:

$$\Delta W(T) = A_2 + B_2 \cdot T + C_2 \cdot T + C_2 \cdot T^2 - D_2 \cdot T^3; \quad (7)$$

- voor $54,361 \text{ K} \leq T \leq 90,188 \text{ K}$:

$$\Delta W(T) = A_3 + B_3 \cdot T + C_3 \cdot T^2; \quad (8)$$

- voor $90,188 \text{ K} \leq T \leq 273,15 \text{ K}$:

$$\Delta W(T) = B_4 \cdot (T_{68} - 273,15 \text{ K}) + E_4 \cdot (T_{68} - 273,15 \text{ K})^3 \cdot (T_{68} - 373,15 \text{ K}). \quad (9)$$

De *interpolatiepolynomen* zijn berekend uit de afwijkingen van de gemeten $R(T_{68})$ -waarden ten opzichte van de getabelleerde $W_{CCT-68}(T_{68})$ -waarden van de daartoe behorende vaste punten en de eis dat de differentiaalcoëfficiënt van de afwijkingsfunctie bij de overgang tussen de temperatuurgebieden continu moet zijn.

Voor het temperatuurgebied 0°C ($273,15 \text{ K}$) $\leq t \leq 630,74^\circ\text{C}$ wordt als normaalmeetinstrument eveneens een platina-weerstandthermometer gebruikt. De *interpolatievergelijking volgens Callendar* die voor de invoering van de IPTS-68 werd gebruikt, is zodanig veranderd dat een betere benadering van de geïnterpoleerde temperatuurwaarden wordt verkregen van de theoretische temperatuurschaal. Nu geldt voor de door middel van een platina-weerstandthermometer gemeten weerstandverhouding $W(t')$ en een benaderde temperatuur t' de betrekking:

$$t' = \frac{1}{\alpha} \cdot (W(t') - 1) + \delta \cdot \left(\frac{t'}{100^\circ\text{C}} \right) \cdot \left(\frac{t'}{100^\circ\text{C}} - 1 \right) \quad (10)$$

α en δ zijn constanten die moeten worden bepaald bij het kookpunt van water (of het stolpunt van tin) en het stolpunt van zink. De Celsius-temperatuur t verkrijgt men dan uit:

$$t = t' + 0,045 \cdot \frac{t'}{100^\circ\text{C}} \cdot \left(\frac{t'}{100^\circ\text{C}} - 1 \right) \cdot \left(\frac{t'}{419,58^\circ} - 1 \right) \cdot \left(\frac{t'}{630,74^\circ} - 1 \right) \quad (11)$$

De functie (4) en haar eerste en tweede afgeleiden gaan bij $T = 273,15 \text{ K}$ continu over in de vergelijking (10), waarbij de constanten de volgende waarden hebben: $\alpha = 3,9259668 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ en $\delta = 1,496334^\circ\text{C}$

TEMPERATUURSENSOREN

Er zijn vele fysische eigenschappen die

Texas Instruments Video Graphic Seminar 25 juni 1986

Houdt uw bedrijf zich bezig met een van onderstaande onderwerpen,
dan is dit gespecialiseerde seminar een unieke gelegenheid u te
informereren over de mogelijkheden van video graphic bouwstenen.

**Graphic System
Processor**

**High Resolution
Application**

**Video System
Controller**

**Digital Signal
Processors**

**Multiport
Memory**

**Video
Palette**



UITNODIGING

Ontdek op 25 juni 1986 in de RAI - Amsterdam de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van graphics

Inhoud seminar

- video system processor TMS34061
- video palette TMS34070
- multiport memories TMS4161/TMS4461
- applicatie/demonstratie (TMS34061 + VRAM + TMS34070)
- signal processors TMS32010/TMS32020
- image processing applicatie/demonstratie (TMS32020 + TMS34061 + VRAM)
- graphic system processor TMS34010
- applicatie/demonstratie (TMS34010 + VRAM)

Kosten van het seminar

Fl. 165,- (excl. BTW) p.p. Inbegrepen zijn lunch, consumpties en onderstaande documentatie:

- multiport memory datasheets en application notes
- TMS34061 (VSC) datasheet en user's guide
- TMS34070 (video palette) datasheet en user's guide
- TMS34010 (GSP) datasheet

- graphics implementation application note
- TMS32020 datasheet en user's guide
- Digital Signal Processor applications book

Programma

09.00 – ontvangst/registratie
09.30 – introductie
09.45 – overzicht TI video produkten
10.00 – video memories
10.40 – pauze
11.00 – video system controller toepassing en demo
11.40 – signal processing
12.20 – lunch
13.50 – image processing en demo
15.00 – pauze
15.20 – graphic system processor en demo
16.30 – huidige produkten en nieuwe ontwikkelingen
16.45 – 17.00 vragen

Dit seminar wordt in de Engelse taal gegeven door applicatie specialisten en de product marketing manager.

Aanmelding tot deelname aan het graphic seminar op 25 juni 1986

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

Handtekening _____

Na ontvangst van uw aanmelding zenden wij u alle informatie met betrekking tot het seminar. Gelieve geen bankcheques of girobetaalkaarten bij te voegen.
Betaling binnen 14 dagen na faktuurdatum.

Aanmeldingsformulier zenden aan:
Texas Instruments Holland B.V.
Semiconductor Division
Antwoordnummer 312
1100 VC Amsterdam Zuidoost



temperatuurafhankelijk zijn en dus kunnen worden benut om willekeurige temperaturen te meten door middel van interpolatie van de vaste punten op de IPTS-68. Veel toegepaste thermometers zijn vloeistof-, bimetaal- en stralingsthermometers en de groep: *thermokoppel-, metaal-weerstand-, halfgeleider-weerstand- en IC-sensorthermometers*. In de meet- en regeltechniek wordt vooral de laatste groep thermometers gebruikt, omdat deze op een eenvoudige wijze direct een elektrisch signaal kunnen afgeven.

Het thermokoppel berust op het *thermo-elektrisch effect*. De thermo-elektrische spanning is afhankelijk van de temperatuur. Een voordeel van het thermokoppel is dat de sensor zelf een spanning opwekt. De sensoren zijn eenvoudig van constructie, mechanisch stevig, in diverse vormen beschikbaar en relatief goedkoop. Het grootste voordeel is echter de zeer hoge temperaturen (tot meer dan 2000°C) die met deze sensor zijn te meten. Hierdoor wordt het thermokoppel veel toegepast in de procesindustrie. Tot de nadelen behoren de niet-lineaire relatie tussen de thermo-elektrische spanning en de temperatuur, de in absolute zin kleine thermo-elektrische spanning en de noodzaak van een referentie. Verder zijn van de genoemde sensoren de thermokoppels het minst stabiel en zijn ze ongevoelig, dat wil zeggen de dU/dt is klein.

De halfgeleider-weerstandopnemer is er in twee uitvoeringen en wel met een meestal grote positieve (PTC) of negatieve (NTC) temperatuurcoëfficiënt (een NTC-weerstand wordt ook wel een *thermistor* genoemd). De weerstandsverandering als functie van de temperatuur is daardoor groot. Door de grote nominale weerstand is de weerstand van de toevoerdraden meestal te verwaarlozen klein, zodat kan worden volstaan met een tweedraads-meetsysteem. De niet-lineariteit van deze sensoren is zeer groot, ze zijn slechts bruikbaar in een beperkt temperatuurbereik en mechanisch kwetsbaar. Voor de meting van de weerstand is een stroombron noodzakelijk. Als bijverschijnsel leidt de benodigde meetstroom tot ongewenste zelfverwarming van de sensor. PTC-weerstanden worden veelal gebruikt als temperatuurbeveiliging. Een belangrijk toepassingsgebied voor NTC-weerstanden wordt gevormd door de geneeskunde en biologische processen.

De werking van de IC-sensor berust op het feit dat de voorwaartse spanning over een diode (of een als diode geschakelde transistor) in geval van een constante diodestroom een positieve temperatuurcoëfficiënt bezit van 2,25 mV·K⁻¹. De relatie tussen de spanning en temperatuur van deze goedkope sensor is zeer lineair en heeft een grote steilheid. De diode kan eenvoudig monolithisch worden geïntegreerd met een constante stroombron, een versterker en eventueel een omzetter voor het verkrij-

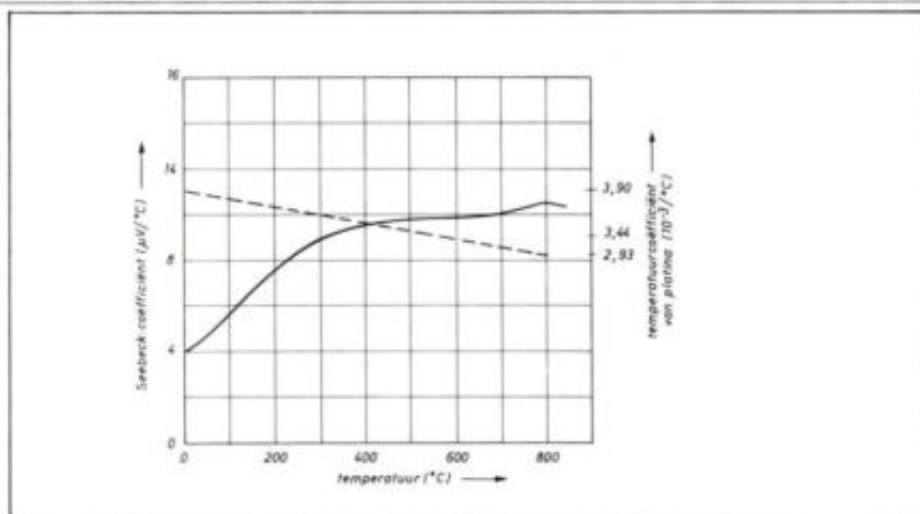


Fig. 1. De lineariteit van een platina-weerstandthermometer (getrokken lijn) is beter dan die van een thermokoppel van bijvoorbeeld het type S (gestreepte lijn).

gen van een uitgangsstroom. De maximale bedrijfstemperatuur is ongeveer +150°C. Als verdere nadelen kunnen worden genoemd: de noodzaak van een voeding, de grote responsietijd bij temperatuurveranderingen en door de constante meetstroom de problemen van zelfverwarming. De toepassingsmogelijkheden zijn onder andere: koortsthermometers, stralingsthermometers, anemometers, psychrometers, stromingsmeters en in de warmte-techniek voor het meten van warmtegeleidingscoëfficiënten.

De werking van de metaal-weerstandopnemer (RTD, Resistance Temperature Detector) berust op het feit dat de weerstand van een metaal geleider, zoals nikkel en platina, een positieve temperatuurcoëfficiënt bezit. De sensoren hebben een zeer grote stabiliteit, nauwkeurigheid en reproduceerbaarheid binnen een breed temperatuurbereik (voor platina: -200 ... +850°C), geen referentie nodig en volgens fig. 1 een weerstand/temperatuur-karakteristiek met een grotere lineariteit dan de spanning/temperatuur-karakteristiek van het thermokoppel. Als nadelen gelden de lage absolute weerstand en de kleine weerstandsveranderingen, de grote warmtecapaciteit waardoor de responsietijd op temperatuurveranderingen groot is en de noodzaak van een stroombron. Door de meetstroom ontstaat zelfverwarming waardoor meetfouten kunnen ontstaan. Verder zijn deze sensoren relatief duur.

METAAL-WEERSTANDOPNEMERS

De inwendige opbouw van een geleider kunnen we ons als volgt voorstellen. De atomen liggen in rijen naast elkaar en op elkaar, ofwel gerangschikt in een rooster. De atoomkernen en elektronen verkeren in voortdurende beweging. De grootte en de snelheid van deze beweging zijn temperatuurafhankelijk. In een geleidermateriaal zijn de meeste elektronen vrij vast gebonden, echter in de buitenste baan van een atoom is deze binding „zeer los“, afhanke-

lijk van het soort geleidermateriaal. Een elektron in deze buitenste schil kan deze schil verlaten onder invloed van de bewegingen van naburige elektronen. Deze „vrije“ elektronen bewegen zich al botsen met andere elektronen in de ruimte tussen de atoomkernen door.

Hoe hoger de temperatuur t , hoe heftiger de bewegingen en de botsingen. Het aantal „vrije“ elektronen blijft echter constant. Dit komt tot uiting in een toename van de elektrische weerstand van de geleider of in formulevorm:

$$R_t = R_0 + \alpha \cdot t + \beta \cdot t^2 \quad (12)$$

of:

$$R_t = R_0 + \alpha \cdot t + \beta \cdot t^2 + \gamma \cdot t^3, \quad (13)$$

waarin R_t en R_0 de weerstanden van de geleider zijn bij een temperatuur van respectievelijk t en 0°C. α , β en γ zijn materiaalconstanten. De materiaalconstante α mag niet worden verward met de temperatuurcoëfficiënt α , die is gedefinieerd als:

$$\alpha = (R_{100} - R_0) / 100 \cdot R_0 \quad (14)$$

en bedriegelijk weinig verschilt van α , omdat β en γ zeer klein zijn. De temperatuurcoëfficiënt ligt tussen +0,4 ... +0,6%/°C en is steeds *positief*. In tabel 2 is de soorte-

Tabel 2. Soortelijke weerstand en temperatuurcoëfficiënt van enkele metalen die in aanmerking komen voor gebruik in metaal-weerstandthermometers.

metaal		soortelijke weerstand (10 ⁻⁸ Ω·m)	temperatuurcoëfficiënt (10 ⁻³ ·K ⁻¹)
goud	(Au)	2,35	3,98
koper	(Cu)	1,67	4,33
nikkel	(Ni)	6,84	6,75
platina	(Pt)	10,6	3,92
wolfram	(W)	5,65	4,83
zilver	(Ag)	1,59	4,10

Linears van Texas Instruments



Bifets, Amplifiers, Comparators, Line Circuits, Peripheral Drivers, Display Drivers, Voltage Regulators, Special Functions; allemaal linears van Texas Instruments.

En let eens op de snel groeiende LinCMOS range met single, dual en quad CMOS Op Amps.

De linears van Texas Instruments zijn leverbaar in vele versies, waaronder Surface Mounting Devices.

Bij Diode uit voorraad!

Bij Diode natuurlijk!

DIODE



CANNON AUDIO CONNECTOREN

**De enige echte CANNON XLR
heet nu AXR**



- ★ Leverbaar in 3 t/m 7 contacten
- ★ Ook een uitvoering voor netvoeding 220 Volt (LNE)
- ★ Met Snap-in vergrendeling
- ★ Oerdegelijke constructie.

Toepassingen:

Audio/video en televisie apparatuur, medische- en test-, telecommunicatie en industriële controle apparatuur.

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

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

avio-diepen bv

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-400922

telex 32030



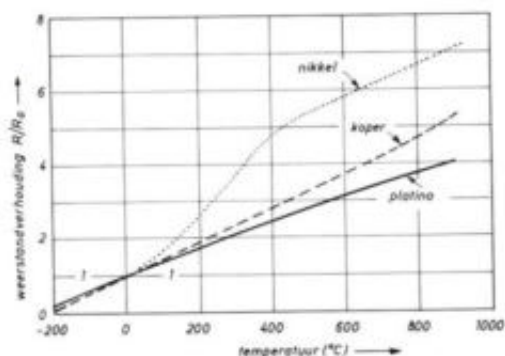


Fig. 2. Weerstand als functie van de temperatuur van materialen die worden gebruikt voor metaal-weerstandthermometers.

lijke weerstand weergegeven van metalen die in het algemeen worden gebruikt als elektrische geleider in een metaal-weerstandthermometer.

GEbruikte METALEN

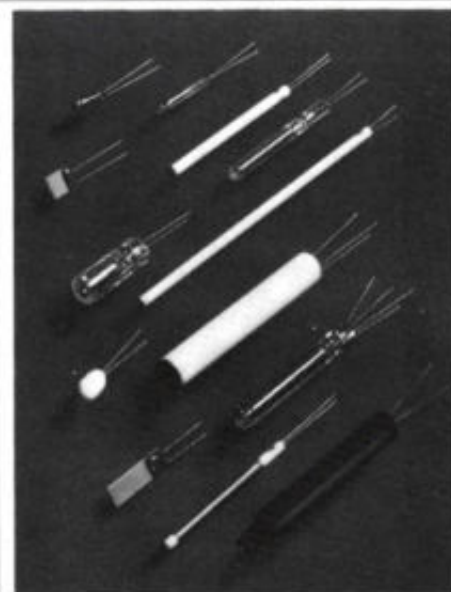
Voor het minimaliseren van systeemfouten is een hoge nominale weerstandswaarde van de sensor van groot belang. Hoe hoger de nominale weerstandswaarde van de sensor hoe minder de invloed van de weerstand van de toevoerdraden. Hoe lager de soortelijke weerstand van het metaal, hoe meer materiaal nodig is. Om deze redenen worden goud en zilver met hun lage soortelijke weerstandswaarden nauwelijks gebruikt voor metaal-weerstandopnemers.

Zoals tabel 2 laat zien, heeft wolfram een relatief hoge soortelijke weerstand, maar wordt alleen gebruikt voor toepassingen met zeer hoge temperaturen vanwege haar grote breekbaarheid en de problemen om er praktisch mee te werken. Koper wordt in enkele gevallen wel gebruikt. Dit materiaal heeft volgens fig. 2 een zeer lineaire relatie tussen de weerstand en de temperatuur. De bedrijfstemperatuur is echter beperkt tot ongeveer +250°C. Door de geringe soortelijke weerstand moet de draadlengte van de sensorweerstand en daarmee de benodigde hoeveelheid materiaal veel groter zijn dan die van platina. De lineariteit en de relatief geringe kostprijs maken koper tot een economisch alternatief voor gebruik als sensormateriaal voor niet al te hoge temperaturen.

De meeste metaal-weerstandopnemers worden gemaakt van platina, nikkel of een nikkellegering. Al deze metalen zijn beschikbaar in een zeer zuivere vorm, kunnen worden verwerkt tot extreem dunne draden en hebben een in zekere mate voorspelbare en reproduceerbare relatie tussen hun weerstand en de temperatuur. Van deze metalen is platina om een aantal redenen het populairste. Het heeft een zeer reproduceerbare en stabiele relatie

tussen de weerstand en de temperatuur, een hoog smeltpunt, is bruikbaar in een breed temperatuurbereik van ongeveer -200 ... +850°C, is chemisch onaantastbaar en heeft de grootste stabiliteit van alle metalen. Het gedrag van een platina-weerstandsensor, of kortweg *Pt-element*, kan over een groot temperatuurgebied nauwkeurig worden beschreven door een analytische functie. Voor nauwkeurige temperatuurmetingen (tot een onnauwkeurigheid van 0,001°C) worden daarom in laboratoria en in de industrie in toenemende mate platina-weerstandthermometers toegepast als temperatuurstandaarden. De IPTS-68 schrijft de platina-weerstandthermometer voor als normaalmeetinstrument voor temperatuurmetingen tussen -259,34 ... 630,74°C.

Nikkel en nikkel-ijzer worden gebruikt vanwege hun grote temperatuurcoëfficiënten (de variatie van de weerstandswaarde is



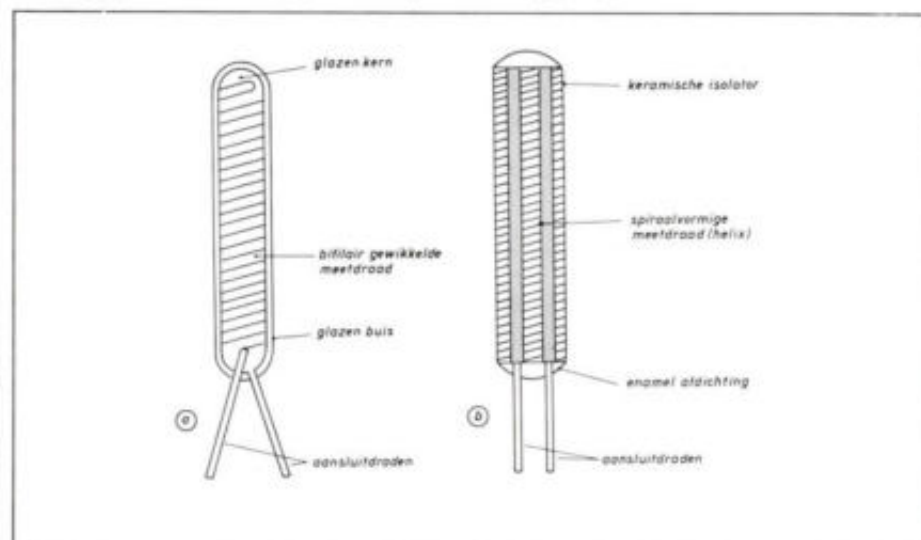
Afb. 3. Diverse uitvoeringsvormen van metaal-weerstandopnemers (foto: Heraeus).

groot bij een variatie van de temperatuur), de gemakkelijke verwerkbaarheid en de relatief geringe kostprijs. Echter het kleine temperatuurbereik (-60 ... +180°C), het niet-lineaire gedrag in bepaalde temperatuurgebieden en de neiging tot drift in de tijd beperken het gebruik als sensormateriaal. In fig. 2 is de relatie weergegeven tussen de weerstand en de temperatuur van de voor metaal-weerstandthermometers veelgebruikte materialen. Hieruit blijkt dat de lineariteit van koper het hoogst is en platina nagenoeg lineair over een veel breder temperatuurbereik.

UITVOERINGEN

Zoals blijkt uit afb. 3, zijn er vele uitvoeringsvormen van de metaal-weerstandsensor mogelijk. Traditioneel werden metaal-weerstandsensoren geconstrueerd

Fig. 4. Constructie van draadgewonden metaal-temperaturopnemers in glas met een bifilaire wikkeling (a) en in keramiek (b) met een spiraalwikkeling (helix).



DE SHERLOCK HOLMES VOOR SOFTWARE ANALYSE

Sedert de introductie van logic analyzers is de Softanalyst van Northwest Instrument Systems de meest revolutionaire ontwikkeling. De Softanalyst is speciaal ontworpen voor diepgaand onderzoek van software, geschreven in de hogere programmeertalen. Hij is taal- en microprocessor onafhankelijk daar gebruik wordt gemaakt van de adressen uit de symbol-table.

Drie analyzers in één

Met de Softanalyst zijn 3 nieuwe onderzoeksgebieden bereikbaar geworden.

1. Performance analyses

Deze bestaan uit de volgende onderdelen:

- Programma-activiteiten, het meten/registreren van de tijdsduur van programma-onderdelen.
- Tijdsduurmeting, het meten/registreren van tijdsduur en -interval van

programma-onderdelen.

- Gebeurtenistelling, meten/registreren van aantal tijdseenheden binnen een gespecificeerd programma.
- Variabelen activiteit, het geven van waardenoverzicht van een bepaalde variabele.

2. Symbolic trace

Dit is een meting waarbij de programma 'flow' wordt aangegeven.

3. Code map

- geeft aan of een bepaalde module al dan niet is uitgevoerd
- geeft de stack- en heapdiepte.

NWIS

Met de bon haalt u uitgebreide documentatie in huis. Telefonische reacties zijn uiteraard ook welkom.



Item	File	Size	Setup	Display	Measurement	Control
E: PROBABLY OCT 2019 SAT						
Status: Running				Run Time: 00:00:41		
Item	Time	Size	%		Percentage of Time Used	
					0.00	0.00
dir_jpeg	0.00	1000	10.0			
img_01	0.00	1000	10.0			
img_02	0.00	1000	10.0			
img_03	0.00	1000	10.0			
img_04	0.00	1000	10.0			
img_05	0.00	1000	10.0			
img_06	0.00	1000	10.0			
img_07	0.00	1000	10.0			
img_08	0.00	1000	10.0			
img_09	0.00	1000	10.0			
img_10	0.00	1000	10.0			
img_11	0.00	1000	10.0			
img_12	0.00	1000	10.0			
img_13	0.00	1000	10.0			
img_14	0.00	1000	10.0			
img_15	0.00	1000	10.0			
img_16	0.00	1000	10.0			
img_17	0.00	1000	10.0			
img_18	0.00	1000	10.0			
img_19	0.00	1000	10.0			
img_20	0.00	1000	10.0			
img_21	0.00	1000	10.0			
img_22	0.00	1000	10.0			
img_23	0.00	1000	10.0			
img_24	0.00	1000	10.0			
img_25	0.00	1000	10.0			
img_26	0.00	1000	10.0			
img_27	0.00	1000	10.0			
img_28	0.00	1000	10.0			
img_29	0.00	1000	10.0			
img_30	0.00	1000	10.0			
img_31	0.00	1000	10.0			
img_32	0.00	1000	10.0			
img_33	0.00	1000	10.0			
img_34	0.00	1000	10.0			
img_35	0.00	1000	10.0			
img_36	0.00	1000	10.0			
img_37	0.00	1000	10.0			
img_38	0.00	1000	10.0			
img_39	0.00	1000	10.0			
img_40	0.00	1000	10.0			
img_41	0.00	1000	10.0			
img_42	0.00	1000	10.0			
img_43	0.00	1000	10.0			
img_44	0.00	1000	10.0			
img_45	0.00	1000	10.0			
img_46	0.00	1000	10.0			
img_47	0.00	1000	10.0			
img_48	0.00	1000	10.0			
img_49	0.00	1000	10.0			
img_50	0.00	1000	10.0			
img_51	0.00	1000	10.0			
img_52	0.00	1000	10.0			
img_53	0.00	1000	10.0			
img_54	0.00	1000	10.0			
img_55	0.00	1000	10.0			
img_56	0.00	1000	10.0			
img_57	0.00	1000	10.0			
img_58	0.00	1000	10.0			
img_59	0.00	1000	10.0			
img_60	0.00	1000	10.0			
img_61	0.00	1000	10.0			
img_62	0.00	1000	10.0			
img_63	0.00	1000	10.0			
img_64	0.00	1000	10.0			
img_65	0.00	1000	10.0			
img_66	0.00	1000	10.0			
img_67	0.00	1000	10.0			
img_68	0.00	1000	10.0			
img_69	0.00	1000	10.0			
img_70	0.00	1000	10.0			
img_71	0.00	1000	10.0			
img_72	0.00	1000	10.0			
img_73	0.00	1000	10.0			
img_74	0.00	1000	10.0			
img_75	0.00	1000	10.0			
img_76	0.00	1000	10.0			
img_77	0.00	1000	10.0			
img_78	0.00	1000	10.0			
img_79	0.00	1000	10.0			
img_80	0.00	1000	10.0			
img_81	0.00	1000	10.0			
img_82	0.00	1000	10.0			
img_83	0.00	1000	10.0			
img_84	0.00	1000	10.0			
img_85	0.00	1000	10.0			
img_86	0.00	1000	10.0			
img_87	0.00	1000	10.0			
img_88	0.00	1000	10.0			
img_89	0.00	1000	10.0			
img_90	0.00	1000	10.0			
img_91	0.00	1000	10.0			
img_92	0.00	1000	10.0			
img_93	0.00	1000	10.0			
img_94	0.00	1000	10.0			
img_95	0.00	1000	10.0			
img_96	0.00	1000	10.0			
img_97	0.00	1000	10.0			
img_98	0.00	1000	10.0			
img_99	0.00	1000	10.0			
img_100	0.00	1000	10.0			
img_101	0.00	1000	10.0			
img_102	0.00	1000	10.0			
img_103	0.00	1000	10.0			
img_104	0.00	1000	10.0			
img_105	0.00	1000	10.0			
img_106	0.00	1000	10.0			
img_107	0.00	1000	10.0			
img_108	0.00	1000	10.0			
img_109	0.00	1000	10.0			
img_110	0.00	1000	10.0			
img_111	0.00	1000	10.0			
img_112	0.00	1000	10.0			
img_113	0.00	1000	10.0			
img_114	0.00	1000	10.0			
img_115	0.00	1000	10.0			
img_116	0.00	1000	10.0			
img_117	0.00	1000	10.0			
img_118	0.00	1000	10.0			
img_119	0.00	1000	10.0			
img_120	0.00	1000	10.0			
img_121	0.00	1000	10.0			
img_122	0.00	1000	10.0			
img_123	0.00	1000	10.0			
img_124	0.00	1000	10.0			
img_125	0.00	1000	10.0			
img_126	0.00	1000	10.0			
img_127	0.00	1000	10.0			
img_128	0.00	1000	10.0			
img_129	0.00	1000	10.0			
img_130	0.00	1000	10.0			
img_131	0.00	1000	10.0			
img_132	0.00	1000	10.0			
img_133	0.00	1000	10.0			
img_134	0.00	1000	10.0			
img_135	0.00	1000	10.0			
img_136	0.00	1000	10.0			
img_137	0.00	1000	10.0			
img_138	0.00	1000	10.0			
img_139	0.00	1000	10.0			
img_140	0.00	1000	10.0			
img_141	0.00	1000	10.0			
img_142	0.00	1000	10.0			
img_143	0.00	1000	10.0			
img_144	0.00	1000	10.0			
img_145	0.00	1000	10.0			
img_146	0.00	1000	10.0			
img_147	0.00	1000	10.0			
img_148	0.00	1000	10.0			
img_149	0.00	1000	10.0			
img_150	0.00	1000	10.0			
img_151	0.00	1000	10.0			
img_152	0.00	1000	10.0			
img_153	0.00	1000	10.0			
img_154	0.00	1000	10.0			
img_155	0.00	1000	10.0			
img_156	0.00	1000	10.0			
img_157	0.00	1000	10.0			
img_158	0.00	1000	10.0			
img_159	0.00	1000	10.0			
img_160	0.00	1000	10.0			
img_161	0.00	1000	10.0			
img_162	0.00	1000	10.0			
img_163	0.00	1000	10.0			
img_164	0.00	1000	10.0			
img_165	0.00	1000	10.0			
img_166	0.00	1000	10.0			
img_167	0.00	1000	10.0			
img_168	0.00	1000	10.0			
img_169	0.00	1000	10.0			
img_170	0.00	1000	10.0			
img_171	0.00	1000	10.0			
img_172	0.00	1000	10.0			
img_173	0.00	1000	10.0			
img_174	0.00	1000	10.0			
img_175	0.00	1000	10.0			
img_176	0.00	1000	10.0			
img_177	0.00	1000	10.0			
img_178	0.00	1000	10.0			
img_179	0.00	1000	10.0			
img_180	0.00	1000	10.0			
img_181	0.00	1000	10.0			
img_182	0.00	1000	10.0			
img_183	0.00	1000	10.0			
img_184	0.00	1000	10.0			
img_185	0.00	1000	10.0			
img_186	0.00	1000	10.0			
img_187	0.00	1000	10.0			
img_188	0.00	1000	10.0			
img_189	0.00	1000	10.0			
img_190	0.00	1000	10.0			
img_191	0.00	1000	10.0			
img_192	0.00	1000	10.0			
img_193	0.00	1000	10.0			
img_194	0.00	1000	10.0			
img_195	0.00	1000	10.0			
img_196	0.00	1000	10.0			
img_197	0.00	1000	10.0			
img_198	0.00	1000	10.0			
img_199	0.00	1000	10.0			
img_200	0.00	1000	10.0			
img_201	0.00	1000	10.0			
img_202	0.00	1000	10.0			
img_203	0.00	1000	10.0			
img_204	0.00	1000	10.0			
img_205	0.00	1000	10.0			
img_206	0.00	1000	10.0			
img_207	0.00	1000	10.0			
img_208	0.00	1000	10.0			
img_209	0.00	1000	10.0			
img_210	0.00	1000	10.0			
img_211	0.00	1000	10.0			
img_212	0.00	1000	10.0			
img_213	0.00	1000	10.0			
img_214	0.00	1000	10.0			
img_215	0.00	1000	10.0			
img_216	0.00	1000	10.0			
img_217	0.00	1000	10.0			
img_218	0.00	1000	10.0			
img_219	0.00	1000	10.0			
img_220	0.00	1000	10.0			
img_221	0.00	1000	10.0			
img_222	0.00	1000	10.0			
img_223	0.00	1000	10.0			
img_224	0.00	1000	10.0			
img_225	0.00	1000	10.0			
img_226	0.00	1000	10.0			
img_227	0.00	1000	10.0			
img_228	0.00	1000	10.0			
img_229	0.00	1000	10.0			
img_230	0.00	1000	10.0			
img_231	0.00	1000	10.0			

VERVOLG

door een nauwkeurige hoeveelheid dun draad (platina, nikkel, e.d.) te wikkelen om een inert substraat, zoals glas of keramiek. De wikkeling moet volledig op een zodanige wijze worden ondersteund, dat er geen spanningen in het materiaal kunnen ontstaan. Dit zou namelijk vervormingen in het materiaal kunnen veroorzaken en daarmee meetfouten kunnen introduceren.

In de meeste sensoren wordt de draad, zoals is te zien in fig. 4, gewikkeld op een glazen of keramische spoel. De wikkeling wordt in het algemeen bifilaire of als spiraal uitgevoerd. Dit vermindert het oppikken van ongewenste magnetische velden en de daarmee verbonden storingen. Wanneer de draad op de spoel is gewikkeld, wordt het geheel afgedicht met een coating van gesmolten glas ter bescherming tegen ongewenste omgevingsinvloeden, zoals trillingen, stof, vocht, e.d. en ter beperking van de uitzetting van het platinamateriaal bij hoge temperaturen. Tenzij de uitzettingscoëfficiënt van de spoel en die van het platina nauwkeurig op elkaar zijn afgestemd, zullen bij temperatuurverandering mechanische spanningen optreden. Dit leidt tot ongewenste weerstandveranderingen. Het kan zelfs leiden tot permanente veranderingen in de weerstand van de draad.

De toevoerdraden naar de meetweerstand bestaan uit een goed geleidend materiaal zoals koper of zilver en voor hoge temperaturen nikkel-chroom. De draden worden elektrisch geïsoleerd door keramische buisjes. Er zijn uitvoeringsvormen met 1, 2 of 3 weerstanden op één drager. Algemeen aanvaard zijn weerstandthermometers met als weerstandmateriaal platina. Nikkel en koper worden veel minder gebruikt. Sommige extreem gevoelige temperatuuropnemers worden gefabriceerd met een beperkte mechanische onder-

steuning, maar deze kunnen nooit worden gebruikt voor industriële toepassingen. In afb. 5 zijn enkele praktische uitvoeringen weergegeven van deze draadgewonden elementen.

Beïnvloed door de ontwikkeling van mantel-thermoelementen worden de laatste jaren ook de platina-weerstandopnemers in een soortgelijke constructie met een manteldraad uitgevoerd. Zoals fig. 6 laat zien, zijn in plaats van een thermokoppel een of twee platina-weerstandopnemers ingebouwd met bijvoorbeeld een diameter van 2 mm en een lengte van 20 mm.

Vooraf voor meettoepassingen op vlakken en gebogen oppervlakken, zoals buizen, verwarmingselementen en machines zijn de folie-temperatuuropnemers ontwikkeld. Zoals afgebeeld in afb. 7, is de platina-meetweerstand hierbij ingebed tussen twee lagen polyamidefolie. Deze folie geeft de opnemer een hoge isolatieweerstand en behoudt zijn vormvastheid in een temperatuurgebied van $-80 \dots +230^\circ\text{C}$. Op grond van hun korte responsietijden lenen deze opnemers zich ook zeer goed voor temperatuurmetingen in lucht.

Een nieuwere methode voor de fabricage van metaal-temperatuuropnemers is de zogenaamde *dunnefilm-techniek*. In dit proces wordt een nauwkeurige hoeveelheid platina als een film neergeslagen op een keramisch substraat, door middel van foto-etsen of een laserbundel nauwkeurig bijgesneden ('trimmed') op de gewenste afmetingen en weerstandwaarde en daarna afgedicht.

De grote voordelen van dit proces zijn een aanzienlijke reductie van de produktietijd,

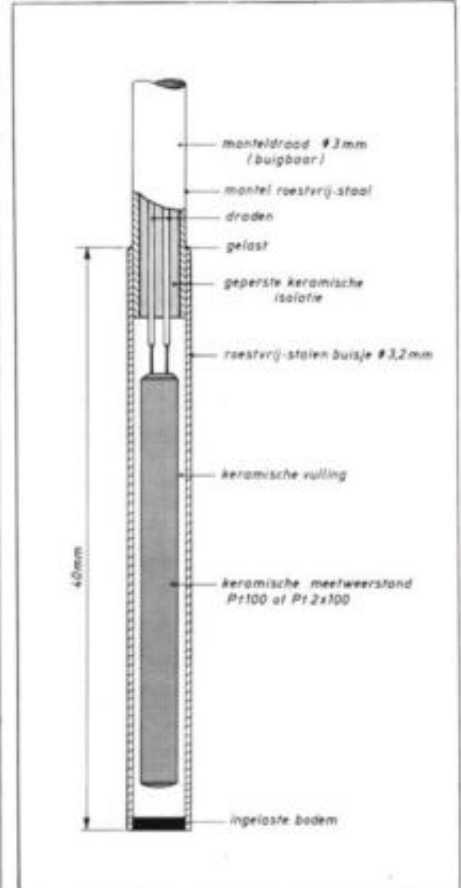
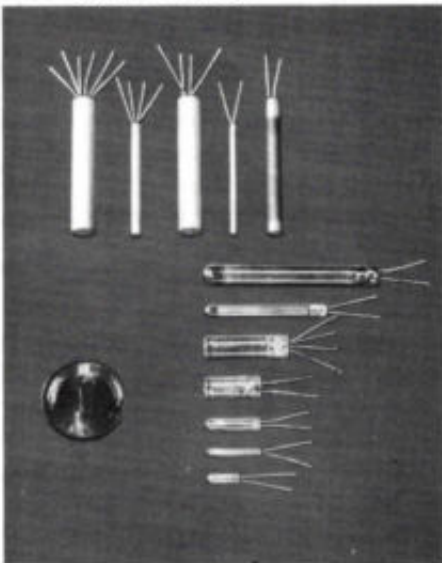


Fig. 6. Metaal-weerstandthermometer in manteldraad-uitvoering.

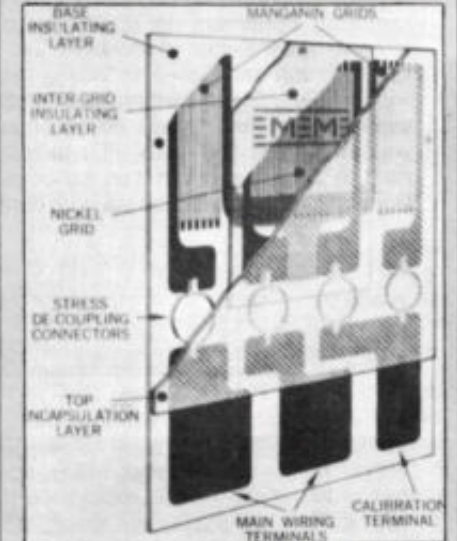
de hogere weerstand voor gegeven afmetingen en de veelzijdigheid in vorm en ontwerp waarmee nu metaal-temperatuuropnemers zijn te realiseren. De dunnefilm-opnemers kunnen veel kleiner worden ge-

Afb. 5. Enkele praktische uitvoeringen van draadgewonden Pt100-elementen. Er zijn ook uitvoeringen met meerdere opnemers in één behuizing (foto: Heraeus).

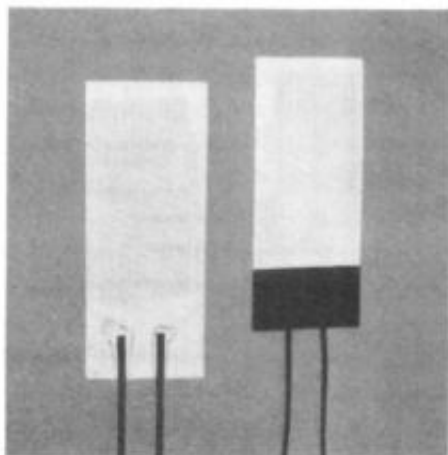


Lineaire temperatuuropnemer

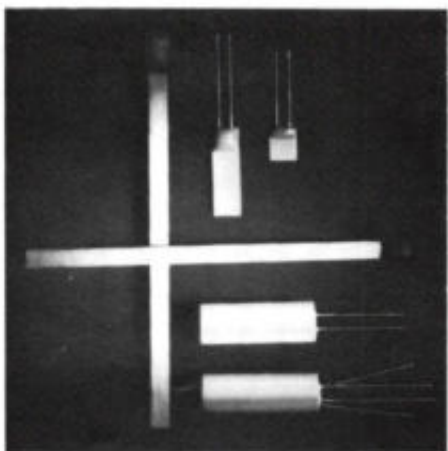
Naast de in dit artikel besproken „standaard“ metaal-weerstandopnemers zijn er ook uitvoeringen voor speciale toepassingen. Een voorbeeld hiervan is een weerstand-temperatuuropnemer die bestaat uit twee, in seriegeschakelde dunnefilm-sensoren. De films bevinden zich tussen dunne lagen glasvezelversterkte epoxyhars. De ene sensor is gemaakt van nikkel, de andere van mangaan. Deze twee metalen werden gekozen omdat ze in een groot temperatuurgebied een gelijke, doch tegengestelde niet-lineairiteit vertonen in hun weerstand/temperatuur-karakteristiek. Door het in serie schakelen van de twee verschillende sensoren wordt de niet-lineairiteit opgeheven. Deze samengestelde temperatuuropnemer heeft een zeer goed lineair verband tussen weerstand en temperatuur in een temperatuurgebied van $-269 \dots +29^\circ\text{C}$.



Lineaire temperatuuropnemer voor zeer lage temperaturen (foto: Courtesy of Micro-Measurements).

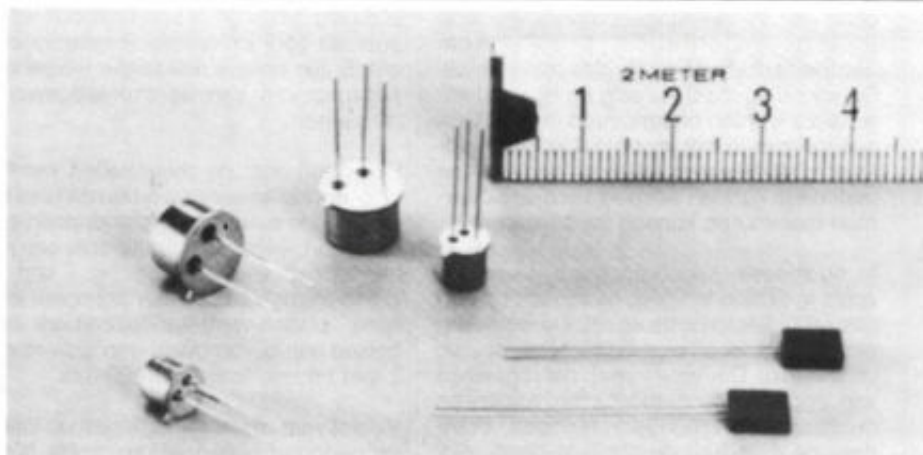


Afb. 7. Pt100-elementen in folie-uitvoering (foto: Jumo).



Afb. 8. De dunnefilm-technologie maakt het nu mogelijk zeer kleine metaal-weerstandopnemers te fabriceren. Hier afgebeeld in vergelijking met de kleinste keramische uitvoeringen en een lucifer (foto: Heraeus).

maakt dan de draadgewonden typen. Afb. 8 geeft een indruk van de afmetingen van dunnefilm-opnemers ten opzichte van de kleinste keramische uitvoeringen en ten opzichte van een lucifer. In feite is het nu mogelijk een Pt100-element (een platina-weerstandopnemer met een nominale weerstand van 100 Ω bij 0°C) te maken met de afmetingen van een potlootpunt. Door de kleine afmetingen laten de dunne-



Afb. 9. Door de dunnefilm-technologie is het nu mogelijk metaal-weerstandopnemers op te nemen in een transistorbehuizing (foto: Heraeus).

film-opnemers zich volgens afb. 9 ook inbouwen in behuizingen, die anders gebruikt worden voor elektronische componenten, zoals transistorbehuizingen, keramische DIP, e.d. Omdat de elementen nu veel kleiner zijn, hebben ze een veel snellere responsietijd bij temperatuurveranderingen en kunnen ze tip-gevoeliger worden gemaakt. Dunnefilm-sensoren zijn op dit moment minder stabiel dan hun handgemaakte broeders, maar ze worden steeds populairder door de beslissende voordelen in de afmeting en de produktiekosten. Deze voordelen moeten de impuls geven voor verder onderzoek ter verbetering van de stabiliteit.

NORMALISATIE

De metaal-weerstandthermometer is genormaliseerd in nagenoeg alle grote industriële landen. In het algemeen wordt de Duitse norm DIN43760 (oktober 1980) gebruikt. Deze norm legt de weerstandswaarden van Ni- en Pt-sensoren vast als functie van de temperatuur. De norm geldt voor een nominale weerstandswaarde van 100 Ω bij 0°C en een temperatuurcoëfficiënt van $3,850 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. Voor een platina-weerstandthermometer van 100 Ω betekent dit in het temperatuurbereik van 0 ... 100 °C een weerstandstoename van 38,50 Ω . Het genormaliseerde temperatuurbereik van deze Pt100-elementen bedraagt -200 ... +850 °C.

Voor het Pt100-element wordt het verband tussen weerstand en temperatuur beschreven door de volgende polynomen:

- voor het temperatuurgebied $-200^\circ\text{C} < t < 0^\circ\text{C}$:

$$R_t = R_0 \{ 1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot (t - 100) \cdot t^3 \}; \quad (15)$$

- voor het temperatuurgebied $0^\circ\text{C} < t < 850^\circ\text{C}$:

$$R_t = R_0 (1 + A \cdot t + B \cdot t^2). \quad (16)$$

waarin:

$$\begin{aligned} A &= 3,90802 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}, \\ B &= -5,80195 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}, \\ C &= -4,27350 \cdot 10^{-12} \text{ } ^\circ\text{C}^{-4}. \end{aligned}$$

Om ingewikkelde berekeningen te voorkomen, zijn in de normbladen tabellen opgenomen, waarin de weerstand van het Pt100-element is vermeld per graad Celsius. Tabel 3 geeft hiervan een indruk.

Voor de toleranties in °C gelden de volgende formules:

$$\text{klasse A: } \Delta t = \pm(0,15^\circ + 0,002 \cdot |t|);$$

$$\text{klasse B: } \Delta t = \pm(0,3^\circ + 0,005 \cdot |t|).$$

In fig. 10 zijn deze toleranties in een grafiek uitgezet.

Tabel 3. Weerstandswaarden in Ω per °C voor een Pt100-element volgens DIN43760.

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-200	18,49									
0	100,00	100,39	100,78	101,17	101,56	101,95	102,34	102,73	103,12	103,51
10	103,90	104,29	104,68	105,07	105,46	105,85	106,24	106,63	107,02	107,40
20	107,79	108,18	108,57	108,96	109,35	109,73	110,12	110,51	110,90	111,28
30	111,67	112,06	112,45	112,83	113,22	113,61	113,99	114,38	114,77	115,15
100	138,50									
850	390,26									

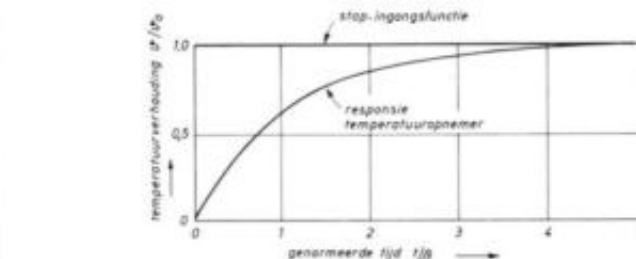
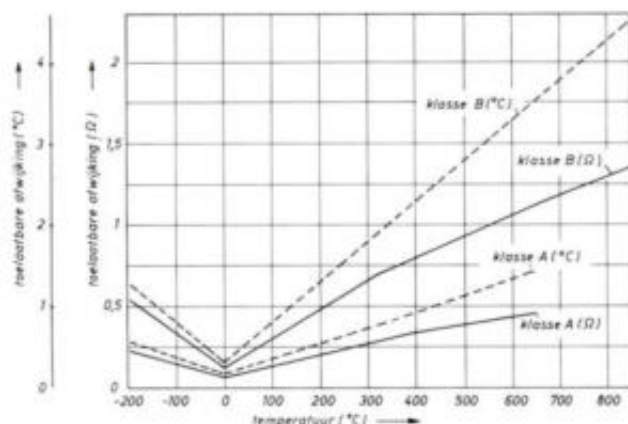


Fig. 11. Responsie van een temperatuuropnehmer bij een stap-ingangsfunctie.

Fig. 10. Toelaatbare afwijkingen in Ω en $^{\circ}\text{C}$ voor Pt100-meetweerstand volgens DIN43760.

Door de IEC is inmiddels een voorstel gedaan (IEC751-1983) voor een internationale norm waarbij is uitgegaan van industriële thermometers met $\alpha = 3,85 \cdot 10^{-3}$. Deze wijkt slechts zeer weinig af van de DIN-norm (minder dan $0,2^{\circ}\text{C}$ bij 850°C).

STABILITEIT

Een van de grootste voordelen van metaalweerstandopnemers ten opzichte van de andere temperatuuropnamers is de zeer goede stabiliteit over lange tijd. Dat geldt in het bijzonder voor platina-weerstandopnemers. Bij beproevingen in beproevingsovens met lucht bij temperaturen van bijvoorbeeld $+800^{\circ}\text{C}$ is met Pt100-elementen die meer dan 10.000 uur (ongeveer 1 jaar) in bedrijf waren een onstabiliteit gemeten van $\pm 0,2\%$ van de 0°C -waarde, hetgeen overeenkomt met een drift van de gemeten temperatuur van minder dan $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Er zijn echter vele bedrijfsomstandigheden, waarbij minder gunstige resultaten worden geboekt. In het algemeen kan men stellen, dat de stabiliteit over lange termijn bij Pt100-elementen beter is dan die van thermo-elementen met onedele metalen, die worden toegepast in hetzelfde temperatuurgebied.

NAUWKEURIGHEID

Verder is de absolute nauwkeurigheid van platina-weerstandthermometers zeer goed. De toleranties zijn zeker in het temperatuurgebied tot $+200^{\circ}\text{C}$ slechts een gedeelte van die van thermo-elementen. De grote veranderingen van de elektrische weerstand per graad Celsius maken ook bij hoge temperaturen hoge absolute nauwkeurigheiden mogelijk. De toleranties zijn beter dan $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ (voor relatieve metingen zelfs nog minder).

ZELFVERWARMING

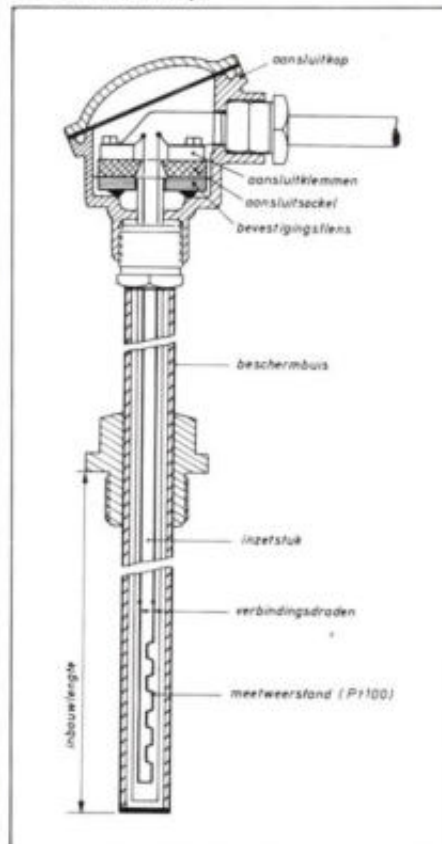
Bij metingen met een hoge absolute nauwkeurigheid moet men rekening houden met de zelfverwarming van de metaalweerstandopnehmer. Een zelfverwarming van niet-ingebouwde Pt100-elementen in stromend water van bijvoorbeeld $0,1^{\circ}\text{C}$ treedt

bij de grotere uitvoeringen op bij een meetstroom van 50 mA en bij de kleinere uitvoeringen al bij 3 mA. Bij de kleinste dunnefilm-sensoren ligt de toelaatbare meetstroom bij ongeveer 1 mA. De overeenkomstige waarden voor metingen in stilstaande lucht zijn ongeveer een faktor 50 kleiner.

DYNAMISCH GEDRAG

Temperatuuropnamers zijn te klassificeren als eerste-orde systemen, omdat het dyna-

Fig. 12. Ter bescherming tegen mechanische en chemische invloeden wordt de temperatuuropnehmer ingebouwd in een beschermingsarmatuur die aan de bovenzijde is voorzien van een aansluitkop.



misch gedrag wordt bepaald door een differentiaalvergelijking van de eerste orde die de warmte-overdracht beschrijft tussen de opnehmer en de omgeving:

$$q = h \cdot A \cdot (\vartheta_o - \vartheta) = m \cdot c \cdot \frac{d\vartheta}{dt} \quad (17)$$

waarin:

q = de door convectorie aan de opnehmer overgedragen hoeveelheid warmte;
 h = de convectorie warmte-overdrachtcoëfficiënt;
 A = de oppervlakte van de opnehmer waar door de warmte stroomt;
 ϑ_o = de omgevingstemperatuur op het tijdstip t ;
 ϑ = de temperatuur van de opnehmer op het tijdstip t ;
 m = de massa van de opnehmer;
 c = de specifieke warmtecapaciteit van de opnehmer;

Deze vergelijking kan ook worden geschreven als:

$$\frac{d\vartheta}{dt} + \frac{h \cdot A}{m \cdot c} \cdot \vartheta = \frac{h \cdot A}{m \cdot c} \cdot \vartheta_o \quad (18)$$

Oplossing van het homogene gedeelte geeft:

$$\vartheta = C_1 \cdot e^{-\beta t} \quad (19)$$

waarin:

C_1 = een integratie-constante;
 $\beta = \frac{m \cdot c}{h \cdot A}$ = de tijdconstante van de opnehmer.

Een totale oplossing van (18) vraagt om specificaties van de omgevingstemperatuur als functie van de tijd en de beginvoorwaarden. Een goed inzicht in het dynamisch gedrag van temperatuuropnamers kan worden verkregen door het bestuderen van de responsie op een stapingsfunctie (de opnehmer wordt snel in een omgeving geplaatst met een constante ϑ_o). In dit geval is de speciale oplossing van (18): $\vartheta = \vartheta_o$ en dus de algemene oplossing: $\vartheta = \vartheta_o + C_1 \cdot e^{-\beta t}$

Sek bandkabel connectorverbindingen bijv.

De meest efficiënte en zekere manier om bandkabels aan te sluiten. Met polarisatienok, contactaanduiding door pijlindicatie, zodat foute connectorverbindingen uitgesloten zijn. 10-64-polig, met vergulde contacten. Ook verkrijgbaar met trek-ontlasting. Bij Jobarco. Bel ons voor meer informatie.

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

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS

☎ 079-319313

MONTAGE SERVICE VOOR DE ELEKTRONIKA INDUSTRIE

Monteren van half- en eindprodukten
Enkelstuks en seriewerk
Inkoop componenten

KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT

MET KORTE LEVERTIJD

APR

ELEKTRONIKA PRODUKTIE BV

OOK VOOR OPPERVLAKTEMONTAGE (SMA)

Zuidhaven 15 - 4761 CR Zevenbergen - Telefoon: 01680 - 24400* - Telex: 74033 Aprel NL
Postbus 138 - 4760 AC Zevenbergen

FR ELECTRONICS

Solid State Relais



panel- en pc mounted
5 to 45 Ampère
AC en DC input
CMOS en TTL compatible

FR en MCA
staan klaar voor al
uw schakelproblemen

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

I/O Modules



AC input/output
DC input/output

mca

INTL. B.V.

Postbus 1152 - 2280CD Rijswijk, Delftweg 69 - 2289 BA Rijswijk -
Telefoon 015 - 1349 407/14 59 60* - Telex 38 314 NL - Fax: 015 - 13 53 31

$$\vartheta = C_1 \cdot e^{-\beta t} + \vartheta_0 \quad (20)$$

Met de beginvoorwaarde $\vartheta(0) = 0$ is de integratieconstante C_1 in (20) gelijk aan $-\vartheta_0$. De einduitdrukking voor de temperatuur ϑ als functie van de tijd t bij een stap-ingangsfunctie is:

$$\vartheta = \vartheta_0 \cdot (1 - e^{-\beta t}) \quad (21)$$

Dit resultaat, waarvan in fig. 11 een grafische voorstelling is weergegeven, laat zien dat de temperatuur van de opnemer pas na geruime tijd de omgevingstemperatuur benadert. De responsietijd is te verkorten door het reduceren van β . Dit is te bereiken door het ontwikkelen van een opnemer met een kleine massa, een geringe specifieke warmtecapaciteit en een groot oppervlak. In de praktijk ligt de halfwaardetijd van niet-ingebouwde metaal-weerstandopnemers (Pt100-elementen) tussen 0,1 ... 1 s (opnemer in stromend water met een stromingssnelheid van $0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$). Dunnefilm-opnemers bereiken onder dezelfde omstandigheden halfwaardetijden van ongeveer 0,05 s. Ingebouwd in beschermhuis kunnen deze waarde 5 ... 10 maal groter zijn.

INDUSTRIËLE TEMPERATUROPNEMERS

Fig. 12 geeft de constructie weer van een weerstandthermometer voor industriële toepassingen. Deze constructie is sterk afhankelijk van de meetomgeving. Bij de keuze van de constructie moet men dan ook rekening houden met de volgende factoren:

- mechanische invloeden (trillingen, stoten, erosie);
- chemische invloeden (corrosie);
- regeltechnische eisen (stabiliteit, tijdconstante);
- prijstechnische overwegingen (prijs, levensduur).

Voor vele meettoepassingen in industriële processen hebben de temperaturopnemers

Afb. 13. Enkele voorbeelden van metaal-weerstandthermometers in manteluitvoering (foto: Heraeus).



Belangrijkste eigenschappen van industriële Pt100-elementen

- grote stabiliteit over lange perioden. In het algemeen kan men zeggen dat de stabiliteit bij normaal gebruik beter is dan $\pm 0,2\%$ van de temperatuurwaarde in $^{\circ}\text{C}$, ofwel beter is dan $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ gedurende een jaar gebruik. Dit is vele malen beter dan bij thermokoppelementen van onedel metaal, zoals Chromel-Alumel (ongeveer $5 \dots 6^{\circ}\text{C}$);
- grote absolute nauwkeurigheid. Tot 300°C geldt in het algemeen een tolerantie van $\pm 0,75^{\circ}\text{C}$. Voor Chromel-Alumel-thermokoppels is dit $\pm 2,2^{\circ}\text{C}$. Ook bij temperaturen tot 700 à 800°C kan een tolerantie worden gehaald die beter is dan $\pm 1^{\circ}\text{C}$;
- opwarmeffect als gevolg van de meetstroom. De toegelaten meetstroom voor het verkrijgen van een maximale opwarming van $0,1^{\circ}\text{C}$ van een niet-afgedekte meetweerstand in stromend water bedraagt afhankelijk van de grootte $3 \dots 50 \text{ mA}$. In stilstaande lucht is de toegelaten stroomsterkte $50 \times$ kleiner. Verder is

- het opwarmeffect afhankelijk van de geometrie (oppervlakte, grootte, vorm, e.d.);
- de tijdconstanten van Pt100-elementen zijn in het algemeen groot ten opzichte van die van thermokoppels. Gerekend moet worden met tijden van $0,5 \dots 1 \text{ s}$ bij niet-ingebouwde elementen. Bij inbouw wordt deze tijdconstante een factor $5 \dots 10 \times$ groter;
- het meetoppervlak is groter dan dat bij thermokoppel-elementen;
- isolatiefouten hebben bij Pt100-elementen in het algemeen een grote invloed op het meetresultaat;
- in het algemeen zijn weerstandselementen minder goed bestand tegen trillingen;
- de toe te passen apparatuur in de vorm van meetbruggen is gecompliceerder door de eisen van constante stroomvoorziening, gelijkspanning en het twee-, drie- of vierdraadsmeetsysteem voor het compenseren van de weerstand van de verbindingdraden naar het weerstandselement.

mers een *genormaliseerde* uitvoeringsvorm. In het algemeen is de constructie zodanig, dat de temperaturopnemer kan worden vervangen zonder het proces te verstoren. Ter bescherming tegen mechanische en chemische invloeden is de tegenwoordig veelgebruikte meetweerstand met een platina-wikkeling ondergebracht in een bij voorkeur metalen *beschermingsarmatuur* (of beschermhuis). De aansluitdraden van de meetweerstand zijn tot de *aansluitkop* verlengd met draden met een hoge elektrische geleiding (bijvoorbeeld van koper of zilver en voor zeer hoge temperaturen van nikkel-chroom). Deze draden zijn elektrisch van elkaar en van de metalen beschermingsarmatuur geïsoleerd met keramische componenten.

OPNEMERS

In de beschermingsarmaturen zijn als temperaturopnemers zowel thermo-elemen-

ten als weerstandthermometers toe te passen. Als weerstandopnemers zijn zowel platina- als nikkel-meetwestanden toe te passen met een enkele of dubbele wikkeling. Tegenwoordig wordt veelvuldig gebruik gemaakt van het Pt100-element. De meervoudige uitvoering biedt de mogelijkheid met verschillende meetsystemen op eenzelfde meetpunt te meten. De opnemers worden met drukveren tegen de bodem van de beschermhuis gedrukt ter verbetering van de warmte-overdracht. Geïnspireerd door de mantel-thermokoppels worden tegenwoordig ook metaal-weerstandthermometers gebruikt in manteluitvoering. Afb. 13 geeft hiervan een aantal praktische uitvoeringen.

In tabel 4 zijn ter ondersteuning van de keuze van de soort temperaturopnemer een aantal aspecten van weerstandthermometers en thermokoppels met elkaar

Algemene mechanische eigenschappen van industriële Pt100-elementen

- diameter beschermhuis: $2 \dots 25 \text{ mm}$;
- lengte beschermhuis: van enkele centimeters tot enkele meters met toevoerkabelen van 100 m en meer;
- stijfheid: van dikwandige beschermhuizen via buigbare, keramische geïsoleerde manteldraden tot flexibele uitvoeringsvorm met kunststofkabels;
- aansluitingen: keramische sokkel, stekker of vaste kabelverbinding;
- materiaal beschermhuis: edelmetaal, metaal, keramiek, glas en kunststof;
- soort bevestiging: flens, schroef en klem;
- elektrische schakeling: twee-, drie- en vierdraadsuitvoering;
- meetweerstand: metaaldraad-, dunnefilm- of (half)geleider-meetweerstand;
- afmetingen van de meetweerstand: diameter $2 \dots 6 \text{ mm}$, lengte $2 \dots 60 \text{ mm}$;
- uitvoeringsvorm van de meetweerstand: cilindervormig of plat. In platte uitvoering zijn de afmetingen bijvoorbeeld $2 \times 2,3 \times 1$ of $1 \times 5 \times 1 \text{ mm}$ ($B \times L \times D$).

aspecten	weerstandthermometer	thermo-element
meetplaats	grotere typen: groot meetoppervlak (gemiddelde waarde), kleinste typen en dunnefilm-opnemers: nagenoeg puntvormig	puntvormig
meetbereik	-270 ... +850°C (+1000°C)	-270 ... +2400°C
onnauwkeurigheid	0,3 ... 0,25% van de gemeten temperatuur min. $\pm 0,1^\circ\text{C}$	0,25 ... 0,75% van de gemeten temperatuur, min. $\pm 1^\circ\text{C}$
stabiliteit (over 1 jaar)	beter dan $\pm 0,5^\circ\text{C}$	tot $\pm$ enkele $^\circ\text{C}$
mogelijke fouten in meetschakeling	konstante spanningsbron, zelfverwarming	'cold junction', verbindingsleidingen
isolatie	zeer belangrijk, grote invloed	geringe invloed
gevoeligheid	tot $5 \text{ mV} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$	tot $0,05 \text{ mV} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

Tabel 4. Vergelijking van enkele belangrijke aspecten die behulpzaam kunnen zijn bij de keuze tussen weerstandthermometers en thermo-elementen.



Afb. 14. Twee genormaliseerde uitvoeringen van ingebouwde weerstandthermometers voor industriële meettoepassingen (foto: Heraeus).

Afb. 15. Afhankelijk van de meetomgeving zijn er vele uitvoeringsvormen van industriële temperatuuropnemers (foto: Heraeus).



vergeleken. Hieruit blijkt dat voor bedrijfstemperaturen boven $+850^\circ\text{C}$ thermokoppels moeten worden ingezet. Voor continu-bedrijf beneden $+850^\circ\text{C}$ kan de keuze worden gebaseerd op de in de tabel vermelde eigenschappen. Zijn de stabiliteit over lange termijn en de nauwkeurigheid belangrijk, dan is de weerstandthermometer de beste keuze. Deze zijn echter wel duurder dan thermokoppels. Wanneer echter beschermhuis en aansluitkoppelen moeten worden toegepast, dan valt het prijsverschil in het niet. Verder zijn de kosten van het totale meet- en regelsysteem met thermokoppels in het algemeen hoger dan die van een vergelijkbaar systeem met weerstandthermometers.

BESCHERMINGSARMATUREN

In afb. 14 en afb. 15 zijn enkele praktische, ingebouwde weerstandthermometers weergegeven, die zijn bedoeld voor industriële meettoepassingen. De beschermingsarmaturen kunnen worden geleverd volgens de norm DIN43763 in de uitvoeringsvormen A, B, C en D. Model A wordt in het algemeen gebruikt in ovens en lucht- en rookgaskanalen, waarbij de buis aan een geringe statische druk is blootgesteld. De modellen B en C worden toegepast in omgevingen van gas, damp en vloeistof onder druk. Model D wordt toegepast in dezelfde omgevingen als die van de modellen B en C, echter daar waar hoge drukken heersen.

Overigens zijn ook vele *niet*-genormaliseerde uitvoeringsvormen verkrijgbaar. Om een indruk te geven van de verscheidenheid aan uitvoeringen, zijn in afb. 16 een aantal ingebouwde Pt100-elementen weergegeven voor zeer speciale toepassingen. Voor de materiaalkeuze van de beschermingsarmaturen zijn in tabel 5 enkele algemene richtlijnen gegeven.

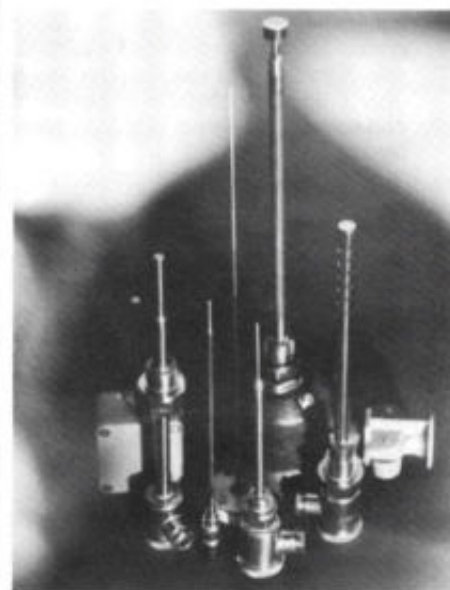
AANSLUITKOPPEN

De uitvoeringsvorm van diverse aansluitkoppelen is eveneens genormaliseerd in

DIN43763, waarbij de gebruiksomstandigheden bepalen welk type moet worden gekozen. Daarnaast zijn vele *niet*-genormaliseerde uitvoeringsvormen verkrijgbaar. Enkele voorbeelden zijn weergegeven in fig. 17. Tenslotte geeft afb. 18 een kijkje in een dergelijke aansluitkop.

ONTWIKKELINGEN

De voortgaande ontwikkelingen bij de meetwaardeverwerking hebben elektronische schakelingen opgeleverd met zeer hoge nauwkeurigheden. Tezamen met digitale displays is het realiseren van een resolutie van het meetsignaal van $0,01^\circ$ of zelfs $0,001^\circ$ geen probleem meer. Daarnaast zijn de meetstromen extreem klein geworden. Een gevolg van deze ontwikkelingen is de behoefte aan steeds nauwkeuriger temperatuuropnemers. Daarbij wordt vaak vergeten, dat de constructieve details



Afb. 16. Ook voor speciale toepassingen zijn er diverse uitvoeringen van ingebouwde Pt100-elementen (foto: Heraeus).

en de inbouwtechniek van de opnemer veel meer bijdragen tot de meetnauwkeurigheid dan de absolute nauwkeurigheid van de meetweerstand. Het doel van nieuwe ontwikkelingen moet zijn temperatuuropnemers te ontwerpen met een korte responsietijd, puntvormige temperatuuropname, goede inbouw mogelijkheden en thermospaansingsvrij. Vooral de meetweerstand in dunnefilm-technologie kunnen hier mogelijkheden scheppen.

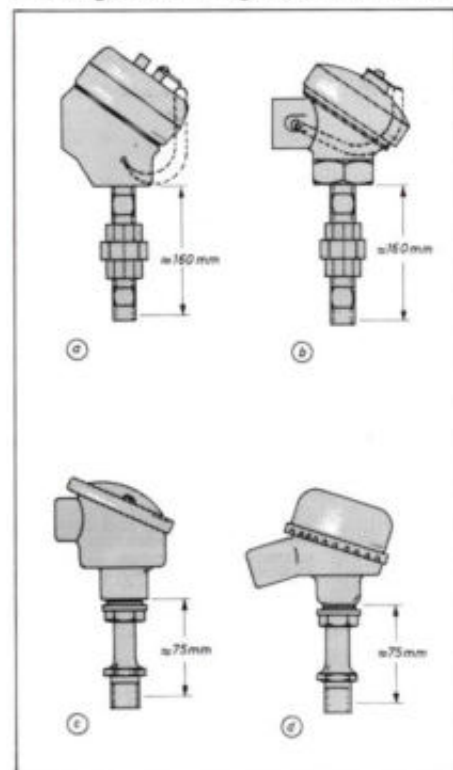
Dunnefilm-temperatuuropnemers met een hoge nominale weerstand (bijvoorbeeld 1000Ω bij 0°C) worden reeds gebruikt voor toepassingen in de auto-industrie en de verwarmings- en klimaattechniek. Ze vervangen hierin de gebruikelijke halfgeleider-meetweerstand. De reden hiervoor is de grotere absolute nauwkeurigheid en vooral de zeer goede stabiliteit over lange termijn. Deze ontwikkeling zal zich vooral

doorzetten omdat de dunnefilm-technologie de productie van grote aantallen mogelijk maakt en daarmee een lagere prijs voor de platina-meetweerstand.

De weerstand/temperatuur-karakteristiek van metaal-weerstandthermometers is niet lineair. Bij Pt100-elementen is de niet-lineariteit bijvoorbeeld voor het temperatuurgebied van 0 ... 400°C ongeveer 3% en voor het bereik van 0 ... 800°C ongeveer 7%. Vooral door het toenemende gebruik van (digitale) data-aquisitiesystemen wordt de noodzaak van het lineariseren van deze karakteristiek steeds dringender. Theoretisch is de oplossing eenvoudig: men neemt een meetweerstand met een degressieve karakteristiek (bijvoorbeeld platina) en combineert deze met een meetweerstand met een progressieve karakteristiek (bijvoorbeeld nikkel). Door een juiste verhouding kan dan een combinatie met een lineaire karakteristiek ontstaan. Helaas vereist dit in de praktijk een zeer nauwkeurige afstemming van de verhouding van de weerstanden en de temperatuurcoëfficiënten. Tot heden is hier nog geen economische oplossing voor gevonden. Daarom vindt de linearisering plaats met behulp van elektronische schakelingen.

Daarnaast is het gewenst dat het gelineariseerde signaal als een „standaard“-signaal wordt afgegeven.

Fig. 17. Enkele uitvoeringsvormen van aansluitkoppen. In (a) is een weerbestendige aluminium aansluitkop weergegeven met afschroefbare deksel, in (b) een gietijzeren, 'heavy duty' aansluitkop met afschroefbare deksel, in (c) een lichtgewicht aansluitkop voorzien van genormaliseerde aansluiting en verlengstuk van gietijzer en in (d) eenzelfde uitvoering, maar dan uitgevoerd in kunststof.



corrosie-tabel	concentratie	temperatuur (°C)	koper	messing	fosforbrons	nikkel	staal	304 (X5CrNi 18 9)	316 (X5CrNiMo 18 10)	347 (X10CrNiNb 18 9)	monel	inconel	tantal	titaan	hastelloy-B
alcoholen	elke	100													
ammoniak (droog)	elke	100													
azijnzuur	elke	100													
benzine	-	-													
boorzuur	-	200													
chromzuur	elke	150													
fosforzuur	elke	100													
freon	-	150													
kerosine	elke	150													
koolstofdioxide (nat)	-	-													
kwikchloride	10%	25													
melk	-	-													
natriumchloride	30%	150													
salpeterzuur	50%	20													
salpeterzuur	65%	100													
stoom	-	-													
water (zoet)															
water (zout)															
waterstofchloride (droog)		250													
zoutzuur	1-25%	100													
zuurstof	elke	25													
zwaveldioxyde		250													
zwavelkoolstof	-	100													
zwavelzuur	elke	212													

Tabel 5. Mogelijke materiaalkeuze van beschermbuizen (gegevens uit brochure van Thermo Electric).



Fig. 18. Een kijkje in het inwendige van een aansluitkop (foto: Heraeus).

naal wordt overgedragen, bijvoorbeeld als een stroom van 4 ... 20 mA. Er zijn reeds temperatuurlineaire weerstandstransmitters op de markt, die in de aansluitkop van een weerstandthermometer zijn in te bouwen. De kosten van dergelijke transmitters zijn nu in vele gevallen al te verantwoord, omdat door de vereenvoudiging van de installatie en de gebruikte meetinstrumenten aanzienlijke kosten zijn te bespa-

ren. In de toekomst zal het uitgangssignaal van de temperaturopnemer reeds geconditioneerd zijn, op dit moment nog analoog (4 ... 20 mA), in de toekomst waarschijnlijk hoofdzakelijk digitaal (bijvoorbeeld RS232C) voor directe koppeling aan een (proces)computer.

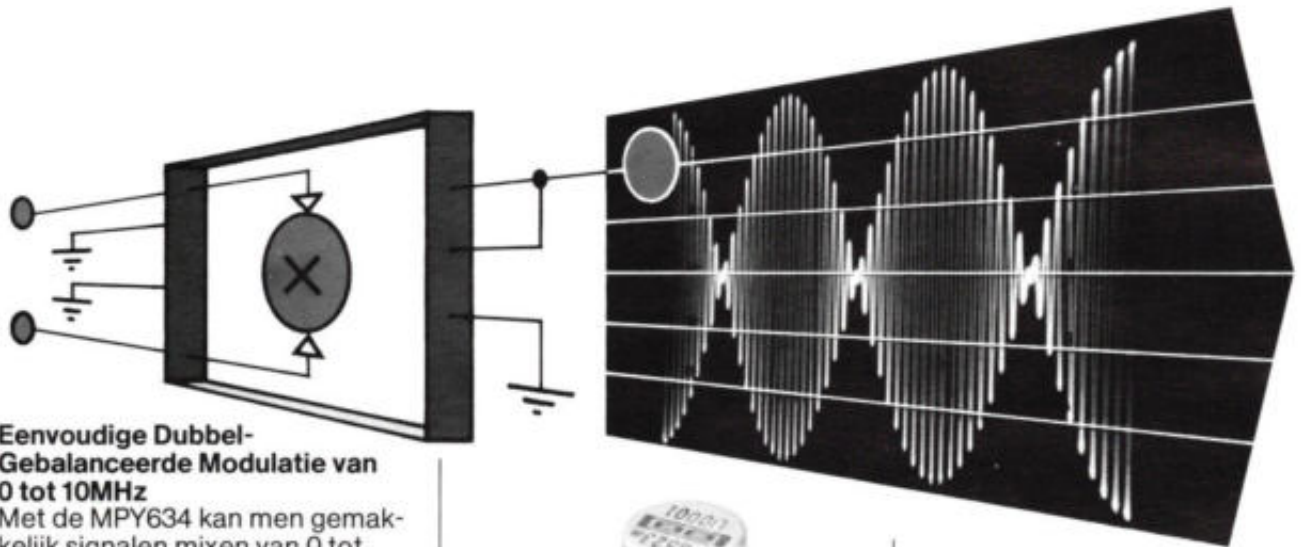
Int.:

- Heraeus BV, postbus 34, 3960BA Wijk bij Duurstede (03435) 71900;
- Jumo Meet- en Regeltechniek BV, Rijnkade 18, 1382GT Weesp (02940) 19076;
- Rosemount Benelux, 's-Gravenlandseweg 256, 3125BK Schiedam (010) 373132;
- Tempcontrol BV, postbus 481, 2270CL Voorburg (070) 476431;
- Testoterm GmbH, postfach 1140, D-7825 Lenzkirch/Schwarzwald (BRD) (07653) 6811;
- Thermo-Electra BV, postbus 73, 2640AB Pijnacker (01736) 4440;
- Thermo-Electric International BV, postbus 65, 2360AB Warmond (01711) 19206.

Literatuur:

- [1] H. M. Stationery Office: „The International Practical Temperature Scale of 1968“, Engelse versie verschenen in Metrologica, band 5 nr. 2 april 1969.
- [2] L. Weichert et al.: „Temperaturmessung in der Technik“, VDE-Verlag Berlin (1981), ISBN 3-8007-1204-0.
- [3] J. W. Dally et al.: „Instrumentation for Engineering Measurements“, John Wiley & Sons Inc. New York (1983), ISBN 0-471-04548-9.
- [4] Brochure Sensing Devices Limited (SDL): „Platinum Resistance Temperature Detectors“.
- [5] Brochure Heraeus: „Resistance Thermometers/Thermocouples“.
- [6] Brochure Heraeus: „Heraeus Temperature Sensors“.
- [7] Brochure Jumo: „Messwertgeber für Temperatur und Feuchte“.

GEMAKKELIJKE MODULATIE MET DE MPY634



Eenvoudige Dubbel- Gebalanceerde Modulatie van 0 tot 10MHz

Met de MPY634 kan men gemakkelijk signalen mixen van 0 tot 10MHz zonder lastige niveau verschuiving en vaak zonder nul-puntsinstelling van de draag-frequentie. Probeer het ook eens voor AGC, VCA en video signalen. Verkrijgbaar in 4 uitvoeringen en 2 behuizingen.

Een Échte Vermenigvuldiger

De MPY634 is een volwaardige, goedkope, monolitische, analoge vermenigvuldiger met onafhankelijke differentiële ingangen, laser getrimd tot een max. fout van $\pm 0,5\%$ in vierkwadranten.

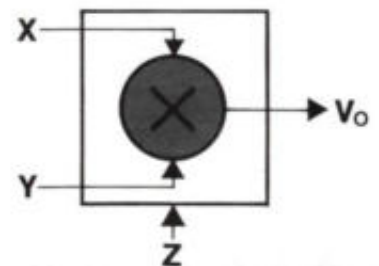
Te gebruiken als vermenigvuldiger, deler, machtsverheffer en wortel-trekker, maar ook als spannings-gestuurde filter of oscillator.



Grotere Nauwkeurigheid Nodig?

Probeer dan de MPY534 met een totale fout van slechts $\pm 0,25\%$ in vierkwadranten.

$$V_o = (XY/10) + Z$$



Voor uitvoerige informatie omtrent deze familie van goedkope, veelzijdige vermenigvuldigers, bel of schrijf naar: Burr-Brown International B.V., Postbus 7735, 1117 ZL SCHIPHOL-OOST, tel: 020-470590, fax: 020-470357, tlx: 13024.

Belangrijkste specs.	MPY634KP	MPY634AM	MPY634BM	MPY634SM
Totaalfout, max.	$\pm 2,0\%$	$\pm 1,0\%$	$\pm 0,5\%$	$\pm 1,0\%$
Bandbreedte min/typ.	6/10MHz	8/10MHz	8/10MHz	6/10MHz
Slew rate	20V/ μ sec			
Feedthrough (500kHz)*	50dB	55dB	60dB	55dB
Temp. bereik	-25°C tot $+85^{\circ}\text{C}$			-55°C tot $+125^{\circ}\text{C}$
Prijs per stuk*	f 33,60	f 42,75	f 65,25	f 157,95

* Geen afregeling vereist

Prijs indicaties gebaseerd op 25-stuks aantallen, US-\$ 1,00 = f 2,75.

BURR-BROWN®
BB

Improving Analog Productivity

Thermo-elektrische koeling door peltier-elementen

Fysische werking en toepassing

Hoewel het Peltier-effect al meer dan honderdvijftig jaar bekend is, vond dit tot voor kort wegens het lage bereikbare rendement nog slechts in beperkte mate praktische toepassing. Thans kunnen we thermo-elektrische koelblokken, waarvan de werking op het peltier-effect berust, echter in een groot aantal uiteenlopende applicaties terugvinden. Om deze reden wordt in dit artikel beknopt ingegaan op de werking en het gebruik van dit soort koelblokken, waarvoor men ook wel de benaming „frigistors” tegenkomt.

Het fenomeen van thermo-elektrische koeling werd in 1834 ontdekt door de Franse fysicus *Jean Peltier*. Hij stelde vast dat de contactplaats tussen twee verschillende metalen door geleiding van een elektrische stroom naar gelang de stroomrichting kouder of warmer wordt. Dit effect werd, evenals trouwens zoveel andere in die tijd ontdekte verschijnselen, pas technisch interessant door de toepassing van halfgeleidermateriaal.

FYSISCH WERKING

Als halfgeleidermateriaal leent sterk gedoteerd bismutelluride (Bi_2Te_3), uit respectievelijk de VI- en de V-reeks, zich momenteel het beste om het peltier-effect te bewerkstelligen. Dit materiaal bezit namelijk een grote thermokracht en een relatief hoge warmteweerstand. Fig. 1 toont het prin-

cipe van een dergelijk peltier-element. Het geheel bestaat uit twee blokjes bismutelluride (n^+ en p^+) die aan één zijde door een koperen brug met elkaar zijn verbonden. De grenslaag koper/bismutelluride is wegens de sterke dotering van het halfgeleidermateriaal zo dun dat hierin geen gelijkrichting optreedt.

Om een relatief grote stroomsterkte (verscheidene ampère) in het halfgeleidermateriaal mogelijk te maken, treedt bij de aangegeven stroomrichting generatie in het bismutelluride op ter plaatse van het contact met de koperen brug. Dit betekent dat aldaar valentie-elektronen het atoomverband verbreken. De energie die hiervoor nodig is, wordt aan het kristalrooster onttrokken in de vorm van warmte. Het directe gevolg is dat de lokale temperatuur, en

daarmee die van het metaal, daalt; koper is immers een zeer goede warmtegeleider. Zodoende vormt de koperen brug de koude zijde van het element. Aan de andere zijde vinden recombinaties plaats, waarbij het opgenomen vermogen weer wordt afgegeven in de vorm van warmte. Dit is derhalve de warme zijde van het element.

In fig. 1 is tevens de richting van de elektronenstroom (–) en die van de gatenstroom (+) aangegeven. Uit het voorgaande volgt direct dat bij een omgekeerde stroomrichting de koude en warme zijde van het element onderling verwisselen. Thermisch gezien, is dus sprake van een soort warmtepomp, waarbij de mobiele ladingdragers dienst doen als warmtetransporteur binnen het halfgeleidermateriaal. De hoeveelheid energie (warmte) die per tijdseenheid op deze wijze aan de koude zijde van het element wordt onttrokken, bedraagt onder ideale omstandigheden:

$$P_k = \alpha \cdot T_k \cdot I$$

Hierin is α de totale seebeckcoëfficiënt van het n- en p-materiaal, T_k de temperatuur van het kristal aan de koude contactplaats en I de stroomsterkte.

In werkelijkheid is echter het koeffect geringer en wel om twee redenen. In de eerste plaats is er de warmte-ontwikkeling in het materiaal zelf (I^2R) en verder een inwendige warmtestroom van de warme zijde naar de koude zijde van het element. De laatste bedraagt $\Delta T/R_{th}$, waarin R_{th} de warmteweerstand van het halfgeleidermateriaal voorstelt en ΔT het temperatuurverschil tussen de warme en de koude zijde van het element ($\Delta T = T_w - T_k$).

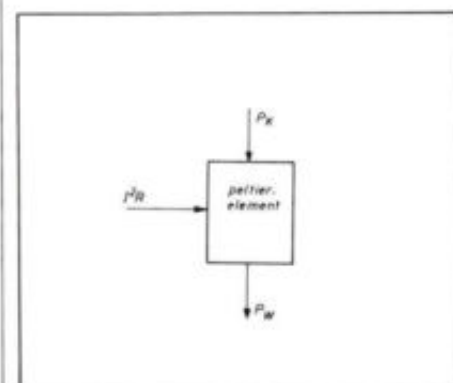


Fig. 2. Balans van het aan een peltier-element toegevoerde en afgevoerde vermogen.

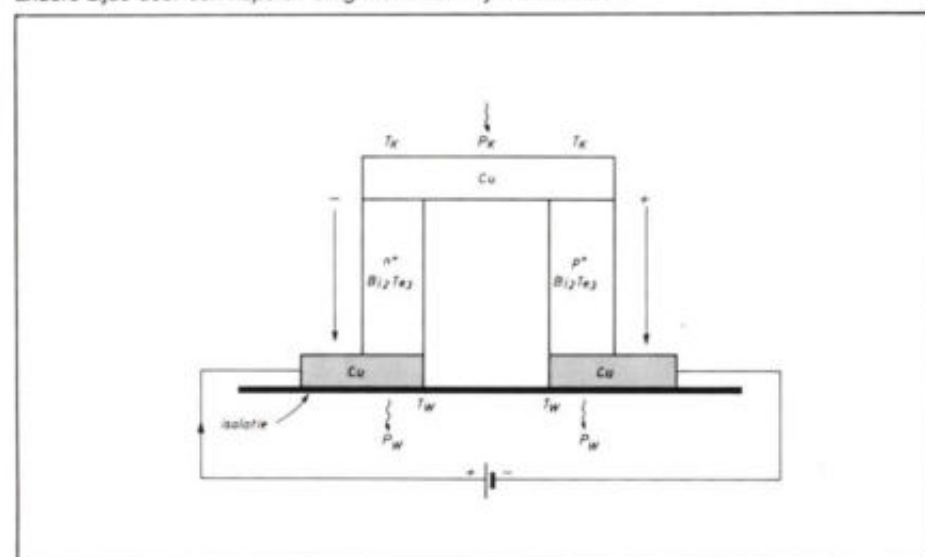
Aangezien R_{th} groot is, kan de inwendige warmtestroom in het algemeen worden verwaarloosd. Fig. 2 schematiseert de balans van het toegevoerde en afgevoerde vermogen:

$$P_w = P_k + I^2R$$

PELTIER-KOELBLOKKEN

Door de verschillende fabrikanten worden niet de losse peltier-elementen geleverd, >

Fig. 1. Een peltier-halfgeleiderelement bestaat in principe uit twee blokjes sterk gedoteerd bismutelluride (n^+ en p^+) die aan één zijde op een koperen elektrode zijn bevestigd en aan de andere zijde door een koperen brug met elkaar zijn verbonden.



The AD204. The answer to your build or buy question.

The challenge to come up with the right isolation amplifier is over. Now you don't have to tackle your isolation problems alone or compromise performance for size or cost.

Our new AD204 solves your problems. In fact, it represents a whole new design approach to isolation. With performance that does not degrade your signal. A component package size that conserves your board space. Superior reliability and stability of a transformer isolated design. At a price you can afford.

How about ease of use? Our AD204 is functionally complete, including an isolated power supply, an uncommitted op amp for more flexibility, and optimized pin-out to simplify board layout and eliminate the need for guarding.

The new AD204 from Analog Devices. With price/performance like this and a channel density of 4 to an inch what more could you ask for?

How about more information! Call Applications Engineering at 01620 - 81520, or write us today.



Four

to the inch!

Nonlinearity:
 $\pm 0.025\%$

Isolation:
 $\pm 1000\text{V Peak}$
Continuous

Bandwidth:
5kHz

Power Consumption:
35mW

Actual Size:
see below



**ANALOG
DEVICES**



You can't build an isolator this good for less money.

doch koelblokken, opgebouwd uit een aantal elementen zoals aangegeven in fig. 3. In een dergelijke configuratie zijn de peltier-elementen elektrisch in serie, doch thermisch parallel geschakeld. Hiermee wordt een grotere koelende oppervlakte en daarmee een groter koelvermogen bereikt. Met een koelend oppervlak ter grootte van $14,6 \text{ cm}^2$ is bijvoorbeeld een temperatuurverschil tot ongeveer 60°C tussen T_k en T_w te realiseren, wat overeenkomt met een koelend vermogen van 20 W (koelblok PKE36A001 van Siemens).

Het totale warmtetraject is weergegeven in fig. 4. Uit dit schema blijkt dat de warmte die wordt onttrokken aan het te koelen medium vrijkomt aan de warme zijde en aldaar moet worden afgevoerd aan de omgeving. Om die reden moet de warmteweerstand tussen de warme zijde en de omgeving zo klein mogelijk zijn. Een groter temperatuurverschil tussen de warme zijde en de om-

geving is het gevolg van een grote warmteweerstand tussen beide en betekent minder warmte-afvoer, waardoor de koude temperatuur wordt gelimiteerd. Een kleine waarde van $R_{th-w/omg}$ wordt bereikt door convectie of vloeistofkoeling.

In het eerste geval moet men de oppervlakte aan de warme zijde van het koelblok extra vergroten, bijvoorbeeld door het aanbrengen van koelribben. Opgemerkt zij nog dat als isolatie veelal een dun laagje keramisch materiaal wordt gebruikt dat een grote elektrische en geringe thermische weerstand bezit. Meestal is de thermische weerstand tussen de koude zijde van het koelblok en het te koelen medium verwaarloosbaar.

Voeding van peltier-koelblokken vereist een gelijkspanning met een zeer geringe rimpel. Vandaar dat de fabrikanten van dit soort koelblokken speciale gelijkrichters

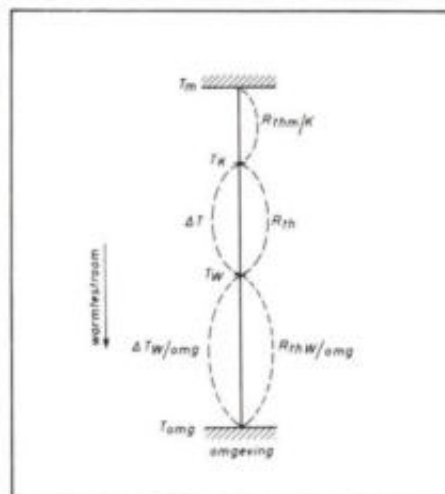


Fig. 4. Schema van het totale warmtetraject van een peltier-koelblok.

construeren die bij een lage rimpelspanning een grote stroomsterkte kunnen leveren.

TOEPASSINGEN

Door het geringe gewicht en de kleine afmetingen (het eerder genoemde koelblok PKE36A001 weegt 25 g, heeft afmetingen van $27,5 \times 53 \times 4,3 \text{ mm}$ en bevat 36 elementen) lenen peltier-koelblokken zich bij uitstek voor het koelen van kleine ruimten. Belangrijk is verder dat het koelvermogen eenvoudig is te regelen, terwijl ontdooien plaatsvindt door verandering van de stroomrichting. Applicaties voor deze koelblokken lopen zeer uiteen en zijn te vinden in de elektrotechniek, de werktuigbouw, medische techniek, chemie en biologie.

Een vrij recente ontwikkeling in de elektronica is het koelen van halfgeleiderlasers bestemd voor communicatie via glasvezels.

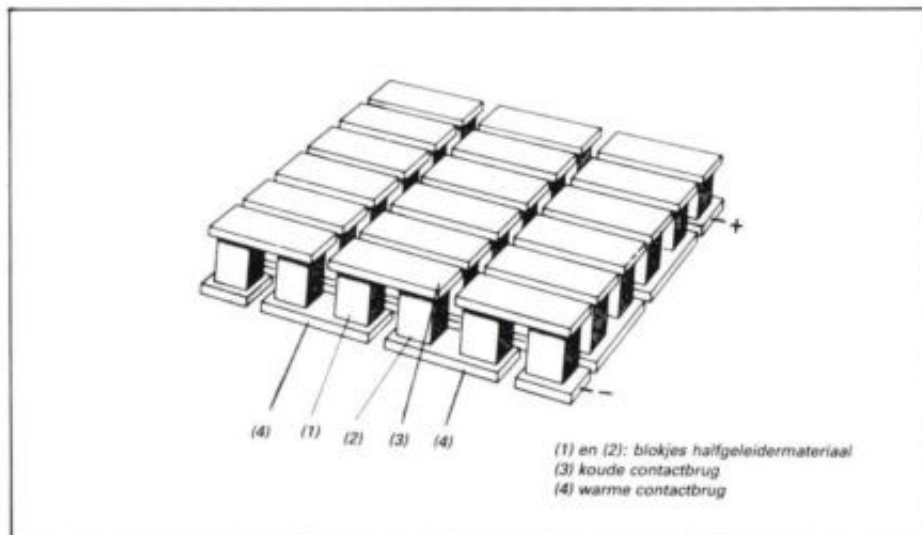


Fig. 3. Koelblok opgebouwd uit achttien afzonderlijke elektrisch in serie geschakelde peltier-elementen.

Uitblinkend slimme **DISPLAYS VAN HP**

de 4-voudige, intelligente alfanumerieke LED-displays van Hewlett-Packard zijn door hun ingebouwde CMOS besturingslogika direct en simpel vanuit uw μP aan te sturen. Robuuste, afgedichte behuizing, temperatuurbereik tot $-40/85^\circ\text{C}$ en gestoken scherpe karakters met goede uitleesbaarheid tot 2 meter vanuit elke hoek maken de HPDL 1414 en 2416 de 1e keus voor uw industriële uitlezing (horizontaal en vertikaal kaskadeerbaar). Ten opzichte van gelijksoortige producten van andere leveranciers biedt HP onder andere een betere constructie, hogere intensiteit, snellere access-tijd, ESD protectie en hoge betrouwbaarheid. Bel nu onze verkoopgroep opto-elektronika, 015-609898, voor informatie.



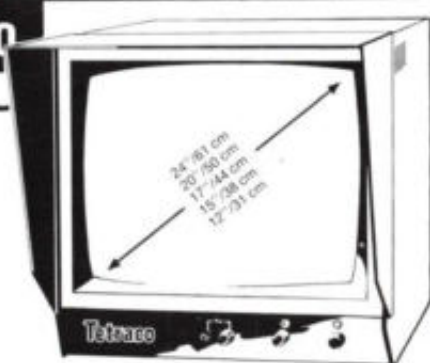
bij THE PROFS zit u
gebeiteld!



KONING EN HARTMAN

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

Tetraco



Universele
monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	10 ³ pixels
bandbreedte	40MHz - 100MHz
lijnfrequentie	15kHz - 92kHz
beeldfrequentie	45Hz - 120Hz
ingangssignaal	composit of gescheiden
uitvoering	in kast of op chassis
standaard fosfors	wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

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

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:

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

Tetraco

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

SERIE 98

... 'n juweeltje voor de printplaat



EAO printschakelaar Serie 98... een technisch wonder

• Kontakten	goud geplatineerd	gaan een levenlang mee
• Kontaktdruk	0,25N (25 gram)	voor storingvrij schakelen
• Bedieningsdruk	1,6N (160 gram)	voor prettige bediening
• Schakelgevoel	met drukpunt	psychologisch moment!
• Bedieningsafstand	2 mm	U weet dat u geschakeld heeft.
• Mech. levensduur	> 5 x 10 ⁸ schakelingen	"levenslang" schakelen
• Schakelvermogen	max. 100 mA bij 50VAC/72VDC	zelfs voor het kleinste stroompje
• Overgangsweerstand	< 50 mΩ	laag voor mech. schakelaar
• Dendertijd	≤ 2 msec	prettig voor de software
• Versnelling	> 15 g in 3 richtingen	stootbestendig
• Materiaal huis	polyester, zelfdovend	een veilig gevoel
• Dichtheid	IP 67	stofbestendig, waterdicht
• Schakelmogelijkheid	puls- en stapfunctie	U kunt alle kanten uit
• Verlichting	d.m.v. LED	optische signalering!
• Materiaal lens	ABS, zelfdovend (brandveilig)	
• Kleurmogelijkheden	98 versch. lensuitv.	

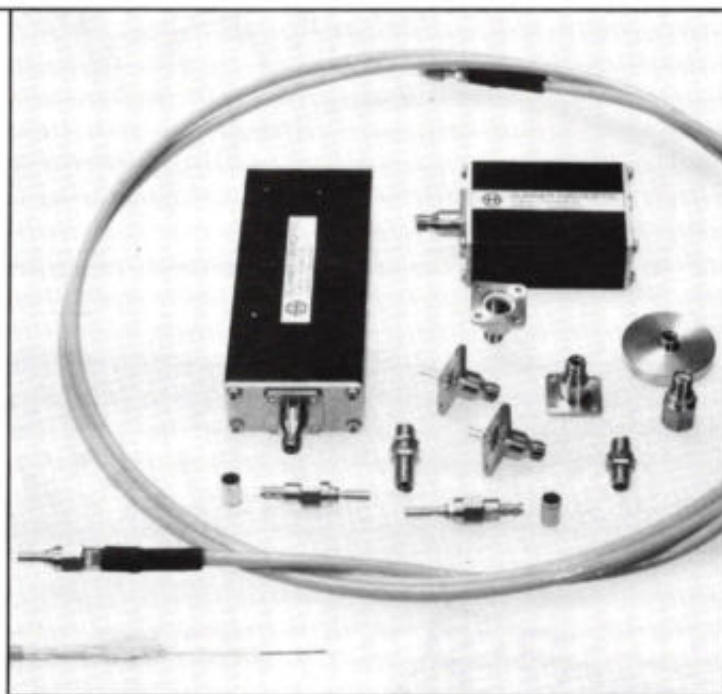
e a o ■ FIGROEN b.v.

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

Fiber Optic dataverbinding.

De beste manier om een storingsvrije overdracht van data te garanderen is fiber optic kabel gebruiken. Glas is immers ongevoelig voor elektrische in- en uitstraling. Daarnaast is het een ideale isolatie tussen de twee aansluitpunten. Huber + Suhner, fabrikant van vele typen coaxiale kabel en connectoren, heeft een RS-232C/V24 module die 8 kanalen full duplex omzet naar een optisch signaal. Ook TTL, video en analoge signaalvormers zijn leverbaar.

Suhner heeft ook de glasvezelkabel en connectoren, zodat een systeem kant en klaar geleverd kan worden. De gebruiker hoeft zich dan niet te verdiepen in de optische kant van de verbinding, maar zorgt slechts voor de elektrische signalen. De afdeling Componenten geeft u graag meer informatie.



simac
electronics

Veenstraat 20 5503 HR Veldhoven 040-582911

DASOFT PC²

Een PCB in een dag of twee!

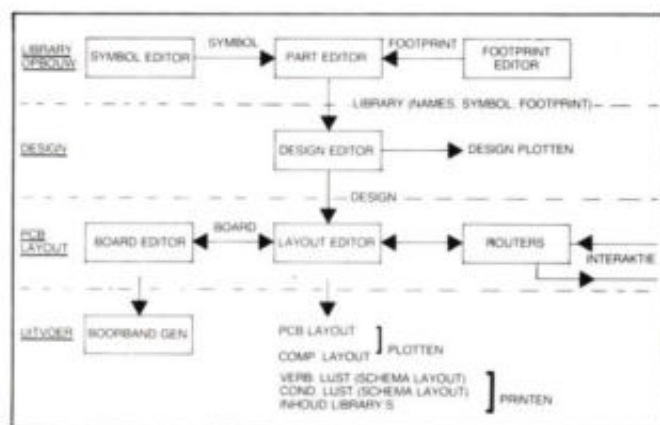


DASOFT PC²

Een PCB in een dag of twee!

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

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



SYMBOL EDITOR

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

In de symbol editor zitten precies die commando's, die U voor het ontwerpen van symbolen nodig heeft. Niets meer, maar ook niets minder!

Het overzichtelijke keuzemenu wordt weer door de muis bediend. Behalve elektronica symbolen kunt U ook titelblokken, opdruksymbolen (silkscreen) en zelfs logo's ontwerpen.

FOOTPRINT EDITOR

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

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

PART EDITOR

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

DESIGN EDITOR

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

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

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

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

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

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

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

BOARD EDITOR

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

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

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

LAY-OUT EDITOR

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

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

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

Vergissingen zijn dus uitgesloten.

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

ROUTERS

Om de sporen te berekenen zijn er verschillende mogelijkheden.

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

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

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

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

RIGHT ON COURSE

SGS will help you steam ahead to success – if you're in the market for higher performance drivers.

Als u systemen ontwerpt met als aansturing een motor of een spoel, zijn wij er zeker van dat SGS het component heeft dat u zoekt.

Vraag ons naar het Power Linear Actuator Data Book met daarin alle beschikbare typen of bestel samples die u meer zullen overtuigen dan 1000 woorden. Probeer ons nu uit, SGS heeft exact wat u nodig heeft. Moderne, betrouwbare produkten van één van de meest complete industriële produkt-portfolio's - de SGS reeks lineaire produkten.

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



Technology and Service

Product Selector

	L294, L295, L5832, L601-4, L702, L7150/52, L7180/82, ULN2001A-2004A, ULN2064B-76B, ULN2065B-2077B, ULN2801A-2805A, L6222, L9222, L6221.
Solenoids	
	L149, L165, L201-4, L272, L272M, L292, L293, L293D, L293E, L298, L465A.
DC Motors	
	L293, L293D, L293E, L295, L297, L298, L6208, L6207, L7150/52, L7180/82, ULN2064B-76B, ULN2065B-77B.
Stepper Motors	
	L601-4, L702, L3654, L7150/2, L7180/2, ULN2001A-4A, ULN2064B-76B, ULN2065B-77B, ULN2801A-2805A.
Displays	
	L294, L295, L601-4, L5832, L7150/52, L7180/82, ULN2001A-4A, ULN2064B-76B, ULN2065B-77B, ULN2801A-5A.
Relays	
	L601-A, ULN2001A-4A, ULN2801A-2805A.
Thermal Printhead	
	L296, L387, L487, L2600-Series, L4700-Series, L4800-Series, L4964, L4962, L4960.
Power Supplies	

Go Europe With SGS - Dus met ons.

Neem contact op met:



microtronica

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

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

Leipziger voorjaarsbeurs: verbluffende standaardisatie

De beurs in Leipzig bestaat al eeuwen, maar wint vooral de laatste jaren weer aan belang. Dat is in de eerste plaats het gevolg van een aantal ontwikkelingen in Oost-Europa, maar het heeft ook te maken met de ligging van de stad Leipzig en de daarbij horende brugfunctie in de Oost-West-handel.

De enorme conglomeratie van vakbeurzen, handelsbeurzen en alles wat erbij hoort, wordt door mensen die het nog nooit hebben meegemaakt sterk onderschat. Veelal wordt er een vergelijking getrokken met het aanbod dat Oosteuropese bedrijven presenteren op Westerse beurzen en dat is onjuist. Gaat men alleen af op bijv. het getoonde op de beurs in Hannover, dan kan heel gemakkelijk de indruk ontstaan dat de Westerse technologie jaren, om niet te zeggen lichtjaren voorligt op die uit Oost-Europa. Heb je echter net Leipzig achter de rug, dan loop je in Hannover je ogen uit te wrijven. We zullen daarom dit

beursoverzicht eens wat anders presenteren dan bij voorgaande gelegenheden. De beschikbare ruimte zal minder ter beschikking komen van de technische nieuwtjes en hun evaluatie, maar er zal worden geprobeerd de ontwikkelingen in een wat breder kader te plaatsen.

Daarbij zullen we zelfs wat aandacht besteden aan partijcongressen, de Comecon en publikaties in Prawda en Neues Deutschland. Dat alles uiteraard alleen maar voor wat betreft de technologische ontwikkelingen, die we in de komende jaren in dat deel van Europa mogen verwachten.

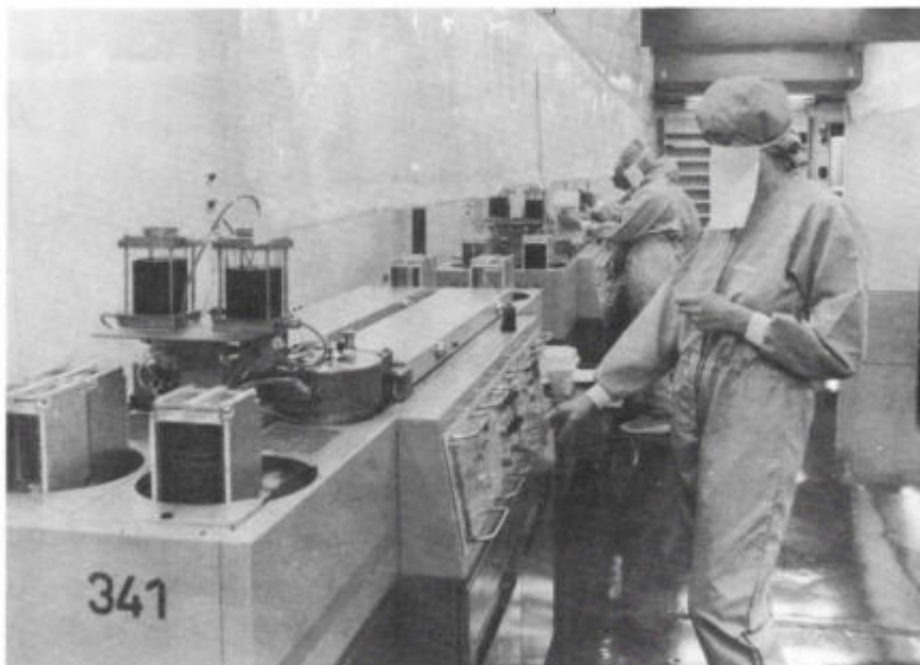
Veel van deze high-tech-produkten zullen we bij ons niet op beurzen te zien krijgen. Ze zijn helemaal bestemd voor de Oosteuropese markt. Maar dat is eigenlijk niets vreemds, ook bij ons zijn er geavanceerde apparaten, die niet in Oost-Europa mogen worden getoond en nog veel minder verkocht.

De 'Elektronificatie van de Volkseconomie'

De ontwikkeling van de micro-elektronica in Oost-Europa vindt voornamelijk plaats in de Sowjet-Unie, de DDR en Tsjechoslowakije. Gegevens uit de Russische fabricage zijn nauwelijks verkrijgbaar. Volgens geruchten wordt in Tsjechoslowakije een 32-bit-microprocessor in serieproductie gefabriceerd door Tesla. Maar ook daarvan hebben we geen gegevens.

Mede doordat de Oostduitse literatuur voor ons wel beschikbaar is, en door het feit dat de grootste jaarbeurs in Oost-Europa die van Leipzig is, weten we wel het een en ander over de productie in de DDR. Daar vindt het onderzoek en de fabricage plaats in drie of vier grote concerns. Research en productie-apparatuur vormt vooral het domein van Jenoptik. Dit bedrijf toonde op deze beurs geen apparatuur, misschien mede omdat men op het Messegelände nu bezig is met de afwerking van een nieuwe expositiehal, die vooral voor dit zeer grote concern bestemd is.

Bij de drie productiebedrijven is KME (Kombinat Mikro-Elektronik) verantwoordelijk voor ongeveer de helft van de totale productie. Daarnaast opereren nog het Kombinat Elektronische Bauelemente en



Afb. 1. In de DDR is een groot deel van de productie voor micro-elektronica geconcentreerd bij het Kombinat Mikro-Elektronik (KME). Veel interieurfoto's van dit concern zijn er niet, maar we hebben er nu toch de hand op weten te leggen. Dit is een oudere opname uit het bedrijf in Erfurt.

KWH (Keramische Werke Hermsdorf). Te zamen zijn er in deze bedrijven zo'n 120.000 werknemers, waarvan naar schatting de helft uitsluitend in de micro-elektronica en de productie van componenten werkt. Om het geheel nog wat onoverzichtelijker te maken worden de producten in het Westen verkocht onder de merknaam **RFT**. Op dit gebied voorziet men in de DDR een zeer sterke ontwikkeling in de komende jaren.

We zullen hier alleen bij wijze van illustratie enkele trends bespreken. KME is al op de markt met een CMOS gate-array, daarnaast doet men het een en ander in TTL, STTL, ECL, I²L en NMOS. Men verwacht dat dit jaar het aandeel van de 6-inch wafers zal oplopen tot 20%. Er wordt op gezinspeeld dat ook 256 K DRAM's en SRAM's in productie zijn, terwijl wel heel duidelijk het voorkomen bestaat om een rol te spelen in de wedloop naar het submicronbereik.

Om een zo goed mogelijke productie-opbrengst te verkrijgen ontwikkelt men volautomatische apparatuur met zo klein mogelijk ruimtebeslag. Dit om de toekomstige productiecentra qua afmetingen binnen de perken te houden. Ook is men bezig met de ontwikkeling van een volautomatische 'bonder', voor verwerking van goud- en aluminiumdraad. Het laatste genoemde zwaartepunt van de research betreft de ontwikkeling van een verbeterde diffusieoven.

Bij de bipolaire elektronica richt men zich vooral op de 3D-technologie met verschillende bedradingsniveaus, waardoor men een dichtheid van 500 ... 1000 elementen/mm² denkt te bereiken. Tenslotte verwacht men voor 1990 te komen met GaAs-VLSIC's.

JOSEPHSONSCHAKELINGEN

Het onderzoek voor de zgn. 5^e-generatie computers, o.a. voor het werken met zeer grote gegevensbestanden wordt binnen de DDR blijkbaar vooral gericht op de Josephson-schakelingen met schakeltijden van enkele picoseconde en zeer laag energieverbruik door supergeleidende contacten. De opmerkingen over de microprocessor-techniek geven geen aanleiding tot verdere vermelding, omdat ze geheel overeenstemmen met de bekende ontwikkelingen.

Bij de opto-elektronica werden de volgende trends in de ontwikkeling genoemd:

- integratie van micro-elektronische schakelingen met LCD-componenten;
- gebruik van het guest-host-principe is denkbaar;
- rendement en uitgangsvermogen van de GaAlAsP-laser zijn weer verhoogd;
- veel aandacht wordt geschonken aan de ontwikkeling van een vlakke beeldbuis, plasma- en LCD-beeldschermen maken de meeste kans;
- bij de glasvezeloverdracht moet veel meer worden gedacht aan de golfengetmultiplexer.

Ook de oppervlaktemontagetechniek gaf acte de présence, het aandeel van deze componenten was op de voorjaarsbeurs groter dan verwacht. De toepassing van deze technologie past echter wel uitstekend in de gepubliceerde beleidsplannen. Voor de micro-elektronica is deze vorm van automatisering van even groot belang als de flexibele productie-automatisering voor de machinebouw.

Bij de sensoren lijken de ontwikkelingen als twee druppels water op die in ons deel van de wereld.

Opmerkelijk was ook het grote aanbod aan licenties dat door de elektronische industrie uit de DDR onder de aandacht werd gebracht. Dat liep van gate-arrays, via componenten en productie-apparatuur tot aan het opdampen van papier voor condensatoren met behulp van elektronenstralen.



Afb. 2. Het beeldherkenningssysteem van Nachrichtenelektronik bestaat uit een eenheid van het type BEE1010 en een serie videocamera's, waarvan er hier twee van het type ZFK1040 zijn afgebeeld. Het totale systeem kreeg de type-aanduiding BES2000.

Het gebruik van elektronenstralen voor allerlei technische toepassingen is één van de specialiteiten van het researchinstituut **Manfred von Ardenne** in Dresden. Men neemt daarmee in de DDR een unieke positie in, getuige het feit dat de elektronenstraalovens van **LEW**, voor bereiding van zeer zuivere metalen (bijv. titaan) zelfs in Japan en de VS een marktaandeel van meer dan 90% voor hun rekening nemen.

TELECOMMUNICATIE

Bij de telecommunicatie is eigenlijk maar één bedrijf dat de dienst uitmaakt en dat is het **Kombinat Nachrichtenelektronik**. Ook dit bedrijf opereert bij ons onder de merknaam **RFT**. Op deze beurs kwam men voor het eerst met een digitale lokale telefooncentrale **PCM480**, voorzien van een glasvezelgedeelte met een transmissiesnelheid van 34 Mbit/s en geschikt voor 480 telefoniekanalen. De transmissieverliezen van de glasvezelkabel werden opgegeven als 4 dB/km. Men kan hierdoor met een laserdiode een afstand van 8,4 km en met een LED een afstand van 4,9 km overbruggen zonder tussenversterker.

Ook werd er gedemonstreerd met een nieuwe telexmachine, de **F2000**, die werkt met een snelheid van 200 baud. In deze

machine is een tekstgeheugen opgenomen van KME, een systeem voor verkort kiezen, beveiliging tegen gebruik door onbevoegden en 'afluisteren' en een uitgebreid zelfdiagnosesysteem. De **F2000** werd gedemonstreerd in samenhang met een time-sharing telegraafeenheid, waardoor gelijktijdig snelle en langzame transmissies kunnen worden verwerkt. In zowel de **F2000** als de **SZT-time-sharing-eenheid** wordt gebruik gemaakt van microprocessoren uit de Robotronstal.

Omdat de 'hot-line' tussen Washington en Moskou aan de Oostzijde al was uitgerust met **RFT-telexmachines**, lijkt het mogelijk dat deze apparaten er ook bijhoren.

Bij telecommunicatie behoren ook kabels, als er tenminste niet draadloos wordt gewerkt. De kabelfabrikant in de DDR is **KWO (Kabelwerk Oberspreewald)**. Deze kabelfabriek, die o.a. nogal wat ervaring met aluminiumkabel heeft, fabriceert voor de telecommunicatie o.a.:

- coaxiaalkabel voor draaggolffrequenties tot 60 MHz;
- symmetrische kabels voor frequenties tot 552 kHz, resp. 8,448 Mbit bij PCM-systemen;
- glasvezelkabels.

Bij deze laatste typen is een deel bedoeld voor industriële toepassingen en deze kabels zijn voorzien van een gepolymeriseerde kunststofmantel. Voor de PTT-systemen worden kabels geleverd met maximaal 16 glasvezels. Daarnaast levert het concern alle nodige hulpmiddelen voor glasvezeloverdracht.

Maar weer terug naar de telecommunicatie. Speciaal voor aansluiting van allerlei computerrandapparatuur werd ook een nieuwe **Datamodem VM2400** getoond, waarmee 40 aansluitingen op een openbaar net kunnen worden gemaakt.

CONSUMENTENELEKTRONICA

In het beursoverzicht 'Leipzig 1985' (**ELEKTRONICA 85/10**) werd al het een en ander over de consumentenelektronica uit de DDR nader belicht. Als nieuwe ontwikkelingen vermelden we hier daarom slechts een enkel systeem van **RFT Rundfunk und Fernsehen**. Het betreft een dynamische processor en ruisverminderingssysteem voor grammofonplaten, dat de naam **Kompandensystem UC** meekreeg. Het systeem, een samenwerkingsproject van het RFT-researchcentrum en de VEB Deutsche Schallplatten, bestaat uit een UC-compressor voor gebruik bij de fabricage van grammofonplaten en de UC-expander, die bij de afspelapparatuur moet worden ingebouwd. Met de UC-compressor worden kleine signaalniveaus bij het opnemen van de plaat versterkt, waarbij enerzijds de dynamische eigenschappen van digitaal opgenomen programma's op een beter niveau voor huiskamergebruik worden gebracht en anderzijds de stoorafstand bij kleine signalen wordt vergroot. De opnamen, gemaakt met een UC-compressor kunnen wel op elke stereo-installatie worden afgespeeld, zelfs met een be-

Modulaire voedingblokjes

Als: ■ MTBF cijfers van > 150.000 uur
■ isolatiespanningen > 4.000 VDC
■ uitgangstoleranties van 1%
■ rimpelspanningen < 1 mV RMS
■ kortsluitbeveiliging (standaard)
u voldoende zeggen dan kiest u voor:

KRP POWER SOURCE B.V.



500 serie

- industrie standaard model
- uitgangsspanning 5 tot 250 V
- tot 3 uitgangen
- zéér vriendelijk geprijsd
- afm. printoppervlak vanaf 51x51 mm
- max. 10 Watt

400 serie

- als 500 serie echter met foldback current limiting
- tot 2 uitgangen

800 serie

- 80% rendement
- max. 20 Watt
- sekundair schakelend
- ingebouwd ontstoorfilter
- tot 2 uitgangen

PSPM serie

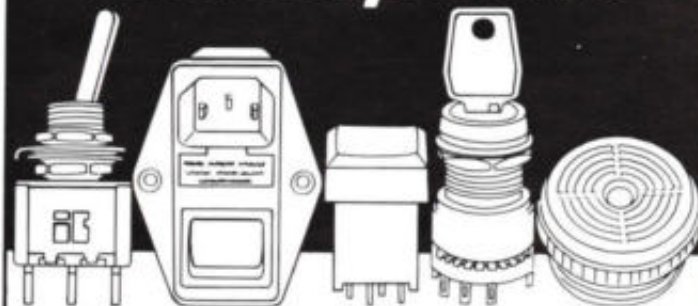
- primair schakelend
- 25 Watt uitgangsvermogen
- uitgangsspanningen 5, 12 of 24 V
- power foldback
- overspanningsbeveiligd
- voldoet aan internationale veiligheidsnormen

Voor meer informatie betreffende dit volledige pakket:

klaasing electronics b.v.

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

intercomponents



**MINIATUURSCHAKELAARS
DRAAISCHAKELAARS
DUIMWIELSCHAKELAARS
NETSCHAKELAARS DIP-
SCHAKELAARS SLEUTEL-
SCHAKELAARS NETFIL-
TERS BUZZERS CIRCUIT-
BREAKERS**



intercomponents bv

Tel. 03438-17363 Telex: 76355 Postbus 92, 3940 AB Doorn Netherlands

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN - TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED

ADVERTEERDERS AGENDA VOOR DE ELEKTRONICA BRANCHE

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

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

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

Zij helpen u graag opvallend acte de présence te geven in deze aandachtstrekende edities.

bijvoorbeeld veel nabestellingen, naast uw collega's 's concurrent op dit gebied.

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



Elektronica is een tweewekelijkse uitgave van

Kluwer Technische Tijdschriften,
Postbus 23, 7400 GA Deventer

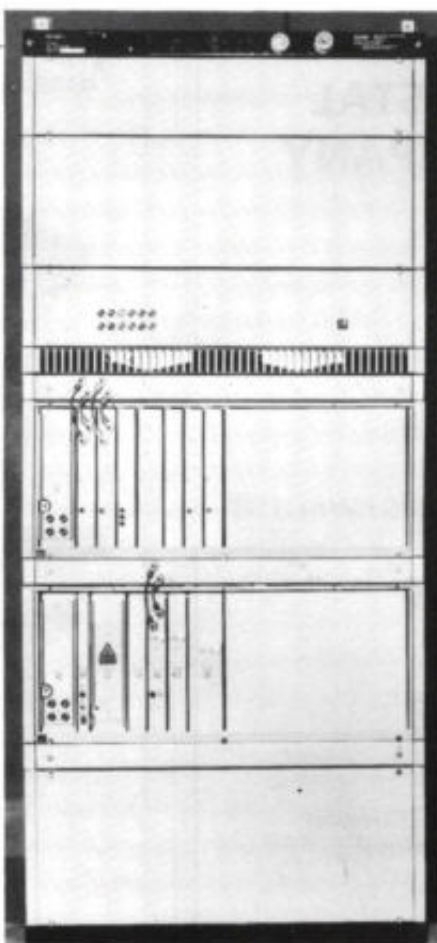
grensd huiskamervolume. Bij gebruik van een UC-expander worden de kleine signaalniveaus weer op de oorspronkelijke waarde teruggebracht. Ook de ruis, die vooral in pauzes altijd een storend effect teweegbrengt, wordt duidelijk verminderd. De fabrikant stelt dat met dit systeem een weergeefkwaliteit ontstaat, die de directe weergave van digitale opnamen dicht benadert.

BEELDERKENNING

De beeldherkenning is al enkele jaren een van de zwaartepunten op de voorjaarsbeurs in Leipzig. Enkele jaren geleden toonde men al een robotsysteem met beeldherkenning voor de montage van de Erika-schrijfmachines, bestemd voor Arabische landen en sindsdien komen er steeds meer typen tevoorschijn.

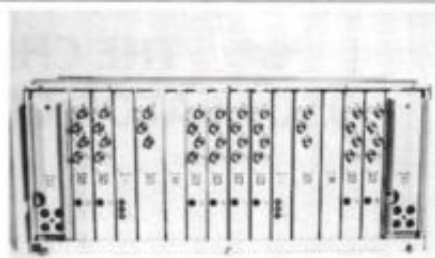
Onlangs is in ELEKTRONICA al de Robotron-installatie behandeld, die in het vluchtcentrum van de Russische ruimtevaart wordt gebruikt. We beperken ons daarom hier maar tot twee kleinere industriële typen uit het BES1000-systeem van Studio-technik Berlin, een bedrijf van Nachrichtenelektronik.

In de BES1000-serie zijn drie cameratypen opgenomen, die gebruik maken van CCD-lijnen. Dit zijn de ZFK1021 (256x1 beeld-element), de ZFK1040 (1024x1) en de ZFK1031 (ook 1024x1). Het laatstgenoemde type wordt geleverd zonder bijbehorende microprocessor; het is de bedoeling dat de afnemer daar zelf een en ander bijknutselt. De ZFK1021 en 1040 worden echter gecombineerd met de K1520 van Robotron, een al wat oudere 8-bit computer. Deze camera's zijn bedoeld voor de volgende applicaties:



Afb. 3. Bij Nachrichtenelektronik kreeg vooral de glasvezelverbinding de volle aandacht. Hier een opname van de PCM480 lokale glasvezelcentrale met in het onderste compartiment de laserdioden met bijbehorende schakelingen. Het systeem is geschikt voor overdracht van 480 PCM-kanalen en voldoet aan CCITT G703 en G916.

TENTOONSTELLINGEN



Afb. 4. Opname van een terminal voor het PCM480 transmissiesysteem: de TME, een digitale multiplexer.

- meting van walsproducten in walselijnen;
- breedtemeting van papier;
- streepjescodelezers;
- bepaling van de draaddiameter met behulp van slagschaduw;
- kleurherkenning met filters, evt. grijs-waardebepaling;
- lokaliseren van gaten in werkstukken;
- oppervlaktebepalingen;
- plaatsbepaling van voorwerpen
- 1D-, 2D- en 3D-herkenning met een simultaan gebruik van enkele camera's;
- facsimile-overdracht;
- afstandmetingen in grotere meetbereiken met behulp van twee camera's.

Bij de camera hoort een besturingsschakeling die als print in de microcomputer K1520 kan worden ingeplugd. Over de systeembus van de micro wordt ter instelling van de integratietijd een teller-/timer-bouwsteen (CTC) geprogrammeerd. De analoge referentiespanningen voor de compara-

Technologische programma van de Comecon

In Oost-Europa moet alles volgens plannen verlopen die pas in uitvoering worden genomen als de hoogste politieke organen er hun goedkeuring aan hebben verleend. Dit betekent echter ook dat bestudering van die plannen heel veel van de richting duidelijk maakt, waarin de technologische ontwikkeling zal gaan. Een ding hebben die plannen gemeen met de voorstellen uit onze volksvertegenwoordiging: je moet op de hoogte zijn met het gebruikte jargon en het is een massa papier van onvoorstelbare omvang.

Juist door het verschil in gebruikte terminologie worden de Oost-Europese partijcongressen bij ons nogal eens afgedaan met wat schampere opmerkingen. De commentatoren hebben echter in veel gevallen hun huiswerk niet optimaal uitgevoerd. Want reeds maanden tevoren verschijnen in de officiële Oost-Europese media allerlei documenten, die als basis moeten dienen voor de 'discussies' tijdens het partijcongres. We zullen ons in dit artikel vooral bezighouden met de elektronische aspecten en we kunnen daarbij gelukkig teruggraven op enkele documenten over die industrie, die op 14, 15 en 16 januari

in de rubriek Politiek van Neues Deutschland zijn verschenen. Deze artikelen gingen over de technologische plannen van de drie grootste elektronicaconcerns en gaven erg veel technische details. Ook de Prawda en Izvestia houden zich daarmee bezig, maar daarbij is er natuurlijk een enorme taalbarrière. Bij die publikaties moeten we ons tevreden stellen met uittreksels die door niet-technici zijn vervaardigd. Maar het ene gevoegd bij het andere geeft toch een mogelijkheid om de sluier ietsje op te lichten. We gaan daarbij uit van het complexprogramma van de Comecon tot het jaar 2000 en het nieuwe vijfjarenplan van de DDR, dat is afgestemd op de plannen van de andere lidstaten van de Comecon.

SPECIALISERING IN DE COMECON

De specialisering in de Comecon op het gebied van de micro-elektronica is al vastgelegd in de besluiten van het XXXVI-congres in 1982. Dergelijke besluiten geven de hoofdrichtingen wel aan, maar zijn toch geen wetten van Moeder en Perzen. In de loop van de jaren wordt er nogal wat aan bijgeschaaft en worden ook doelstellingen verlegd. Die besluiten leiden er wel toe dat bepaalde be-

drijven in de genoemde landen zich metterdaad bezig moeten gaan houden met de genoemde ontwikkeling. In 1982 dus werd vastgesteld dat bedrijven in de volgende landen zich bezig moesten gaan houden met de erbij genoemde vakgebieden:

- Bulgarije en de Sowjet-Unie met CAD en CAE;
- Hongarije, Tsjechoslowakije en de DDR met meetinstrumenten en apparatuur voor research;
- optomechanische apparatuur door de DDR;
- Polen met chipmontagetechnieken;
- Roemenië met de ontwikkeling van chipmaterialen;
- de Sowjet-Unie met de ontwikkeling van VLSI en superschakelingen;
- de DDR met apparatuur voor geavanceerde research.

Het motto waaronder dit alles werd besloten, luidde: 'De Elektronificatie van de Volkseconomie'.

Lang niet overal is de geplande ontwikkeling in het tempo gegaan dat is voorgesteld. In sommige deelstaten van de Comecon liep het erg goed, bij anderen is het nauwelijks van de grond gekomen.

Op grond van de observaties op de Leipziger



THE CRYSTAL OSCILLATOR COMPANY

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

DE BESTE KWALITEIT

UITSTEKENDE VERHOUDING PRIJS KWALITEIT EN NIEUW OP DE MARKT

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

- 16 KHZ tot 100 MHZ
- TTL output
- ± 5 ppm over $0^{\circ}\text{C} + 50^{\circ}\text{C}$
- ± 50 ppm over $-55^{\circ}\text{C} + 125^{\circ}\text{C}$
- Surface mounting

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland

**SOBELAB
ELECTRONICS**

72 - 74, Eikelstraat
1190 BRUSSELS - BELGIUM

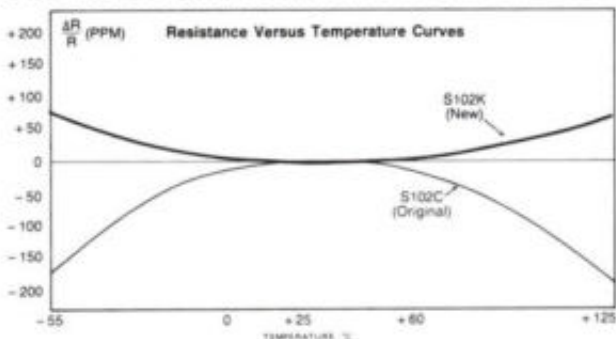
Voor alle inlichtingen en/of afspraak:
Tel.: 322 343 82 50 Twx: 26970

klees electronics b.v.

Bouwerij 70
1185 XX Amstelveen
Tel.: 020-434351
Tlx.: 17199 klees nl
Afd. Componenten

Genèvestraat 4, bus 9
1140 Brussel
Tel.: 02-2424525
Tlx.: 20441 klees b

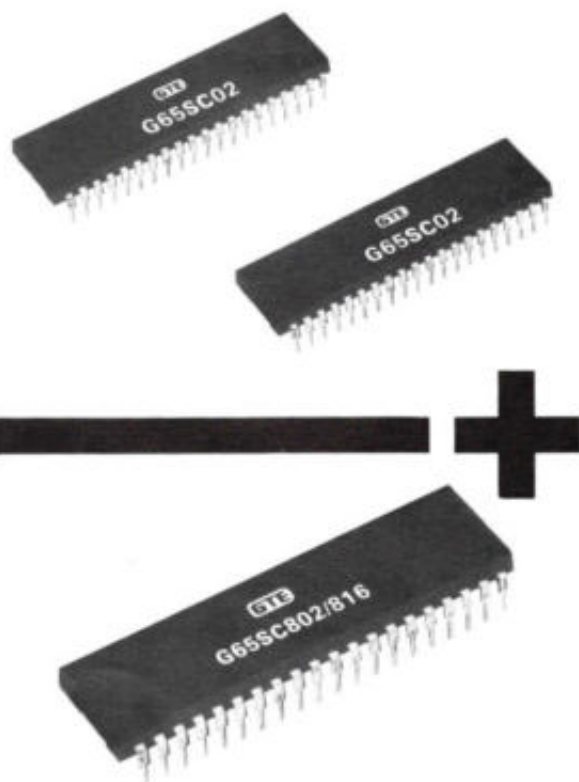
VISHAY NIEUW S102K Precisie bulkmetal film weerstanden



- Weerstandswaarden 1 ohm - 1 Megohm
- Tolerantie tot 0,005%
- Therm. EMK typ. $0,05 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
- Uitstekende longterm stability
- Low noise $0,025 \mu\text{Vrms}/\text{V}$
- Spanningscoëfficiënt $0,1 \text{ ppm}/\text{V}$
- Bulk metal foil weerstand
- TC = $1 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ Mil Range (-55°C tot $+125^{\circ}\text{C}$)
- TC = $0,3 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ Instrument Range (0°C tot $+60^{\circ}\text{C}$)

VISHAY
...to be precise®

GTE Microcircuits



16-bit processoren

De G65SC802 en G65SC816 zijn 16-bit micro-processoren en volkomen software compatibel met de 8-bit NMOS en CMOS 6500 serie μP 's.

G65SC802

- Hard- en software compatibel met de 8-bit 6502.
- Intern 16-bit georganiseerd.

G65SC816

- Software compatibel met de 8-bit 6502.
- 16-bit processor, 16 Mbyte adresseer-bereik.

Bovendien:

- CMOS, dus laag stroomverbruik.
- 24 adresseer modes.
- 91 instructies, 255 opcodes.

Microtronica is distributor voor
GTE Microcircuits in de BENELUX.



microtronica

Microtronica, Wilgenkade 10, 3992 LL Houten, Tel. (03403) 9 13 69
Microtronica, Rue de l'Aéronef 2, 1140 Bruxelles, Tel. (02) 2167061

toren worden via DAC's ook via de databus door de micro ingesteld. De camera's geven een analoog signaal af, dat voorzien van een synchronisatie-impuls naar de besturingseenheid wordt gevoerd. Dit signaal kan voor verdere analoge verwerking worden gebruikt en naar de comparator gaan voor formattering tot 8-bit binaire signalen. In de besturing is een kristalgenerator aanwezig, maar als gebruik wordt gemaakt van een lagere frequentie, bijv. voor digitale verwerking, zal deze worden verkregen uit de microprocessor, via de gebruikelijke wacht-cyclus. Worden hogere eisen aan de beeldverwerking gesteld, dan staan op de bus van de K1520 ter beschikking: het binaire 2×8 -bit brede videosignaal, de adressen van de beeldpunten en alle verdere besturingssignalen. Enkele kenmerkende gegevens van deze camerasystemen zijn:

	ZFK 1021	ZFK 1040
gevoeligheid sensor (in $V/\mu J/cm^2$)	0,2	1,8
spectrale gevoeligheid (in μm)	0,4...1,1	0,4...1,1
beeldpuntfrequentie (MHz)	5	12
video-uitgang (V bij 75 Ω)	1	0,7
idem digitaal	—	TTL
resolutie (Lp/mm)	38,5	38,5

Deze karakteristieken maken een vergelijking mogelijk met bij ons gebruikelijke typen uit industriële toepassingen.

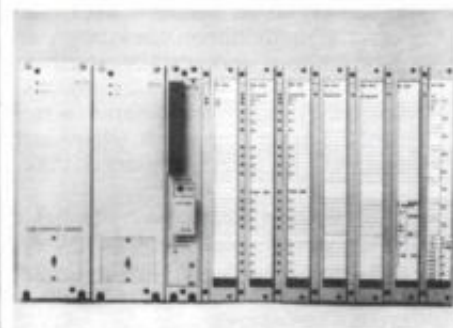
PROCESINSTRUMENTATIE

De fabricage van de procesinstrumentatie is geconcentreerd bij EAW (*Elektro-Apparate-Werke*). Bij deze producten wordt de internationale trend gevolgd en in de elektronisch uitgevoerde systemen treffen we

dus allerlei microprocessoren aan van KME. Op grond van de publikaties in Neues Deutschland mogen we aannemen dat de productie van microprocessoren bij KME op enkele honderdduizenden stuks per jaar ligt. Hoe groot het aandeel is dat wordt gebruikt voor industriële toepassingen is niet na te gaan, maar waarschijnlijk zal toch het leeuwedeel naar deze sector verdwijnen. Het belangrijkste systeem is



Afb. 5. Het compandersysteem UC van Radio und Fernsehen moet een kwaliteitsverbetering tot stand brengen voor de weergave van grammofoonplaten. RFT claimt een kwaliteit, die dichtbij de directe digitale weergave ligt.



Afb. 6. Een speciaal voor de robotbesturing ontwikkeld systeem is 'ursadat'. Twaalf besturingsmicroprocessoren worden centraal bestuurd vanuit deze EAW Compact S2000S, een aangepaste PLC.

beurs mag worden gesteld dat de ontwikkeling in de DDR wel bijzonder snel is gegaan. Ook Tsjechoslowakije en Hongarije doen het goed. Bulgarije blijft wat achter op het gebied van de schijfgeheugens en andere magnetische geheugens, misschien ook door de nog maar korte industriële traditie. Het land roert zich echter heel aardig op het gebied van de robotica.

OOSTEUROPESE CONCERNS

De Oosteuropese concerns zijn op volkomen andere wijze gevormd, dan wij gewend zijn. Afhankelijk van de omvang van de staat, waarin ze opereren zal men meestal toch slechts één concern aantreffen, dat zich geheel bezighoudt met een bepaald technologisch aspect. Binnen zo'n concern opereert een aantal bedrijven min of meer zelfstandig onder een centrale bedrijfsleiding. De concerns hebben de laatste tien tot vijftien jaar een grotere zelfstandigheid gekregen om eigen beslissingen te nemen. Ook in de Sowjet-Unie is er na het aantreden van Gorbatsjov enige neiging ontstaan om het model van Hongarije en de DDR te gaan volgen. Het Oosteuropese concern onderhoudt innige contacten met het hogere en academische beroepsonderwijs. Bepaalde techni-

sche hogescholen en universiteiten verrichten onderzoek ten behoeve van gelieerde concerns. Dat betreft dan meestal fundamenteel onderzoek, de concerns zelf beschikken in overgrote meerderheid over grote tot zeer grote researchlaboratoria en speciale 'piloot-plants' voor het starten van nieuwe produktielijnen. Praktisch alle concerns die zich bezighouden met micro-elektronica, informatica of de technische automatisering zijn bovendien verplicht om bepaalde consumptiegoederen te produceren. KME houdt zich bijv. bezig met de productie van armbandhorloges en klokken en wekkers. Robotron als computerfabrikant maakt geluidsapparatuur en Jenoptik produceert camera's en verrekijkers.

Concerns kunnen van vandaag op morgen worden samengevoegd met andere, of worden ontleed in een paar nieuwe. De samenstellende bedrijven kunnen technologisch gezien enorme verschillen opleveren. Binnen een concern kan één bedrijf geheel geautomatiseerd zijn, terwijl een zusterbedrijf misschien bij ons als museumstuk zou worden gekwalificeerd. In veel gevallen worden deze ouderwetse bedrijven echter ook als bedrijfsschool gebruikt. Maar het maakt ook duidelijk dat de kwaliteit van de producten uit

één concern zeer verschillend kan uitvallen.

STANDAARDISATIE

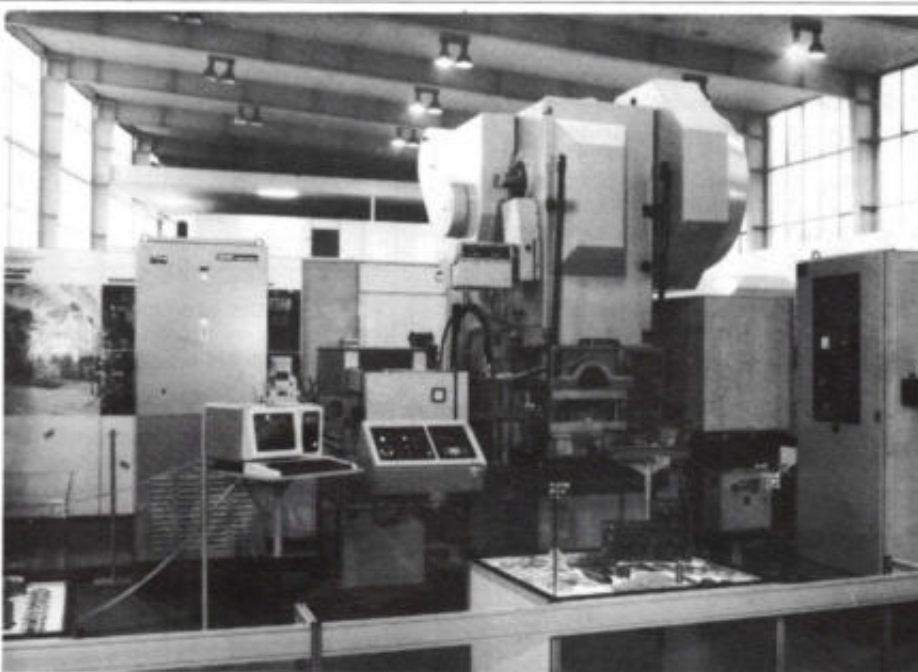
Voor een technicus uit West-Europa is de mate van standaardisering in Oost-Europa iets verbluffends. Wanneer je bij ons tien verschillende bedrijven bezoekt die vrij sterk geautomatiseerd zijn, dan kun je er bijna vergif op innemen dat je minimaal acht verschillende systemen tegenkomt. In Oost-Europa weet je bij voorbaat dat zowel bij de spoorwegen, als bij de posterijen en in de industrie exact dezelfde bouwstenen toepassing vinden. In de DDR, maar ook in de Sowjet-Unie of andere Oostblokstaten zal dus in automatiseringsapparatuur bijna altijd een micro worden aangetroffen, die past in een familie. In de DDR zijn het de microprocessoren van Robotron uit de K1500- of K1600-serie. Of het nu een 'Audatec' processysteem of een 'Numerik' numerieke besturing betreft, altijd zit er eenzelfde type micro, met dezelfde software-benadering in. Dit betekent echter ook dat er veel minder energie behoeft te worden gestoken in de opleiding van het personeel. In principe vereenvoudigt dit de introductie van automatisering bijzonder. Ook de CAD/CAM-werkstations maken gebruik van deze micro's waardoor minder pro-



Afb. 7. Op deze foto een numeriek besturings-systeem van Automatiserings-anlagenbau, zoals gebruikt bij een bewerkingscentrum.

wel de *ursadat 5000*, weer opgebouwd rond de 8-bit K1520, met hierop aangepaste I/O-modulen. Daarbij zijn er o.a. ook voor verwerking van incrementele meet-systemen en dit betekent weer dat deze 'ursadat'-bouwstenen ook kunnen worden gebruikt voor gereedschapsmachines en robotica. Het systeem kan maximaal 12 besturingsmicro's combineren, waarbij de centrale besturing wordt uitgevoerd met een PLC, de *EAW Compact S2000S*.

In de Compactfamilie past ook het 'ursacord'-systeem, een serie functie-eenheden, waartoe o.a. behoren: CC-meetom-zetters, CC-aanwijsinstrumenten, CC-grenswaardemelders en CC-regelaars. Nu werd de familie aangevuld met de operationele eenheid CC-OP, voorzien van microprocessor. Hiermee kunnen twee analoge ingangssignalen onderling worden gecombineerd en verwerkt. De realisatie van het



Afb. 8. Ook PC-achtige configuraties komen steeds meer voor in de industrie. Men heeft hier-voor blijkbaar wel de nodige aanpassingen aan het milieu kunnen uitvoeren. Hier zo'n Robotron microcomputer bij een metaalpers.

geheel dient door speciale programmering van de processor te geschieden. Tenslotte werden een nieuw type digitale aanwijzer (4 digit) CC-D en de CC-F, een miniatuur meetwaardeomzetter, voorgesteld. De CC-F is vooral bedoeld voor het vormen van thermische sensorsystemen. Zoals gebruikelijk wordt met deze omzetter de weerstandsvariatie omgezet in een 4 ... 20 mA analoog uitgangssignaal.

Een ander nieuwtje was de *ursadat 5001*,

weer een microprocessorsysteem voor middelgrote en kleine procesautomatiseringen. In feite een enkelkanaals PI-regelaar die kan worden toegepast in deelprocessen in elektrische centrales en ketelhuisen, in aparte machines en in koelhuisen. Bij de speciale sensoren voor de procesindustrie bleek een aanpassing van bekende typen aan de Europaanorm EN 50 044. In de meeste gevallen ging dit gepaard met vergroting van het bedrijfsspannings- en temperatuurbereik. Bij de inductieve na-

blemen optreden bij het aan elkaar knopen via een bus van de diverse hiërarchieën. De interfacing geeft nauwelijks problemen. Op dit moment stelt de Comecon ook richtlijnen vast voor de datacommunicatie. Gezien de oplossingen die men bij de introductie van de EC-eenhedscomputers heeft gebruikt, zou het niet verwonderlijk zijn als er wordt aangeleund bij de OSA en MAP, maar dat is zuiver speculatie.

In elk geval is men ook druk bezig met optische vezels, niet alleen voor de PTT maar zeer in het bijzonder ook voor de industriële automatisering. Door de sterk gecentraliseerde opzet van de Comecon kan het echter nog wel even duren voordat er enige duidelijkheid ontstaat over de gehanteerde normalisatie. Als er eenmaal een norm is kan het bijzonder vlug gaan, juist door de typenbeperkingen, die men zich oplegt. Daardoor ontstaat een brede basis, met minder topontwikkelingen dan bij ons het geval is. Maar de snelheid van introductie wordt er wel door verhoogd.

MICRO-ELEKTRONICA

Als er één facet is van de technologische ontwikkeling binnen de Comecon, dat moeilijk te waarderen is, is het wel de micro-elektronica. Tengevolge van de uitvoerrestricties

uit het Westen naar Oostblokstaten is er echter een ontwikkeling op gang gekomen, die tot algehele autarkie van het Oostblok op dit gebied kan leiden. In de Comecon-publikaties wordt steeds gesproken over eenheids-systemen, maar waarschijnlijk moet dit met een korreltje zout worden genomen. De zogenaamde achterstand op dit gebied is kleiner dan wordt aangenomen. Als voorbeeld nemen we de DDR. In de eerste plaats beschikt dit land over zeer gespecialiseerde optische industrieën, gecombineerd in Jenoptik in Jena. Hier worden complete series microlithografische productie-apparatuur vervaardigd, die zelfs aan Japanse chipfabrikanten worden geleverd. In principe is het mogelijk dat men de submicrontechnologie al onder de knie heeft, de kennis is in huis. De chipfabricage is in de DDR geconcentreerd bij KME, een bedrijf met 68.000 werknemers. Volgens een bericht in Neues Deutschland van 16-1-1986 wordt in het bedrijf met groot succes een nieuwe generatie chips ontwikkeld met zeer hoge schakelingsdichtheid op basis van 6-inch siliciumplakken. Men claimt dat men internationaal de top heeft bereikt met de introductie van de volautomatische montage en de kwaliteitscontrole. In hetzelfde bericht wordt ook vermeld dat de

werkzaamheden voor een nieuwe generatie RAM's in hoog tempo worden voortgezet. KME fabriceert ook gate-arrays en wel het type U5201. Dit type bezit in totaal 3000 poortequivalenten, waarvan er 1020 als poorten zijn aangebracht met hiernaast 102 master-slave-flip-flops en 53 I/O-schakelingen. Deze CMOS gate-arrays zijn opgenomen in een 64-pens kunststof chipcarrier. De macrocellenbibliotheek bevat de gebruikelijke schakelingen; volgens de catalogusopgave zijn er ca. 100 cellen beschikbaar. De ontwikkelingen op dit gebied gaan snel; we verwachten hierover binnen niet al te lange tijd meer informatie beschikbaar te krijgen.

COMPUTERTECHNOLOGIE

Bij de mainframes wordt nog steeds gebruik gemaakt van de zgn. EC-serie, de eenheidscomputers, die in het begin van de jaren zeventig werden geconcentreerd. Deze systemen hebben nogal wat overeenkomsten met de uit die tijd stammende IBM-families. Op dit gebied heeft Robotron uit de DDR zijn sporen meer dan verdiend, het bedrijf begon met systemen te bouwen die qua omvang en capaciteit laag in de middengroep zaten en eindigde als producent van de zeer grote middenklasse en grote systemen. De productie ligt op ca. twee mainframes per week!

deringsschakelaars werd ook de beschermingsgraad opgevoerd tot IP67, terwijl de belastbaarheid van de uitgang werd verhoogd tot 70 mA.

NUMERIEKE BESTURINGEN

Na de introductie van verschillende typen numerieke besturingen voor algemeen gebruik op voorgaande beurzen, werd nu min of meer pas op de plaats gemaakt. Er waren enkele aanpassingen te zien van de besturingen voor industriarobots *IRS600* en *IRS650*, maar het is duidelijk dat bij serieproductie in grote aantallen, zoals die nu plaatsvindt, er niet al teveel aan kan worden gewijzigd.

Wel werd meer aandacht geschonken aan besturingen voor las- en spuitrobots. De belangrijkste hiervan was de *ursalog TRS10*. Een besturing voor robots met maximaal 8 vrijheidsgraden, voorzien van meetsystemen met potentiometers en bestemd voor hydraulisch aangedreven systemen. De besturing is geschikt voor directe teach-in en beschikt over 32 ingangen en 24 uitgangen. Het systeem werd gedemonstreerd te zamen met een aangesloten beeldherkenningssysteem en gecombineerd met transportsystemen. In feite dus een stand-alone FPA-toepassing. Als opslagmedium voor maximaal 128 verschillende programma's, verkregen via de directe teach-in, wordt gebruik gemaakt van magneetbandcassettes. Hoewel dit niet bevestigd kan worden door directe waarneming op de beurs, lijkt uit de beschikbare documentatie een direct verband van deze besturing te leggen met de PTP-systemen uit de ROG-8-familie. Deze elektronische programmeringscassette is zowel geschikt voor indirecte teach-in als vaste program-



Afb. 9. Wat bij ons een PC is, moet in Oost-Europa veel meer als een individueel werkstation worden beschouwd. Dat is duidelijk te zien bij dit Robotron PC1715 systeem. Deze PC kunnen we in andere Oostblokstaten tegenkomen onder een ander typenummer, namelijk CM1904. Sedert begin dit jaar is dit systeem opgenomen in de eenheidsserie SKR en dat betekent buiten de DDR een andere type-aanduiding in het Oostblok.

mering. Er kunnen hierbij 120 verschillende programma's worden opgeslagen, aan de ingangszijde kunnen 28 eindschakelaarstanden en 18 besturingscommando's worden ingevoerd en aan de uitgangen kunnen 28 instelcommando's, 16 programma-aanduidingen en 5 toestanden worden ontleend. Als functietester en handprogrammeerapparaat wordt de BPR-8 toegepast.

OOSTEUROPESE MICROPROCESSOREN

Tot het begin van de jaren tachtig was de productie van microprocessoren in het Oostblok beperkt tot de Sowjet-Unie en de DDR. Daarbij is de Sowjet-familie de K580... K589, terwijl de DDR gebruik maakt van de U808, U880 en U830. De K580 is praktisch compatibel met de Intel 8080, de U808 met de Intel 8008, de K589

In 1982 werd door de Comecon het volgende vastgesteld:

„In de eerste plaats moeten supercomputers van een nieuwe generatie worden ontwikkeld (met snelheden van meer dan 10^9 bewerkingen per seconde, onder gebruikmaking van de principes der kunstmatige intelligentie en moderne middelen voor mens-machine dialoog. Deze systemen moeten worden gebruikt voor het oplossen van bijzonder moeilijke wetenschappelijke problemen en managementproblemen". Het zou niet verwonderlijk zijn als deze machines binnenkort worden geïntroduceerd.

Naast deze eenheidsfamilie van mainframes bestaat er ook een voor micro's en mini's. Toch geeft deze eenheidsserie aanleiding tot grote misverstanden in publikaties in het Westen. De systemen worden namelijk in nationale industrieën ontwikkeld en krijgen daar een typenummer. Pas na de introductie wordt zo'n systeem voorgelegd aan één van de vele commissies van deskundigen bij de Comecon. Daar wordt het geheel nog eens uitgedoeld, soms komen er aanbevelingen uit voor kleine aanpassingen en pas dan kan het systeem worden opgenomen in de eenheidsfamilie. En dan begint de verwarring.

Opeens verschijnt er een nieuw typenummer, dus een nieuwe ontwikkeling, zo vermoeden velen. Helemaal niet, er bestaan twee identieke systemen met onderling verschillende aanduidingen, één voor de nationale markt en één voor het Comecon-gebied. Maar dat laatste type is inmiddels wel een paar jaar oud en misschien zelfs al verouderd.

ROBOTICA EN FLEXIBELE PRODUCTIE-AUTOMATISERING

Flexibele automatisering geniet binnen de Comecon een zeer hoge prioriteit, men verwacht hiermee betere kwaliteitsproducten te kunnen produceren tegen gereduceerd materiaalverbruik en met (veel) minder mensen. De introductie van dergelijke systemen is verder gevorderd dan in ons deel van de wereld. In de metaalnijverheid in de DDR bijv. zijn er al vijftig FPA-systemen in bedrijf, in Tsjechoslowakije 35. Producenten van typografische machines o.a. zijn al bijna geheel overgestapt op FPA.

Nog stormachtiger is de ontwikkeling van de robotica. Binnen de Comecon wil men tot het jaar 1990 meer dan 200.000 robots in bedrijf nemen. Op het Oostduitse partijcongres werd op 18 april 1986 vastgesteld dat in het nieuwe vijfjarenplan ruimte is voor de introductie van liefst 80.000 robotsystemen. Uit

Neues Deutschland weten we dat in 1985 bij KME 392 industriarobots werden ontwikkeld t.b.v. de productie van micro-elektronica en dat er 307 in eigen concern werden geplaatst. Bij EAW (Elektro-Apparate-Werke) werden 528 arbeidsplaatsen vervangen door 211 industriarobots.

Het belang van de robotica bleek ook uit de introductie van veel nieuwe sensoren en robotbesturingen op de Leipziger beurs. Gezien het aantal te installeren industriarobots moeten uiteraard ook een evenredig aantal besturingen worden afgeleverd. In de DDR gebeurt dat in het vorig jaar gereorganiseerde concern *Automatisierungsanlagenbau*. Die besturingen zijn bij ons volledig onbekend, men heeft ze binnen het eigen gebied veel te hard nodig om ze te exporteren. Hoeveel inspanningen men zich daarbij permitteert, lezen we weer in een ND-artikel. Het concern nam in 1985 in totaal 128 nieuwe CAD/CAM werkstations in bedrijf en bespaarde daarmee 500.000 ontwerpturen. Bij alle systemen zijn microcomputers nodig. Over het algemeen zijn dat 8- en 16-bitters, gefabriceerd door Robotron met behulp van componenten van KME. Westerse componenten vindt je er niet in, dat is alleen het geval in apparatuur die naar het Westen wordt geëxporteerd!

is weer compatibel met de Intel 3000-familie, en de U880 met de Zilog Z80.

Bij de Sowjettypen vinden we processoren in NMOS, CMOS, I²L, en STTL, de DDR-typen werken voornamelijk met CMOS. De U830, die wordt gebruikt in de K1600 microcomputers van Robotron is een bit-slice chip met eigen kenmerken, dus beslist geen kopie van een Westers type.

Zover bekend maken de Tsjechen 8080-compatibele chips en de Polen zijn er sedert kort ook mee bezig. Of dit eigen ontwerpen zijn of licentie-overeenkomsten voor wat betreft de K580 of U808 is niet bekend. Als we Amerikaanse publikaties mogen geloven zou de Sowjet-Unie op de lijn van Intel-compatibele chips zitten, terwijl de DDR de Zilog-lijn zou volgen. Waarschijnlijk is dit niet helemaal juist, omdat er in de rond deze processoren gebouwde apparatuur toch een sterke normalisatie en compatibiliteit wordt nagestreefd.

Het door de Amerikanen gesignaleerde verschil in instructielijsten tussen de Russische K580-serie en de Oostduitse U830-serie is merkwaardig omdat in de Oost-europese eenheidsfamilie voor computers, SKR Serie I, de Robotron K1600 een compatibele instructielijst bezit met de typen CM3 en CM4.

MICROCOMPUTERS

De definitie van een microcomputersysteem is in het Oostblok veel ruimer, dan bij ons het geval is. Datzelfde geldt overigens in gelijke mate voor een industrirobot. In de Sowjet-Unie is een aantal microcomputertypen ontwikkeld op basis van de al besproken microprocessoren. De DDR heeft zich een veel strakkere standaardisatie op-

gelegd, de K1500- en K1600-serie worden bij alle applicaties toegepast. Hierbij is de K1500 in basisvorm opgebouwd rond de U808, terwijl de grotere typen K1520 gebruikmaken van de U880. De K1600-serie maakt uitsluitend gebruik van de U830.

De andere COMECON-staten maken voor hun microcomputers overwegend gebruik van de K580 of de U880. Hongarije heeft erg veel uit het Westen geïmporteerd, vooral de Commodore 64 en de Sinclair Spectrum. In de Hongaarse microcomputers treft men nogal wat Westerse typen processoren aan, zoals de Intel 8088 en de Motorola 68000. De Bulgaren bouwen o.a. IBM- en Apple-klonen, de laatste staat bekend als de *Pravets 82*. Het schijnt dat hiervoor als processor een 8602 wordt gebruikt. De Sowjet Apple-kloon *Agat* maakt gebruik van de Russische versie van de Intel 8086.

Nog een enkele opmerking over de PC. In Oost-Europa is een PC niet een systeem dat je thuis gebruikt, maar een arbeidsplaatscomputer die door een werknemer wordt gebruikt. Wat betreft de introductie van de PC in het onderwijs heeft vooral Hongarije behoorlijke vorderingen gemaakt.

De DDR doet momenteel sterk zijn best om dit ook te bereiken, maar we moeten daarbij niet uit het oog verliezen dat de Hongaren traditioneel informatica-mind zijn geweest, terwijl de Oostduitsers vooral hardware-technologisch zijn geïntereerd en de procestoepassingen hebben voortgetrokken.

In Leipzig lag dus de nadruk op de applicatie van apparatuur rond de K1600-serie.

Zoals al gezegd zijn de instructies compatibel met de SKR Serie I, de microcomputer zelf hoort echter thuis in de serie SKR II. De K1630 is eigenlijk als een overgang tussen micro's en mini's te beschouwen. Er zijn hierbij weer twee verschillende basistypen, namelijk de K1630 en de K1630M.

Dit laatste type bezit een eigen arithmetische processor type K2862, waardoor berekeningen met schuivende komma mogelijk zijn. De micro's werken met een woordbreedte van 16 bit parallel, die zowel in byte- als woordformaat kan worden gebruikt. Er zijn 12 verschillende adreseringsmogelijkheden en vijf interruptniveaus. Het systeem bevat 2x8 universele registers met een cyclustijd van 3,5 µs.

Bij datacommunicatie worden modems gebruikt voor 200 ... 9600 bit/s. Bij gebruik van schijfgeheugens wordt met het besturingssysteem MOOS 1600 gewerkt. Er is ondersteuning aanwezig voor de programmeertalen BASIC, Pascal, Fortran, Cobol en CDL.

Voor kleinere systemen werkt de K1630 onder het OS LAOS 1600 en bij time-sharing gaat het onder MUTOS 1630. In dit laatste geval worden als programmeertalen genoemd: Fortran 77, Pascal, BASIC en Cobol.

Bij gebruik als werkstations e.d. wordt de K1630 voorzien van een 256 Kbyte geheugen in basisuitvoering. In de gevallen dat dit gebeurt heet het systeem A64xx.

Bij het zgn. *Daten- und Informationssystem* uit deze familie met typenummer A6422, is er naast de K1630 of K1630 M nog een multiplexer K8523 aanwezig en een systeembesturing K8524. Maximaal kunnen er 4 van deze besturingseenheden worden aangesloten, waaraan weer maximaal 60 terminals kunnen worden verbonden. Deze terminals zullen meestal tot de serie A51xx horen, die weer gebruik maken van de 8-bit K1520. Er bestaat bij al deze systemen opwaartse compatibiliteit.

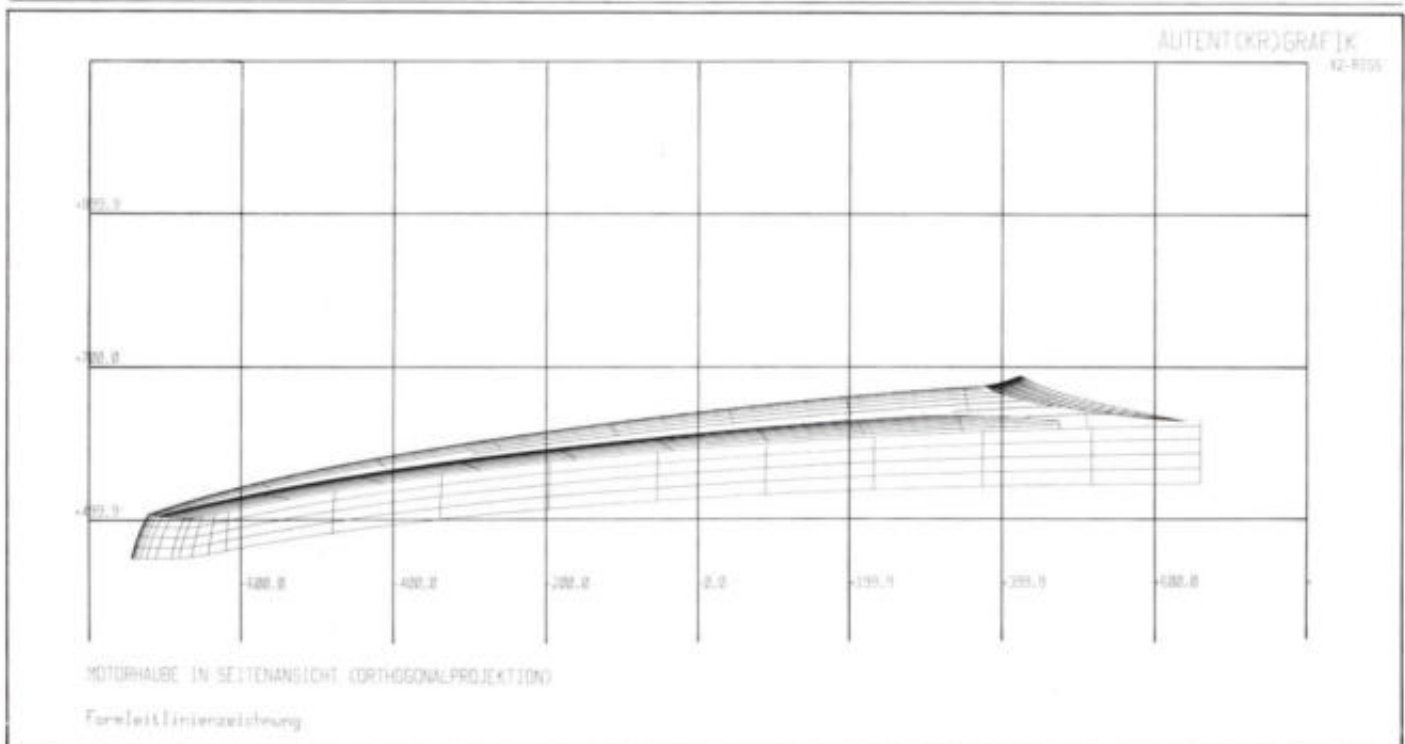
CAD EN CAE HARDWARE

Eén van de thema's op de Leipziger voorjaarsbeurs was het computerondersteunde ontwerp. Daarbij ging het voornamelijk om Robotron-produkten, die in een stuk of vijf hallen voor de meest uiteenlopende applicaties werden gebruikt. Alvorens ons bezig te houden met de software-aspecten, die overigens ook maar zeer ten dele kunnen worden besproken, lijkt het zinvol om eerst de hardware onder de loep te nemen. Het wordt bijna eentonig, maar ook hier weer het uitsluitende gebruik van KME-microcomputers in de Robotron K1500- en K1600-serie, met enige nadruk op de laatstgenoemde 16-bitters. Naast de werkstations, die bij de grote concerns in netwerken rond de Robotron EC1055 worden gebruikt, waren er een paar bijzonder fraaie plotters te zien en een aantal digitaliseerapparaten, waarvan enkele met spraakherkenningsinrichting.

Het basiswerkstation van Robotron heeft het typenummer A6454 gekregen. Het be-

Afb. 10. De meeste werkstations worden in Oost-Europa gekoppeld aan mainframes. Deze mainframes zijn overwegend van wat oudere datum. Hier de Robotron EC1055M, waarvan de productie op dit moment afloopt. Toch zijn honderden van deze systemen in gebruik bij technologische bedrijven. Behalve als 'host' voor CAD/CAM-werkplekautomatisering, wordt een dergelijk systeem ook gebruikt bij gate-array-ontwerp.





staat uit een beeldscherm eenheid K8911, weer met een K1600 en enkele geheugen-elementen, zoals winchester disk-eenheid K5261 van Robotron, magneetbandeenheden uit de eenheidsserie e.d. De K8911 hoort tot een serie van vier apparaten, die geschikt zijn voor gebruik bij de EC-serie, andere toepassingen en gebruik te zamen met een samenstel van microcomputers, waaronder de K1600.

Het systeem is voorzien van een IFSS-interface met 20 mA stroomlus en werkt met een overdrachtsnelheid van 9600 baud. Het is een duplexstelsel dat asynchroon werkt. De formattering bestaat uit 7 databits, 1 pariteitsbit en een stopbit. Het CAD-werkstation kan worden uitgerust met drie typen digitaliseerinstrumenten (A2- en A0-formaat), drie typen plotters (A0, A2 en A3) en een seriële printer. De gebruikte interfaces zijn IFSS, V.24 (RS 232 C). De digitizers K6401, 6402 en 6404 werken allemaal volgens het inductieve principe met een nauwkeurigheid van 0,1 mm en een resolutie van 0,01 mm. Ook kan nog een grafisch tableau worden gebruikt, de K6405, waarvan de nauwkeurigheid wordt opgegeven als $\pm 0,5$ mm en de resolutie als 0,1 mm. Verder kan een rasterloep worden gebruikt, type K8917. Hierbij behoort een speciale monitor met een 310 mm beeldbuis. Met deze K8917 kan alfanumeriek en grafisch interactief worden gewerkt, de resolutie wordt opgegeven als 640×288 punten.

De plotters zijn als digitale tekentafel en als vlakke X-Y-plotter uitgevoerd. Bij de K6411 is er increment van 0,025 mm mogelijk bij een tekensnelheid van 600 mm/s. Er zijn 5 verschillende tekenpennen, die een groot-

Afb. 11. Een plottertekening van de motorkap van de Wartburg, die werd vervaardigd met het Autent-KR softwarepakket op een Robotron werkstation A6454.

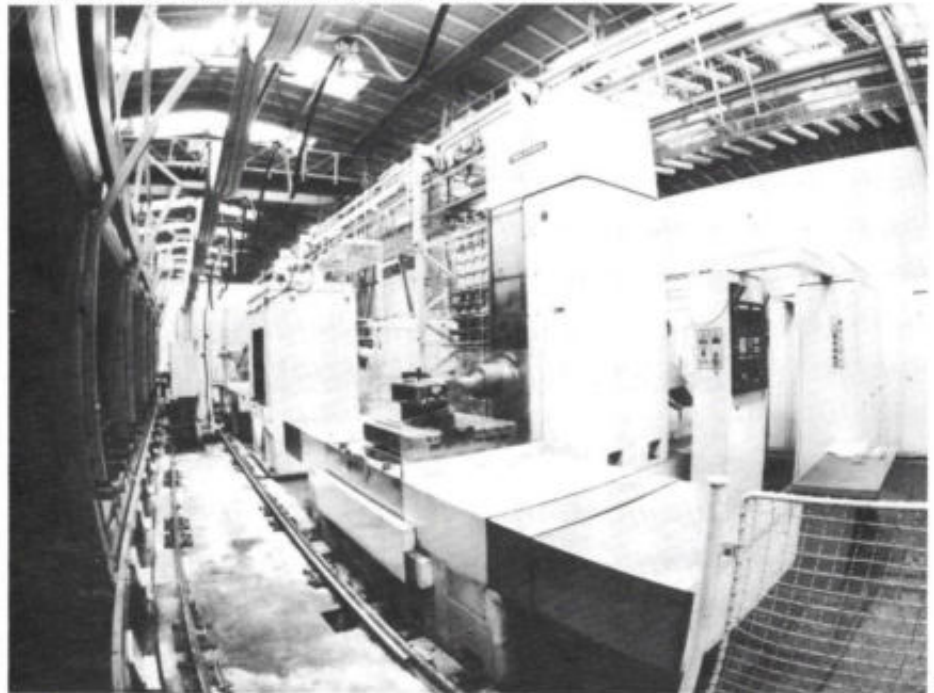
ste versnelling van 2,5 g ondergaan. Het papier wordt elektrostatisch vastgehouden.

CAD SOFTWARE

De beschikbare softwarepakketten voor de

werkstations zijn samengevat in een boekje van 126 pagina's. Het software-aanbod is hiërarchiek opgebouwd in een gelaagde structuur. Daartoe hoort dan het operating system MOOS 1600, en de speciale programmatuur voor de grafische randapparatuur. De A6454-software valt uiteen in drie delen, namelijk de digitaliseerpakketten, met daarnaast op het laagste subniveau een grafisch kernstelsel 1600, dat modulair is opgebouwd. In elk geval bevat

Afb. 12. Een opname in een Tsjechisch 'flexibel geautomatiseerd' bedrijf. Het betreft hier een van de 35 in dat land opererende flexibele productiesystemen.



deze software alle noodzakelijke onderdelen voor de grafische uitvoer naar plotter en display en de grafische invoer vanaf de display. Dit onderdeel is niet gebonden aan bepaalde apparatuur en moet worden aangevuld met bouwstenen voor de apparatuur waaruit het workstation wordt geconfigureerd. Het bovenste subniveau bestaat uit GBS1600, of Geometriebausteine. Dit is een interactief grafisch softwaresysteem voor geometrische objecten. Het hoogste niveau tenslotte bestaat uit de applicatieprogramma's, waarvoor het boekje is uitgegeven met beschrijvingen van enige honderden softwarepakketten.

We moeten deze software beslist niet onderschatten, heel veel ervan is al zover 'ontluist' dat men zelfs licentieneming propageert. Een van deze aanbiedingen is afkomstig uit de IFA, het autoboielconcern.

Het Autent-KR-pakket, dat dit concern aanbiedt, is een CAD-pakket voor dubbelgekromde vlakken dat ook weer modulair is opgebouwd. Er is een geometrische databank in opgenomen die tevens kan worden benut voor de numerieke besturing van werktuigen, die de ontwerpen in serieproductie zullen moeten produceren. Er is dus sprake van een CAD/CAM-systeem.

Het ontwikkelen van een CAD/CAM-softwarebibliotheek is uiteraard een voordeel van de volledige standaardisatie op één produkt. En als dit dan wordt gebruikt in een groot aantal concerns van zeer behoorlijke omvang, kost de ontwikkeling van de software in relatieve zin minder inspanning, dan wanneer gebruik wordt gemaakt van een groot aantal onderling verschillende systemen. Wat dit betreft is men dus minder bezig om steeds weer hetzelfde wiel uit te vinden. Hoewel de output van de verschillende CAD-programma's op het

eerste gezicht glansrijk de toets van de kritiek kon doorstaan, is het natuurlijk onmogelijk om een juiste vergelijking met bij ons gehanteerde procedures te maken. Daar is een jaarbeurs tenslotte ook niet voor.

SERIEUS

In het voorgaande is getracht een overzicht te geven van de state-of-the-art in Oost-Europa en vooral in de DDR op grond van verzamelde informatie en indrukken van de Leipziger Voorjaarsbeurs. Die indrukken zijn aangevuld met informatie verkregen uit politieke documenten, die zijn openbaar gemaakt in verband met de zeer recent gehouden partijcongressen.

Literatuur waar een doorsnee-technicus en dus ook de auteur zich niet zo snel aan waagt. Wat dit betreft moet echter worden vermeld dat dit napluizen van de informatie voor een groot deel is verzorgd door enkele medewerkers van Panorama DDR (de Oostduitse versie van onze RVD), die vlijtig met schaar en kopieerapparaat hebben gewerkt. Maar alles bijeen overheerst dan toch de indruk dat we de industrie in de DDR wat serieuzer moeten nemen, dan veelal wordt gedacht. Langzamerhand ontwikkelt dit land zich blijkbaar tot een van de belangrijkste researchcentra van het COMECON-gebied.

ELAN C41 COMPACT PROGRAMMER



OOK COMPACT IN PRIJS

De nieuwe C 41 EPROM-programmer van Elan biedt veel aantrekkelijke mogelijkheden; zeker in combinatie met pc's en/of ontwikkelsystemen. Enkele in het oog springende voordelen:

- Standaard gebruikersgeheugen 64 Kbytes, uitbreidbaar tot 128 Kbytes
 - Seriele en parallele interface is standaard
 - Programmeerbaar vanuit pc of ontwikkelsysteem
 - Gang-Set programmering
 - Standaard te programmeren zijn: alle 5V EPROMS t/m 27513, maar ook E EPROMS.
- INTRODUKTIEPRIJS F 4000,-**

Voor alle verdere interessante mogelijkheden ligt documentatie voor u klaar.



AIR PARTS
ELECTRONICS

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

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN - TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED

ELEKTRONICA

Ook een doeltreffend
medium voor uw

personeelsadvertenties.

Bel met Henk Smienk
(05700-91471)

of Menno Flameling
(05700-91476)





De woordgenerator in de digitale praktijk

Veelzijdig hulpmiddel voor analyse en simulatie

In de analoge techniek is het systematisch gebruiken van meetapparatuur al lang een vanzelfsprekende zaak. Wie het gedrag van bijvoorbeeld een audioversterker wil meten, zal niet snel op het idee komen om hierbij alleen de hulp van een oscilloscoop in te roepen. Vrijwel steeds zal men hier de oscilloscoop gebruiken in combinatie met een signaalgenerator die een gedefinieerd signaal afgeeft. Het is daarom des te vreemder, dat deze bewezen aanpak uit de analoge techniek in de digitale techniek nog niet algemeen wordt toegepast. Ondanks het feit dat de digitale tegenhanger van de signaalgenerator – de woordgenerator – al lang bestaat, is toepassing ervan toch meer uitzondering dan regel. Niet alleen bij het opsporen van fouten maar ook in ruimere zin, als simulatie-instrument voor analyse en evaluatie van digitale systemen, kan de woordgenerator goede diensten bewijzen. Zonder al te zeer in technische details te treden, gaat dit artikel in op verschillende gebruiksmogelijkheden van dit instrument.

Een woordgenerator – ook vaak (bit)patroongenerator genoemd – is een digitale signaalbron voor het stimuleren van een schakeling. Zo'n bron wordt hoofdzakelijk gekarakteriseerd door twee parameters, te weten het aantal kanalen en de snelheid waarmee de generator data kan opwekken. We kunnen de functie van een woordgenerator het beste vergelijken met die van

een „omgekeerde” logica-analysator. Laatstgenoemde slaat een aantal ingangssignalen op in een geheugen voor latere analyse. Daarentegen stuurt een woordgenerator een vooraf gedefinieerde inhoud van een geheugen naar buiten. De data kunnen stap-voor-stap als een enkelvoudige opeenvolging, of als een zich steeds herhalend bitpatroon naar buiten worden

Dit artikel is tot stand gekomen uit een door de redactie bewerkt manuscript van P. Kleindienst, werkzaam bij Dolch Logic Instruments (Dietzenbach, BRD) en R. Staals, werkzaam bij Simac electronics BV (Veldhoven).

gestuurd. Moderne digitale schakelingen eisen een instelbaar logisch niveau van het uitgangssignaal en de mogelijkheid om de uitgang in een hoogohmige (driestatus-) toestand te brengen. Voorts moet de woordgenerator kunnen reageren op „handshake”-signalen van de te onderzoeken schakeling.

GEBRUIKSPROFIEL

We noemden de woordgenerator zojuist de digitale tegenhanger van de signaalgenerator. Een vergelijking met het gebruik van een signaalgenerator in de analoge techniek geeft dan ook een treffende illustratie van de toepassing van een woordgenerator, zie fig. 1. Bij het onderzoeken van de werking van een analoge schakeling dient de signaalgenerator als bron van een gedefinieerd sinusvormig, driehoekvormig of blokvormig signaal. Met behulp van een oscilloscoop analyseert men dan hoe de schakeling op dit signaal reageert. Een soortgelijke werkwijze is mogelijk in de digitale techniek. Hier vervult de woordgenerator de rol van de signaalgenerator en wordt de taak van de oscilloscoop overgenomen door een logica-analysator. Woordgeneratoren kunnen een gedefinieerd, vooraf bepaald bitpatroon opwekken.

Een correct werkende digitale schakeling zal op een bepaald bitpatroon eenduidig reageren. Afhankelijk van de functie van de schakeling, kan men vooraf bepalen welk bitpatroon aan de uitgang(en) moet verschijnen indien men aan de ingang(en) als „stimulus” een gedefinieerd bitpatroon toevoert. Door nu met behulp van een logica-analysator de reactie (of „responsie”) van de schakeling op zo'n stimulus te registreren, is het mogelijk snel inzicht te verkrijgen in de werking van de schakeling.

Toch is, zoals eerder opgemerkt, deze uit de analoge techniek bekende werkwijze nog allesbehalve gebruikelijk in de digitale techniek. Nog steeds proberen velen om alleen met behulp van een logica-analysator een verklaring te vinden voor raadselachtige responsies van „bekende” elektronica op „bekende” programmatuur. Wat overdreven gesteld, komt dit overeen met het bepalen van de vervorming van een audioversterker met een opname van Beethovens Vijfde Symfonie als signaalbron. Uit dit voorbeeld uit de audiotechniek weten we ook hoe we zo'n probleem systematisch moeten aanpakken. Willen we een optimale geluidskwaliteit uit een versterker halen, dan moeten we eerst de specificaties verifiëren: met de daarvoor geschikte meetinstrumenten (oscilloscoop, vervor-



ELEKTROTECHNISCHE
APPARATENFABRIEK

Wilt u geïnformeerd
worden omtrent nieuwe
ontwikkelingen op het
gebied van:

TRANSFORMATOREN

Bel Belpa BV
(tel. 03410-13254)
of schrijf naar:

Postbus 800,
3840 AV Harderwijk en vraag
om toezending van het
periodieke informatiebulletin
DE TRAFograaf

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

SOLA Electric, U.S.A.

Constant Voltage Supplies
Uninterruptible Power Systems



Electronenbuizen



EFRATOM
A DIVISION OF CORP

Rubidium Oscillatoren



R.H. Mierse Baluns Ltd

R.F. Transformatoren
Baluns



MOTOROLA

Meetzenders
Meetinstrumenten

RACAL

Racal Records Limited,

Voice Logging Recorders
Notitie Recorders

Aerowave B.V.

Hofweg 1
3274 BK Heinenoord
Telex 25067 AEROW NL
Telefoon (01862) 3866
+ 31 18623866



(E)EPROM PROGRAMMER + SIMULATOR f 4750,- ex btw.

prom
base

kommunikatie/archiverings software
beschikbaar. Bel voor informatie 015-609594/596
(direkte lijn).



KONING EN HARTMAN

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

86A325

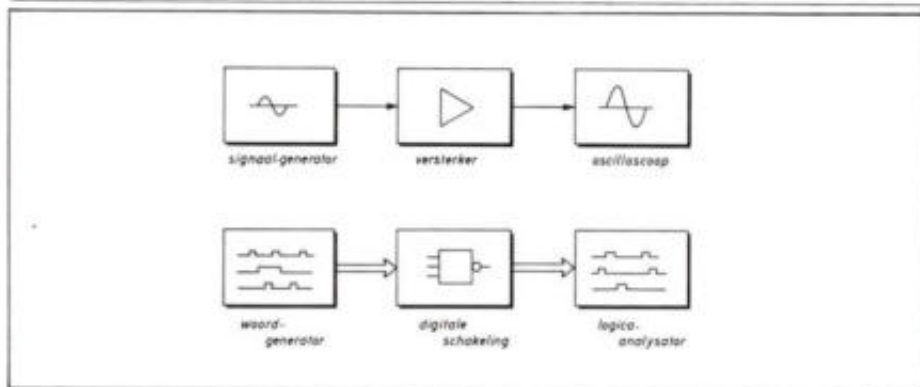


Fig. 1. In de digitale techniek vervult de woordgenerator een rol die we kunnen vergelijken met die van de signaalgenerator in de analoge techniek. De functie van de oscilloscoop wordt hier overgenomen door een logica-analysator.

mingsmeter e.d.) controleren we de reacties op een gedefinieerd ingangssignaal. Pas als dit een bevredigend resultaat heeft opgeleverd, is het zeker dat de versterker Beethovens Vijfde in zijn waarde laat. In de digitale techniek is het feitelijk niet anders. Pas nadat de elektronica van een digitaal systeem systematisch op de juiste werking is gecontroleerd, mag men verwachten dat dit systeem ook in combinatie met de programmatuur naar behoren zal functioneren.

Bij een analoge schakeling kunnen we de correcte responsie op een ingangssignaal meestal gemakkelijk berekenen, bijvoorbeeld aan de hand van de versterkingsfactor of de frequentie karakteristiek. Met andere woorden, we kunnen het uitgangssignaal van een analoge schakeling beschrijven als een functie van het ingangssignaal.

Wel hebben hier te maken met factoren als frequentie-afhankelijkheid, niet-lineariteit en toleranties van zowel de systeemcomponenten als de meetapparatuur. Meetresultaten zijn daarom ook bij een relatief eenvoudige analoge functie slechts bij goede benadering voorspelbaar. Meestal kunnen we in de analoge techniek echter met zo'n benadering volstaan. Hoewel digitale functies vaak veel complexer zijn, is hier de reactie van de schakeling op ingangssignalen daarentegen exact in termen van „enen” en „nullen” voorspelbaar. Juist deze eigenschap maakt de woordgenerator tot een krachtig hulpmiddel bij het systematisch onderzoeken van digitale systemen.

FOUT-ANALYSE

Als eerste voorbeeld van de rol die een woordgenerator kan spelen bij het oplossen van digitale problemen, zullen we uitgaan van een systeem waarin we een binaire „3-naar-8” decoder van een defect verdenken. Om deze verdenking te verifiëren, sluiten we een logica-analysator aan op de drie ingangen en acht uitgangen van de decoder. Meten we nu de logische uitgangstoestanden als functie van uit een andere module afkomstige pseudo-willekeurige ingangssignalen, dan is bepaald

niet in één oogopslag te zien of de decoder correct functioneert, zie fig. 2.

Wat het gebruik van een woordgenerator in zo'n geval kan betekenen, wordt duidelijk uit fig. 3. In plaats van door drie pseudo-willekeurige ingangssignalen, wordt de decoder nu bestuurd door drie vooraf exact gedefinieerde signalen uit een woordgenerator. Gekozen is in dit geval voor een binair van 000 tot 111 oplopend bitpatroon, dat aan de uitgangen van een goed werkende decoder een regelmatig ladderpatroon moet veroorzaken. Nu zien we op het beeldscherm van de logica-analysator onmiddellijk dat uitgang „0” een duidelijke afwijking vertoont. Systematische diagnose betekent hier dus vooral het zodanig definiëren van op te wekken bitpatronen dat een stel eenvoudig interpreteerbare uitgangssignalen ontstaat.

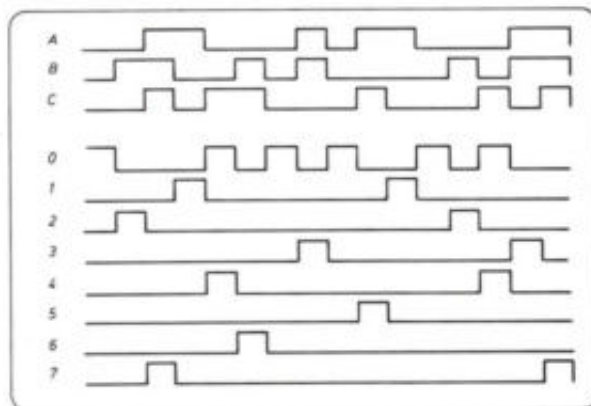
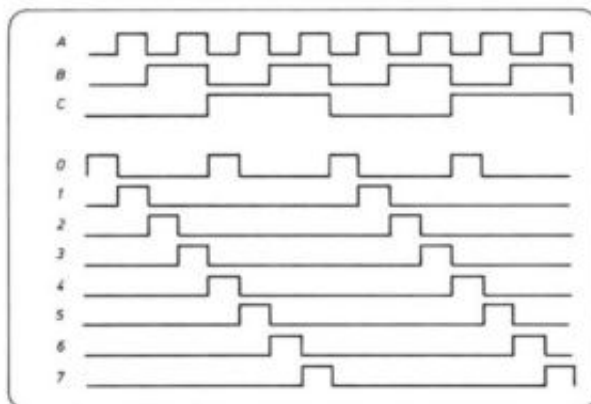


Fig. 2. Beeldschermrepresentatie van een logica-analysator, aangesloten op de drie ingangen en acht uitgangen van een binaire „3-naar-8” decoder. In dit geval is sprake van pseudo-willekeurige ingangssignalen, waarbij de uitgangssignalen geen gemakkelijk interpreteerbaar beeld opleveren van de al dan niet goede werking van de decoder.

Fig. 3. Beeldschermrepresentatie van een logica-analysator, aangesloten op de drie ingangen en acht uitgangen van een binaire „3-naar-8” decoder. Hier zijn de ingangssignalen afkomstig van een woordgenerator die zodanig is geprogrammeerd dat de uitgangssignalen bij correcte werking van de decoder als een regelmatig ladderpatroon op het beeldscherm verschijnen. We zien in dit geval onmiddellijk dat uitgang „0” een afwijking vertoont.



Nu zijn te onderzoeken digitale schakelingen over het algemeen natuurlijk veel complexer dan de „3-naar-8” decoder uit dit voorbeeld. Vaak zijn daarom ook de noodzakelijke bitpatronen complexer. Toch loont juist bij complexe schakelingen een systematische aanpak de moeite. Voordat we nog enkele toepassingsvoorbeelden behandelen, zullen we kort aangeven hoe de woordgenerator aan zijn bitpatronen komt.

PROGRAMMERING VAN DE WOORDGENERATOR

Stimuli voor complexe digitale schakelingen bestaan zoals gezegd uit complexe bitpatronen. Zeer belangrijk is daarom de manier waarop men een woordgenerator voor het opwekken van zulke bitpatronen kan programmeren. Hiervoor bestaan in principe drie mogelijkheden:

- men ontwikkelt de bitpatronen zelf en programmeert de woordgenerator vervolgens „met de hand”;
- automatische „zelflerende” programmering door de uitgangssignalen van een te simuleren schakeling of module op te nemen;
- automatische programmering door de bitpatronen te betrekken uit een beschikbaar CAE-programma voor schakelingssimulatie.

Het eerstgenoemde „handwerk” komt vooral in aanmerking bij het ontwikkelen van een onderzoekstrategie ten behoeve van foutlokalisatie in defecte systemen. Wil men een woordgenerator als simulatie-instrument gebruiken (zie voorbeelden hierna), dan is veelal automatische programmering mogelijk. Volgens de tweede methode kan men zonder veel inspanning een woordgenerator de werking van een aansturende schakeling perfect laten simuleren. Hoe dit in zijn werk gaat, is schematisch aangegeven in fig. 4. Eerst worden de uitgangssignalen van de te simuleren module X opgenomen met behulp van een logica-analysator en opgeslagen op een diskette. Met de aldus verkregen data wordt vervolgens het geheugen van de woordgenerator geladen. De woordgenerator kan de data dan in gewijzigde of ongewijzigde vorm beschikbaar stellen als stimuli voor de te onderzoeken module Y. Voor deze manier van programmeren moeten de logica-analysator en de woordgenerator voor wat betreft de onderlinge data-uitwisseling compatibel zijn.

Vaak wordt voor het ontwerpen en ontwikkelen van een schakeling een CAE-systeem gebruikt en wordt deze schakeling theoretisch beproefd met een simulatieprogramma. In zo’n geval zijn in principe alle voor simulatie vereiste data al in het CAE-systeem beschikbaar. Zolang deze data eenduidig zijn gedefinieerd, vormt de overdracht ervan naar een woordgenerator voor geen enkel CAE-systeem een probleem. Door tussenkomst van een computer is het eenvoudig mogelijk om de door het CAE-programma gegenereerde bitpa-

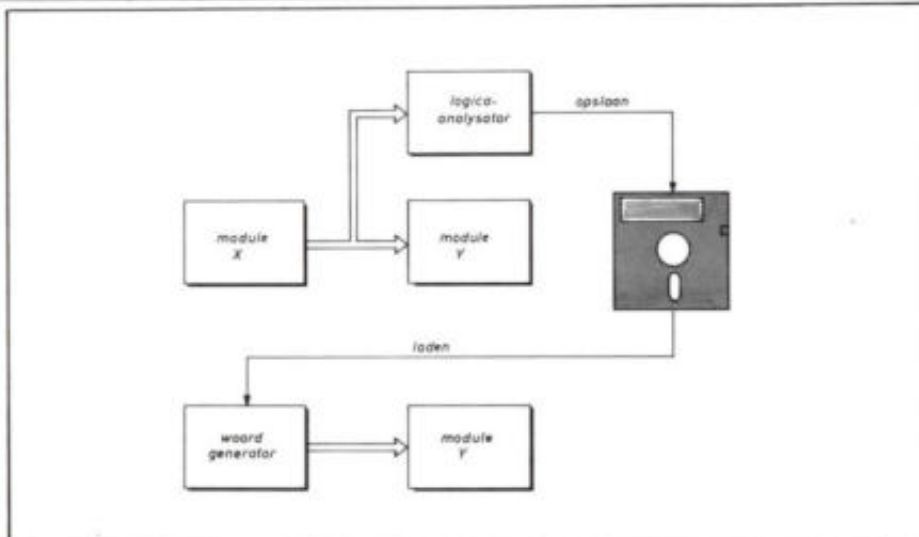


Fig. 4. „Zelflerende” programmering van een woordgenerator. De programmering vindt hier automatisch plaats door de uitgangssignalen van module X op een diskette op te slaan en vandaaruit in het geheugen van de woordgenerator te laden. Door uitlezing van het geheugen met de juiste klokfrequentie leveren de uitgangssignalen van de woordgenerator aan module Y stuursignalen die het gedrag van module X correct simuleren.

tronen via een RS232-verbinding in de woordgenerator te laden.

Voor in het geval van samenwerking met een CAE-systeem is het van groot belang dat de woordgenerator geschikt is voor integratie in een digitaal meetsysteem. Zo’n meetsysteem kan bestaan uit afzonderlijke compatibele instrumenten maar kan ook modulair zijn opgebouwd. Afb. 5 toont een woordgenerator uit de „zelfstandige” categorie, ontwikkeld door Interface Technology. Voorbeelden van modulaire meetsystemen die aan de genoemde eisen kunnen voldoen, zijn de Atlas en Colt-300 van Dolch Logic Instruments. Beide bestaan in basisvorm uit een microcomputer met toetsenbord, beeldscherm en diskette-eenheid. Door het inschuiven van modules kan men deze systemen geschikt maken voor

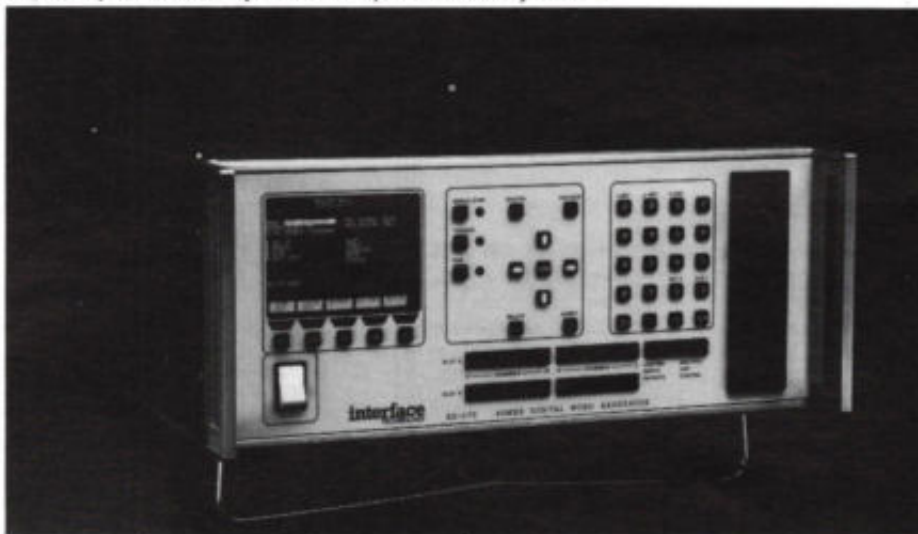
uiteenlopende meet- en analysefuncties. Het in afb. 6 getoonde Atlas-systeem heeft ruimte voor twee modules. Zodoende kan men hiermee gelijktijdig de combinatie van woordgenerator en logica-analysator realiseren. Hetzelfde geldt voor het eenvoudigere Colt-systeem, dat dan bijstand moet krijgen van een uitbreidingschassis omdat dit systeem slechts plaats biedt aan één module.

Dat de mogelijkheden van een woordgenerator niet beperkt zijn tot het opsporen van defecten, illustreren de volgende voorbeelden uit de praktijk van de produktontwikkeling.

PROTOTYPE-ONTWIKKELING

Fig. 7a toont een meetopstelling van een digitale schakeling, die bestaat uit twee

Afb. 5. De woordgenerator RS670 van Interface Technology is uitgerust met een beeldscherm en een diskette-eenheid. Dit instrument kan bitpatronen genereren op 64 kanalen bij 10 MHz, dan wel op 32 kanalen bij 20 MHz of op 16 kanalen bij 40 MHz.



Philips introduceert: de slimme oscilloscoop



De toepassing van geavanceerde technologie, zowel in het produkt zelf als in de produktie ervan, heeft geleid tot een geheel nieuw type oscilloscoop: de Philips PM 3050-familie. Voor het eerst in de geschiedenis is er in de populaire prijsklasse een 50 MHz-oscilloscoop die gebruik maakt van de technologie van de jaren 90. Dit betekent een enorme vooruitgang op het gebied van gebruiksgemak en economie. Uiteraard is Philips de bron van deze nieuwste ontwikkeling.

Nieuw ontwerp

De vooruitstrevende opvattingen die bij de ontwikkeling van dit nieuwe instrument een rol hebben gespeeld, zijn in een oogopslag al zichtbaar aan het frontpaneel. Het bedieningspaneel laat zich lezen als een ontspannend boek: van links naar rechts en van boven naar beneden. Opvallend afwezig zijn daar de grote draaiknoppen voor instelling van tijdbasis en amplitude. In plaats daarvan is de PM 3050-familie namelijk uitgerust met up/down-schakelaars, die de gebruiker in een logische volgorde langs de diverse instellingen voeren. Snel en zeker kan de gebruiker met één druk-op-de-knop de gewenste amplitude (V/div) en tijd (s/div) instellen. De ingestelde waarde wordt weergegeven op het LCD-scherm dat zich tussen het

bedieningspaneel en de beeldbuis bevindt.

Bedieningsgemak

Ter verdere verhoging van het gebruiksgemak is de PM 3050-familie uitgerust met een "Groene Knop": een AUTOSET-functie die direct en geheel automatisch alle oscilloscoopparameters instelt op de optimale waarde voor elk willekeurig signaal. Om het frontpaneel maximaal overzichtelijk te maken, is het aantal toetsen beperkt gehouden. Daarom zijn deze nieuwe oscilloscopen voorzien van enkele software-gestuurde functietoetsen. De functie daarvan wordt duidelijk en overzichtelijk weergegeven op het LCD-scherm; bovendien is via een speciale toets direct het menu toegankelijk waarin alle beschikbare functies staan weergegeven.

De prijs?

De nieuwe oscilloscoop is verkrijgbaar in twee versies: de PM 3050 met enkele tijdbasis en de PM 3055 met dubbele tijdbasis. De prijzen van deze instrumenten bedragen resp. fl 3000,- en fl 3250,- (excl. BTW). Door deze combinatie van geavanceerde techniek, uiterst gebruiksgemak en lage prijs stelt Philips de nieuwe norm. PM 3050: de slimme scoop.

Nieuwe cross-compiler ondersteunt 8051-familie van VAX



De nieuwe PL/M51 cross-compiler, door Philips ontwikkeld in samenwerking met Tasking Microcomputers B.V. te Amersfoort, biedt ondersteuning voor de microprocessoren uit de 8051-familie van Intel. Uit beproevingen is gebleken dat deze cross-compiler zeer efficiënt is en daardoor superieur aan die van Intel zelf. De PL/M51 is een aanvulling op de reeks compilers die Philips reeds langer levert en die alle zijn opgebouwd volgens het Philips Compiler Package. Dit PCP biedt de mogelijkheid diverse hogere programmeertalen te combineren voor het aanmaken van codes voor een grote verscheidenheid van target-processoren.

Draait op VAX, PEDS en PMDS II

Evenals de andere Philips PCP-compilers draait PL/M51 op alle VAX* en microVAX* computers onder de operating-systemen VMS* of ULTRIX* (of Berkeley 4.2). Hij draait uiteraard ook op onze ontwikkelsystemen: Philips Engineering and Development System (PEDS) en Philips Microcomputer Development System (PMDS II). Beide systemen, waarvan het eerste voor een tot twee gebruikers is bestemd en het tweede voor meerdere, kunnen worden gekoppeld aan een VAX, zodat ook complexe applicaties snel ontwikkeld kunnen worden. Na een download in PEDS/PMDS zijn ze dan beschikbaar voor debugging en integratie in de target. 8051-gebruikers kunnen daardoor meer gecompliceerde programma's maken zonder het risico van een lange ontwikkeltijd. De PL/M51 cross-compiler is een belangrijke aanvulling op onze uitgebreide reeks configurabele cross-compilers. Dit nieuwe pakket biedt 8051-gebruikers het volle profijt van de vele goede eigenschappen van de 8051. De introductie van PL/M51 illustreert eens te meer de sterke filosofie van Philips als second-source-leverancier voor de 8051. Philips ondersteunt de ontwikkeling van de 8051 en al zijn afgeleiden. Op dit moment wordt bij voorbeeld hard gewerkt aan een 80C51/80C52-emulator, waarin ook de PC-bus wordt ondersteund.

Zeer compacte code

De codes die de Philips PL/M51 cross-compiler genereert, overtreffen die van Intel's eigen compiler op het punt van compactheid. Testen in een proefopstelling, gebaseerd op de standaard routines van Intel conform Chapter 19 van het Intel Microcontroller Handbook (ed. 1985), tonen besparingen aan van 10% en meer.

Doorbraak in snelheid

De voordelen van de PL/M51-compiler boven andere cross-compilers voor de 8051 komen voort uit de zeer specifieke register- en geheugenarchitectuur van de chip. Standaard routines zijn moeilijk te gebruiken omdat de 8051 primair als controller is ontwikkeld, hetgeen afzonderlijke instructies vereist voor elk van zijn registers en geheugens. Het PL/M51-pakket van Philips is geïmplementeerd als een one-pass optimaliserende compiler, die de PL/M-statements vertaalt in assembler source. Daardoor is deze compiler uitzonderlijk snel. Op een middel-

matig belaste VAX-11/750 met VMS wordt een snelheid bereikt van meer dan 5000 PL/M-lijnen per minuut. Op PMDS II is dit ongeveer 800 lijnen. Deze hoge snelheden betekenen een echte doorbraak en maken snel ontwikkelwerk mogelijk, ondanks het complexe

karakter van de huidige software-generatie.

*) VAX, microVAX, ULTRIX en VMS zijn handelsmerken van Digital Equipment Corporation

Nieuwe multimeters voor snelle, eenvoudige en betrouwbare systeemmetingen



Het leveringsprogramma digitale systeemmultimeters van Philips is uitgebreid met twee nieuwe modellen: de PM 2534 voor algemene toepassingen en de PM 2535 voor toepassingen waar gegevens moeten worden verzameld, gereduceerd en verwerkt. Beide instrumenten beschikken over 7 meetfuncties, een display met 6½ digit bij volledig afgeschermd ingang (guard) tot 3½ digit bij hoge snelheidsmeting, IEEE-interface en een directe scanner-control.

PM 2534: gevoelig, snel en eenvoudig

Enkele opvallende eigenschappen van de PM 2534 zijn:

- overdrachtssnelheid van 100 metingen per seconde via IEEE488-interface
- resolutie van 100 nV (guarded) bij een uitlezing van 300 mV
- voortreffelijke stabiliteit, zowel op korte als lange termijn
- standaard voorzien van alle DMM-meetfuncties

- signaalingang aan voor- of achterzijde
- scanner-uitbreiding voor multi-punt metingen
- geschikt voor tafelgebruik en rek-montage
- eenvoudige, Engelstalige programmering

PM 2535: verzamelen, berekenen en besturen

Naast alle mogelijkheden die de PM 2534 biedt, beschikt de PM 2535 o.a. over:

- ingebouwde calculatie voor het direct omrekenen van schaalwaarden
- uitgebreide gebruikersinformatie voor uiterst gebruiksgemak
- 10 niet-vluchtige geheugenlokaties voor het opslaan van instrument-instellingen
- MIN/MAX-mode voor het ogenblikkelijk controleren van extreme waarden
- 999-punts buffer voor het overzien van uitgevoerde metingen
- directe scanner-besturing voor System 21, zonder tussenkomst van een controller.

Dank zij deze eigenschappen kan de PM 2535 gebruikt worden als een zelfstandige data-logger.

Hoge nauwkeurigheid

Deze nieuwe DMM's hebben een resolutie van 100nV bij een meetbereik van 300 mV. De uitzonderlijk grote stabiliteit - 0,002% op korte termijn en 0,005% op lange termijn - zorgt ervoor dat deze hoge nauwkeurigheid gedurende lange tijd behouden blijft. Om een complete betrouwbaarheid van de metingen te garanderen, zijn de PM 2534/2535 als enige in hun klasse voorzien van een guarded input. Deze elimineert de invloed van parasitaire lekspanningen en ruis, die vele malen groter kunnen zijn dan de meetresolutie en die anders de meest gevoelige metingen zouden kunnen verstoren.

Standaard meetmogelijkheden

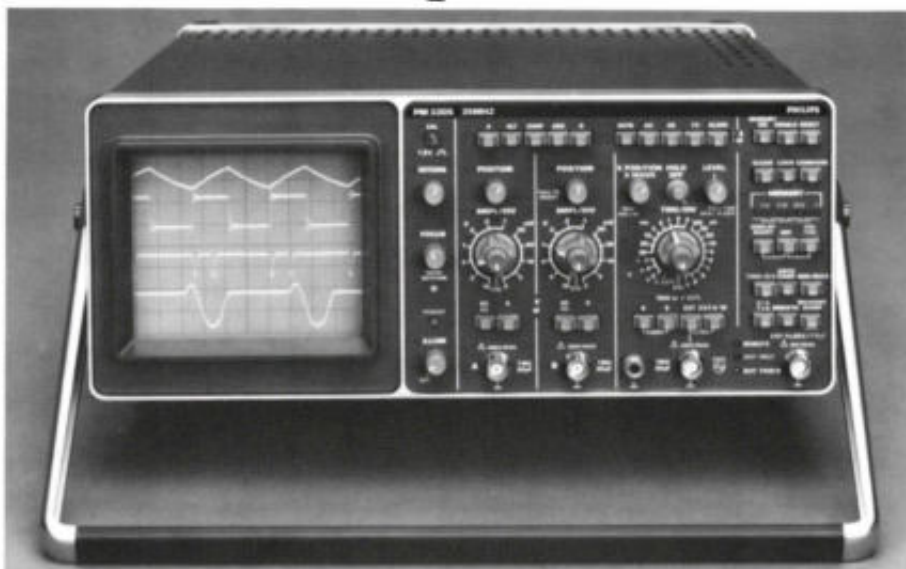
De PM 2534 en 2535 beschikken over de volgende standaard mogelijkheden:

Functie	Maximum-resolutie	maximum-bereik
V dc	100 nV	300 V
V ac	10 μ V	300 V
I dc	100 nA	3 A
I ac	1 μ A	3 A
R 2-draads	1 m Ω	300 M Ω
R 4-draads	1 m Ω	3 M Ω
$^{\circ}$ C Pt100	0,1 $^{\circ}$ C	-100 tot +850 $^{\circ}$ C

Gratis meer informatie

De afdeling Test- & Meetinstrumenten van Philips Nederland geeft het tijdschrift "T&M-Bulletin" uit, dat drie tot 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.

Prijsverlaging van digitale oscilloscoop PM 3305



De PM 3305 is een zeer succesvolle digitale geheugenoscilloscoop met een bandbreedte van 35 MHz. Hij beschikt over 4 ingangskanalen en een geheugen van 4 kbyte. De sample-snelheid bedraagt 2 MHz; repeterende signalen met hogere snelheden kunnen zichtbaar gemaakt worden met behulp van het sequentieel sampling-systeem. Ook snelle eenmalige verschijnselen vormen geen probleem voor de PM 3305. In de unieke MIN/MAX-mode brengt hij zelfs pulsen met een breedte van 10 ns nog nauwkeurig op het beeldscherm.

Nieuwe modellenreeks

Toen de PM 3305 werd geïntroduceerd, waren er twee versies leverbaar. Er ontstond echter zoveel vraag naar andere uitvoeringen dat er in korte tijd een modellenreeks van 7 versies ontstond. Dit bewijst weliswaar dat Philips alert reageert op vragen uit de markt, maar het resulteerde ook in een enigszins onoverzichtelijke situatie, zowel voor de klant als voor de fabriek.

Daarom hebben we alle klantenwensen eens geïnventariseerd en ze vervolgens geclusterd. De uitkomsten hiervan

Antwoordkaart

Stuur mij a.u.b. documentatie over:

- ☐ 50 MHz oscilloscoop PM 3050/3055
- ☐ Systeemmultimeter PM 2534/2535
- ☐ 35 MHz digitale geheugenoscilloscoop PM 3305
- ☐ PL/M51 cross-compiler voor VAX/VMS
- ☐ LF-generator PM 5110
- ☐ Noteer mij a.u.b. voor een abonnement op het Philips T&M-Bulletin

Ik ben geïnteresseerd in de volgende elektronicatechnieken:

- ☐
- ☐
- 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 1986
 - ☐ het actualiseren van mijn documentatie

Naam

Functie

Bedrijf/instelling

Adres

Postcode/plaats

Telefoon

hebben we gebruikt om te komen tot een herschikking van de modellenreeks. De PM 3305 kent nu drie versies, waarmee het volledige applicatiegebied wordt gedekt: een standaarduitvoering (type /001), een uitvoering met analoge uitgang (type /701) en een uitvoering met IEEE- en analoge uitgang (type /401).

Prijsverlaging

Door deze halvering van het aantal uitvoeringen konden we de produktie aantrekkelijk rationaliseren. In deze nieuwe situatie kennen we immers grotere series van een kleinere verscheidenheid. Zo'n combinatie van schaalvergroting en type-

beperking leidt bijna automatisch tot lagere produktiekosten.

Wij hebben gemeend dat we de klant moeten laten profiteren van deze ontwikkeling. Ten slotte heeft die ervoor gezorgd dat deze grotere series mogelijk zijn. Het resultaat van deze stellingname is, dat we alle types in prijs hebben verlaagd. De nieuwe prijzen (excl. BTW) zijn als volgt:

PM 3302/001 nu f. 9.950,-
(was f. 11.200,-)

PM 3305/701 nu f. 10.950,-
(was f. 12.200,-)

PM 3305/401 nu f. 12.950,-
(was f. 15.100,-)

Nieuwe LF-generator met lage vervorming en lage prijs

Het T&M-leveringsprogramma van Philips is onlangs uitgebreid met een compacte, economische LF-generator. Dit nieuwe instrument, de PM 5110, combineert ruime gebruiksmogelijkheden en een lage vervorming met een zeer aantrekkelijke prijs: slechts f 850,- excl. BTW.



Lage vervorming

De ingebouwde RC-oscillator van de PM 5110 levert een signaal tussen 10 Hz en 100 kHz met een opvallend lage vervorming. In het audiobereik van 300 Hz

tot 20 kHz zelfs minder dan 0,03%. Via een BNC-plug op het frontpaneel zijn zowel sinus- als bloksignalen beschikbaar. Het maximale uitgangssignaal bedraagt 6 Vpp met een verzwakking van naar keuze 20 dB gefixeerd en/of 40 dB

variabel over een impedantie van 600 ohm. Aan de achterzijde van het instrument bevindt zich bovendien een afzonderlijke TTL-uitgang.

Gemakkelijk in gebruik

De frequentie-instelling van de PM 5110 is erg eenvoudig. De gebruiker kan door middel van druktoetsen kiezen uit vier bereiken. Binnen een bereik kan hij met een draaibare instelschaal de gewenste frequentie kiezen. Op deze manier kan een hoge instelnaauwkeurigheid gerealiseerd worden. Een gele LED achter de instelschaal zorgt voor de aan/uit-indicatie en voor de nonius-instelling. Op de achterzijde van de generator zit een schakelaar waarmee de gebruiker kan kiezen tussen een snelle instelling en een instelling met lage vervorming.

Ook voor onderwijs

Een van de uitgangspunten bij het ontwerp van deze nieuwe LF-generator was, dat hij moest voldoen aan de groeiende behoefte bij de audio-service aan zeer zuivere signalen. Maar de eenvoudige bediening en de robuuste constructie maken dit instrument ook zeer geschikt voor onderwijsdoeleinden. De aantrekkelijke prijs van f 850,- excl. BTW is dan ook gebaseerd op een omvangrijke markt.

Onze telefoonnummers

Voor nadere informatie over Philips Test- en Meetinstrumenten die in deze uitgave zijn beschreven, kunt u bellen naar de hieronder vermelde telefoonnummers.

Een postzegel
is niet nodig

*Philips Nederland
Afd. Mar.Com. T&M, VB4-18
Antwoordnummer 500
5600 VB Eindhoven*

Oscilloscopen, professionele televisie-meetapparatuur en service-meetapparaten
040-782889
Potentiometrische recorders, plotters, analoge en digitale volt- en multimeters
040-782846
Microprocessor-ontwikkelingsystemen en logic analyzers
040-783238
Pulsgeneratoren, counters/timers, digitale cassetterecorders, microgolf-apparatuur en IEEE/IEC-bussystemen
040-782791
Spanningsstabilisatoren, voedingseenheden, omvormers en noodstroomvoorzieningen
040-782543
Prijzen/levettijden
040-782808
Technische Service
040-723094
Onderdelen/servicedocumentatie
040-723095
Algemene service-informatie
040-783229

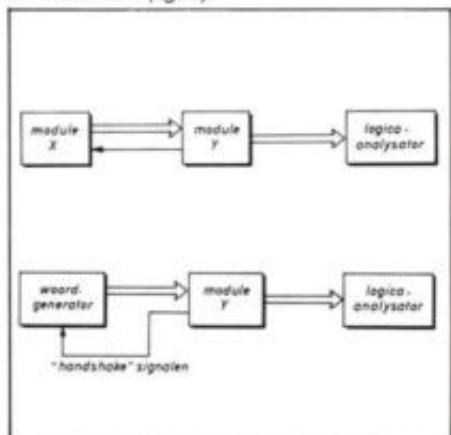


Afb. 6. Modulair digitaal meetsysteem Atlas van Dolch Instruments.

onafhankelijk van elkaar ontwikkelde module X en Y. Wegens technische oorzaken loopt de ontwikkeling van module X helaas vertraging op. Om desondanks de ontwikkeling van module Y te kunnen afronden, is het uiteraard noodzakelijk deze module te evalueren. Daar echter module Y niet zonder module X kan werken, is het zelfstandig beproeven van module Y niet zondermeer mogelijk. Dergelijke problemen zijn bij uitstek een toepassingsterrein voor de woordgenerator, die in deze fase kan dienen om door opwekking van geschikte bitpatronen de functies van module X te simuleren, zie fig. 7b. De *handshake*-lijnen maken dat de woordgenerator daarbij ook voldoet aan de gestelde dynamische eisen.

Nadat de in het vorige voorbeeld genoemde module Y reeds in kleine aantallen wordt geproduceerd, komt het prototype van module X eindelijk uit de ontwikkelingsfase. Om het complete systeem met de module X en Y volledig te kunnen beproeven, moet een aantal ontwikkel-teams gelijktijdig over een exemplaar van module

Fig. 7. Om ook de dynamische eigenschappen van de besturingsfuncties van module X (fig. a) correct te simuleren, zijn de *handshake*-lijnen van module Y met de woordgenerator verbonden (fig. b).



X kunnen beschikken. Het probleem luidt hier dat er echter slechts één prototype is. In dit geval kan een aantal woordgeneratoren de nodige prototypen vervangen. Werd de woordgenerator in het eerste voorbeeld gebruikt voor het genereren van de verwachte data, hier dient een woordgenerator om het feitelijke gedrag van het prototype na te bootsen. Zodoende is een realistische simulatie mogelijk.

METING VAN GRENSFREQUENTIES

Een volgend probleem kan eruit bestaan dat men de samenwerking tussen de module X en Y onder „worst-case” condities moet kunnen onderzoeken. Daartoe is het noodzakelijk de bitfrequentie van de door module X afgegeven uitgangssignalen tot buiten het tolerantiegebied te kunnen brengen. Ook hier kan een woordgenerator zeer nuttige diensten bewijzen. Wegens zijn structuur lijkt dit instrument zelfs bijna voorbestemd voor deze taak. Naar believen kan de woordgenerator de in het geheugen opgeslagen bitpatronen immers

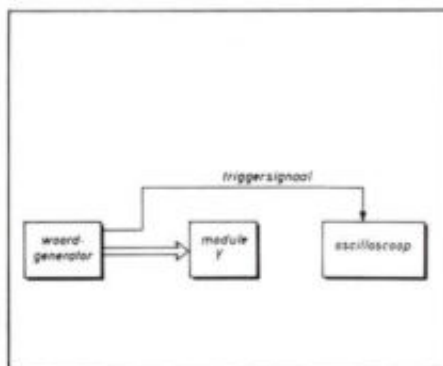


Fig. 8. Woordgenerator als triggerbron voor een oscilloscoop.

sneller of langzamer naar buiten brengen. Zodoende kan men gemakkelijk de grensfrequentie van het te onderzoeken systeem bepalen.

SIMULATIE VAN OMGEVINGSCONDITIES

Soms is het om praktische redenen niet mogelijk om de oorzaak van een fout in de module van een geïnstalleerd systeem ter plaatse op te sporen. Stel bijvoorbeeld dat de module X en Y in een proefopstelling bij een afnemer zijn geïnstalleerd en dat deze module tijdens de proeffase problemen vertonen waarvan de analyse ter plekke op bezwaren stuit. Om de oorzaak te lokaliseren is het echter noodzakelijk dat de module ook in het laboratorium onder realistische omgevingscondities werken.

Bij zulke dilemma's kan toepassing van een woordgenerator een goede oplossing betekenen. Omdat een woordgenerator vooraf gedefinieerde datapatronen kan genereren, is het ook mogelijk om hiermee de omgevingscondities te simuleren. Zelfs als de te onderzoeken module deel uitmaken van een groot systeem, kan men de omge-

vingscondities dus als het ware meenemen naar het ontwikkellaboratorium, om daar onder realistische omstandigheden een intensieve analyse uit te voeren.

GENEREREN VAN TRIGGERPULSEN

Een van het voorgaande afwijkend voorbeeld is de mogelijkheid om de woordgenerator te gebruiken als „triggergenerator”. Stel dat in module X onder een bepaalde conditie overspraak- en oscillatieverschijnselen optreden, die alleen een oscilloscoop zichtbaar kan maken. In zulke gevallen wordt de oscilloscoop doorgaans getriggert vanuit een logica-analysator. Daarbij kan het echter voorkomen dat de logica-analysator de foutconditie te laat herkent om de oscilloscoop goed te triggeren.

Hier kan één kanaal van een woordgenerator dienen om op het gewenste tijdstip een triggerpuls te genereren, zie fig. 8. Deze triggerpuls kan men op elk tijdstip in de datastroom plaatsen, zelfs juist voor de bitcombinatie die de fout veroorzaakt. Hierdoor is het mogelijk om ook de gehele voor geschiedenis (pretrigger) van de fout op de oscilloscoop zichtbaar te maken. Indien de woordgenerator zo wordt geprogrammeerd dat de data steeds herhaald naar buiten komen, dan is het zelfs niet nodig een geheugen-oscilloscoop te gebruiken.

CONCLUSIES

We hebben in het voorgaande geprobeerd duidelijk te maken dat „logica-analyse” meer kan omvatten dan het werken met alleen een logica-analysator. In veel gevallen kan een woordgenerator een nuttige aanvulling op het digitale instrumentarium betekenen. Dit geldt niet alleen in het algemeen bij het opsporen van defecten, maar zeker ook bij het in ruimere zin evalueren van prototypen. We hebben immers gezien dat de woordgenerator kan fungeren als „stimulator” van een te onderzoeken schakeling en tegelijkertijd als „simulator” van een aansturende schakeling. Wat dat betreft geven de voorbeelden in dit artikel allermindst een compleet beeld van de applicatiemogelijkheden. Nuttige toepassingen van een woordgenerator zijn in praktisch elke tak van de digitale techniek te vinden.

Inl.: Simac electronics, Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven (040) 582911.

De 68HC000 speelt de eerste viool...



in grote én kleine orkesten!

De 68HC000 is het unieke instrument dat extra klank en kleur geeft aan alle ontwerpen: immers, deze CMOS versie van de 68000 biedt nog niet eerder vertoonde kunsten! Deze 16-bits processor heeft een extreem laag stroomverbruik (ICC typ. 20mA), is snel: met 8, 10 en zelfs 12,5 MHz versies, is gemakkelijk te combineren met de 63000 (CMOS 68000-) familie, w.o. de 63463 (HDC), 63450 (DMAC), 63484 (ACRTC), en 63085 (DICEP) en is bovendien verkrijgbaar in de meest toonaangevende behuizingen, zoals in pin-grid arrays, keramische, plastic en shrink behuizingen en natuurlijk ook in PLCC.

De 68HC000 is bijzonder geschikt voor grotere én voor kleinere systemen, wordt gesecond sourced door Motorola en is bij ons aantrekkelijk in prijs. Voor al uw systemen, ook in CMOS, trekken wij al onze registers open!

Arcobel daar zit muziek in!
mikro-elektronika innovatie centrum

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



De ideale start voor surface mounting

De MPS 111 is een opvolger van de beproefde MPS 118.

Deze machine is een productie eenheid die alle mogelijkheden heeft, welke de 'surface mounting technology' vereist.

De MPS 111 is bij uitstek geschikt voor bedrijven die starten met surface mounting, voor het fabriceren van prototypes en kleine serie producties.



Plaatsing formaat 457 mm x 457 mm (18" x 18")

Capaciteit bij testrun 2000 plaatsingen/uur, 1500 plaatsingen over het volledige gebied (18" x 18")

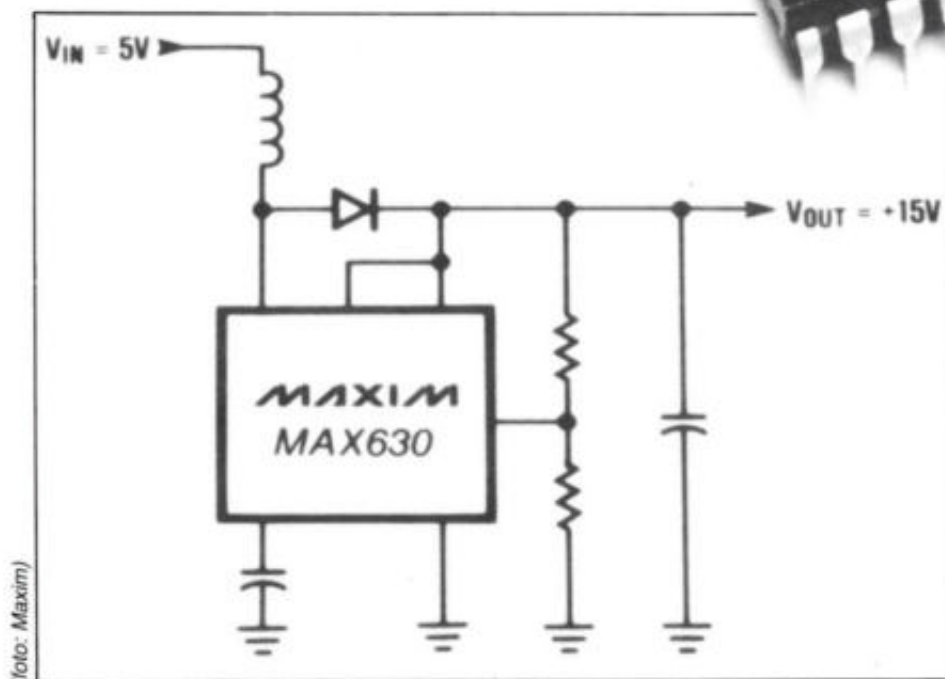
Programmering identiek aan de beproefde MPS 118: 'self teach' of door middel van koppeling aan een CAD-systeem via de RS 232 ingang

Lijm/soldeerpasta sequentieel druk dispensing systeem

Component feeding 30 x 8 mm tapes (60 ISMECCA ministicks) en tot een maximum van 24 mm blister tapes

W&S Benelux BV Raamsdonksveer tel. 01621-21677

Voedingsschakelingen doen het met CMOS



(foto: Maxim)

Deel 2: Gelijkspanningsomzetter

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

In zowel systemen met batterijvoeding als systemen met lichtnetvoeding zijn schakelende gelijkspanningsomzetter met een hoog rendement zeer nuttig. In batterijgevoede systemen kunnen deze „DC/DC-omzetter“ een of meer stabiele uitgangsspanningen genereren uit batterijen waar-

van de spanning varieert met de belasting en de toestand van ontlading. Deze omzetter kunnen de gebruiksduur van een batterij aanzienlijk verlengen doordat de schakelende omzetting naar de gewenste uitgangsspanning met een hoger rendement is te realiseren dan met een lineaire serie-

regelaar. Een ander voordeel is dat door het gebruik van DC/DC-omzetter de uitgangsspanning niet langer wordt bepaald door het aantal cellen van de batterij. Daardoor kan de keuze van het aantal cellen worden gebaseerd op andere overwegingen, zoals de kosten, de behuizing, e.d. Zo kan de spanning van twee NiCad-cellen of van een lithium-batterij door middel van een DC/DC-omzetter worden getransformeerd naar +5 V. De totale afmetingen en het totale gewicht hiervan zijn kleiner dan die van een serieregelaar plus 9 V-batterij van dezelfde capaciteit.

In systemen met netvoeding kunnen DC/DC-omzetter een sterk variërende ingangsspanning omzetten naar een stabiele uitgangsspanning met een minimale vermogensdissipatie en een daaruit resulterende minimale verwarming van de omliggende schakelingen. De omzetter zijn verder overal te gebruiken voor het omzetten van een beschikbare in een gewenste spanning. Hierbij valt te denken aan systemen met een logica-voedingsspanning van +5 V, waarin bijvoorbeeld voor een analoge schakeling een spanning nodig is van +12 of +15 V met een kleine stroom.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de door Maxim ontwikkelde DC/DC-omzetter. Deze CMOS-componenten zullen hierna gedetailleerd de revue passeren.

Zoals reeds in het eerste deel van dit artikel is vermeldt, bevatten ook de meeste van deze IC's diverse analoge en digitale besturingsschakelingen voor bijvoorbeeld het instellen van de uitgangsspanning of de maximale uitgangsstroom, het aan- en uitschakelen van de uitgangsspanning, het genereren van alarmsignalen bij onder- of overspanning, een betrouwbaar 'reset'-signaal voor een microprocessor, e.d.

LADINGSPOMP ICL7660

De ICL7660 van Maxim is een monolithische CMOS-spanningsinverter die een positieve spanning tussen +1,5 ... +10 V omzet in een negatieve spanning met een gelijke absolute waarde. De component, met een nominale ruststroom van 110 μ A en een gegarandeerd spanningsrendement van 99%, bevat een oscillator, besturingsschakelingen en vier MOS-vermogensschakelaars. Extern heeft deze spanningsinverter slechts twee goedkope elektrolytische condensatoren nodig. De ICL7660 is leverbaar in een 8-pens plastic en keramische DIL-behuizing, een 8-pens SO-behuizing, een metalen TO99-behuizing en als 'dice'.

ELEKTRONISCHE TAPES VOOR SPECIALISTEN

Stokvis Plastics heeft zich gespecialiseerd in tapes voor de industrie. Dat doet zij al meer dan 25 jaar. Kenners vanaf het prille begin en wetters van wat komen gaat. Vandaar ons totaal nieuwe pakket voor de elektronische industrie.



Als het over tapes gaat, kom je niet uitgepraat. De juiste tape voor de juiste toepassing, daar gaat het om. Die kennis dragen wij met ons mee. Van elektronische tapes voor isolatie, bescherming, afplakken van printplaten tot zelfklevende lijm, dubbelzijdig klevende tapes enz. Wij leveren graag aan specialisten, die kennis en kwaliteit boven alles stellen. Heeft u een probleem, wij zoeken met u naar de oplossing. Belt u ons gerust 010-333588. Vraagt u maar naar de tape specialisten. Of stuur de bon naar Antwoordnummer 6, 3000 VB Rotterdam.



STOKVIS PLASTICS BV

POSTBUS 1511 3000 BM ROTTERDAM
SLAAK 34 3061 CS ROTTERDAM
TELEFOON 010-333588 TELEEX 26778

Met ingang van mei '86 wordt ons nieuwe telefoonnummer 010-4333588.

COUPON

naam _____
naam bedrijf _____
adres _____
postc./woonpl. _____
tel. _____

Graag ontvangen wij meer informatie over elektronische tapes.

ADRET INTRODUCEERT 742A

High Spectral Purity Signal GENERATOR
100 kHz - 2400 MHz.

- ★ AM - FM - PM - Pulse
- ★ INTERNAL AF Generator
- ★ Hoge Stabiliteit
- ★ Superieure Spectrale Zuiverheid
- ★ Zeer lage RF lek
- ★ DC en AC gekoppelde externe modulatie
- ★ Kleine Schakeltijd
- ★ GPIB: Listener/Talker functie



Bel voor meer informatie over ADRET:



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

component	omschrijving	ingangsspanning (V)	uitgangsspanning (V)	opmerkingen
ICL7660	spanningsinverter met „ladingspomp”	1,5 ... 10	$-U_i$	niet geregeld
MAX4193	‘boost’ DC/DC-omzetter	2,4 ... 16,5	$U_o > U_i$	RC4193 ‘second source’
MAX630	idem	2,0 ... 16,5	idem	verbeterde RC4191
MAX631	idem	1,5 ... 5,6	+5	slechts twee externe componenten
MAX632	idem	1,5 ... 12,6	+12	idem
MAX633	idem	1,5 ... 15,6	+15	idem
MAX4391	DC/DC-spanningsinverter	4 ... 16,5	tot -20	RC4391 ‘second source’
MAX634	idem	2 ... 16,5	idem	verbeterde RC4391
MAX635	idem	idem	-5	slechts drie externe componenten
MAX636	idem	idem	-12	idem
MAX637	idem	idem	-15	idem
MAX638	‘buck’ DC/DC-omzetter	3 ... 16,5	$U_o < U_i$	idem
MAX641	‘boost’ DC/DC-omzetter	1,5 ... 5,6	+5	stuurt externe MOSFET
MAX642	idem	1,5 ... 12,6	+12	idem
MAX643	idem	1,5 ... 15,6	+15	idem

Tabel 1. Overzicht van de DC/DC-omzetters van Maxim.

De ICL7660 kan bijvoorbeeld worden gebruikt om uit een standaard +5 V-logica-voeding een spanning van -5 V op te wekken voor de voeding van analoge schakelingen. Een andere mogelijkheid is het omzetten van een batterijspanning van +9 V in -9 V. De spanningsinverter is ook te gebruiken voor het verdubbelen van de batterijspanning. Zo kan een spanning van 3 V worden opgewekt uit een flitslicht-batterij van 1,5 V of een spanning van 6 V uit een enkele lithium-cel. Kenmerkende toepassingsgebieden zijn: draagbare instrumenten, voeding voor een RS232C-interface, paneelmeters, e.d.

De spanningsinversie in de ICL7660 werkt met een „ladingspomp”. Voor de uitleg van de werking hiervan analyseren we het geïdealiseerde equivalent schema in fig. 2. Gedurende de ene helft van de cyclus van het intern opgewekte kloksignaal zijn de gekoppelde schakelaars S1 en S3 gesloten en de andere gekoppelde schakelaars S2 en S4 geopend. De condensator C1 wordt aan de bovenzijde geladen tot de potentiaal $+U_i$, terwijl de onderzijde is verbonden met massa. Gedurende de andere helft van het kloksignaal zijn S1 en S3 geopend en S2 en S4 gesloten. Door het sluiten van S2 is nu de bovenzijde van C1 verbonden met massa. Deze condensator behoudt echter zijn lading, waardoor de potentiaal aan de onderzijde gelijk wordt aan $-U_i$. De gesloten schakelaar S4 verbindt deze negatieve potentiaal met de condensator C2 en met de uitgang. Veronderstellen we ideale schakelaars en condensatoren, dan is de uitgangsspanning U_o exact gelijk aan $-U_i$.

De vier schakelaars zijn in werkelijkheid MOS-vermogensschakelaars. De schakelaar S1 is een P-kanaal component, de andere zijn N-kanaal componenten. Deze nagenoeg ideale schakelaars staan garant voor een hoog rendement. De oorspronke-

lijke in 1977 uitgevonden schakeling is door Maxim verder verbeterd door het elimineren van de noodzaak van een externe diode en door het verminderen van de gevoeligheid voor 'latch-up' en ESD (zie hiervoor de twee kaderartikelen).

De meest algemene toepassing van de

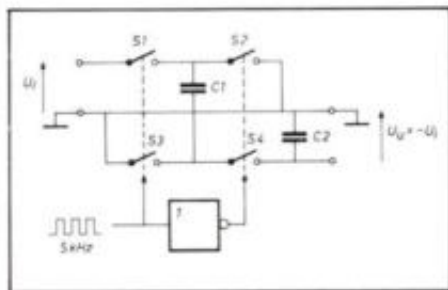


Fig. 2. Het geïdealiseerde prinsipschema van de „ladingspomp” in de spanningsinverter ICL7660.

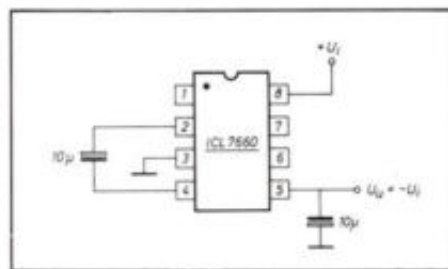


Fig. 3. Voor de omzetting van een positieve in een negatieve spanning heeft de spanningsinverter ICL7660 in de meeste gevallen extern slechts twee goedkope elektrolytische condensatoren van 10 µF nodig.

ICL7660 is als spanningsinverter, waarbij een positieve spanning wordt omgezet in een daarmee corresponderende negatieve spanning. De eenvoudige schakeling in fig. 3 laat zien, dat slechts twee externe componenten noodzakelijk zijn; de condensa-

toren C1 en C2. In de meeste gevallen zijn dit goedkope elektrolytische condensatoren van 10 µF. De ICL7660 is geen spanningsregelaar en de uitgangsspanning is ongeveer 70 Ω bij een ingangsspanning van +5 V. Dit betekent dat in dit geval de uitgangsspanning alleen gelijk is aan -5 V bij een zeer geringe belasting en de uitgangsspanning daalt tot -4,3 V bij een uitgangsstroom van 10 mA. Bij een nominale oscillatorfrequentie van 10 kHz (schakelfrequentie 5 kHz) is met de aangegeven componenten en bij een uitgangsstroom van 10 mA de rimpelspanning aan de uitgang ongeveer 10 mV.

In het eerder gepubliceerde eerste deel van dit artikel werd in fig. 5 al een toepassing voorbeeld gegeven van de ICL7660. Hierin wordt deze spanningsinverter gebruikt in een voedingsschakeling die een +9 V-batterijspanning omzet in twee uitgangsspanningen van ±5 V. De ICL7660 zet de +9 V-batterijspanning om in -9 V, die dan verder wordt geregeld tot -5 V door middel van de negatieve spanningsregelaar ICL7664.

MAX634/635/636/637

De MAX634 is een CMOS-versie van de bipolaire inverterende regelaar RC4391 van Raytheon (en de 'second source' MAX4391 van Maxim) met een lagere ruststroom (150 µA), een uitgangsstroom tot 150 mA, een verbeterde nauwkeurigheid van de uitgangsspanning en een interne detectieschakeling voor een te lage ingangsspanning ('low battery'). De basisschakeling heeft extern slechts twee weerstanden, een spoel, een diode en drie condensatoren nodig.

De schakeling in fig. 4 vervult dezelfde functie als die van een ICL7660, maar heeft een belastingsregulatie van 0,5% en een uitgangsvermogen tot 250 mW. De MAX634 genereert op de pen L_x zodanige

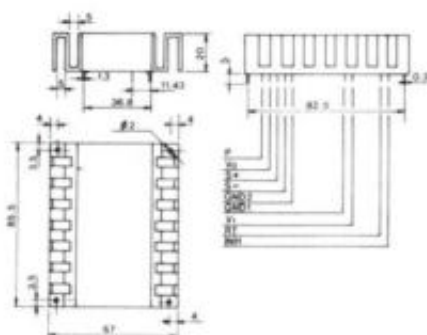


Technology and Service

VEELZIJDIGHEID IN **POWER**

GS-R400 FAMILY maak het Uzelf eens gemakkelijk!

TYPE	Input Voltage V	Output Voltage V	Output Current A	Current Limit A	Line Regulation dB	Load Regulation mV/A	Temp. Stability mV/°C	Crowbar Intervention V	Output Noise mV	Efficiency
GS-R405	8-48	5	4	5	60	20	0.2	6	25	75
GS-R405S	8-48	5	4	5	60	20	0.2	6	25	75
GS-R412	15-48	12	4	5	60	40	0.5	15	30	85
GS-R415	18-48	15	4	5	60	60	0.6	18	40	90
GS-R424	27-48	24	4	5	60	90	1	29	50	90
GS-R400V	$V_o + 3-48$	5-40 ADJUST	4	5	60	20/90	0.2/1.6	$1.2 V_o$	25/50	75/90



Door het grote succes van bovenstaande familie heeft S.G.S. deze uitgebreid met een drietal nieuwe types:

-GS-R51212

- identieke behuizing als GS-R400
- DC input tot: . 40 Volt max.
- triple output: . +5 Volt/3.5 Amp. (4 Amp. max.)
- . +12 Volt/0.2 Amp.
- . -12 Volt/0.2 Amp.

-GS-R405/2 en 412/2

- Afm. 50.8 x 50.8 x 12.7 mm. !
- DC input tot 40 Volt max.
- output 5 Volt resp. 12 Volt/3 Amp.

MCA maakt het U nog makkelijker door ze uit voorraad te leveren, U hoeft slechts te bellen...



Intl. b.v.

Postbus 1152-2280 CD Rijswijk, Delftweg 69-2289 BA Rijswijk-
Telefoon 015-1349 40/14 59 60* - Telex 38 314 NL - Fax: 015-1353 31

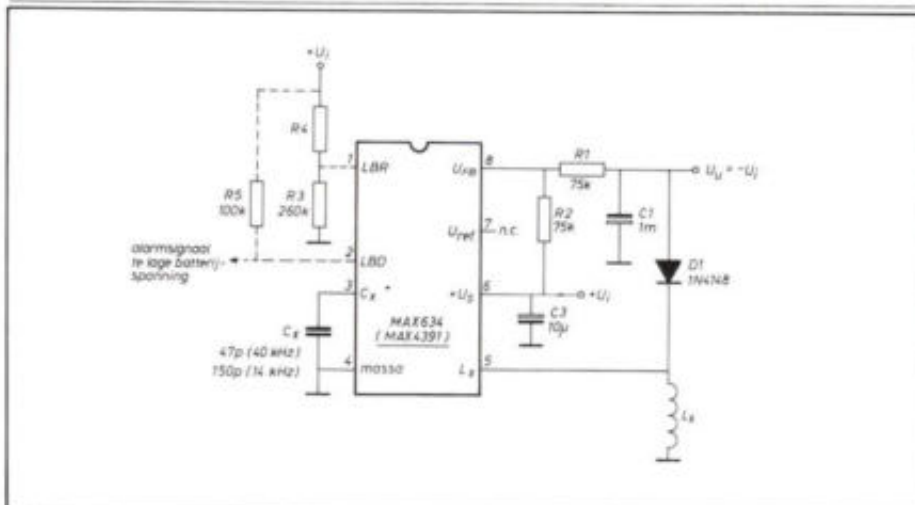


Fig. 4. Met de MAX634 (MAX4391) is een geregelde spanningsinverter te realiseren die een ingangsspanning van +4 ... +16,5 V omzet in een uitgangsspanning tot -20 V. Tevens is in deze component monolithisch een onderspanningsdetector geïntegreerd.

pulsen dat de pen U_{FB} op nul volt wordt gehouden. Is de weerstand $R1$ gelijk aan $R2$, dan is de absolute waarde van de negatieve uitgangsspanning gelijk aan die van de positieve ingangsspanning. Voor het verkrijgen van een vaste uitgangsspanning moet de onderkant van $R2$ worden verbonden met de uitgangsspan U_{ref} van de interne 1,25 V-spanningsreferentie in plaats van met de ingangsspanning.

Uit fig. 5 blijkt dat de MAX635 voor het genereren van een vaste uitgangsspanning van -5 V slechts drie externe componenten nodig heeft. Deze schakeling geldt ook voor de MAX636 en MAX637, die respectievelijk vaste uitgangsspanningen opwekken van -12 V en -15 V.

MAX4193

De MAX4193 (een 'second source' van de

RC4193 van Raytheon) is een monolithische gelijkspanningsomzetter met een zeer geringe vermogensdissipatie en geschikt voor uitgangsvermogens van 5 mW ... 5 W. Dit IC heeft een interne vermogens-MOSFET met een „aan“-weerstand van 4 Ω en een maximale stroom van 375 mA. De nominale ruststroom is 80 μ A bij een schakelfrequentie van 40 kHz. In een uitgangsspanningsbereik van 2,4 ... 16,5 V is een rendement te bereiken tot 80%. De MAX4193 heeft verder nog een ingebouwde spanningsbewakingsschakeling die signaleert of de ingangsspanning kleiner is dan een voorinstelde waarde. Doordat alle besturingsschakelingen in een enkel IC zijn geïntegreerd heeft

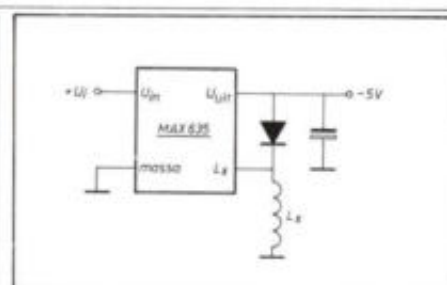


Fig. 5. Voor het opwekken van vaste negatieve uitgangsspanningen heeft Maxim een serie spanningsinverter geïntroduceerd die nog slechts drie externe componenten nodig hebben. De MAX635, MAX636 en MAX637 zetten een ingangsspanning van +2 ... +16,5 V om in een uitgangsspanning van respectievelijk -5, -12 en -15 V.

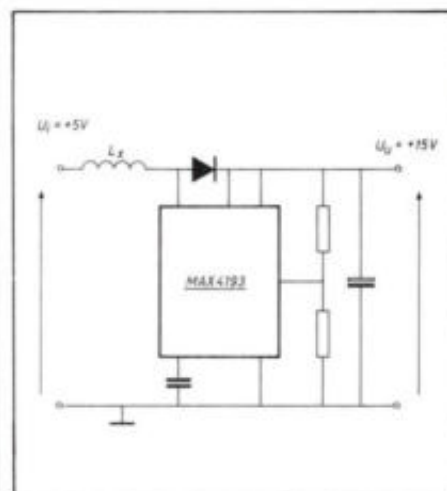
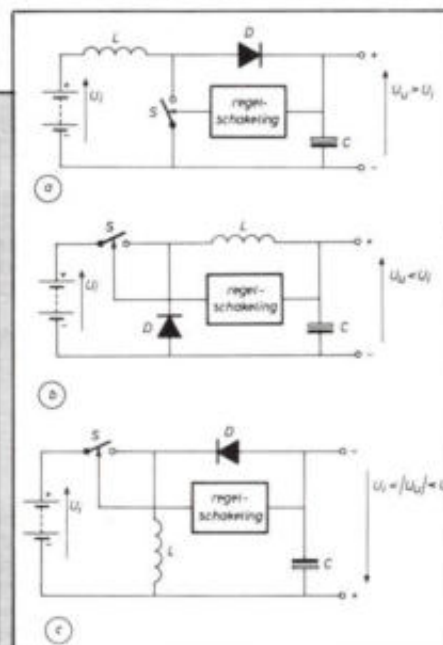


Fig. 6. Doordat alle besturingsschakelingen zijn geïntegreerd in een enkel IC, is met de schakelende regelaar MAX4193 met een minimum aan externe componenten een gelijkspanningsomzetter te realiseren van +5 V naar +15 V.

Indeling DC/DC-omzetters

DC/DC-omzetters zijn in te delen in drie basisconfiguraties: 'buck', 'boost' en 'buck-boost'. Omzetters waarvan de uitgangsspanning groter is dan de ingangsspanning ('voltage step-up converters') zijn meestal opgebouwd als 'boost converter' volgens het prinsieschema in fig. a. De 'buck converter' in fig. b wordt gebruikt wanneer de uitgangsspanning altijd kleiner is dan de ingangsspanning ('voltage step-down converter'). De 'buck-boost converter', waarvan in fig. c het prinsieschema is weergegeven, inverteert de ingangsspanning ('voltage inverter') en is de gebruiken voor uitgangsspanningen die groter of kleiner zijn dan de ingangsspanning.

DC/DC-omzetters zijn ook te klassificeren naar de methode waarop de uitgangsspanning wordt geregeld. De twee meest gebruikte methoden zijn *pulsbreedtemodulatie* (PBM) en *pulsfrequentiemodulatie* (PFM). Pulsbreedtemodulatie (met de stroommodus-regeling als een variant) heeft zijn plaats gevonden in secundair schakelende voedingen voor hoge vermogens. In zowel de PBM- als de PFM-schakelingen wordt de uitgangs-



Afhankelijk van de polariteit en de grootte van de uitgangsspanning ten opzichte van de ingangsspanning maakt men bij DC/DC-omzetters onderscheid in 'boost' (a), 'buck' (b) en 'buck-boost converters' (c).

spanning geregeld door het variëren van de pulsverhouding ('duty cycle'). In de eerste soort schakelingen wordt de frequentie constant gehouden en de breedte van elke puls gevarieerd. In PFM-schakelingen wordt de pulsbreedte constant gehouden en de pulsverhouding geregeld door variatie van de pulsherhalingsfrequentie.

De MAX630 verfijnt deze PFM-benadering door toepassing van een interne oscillator met een constante frequentie. De interne uitgang-MOSFET schakelt „aan“ als de uitgangsspanning van de oscillator „hoog“ is en de uitgangsspanning van de omzetter kleiner is dan de gewenste waarde. Is de uitgangsspanning groter dan de gewenste waarde, dat wordt dit „aan“-schakelen van de MOSFET onderdrukt. Dit „overslaan“ van de pulsen varieert de gemiddelde pulsverhouding en regelt daarmee de grootte van de uitgangsspanning. In tegenstelling tot de PBM-IC's die als deel van de regelschakeling een operationele versterker gebruiken, maakt de MAX630 gebruik van een comparator voor het vergelijken van de uitgangsspanning en een interne spanningsreferentie. Deze opzet reduceert de afmetingen van de chip, het aantal externe componenten en de werkstroom.

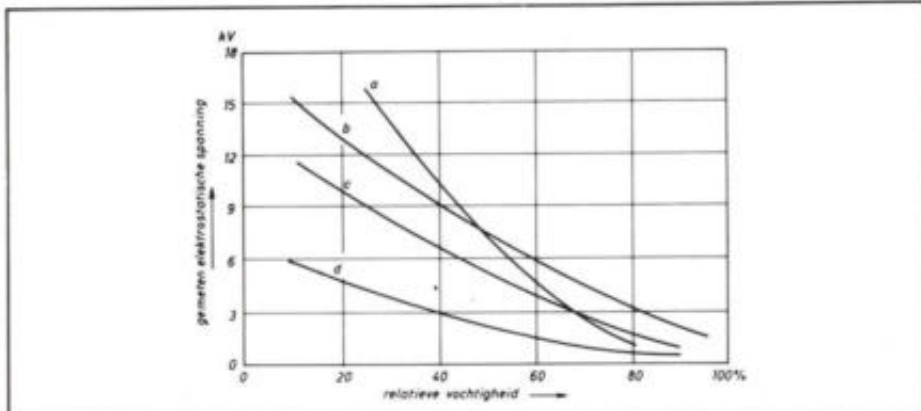
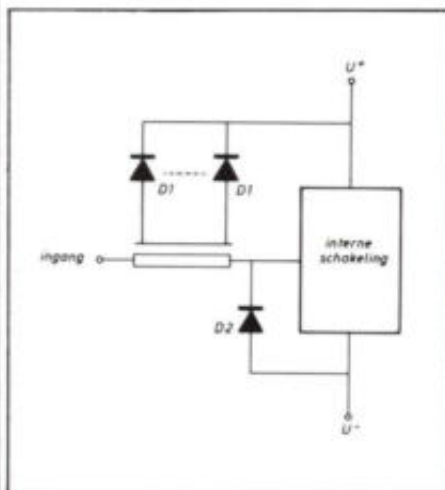
Statische elektriciteit

Beschadiging van een geïntegreerde schakeling als gevolg van elektrostatische ontlading (ESD, Electrostatic Discharge) treedt vaak op als een kortsluitstroom van 1 ... 20 mA tussen een ingang en de voedingspanning. Zoals de nevenstaande grafiek laat zien, neemt van de meeste elektrostatische bronnen de spanning toe bij afname van de relatieve vochtigheid. Hierdoor treden bij droog weer meer fouten op als gevolg van ESD. Ook in de winter zijn er meer problemen met ESD, omdat het verwarmen van koude lucht de relatieve vochtigheid verlaagt. Naast onmiddellijk te constateren fouten kan ESD ook beschadigingen van het IC veroorzaken die zich pas op de lange termijn als definitief aandienen. Deze laatste beschadigingen kunnen door de functionele beproevingen op kaartniveau van de fabrikant heenglippen en later optreden op de lokatie van de eindgebruiker. ESD kan dus in hoge mate de betrouwbaarheid van geïntegreerde schakelingen aantasten.

Maxim heeft zich ten doel gesteld, haar geïntegreerde schakelingen te beschermen tegen elektrostatische spanningen van ten minste 2000 V op elke aansluiting. Daarbij ligt wat meer nadruk op de hoekpennen, omdat deze pennen het meest worden aangeraakt. De waarde van 2000 V is als doel gekozen, omdat dit niveau is gespecificeerd in de standaard MIL-STD-883C (beproevingsmethode 3015.2) als klasse B. Verder is het relatief gemakkelijk met eenvoudige voorzorgsmaatregelen de elektrostatische spanningen beneden deze waarde te houden. Tot de voorzorgsmaatregelen behoren het gebruik van antistatische (verpakkings)materialen en geaarde polsbanden.

De nevenstaande tabel geeft een opsomming van de grootte van elektrostatische spanningen, zoals die in de praktijk door verschillende bronnen kunnen worden opgewekt. De 35 kV die kan ontstaan door het lopen over een vloerkleed, is voldoende om zelfs bipolaire geïntegreerde TTL-schakelingen

Bescherming tegen ESD aan de ingang van een geïntegreerde CMOS-schakeling van Maxim.



Gemeten elektrostatische spanningen als functie van de relatieve vochtigheid. De kromme A geldt voor het lopen over een afstand van zes meter over een rubber vloermat, kromme B voor het oppakken van een plastic tas van een werktafel, kromme C voor het lopen over een afstand van zes meter over vinyl-vloerbedekking en kromme D voor het opstaan van een zitplaats.

spanning	MIL-STD-883C	gevoeligheid
0 ... 1000 V	klasse A	zeer grote kans op beschadiging, fouten treden op ondanks de grootste voorzichtigheid
1000 ... 2000 V	klasse A	kans op beschadiging, alle voorzichtigheid geboden
> 2001 V	klasse B	MIL-STD-883C vereist geen waarschuwingsstickers, geen ESD-beschadiging bij redelijke voorzichtigheid

ESD-klassificaties.

oorzaak	relatieve vochtigheid	
	laag (10 ... 20%)	hoog (65 ... 90%)
lopen over tapijt	35.000 V	1500 V
lopen over vinyl	12.000 V	250 V
werken aan werktafel	6000 V	100 V
vinylmap met werkinstructies	7000 V	600 V
plastic zak opgepakt van werktafel	20.000 V	1200 V
werkstoel bekleed met urethaanschuim	18.000 V	1500 V

Enkele kenmerkende ESD-generatoren.

gen te beschadigen. Aan de andere kant komt het nauwelijks voor dat bij hoge relatieve vochtigheden elektrostatische spanningen optreden van meer dan 2000 V. Voor meer gedetailleerde informatie over zowel de spanningsniveaus die worden opgewekt door ESD-bronnen als over methoden om het opwekken van deze spanningen te beheersen, wordt verwezen naar specifieke literatuur [3], [4].

Bescherming van geïntegreerde analoge

schakelingen tegen ESD is veel moeilijker dan van digitale IC's, omdat de eisen ten aanzien van de lekstroom aan de ingangen veel stringenter zijn. In nevenstaande figuur is aangegeven hoe een ingang van een CMOS-IC door Maxim wordt beschermd tegen ESD. Voor veel producten van deze fabrikant is de lekstroom aan de ingang of de ingangsstroom groter dan die van de beschermingsdioden.

men zeer weinig externe componenten nodig. Dit blijkt uit de eenvoudige schakeling in fig. 6 van een complete DC/DC-omzetter van +5 V naar +15 V. De component wordt geleverd in een 8-pens plastic en keramische DIL-behuizing.

MAX630

De schakelende CMOS-regelaar MAX630 is ontworpen voor eenvoudige DC/DC-omzetters met een hoog rendement, kleine afmetingen en uitgangsvermogens van 5 mW ... 5 W. In dit IC zijn alle besturings-schakelingen en vermogenscomponenten ondergebracht in een 8-pens behuizing: een 1,31 V 'bandgap'-spanningsreferentie, een oscillator, een comparator, een N-kanaal uitgang-MOSFET die een stroom kan verwerken van 375 mA en een comparator voor de detectie van een te lage ingangsspanning. Daardoor zijn zeer weinig externe componenten noodzakelijk.

De opgenomen stroom is nominaal slechts 70 μ A en is nagenoeg onafhankelijk van de schakelstroom aan de uitgang en van de pulsverhouding. Deze zeer geringe stroomopname resulteert in een hoog rendement (tot 85%), zelfs in batterij-toepassingen met een zeer laag vermogen. De MAX630 werkt met ingangsspanningen van 2,0 ... 16,5 V. Daardoor is deze component, die pencompatibel is met de bipolaire RC4191/2/3 van Raytheon en de eerder besproken MAX4193) te gebruiken voor de meest voorkomende batterijspanningen. De MAX630 is geschikt voor met batterijen gevoede apparatuur, +5 V naar +15 V omzetters, niet-onderbreekbare +5 V-voedingen, e.d. Het IC wordt geleverd in een 8-pens plastic en keramische DIL-behuizing, een 8-pens SO-behuizing en als 'dice'.

PRINCIPESHEMA

In fig. 7 is van de MAX630 zowel de eenvoudige, inwendige schakeling weergegeven als de externe schakeling voor een +5 V naar +15 V omzetter. Door middel van de weerstanden R1 en R2 wordt een gedeelte van de uitgangsspanning in de comparator 1 vergeleken met de interne referentie van 1,31 V. Is de uitgangsspanning kleiner dan de gewenste waarde, dan wordt de uitgang van deze comparator „hoog” en worden de uitgangspulsen van de oscillator doorgelaten door het NOF-poort-register en toegevoerd aan de gate van de N-kanaal MOSFET. Deze wordt daardoor met de frequentie van de oscillator in- en uitgeschakeld. Zo lang de uitgangsspanning kleiner is dan de gewenste spanning wordt de spoel via pen 3 (L_x) gestuurd met een reeks pulsen.

Elke keer dat de MOSFET geleidt, stijgt de stroom door de externe spoel L1 en wordt daarin energie opgeslagen. Telkens als de MOSFET niet geleidt, keert de polariteit van de spanning over de spoel om. De spanning op de pen L_x stijgt tot de 'catch'-diode D1 gaat geleiden en er vermogen wordt geleverd aan de uitgang. Bereikt de uitgangsspanning de gewenste waarde

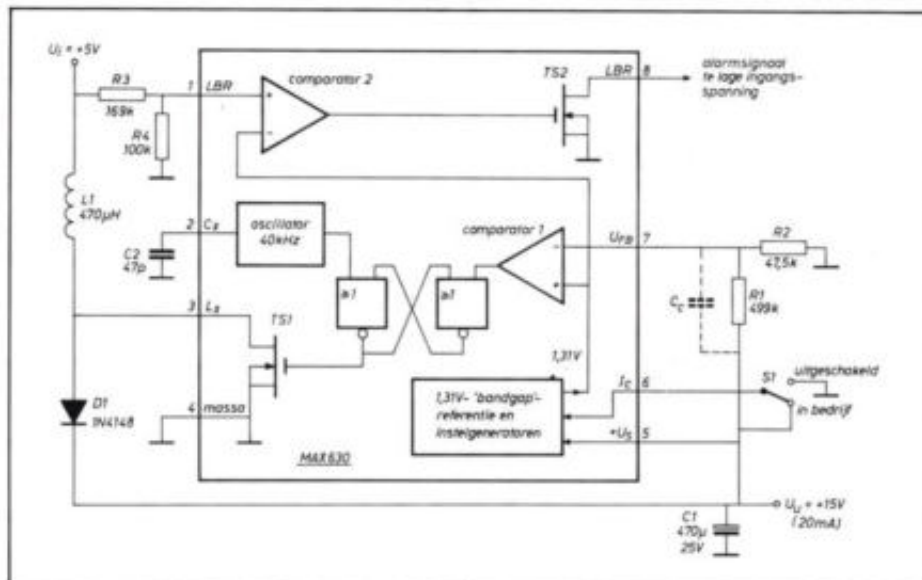


Fig. 7. Het vereenvoudigde interne schema van de MAX630 en de externe schakeling voor een gelijkspanningsomzetter van +5 V naar +15 V.

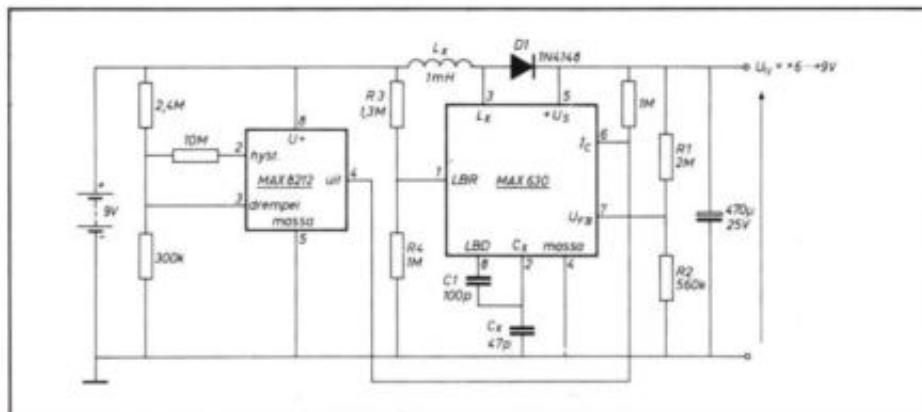


Fig. 8. Voorbeeld van een schakeling om de gebruiksduur van een batterij te verlengen. Deze schakeling blijft een uitgangsspanning van +7 V leveren tot de spanning van de +9 V-batterij daalt tot minder dan +2 V!

($1,31 \text{ V} \times (1 + R1/R2)$), dan wordt de uitgang van de comparator „laag” en de spoel niet meer geschakeld. De uitgangsstroom wordt dan geleverd door de afvlakcondensator C1 tot de uitgangsspanning daalt beneden de drempel. Daardoor wordt de spoel opnieuw geschakeld en de cyclus herhaalt zich. De gemiddelde pulsverhouding op de pen L_x is recht evenredig met de uitgangsstroom.

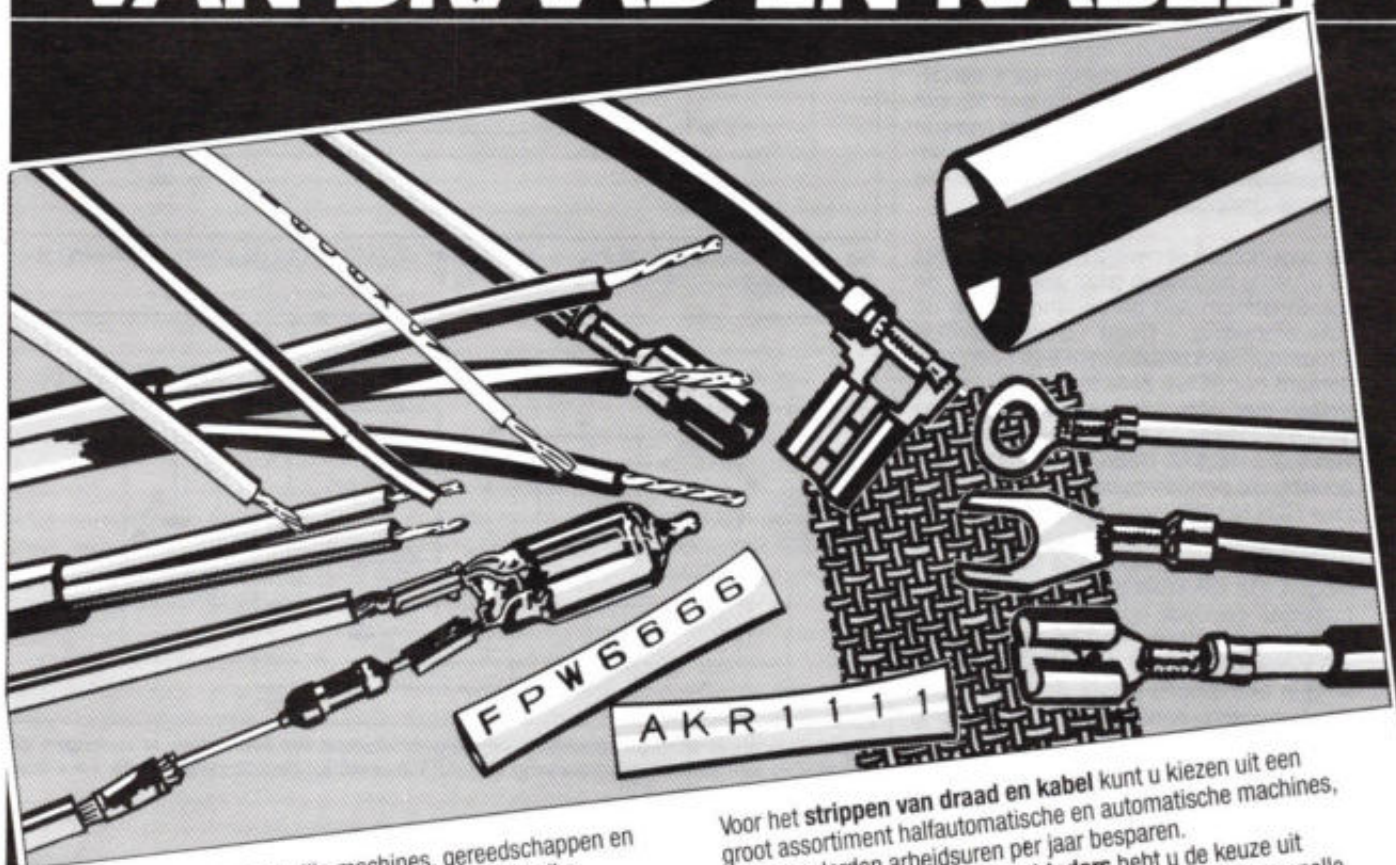
De uitgangs-MOSFET heeft een „aan”-weerstand van 4 Ω en een maximale piek-stroom van 375 mA. Een groot voordeel van het gebruik van MOSFET's in schakeltoepassingen ten opzichte van bipolaire transistoren is de hogere schakelsnelheid. Hierdoor zijn de verliezen in de spoel geringer en kan deze kleiner, lichter en goedkoper worden uitgevoerd. Een ander voordeel is dat MOSFET's geen basisstroom nodig hebben. Vooral in DC/DC-omzetters voor lage vermogens kost dit vaak een aanzienlijk deel van het ingangsvermogen. De werkstroom van de MAX630 neemt bij maximum uitgangsvermogen toe met on-

geveer 1 μ A/kHz als gevolg van de laadstroom van de gate-capaciteit van de uitgangs-MOSFET (dus een toename van 40 μ A bij de gebruikelijke werkfrequentie van 40 kHz). Ter vergelijking: de nominale basisstroom van een NPN-uitgangstransistor in een equivalente, bipolaire schakeling is ongeveer 2 mA.

De oscillatorfrequentie wordt extern ingesteld met een enkele, keramische condensator die is verbonden met pen 2 (C_x). Een condensator van 47 pF stelt de oscillator in op een frequentie van 40 kHz, een redelijke compromis tussen de geringere schakelverliezen bij lage frequenties en de kleinere afmetingen van de spoel bij hoge frequenties.

De onderspanningsdetector vergelijkt de spanning op pen LBR met de interne referentie van 1,31 V. De uitgang LBD wordt gestuurd door een 'open drain' N-kanaal MOSFET. Naast de detectie en alarmering van een te lage batterijspanning kan de comparator ook andere bewakingsfuncties

AVT BIEDT U EEN TOTAALPROGRAMMA VOOR HET VERWERKEN VAN DRAAD EN KABEL.



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

Machines voor het **op lengte snijden** van draad en kabel hebben we te kust en te keur. Kompakte machines voor kleine draaddiameters, machines voor zware kabels en universele machines waarmee u praktisch elk materiaal kunt snijden.

Voor het **strippen van draad en kabel** kunt u kiezen uit een groot assortiment halfautomatische en automatische machines, die u honderden uren per jaar besparen. Ook voor het **aanslaan van verbinders** hebt u de keuze uit verschillende systemen: pneumatisch handgereedschap, snelle persen of machines die zelf verbinders uit bandmateriaal vormen. Bij grotere series hebben we voor u een uitgelezen serie machines voor **automatische draad- en kabelverwerking**. Automatisch snijden, strippen, aanslaan en koderen; iedere productie is probleemloos te automatiseren. Voor het **koderen van draad, kabel en kous** leveren we zowel half- en volautomatische tafelmodellen, als volautomaten die aan draadverwerkingsmachines gekoppeld worden. Snel instelbaar voor kleine en grote series.

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

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



**GEAVANCEERDE
TECHNIEK...
MEER RENDEMENT**

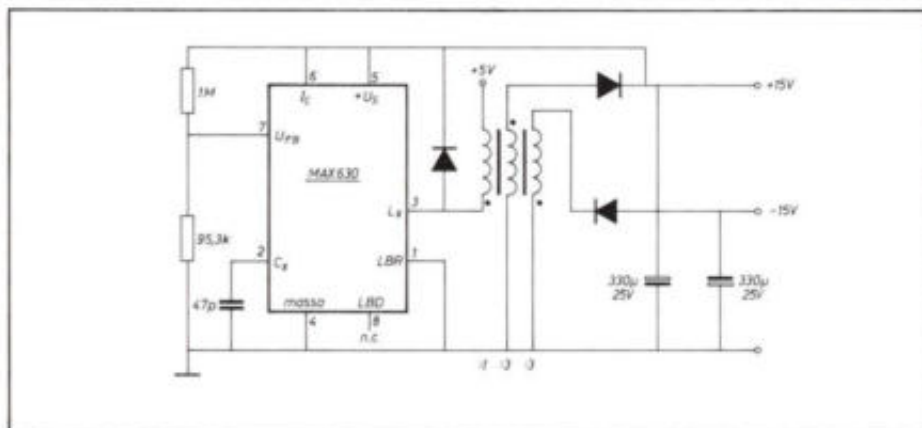


Fig. 9. Voorbeeld van een schakeling met de MAX630 voor het omzetten van +5 V naar ± 15 V. Alle dioden zijn van het type 1N4148. De transformator is een potkern van 14×8 mm (Magnetics, type G41408-25, 250 nH/N²) met een primaire wikkeling van 220 μ H en een wikkelverhouding van 1 : 3 : 3.

vervullen, zoals de detectie van het wegvallen van de ingangsspanning ('power failure'). Ook kan deze detector worden gebruikt om de oscillatorfrequentie te verlagen wanneer de ingangsspanning daalt beneden een bepaald niveau.

Is de spanning op pen 6 (I_C) kleiner dan 0,2 V of is deze pen niet aangesloten, dan bevindt de schakeling zich in de 'shutdown mode'. In deze modus zijn van de MAX630 alle analoge schakelingen, de oscillator en de uitgangen L_s en LBD uitgeschakeld. In deze toestand is de ruststroom nominaal 10 nA.

Is in de 'boost'-omzetter in fig. 7 de uitgangsmosfet 'aan', dan stijgt de stroom door de spoel lineair volgens de formule: $dI/dt = U/L$. Aan het einde van de 'aan'-tijd t_{aan} (14 μ s bij 40 kHz en een pulsverhouding van 55%) is deze stroom: $I = (U \cdot t_{aan})/L = (5 \cdot 14 \cdot 10^{-6})/470 \cdot 10^{-6} = 150$ mA. De in de spoel opgeslagen energie is dan: $E = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 = 5,25$ μ J. Bij een maximale belasting van deze omzetter wordt de cyclus 40.000 maal per seconde herhaald, zodat het door de spoel overgedragen vermogen gelijk is aan $40.000 \times 5,25 = 210$ mW. Omdat de spoel alleen de spanning levert boven de ingangsspanning van +5 V, is bij een uitgangsspanning van +15 V de maximale uitgangsstroom gelijk aan: $210 \text{ mW}/(15 \text{ V} - 5 \text{ V}) = 21$ mA. Van het totale uitgangsvermogen van 315 mW ($15 \text{ V} \times 21 \text{ mA}$) levert de spoel 210 mW en de batterij direct 105 mW.

Daalt de uitgangsstroom beneden 21 mA, dan schakelt de uitgang van de MAX630 slechts voldoende vaak om de uitgangsspanning op 15 V te houden.

Uit deze afleiding volgt dat de beschikbare uitgangsstroom toeneemt bij een kleinere zelfinductiewaarde van de spoel. Door de lagere L stijgt de piekstroom en daarmee het beschikbare vermogen.

BATTERIJVRIENDELIJK

Fig. 8 geeft een schakeling die de ge-

bruiksdur van batterijen aanzienlijk kan verlengen. De schakeling levert een uitgangsspanning van minimaal 7 V (20 mA) tot de spanning van de 9 V-batterij daalt tot minder dan 2 V.

Is de batterijspanning groter dan 7 V, dan trekt de spanningsdetector MAX8212 de pen I_C van de MAX630 'laag', waardoor deze gelijkspanningsomzetter in de 'shutdown mode' komt en nog slechts een stroom trekt van nominaal 10 nA. Wordt de batterijspanning kleiner dan 7 V, dan schakelt de uitgang van de spanningsdetector 'hoog', waardoor de MAX630 in bedrijf komt. Deze houdt de uitgangsspanning op 7 V, zelfs als de batterijspanning daalt beneden 7 V. De onderspanningsdetector (LBD) wordt gebruikt om de oscillatorfrequentie te verlagen wanneer de batterijspanning daalt beneden 3 V. Hierdoor kan de schakeling een grotere uitgangsstroom leveren. Deze schakeling (met of zonder de MAX8212) kan ook worden gebruikt voor het opwekken van +5 V uit vier alkaline-cellen. Deze uitgangsspanning blijft dan gehandhaafd bij ingangsspanningen van ongeveer +6 V (volledig geladen cellen) tot minder dan 2 V.

VAN +5 V NAAR ± 15 V

In fig. 9 is een voorbeeld gegeven van een eenvoudige gelijkspanningsomzetter, die een standaard logica-spanning van +5 V omzet in twee, voor analoge schakelingen veel gebruikte spanningen van ± 15 V. De schakeling is gelijk aan die in fig. 7, echter zijn aan de spoel twee extra wikkelingen toegevoegd. De over de middelste wikkeling van de transformator opgewekte spanning wordt gelijkgericht voor het verkrijgen van +15 V. De andere wikkeling wordt gebruikt voor het opwekken van -15 V. De uitgangsspanning van +15 V is volledig geregeld, omdat deze spanning wordt teruggekoppeld naar de regeling U_{FB} . De uitgang -15 V is semi-geregeld en varieert nominaal van -13,6 ... -14,4 V als de stroom van deze uitgang varieert van 0 ... 20 mA.

MAX631/632/633

Zoals fig. 10 laat zien, maakt de onlangs door Maxim aangekondigde serie schakelende DC/DC-omzetters MAX631/632/633 het mogelijk met een minimum aan externe componenten positieve spanningen om te zetten naar een hogere waarde. De figuur toont een complete (dus niet vereenvoudigde) schakeling voor het omzetten van een batterijspanning van +3 V naar een uitgangsspanning van +5 V ($\pm 2\%$). Met de aangegeven spoel van 470 μ H is de maximale uitgangsstroom 20 mA. De maximale uitgangsstroom kan worden vergroot door het verkleinen van de zelfinductie (meer energie).

Deze schakeling met een batterijspanning van +3 V geldt ook voor de MAX632 en MAX633. Deze genereren echter een uitgangsspanning van respectievelijk +12 V en +15 V. De drie CMOS-schakelingen hebben ook nog de mogelijkheid om de uitgangsspanning extern in te stellen op een andere waarde en bevatten een detectieschakeling voor het signaleren van een te lage batterijspanning. In de schakeling in fig. 10 is van deze mogelijkheden geen gebruik gemaakt en zijn de daarvoor bestemde aansluitpennen verbonden met massa. De inwendige vermogens-MOSFET van de drie omzetters is geschikt voor uitgangsvermogens tot ongeveer 250 mW. De schakelfrequentie ligt in het gebied van 40 ... 50 kHz.

MAX641/642/643

De drie CMOS-IC's MAX641/642/643 zijn bedoeld voor 'boost-type' DC/DC-omzetters met een uitgangsvermogen van 10 mW ... 10 W. Met deze componenten kan een zeer hoog rendement worden verkregen. De interne schakelingen trekken slechts een stroom van 10 μ A. Deze componenten zijn vooral bedoeld voor met batterijen of met zonnecellen gevoede apparatuur. Verder lenen ze zich voor systemen waarin een of twee voedingsspanningen domineren en een groot aantal ongebruikelijke spanningen (met kleine stroomwaarden) nodig zijn.

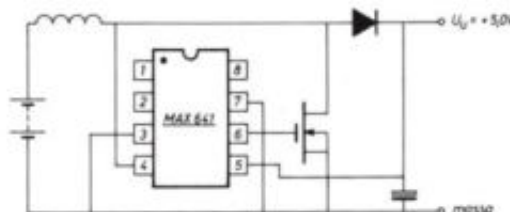
De drie DC/DC-omzetters werken met ingangsspanningen tussen +2,2 ... +16,5 V. Wordt de pen 'voltage set' verbonden met massa, dan genereren de MAX641, MAX642 en MAX643 een vaste uitgangsspanning van respectievelijk +5, +12 en +15 V met een onnauwkeurigheid van $\pm 1,5\%$. Wordt deze pen echter door middel van een spanningdeler aan de uitgang op een hoger spanningsniveau gebracht, dan kan bij alle drie componenten de uitgangsspanning worden ingesteld tussen +1,3 ... +15 V.

Naast een oscillator, een spanningsreferentie en een besturingsschakeling bevatten de IC's een MOS-vermogenscomponent en een 'catch'-diode. Daarom zijn in schakelingen met een uitgangsvermogen van 5 ... 250 mW extern nog slechts een



Fig. 10. De DC/DC-omzetter MAX631 met een van een batterij betrokken ingangsspanning van +3 V en een vaste uitgangsspanning van +5 V heeft slechts twee externe componenten nodig. Met dezelfde ingangsspanning en configuratie genereert de MAX632 een uitgangsspanning van +12 V en de MAX633 +15 V.

Fig. 11. Door toevoeging van een externe vermogens-MOSFET kunnen de DC/DC-omzetters MAX641/642/643 worden gebruikt voor uitgangsvermogens tot 10 W.



spoel en een condensator nodig. Zoals fig. 11 laat zien, kan voor grotere vermogens tot 10 W een externe vermogens-MOSFET (of NPN-transistor) worden toegevoegd. De drie DC/DC-omzetters bevatten ook een onderspanningsdetector ('low battery') die signaleert of de bewaakte spanning daalt beneden 1,3 V. De interne diode

is te gebruiken als zijn piekstroom kleiner is dan 200 mA en de maximale vermogensdissipatie van het IC (441 ... 823 mW, afhankelijk van de behuizing) niet wordt overschreden. Deze drie componenten worden geleverd in een 8-pens plastic DIL-behuizing en een 8 pens SO-behuizing voor oppervlaktemontage.

MAX638 VERVANGT SERIEREGELAARS

De onlangs door Maxim aangekondigde MAX638 verslaat zelfs de serieregelaars met een zeer klein spanningsverschil tussen in- en uitgang ('dropout voltage') als het gaat om hoogefficiënte omzetting ('buck converter') van bijvoorbeeld een

'SCR latch-up'

'Latch-up' treedt op wanneer de bestuurbare siliciumgelijkrichters (SCR's, Silicon Controlled Rectifiers) die in elke CMOS-structuur worden gevormd door parasitaire bipolaire transistoren worden getriggerd. In de meeste gevallen leidt dit verschijnsel tot catastrofale fouten in een CMOS-IC. Door de ontstane kortsluiting tussen de positieve en negatieve voedingsspanning van het IC vloeien er grote stromen en neemt het gedissipeerde vermogen destructieve waarden aan. Een dergelijke toestand is eenvoudig te identificeren. SCR-latch-up is te voorkomen door het nemen van een aantal voorzorgsmaatregelen bij het ontwerp van de schakeling. De meeste latch-up-verschijnselen worden veroorzaakt door het overschrijden van de gespecificeerde absoluut maximale waarden, meestal door het toevoeren van een ingangsspanning hoger dan de positieve of lager dan de negatieve voedingsspanning.

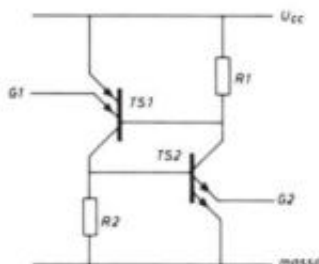
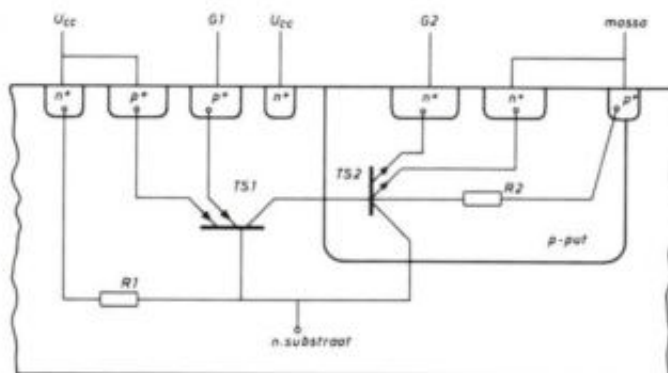
Wanneer dit niet kan worden vermeden, zal het begrenzen van de oversturingsstroom tot minder dan 10 mA latch-up voorkomen. Een geringe stroom van bijvoorbeeld 1 mA, geïnjecteerd in de interne beschermingsdioden aan de ingang, kan weliswaar latch-up of beschadigingen voorkomen, maar ook de normale werking van de schakeling belemmeren. Andere oorzaken zijn een zeer snelle toename van de positieve voedingsspanning (du/dt) en een verkeerde inschakelvolgorde van verschillende voedingsspanningen.

In de nevenstaande figuur is de doorsnede weergegeven van een CMOS-IC met een P-put. Hierin is tevens de kenmerkende parasitaire, vierlagen bipolaire structuur (SCR) aangegeven. Het schema van de equivalenten

te schakeling is daaronder weergegeven. Uit een analyse van deze schakeling blijkt, dat er twee stabiele toestanden zijn: „uit” en „aan”. In de gewenste toestand zijn TS1 en TS2 beide „uit”. In de ongewenste toestand (latch-up) zijn TS1 en TS2 beide „aan”. Dit laatste treedt op als het product van de stroomversterking van de NPN-transistor (β_{TS2}) en die van de PNP-transistor (β_{TS1}) groter is dan één en er door de weerstanden

R1 en R2 voldoende stroom vloeit om over deze weerstanden een spanning van 0,6 V (U_{be}) te ontwikkelen. De latch-up wordt getriggerd door het toevoeren van een voldoende grote stroom aan de aansluitingen G1 en G2. Deze aansluitingen representeren de parasitaire dioden en de dioden die aan het IC-ontwerp zijn toegevoegd ter bescherming tegen ESD.

De IC-ontwerper kan de gevoeligheid voor



De doorsnede van een CMOS-IC met een P-put (a) laat de parasitaire, bipolaire vierlagenstructuur zien, waarvan in (b) de equivalente schakeling is weergegeven.

batterijspanning van +9 of +12 V naar een uitgangsspanning van +5 V of lager bij uitgangsströmen van 2 ... 40 mA. Deze component heeft een nominaal rendement van 80% en een zeer geringe ruststroom. Naast een vaste, nauwkeurige uitgangsspanning van +5 V kan de uitgangsspanning ook extern worden ingesteld op een andere waarde. De MAX638 kan volstaan met slechts drie externe componenten.

HELICOFOBIE

„Helicofobie” is een algemene ziekte die heerst in de meeste elektronische ontwikkelafdelingen. Mede door de nadruk die bijv. opleidingsinstituten leggen op het vervangen van spoelen in bijvoorbeeld filters door actieve RC-netwerken of geschakelde condensatoren, denken de meeste ontwerpers dat er iets moeilijks is aan spoelen. Tegen het ontwerp van schakelende voedingen zien veel ontwerpers op, alleen omdat in dergelijke schakelingen spoelen voorkomen. In werkelijkheid zijn spoelen zeer nuttige componenten die het ontwerp van vele schakelingen kunnen vereenvoudigen en helemaal niet zo moeilijk te berekenen als men wel denkt. Om enkele

fabrikant	type-aanduiding	omschrijving
ingegoten cilindrische spoelen		
Dale Nytronics TRW	IHA-104 WEE-470 LL-500	500 μ H, 0,5 Ω 470 μ H, 10 Ω 500 μ H, 0,75 Ω
ingegoten ringvormige spoelen		
Dale TRW Torotel Prod.	TE-3Q4TA MH-1 PT53-18	1 mH, 0,82 Ω 600 μ H, 1,9 Ω 500 μ H, 5 Ω
potkernen		
Stackpole Magnetics	57-3215 G41408-25	14 $\times$ 8 mm 14 $\times$ 8 mm, 250 nH/N ²
ringkernen		
Allen Bradley Siemens Magnetics	T0451S100A B64290-K38-X38 555130	500 nH/N ² 4 μ H/N ² 53 nH/N ²

Tabel 2. Overzicht van fabrikanten van spoelen en kernen (N is het aantal windingen).

latch-up verminderen door zorgvuldige layout-technieken voor het verlagen van de stroomversterking van de parasitaire transistoren en de weerstandswaarden van R1 en R2. Hiermee wordt de voor latch-up benodigde triggerstroom verhoogd. In veel gevallen heeft Maxim de stroomversterkingen zodanig kunnen verlagen dat geen latch-up kan optreden bij welke triggerstroom dan ook. In andere gevallen zijn de ontwerpen

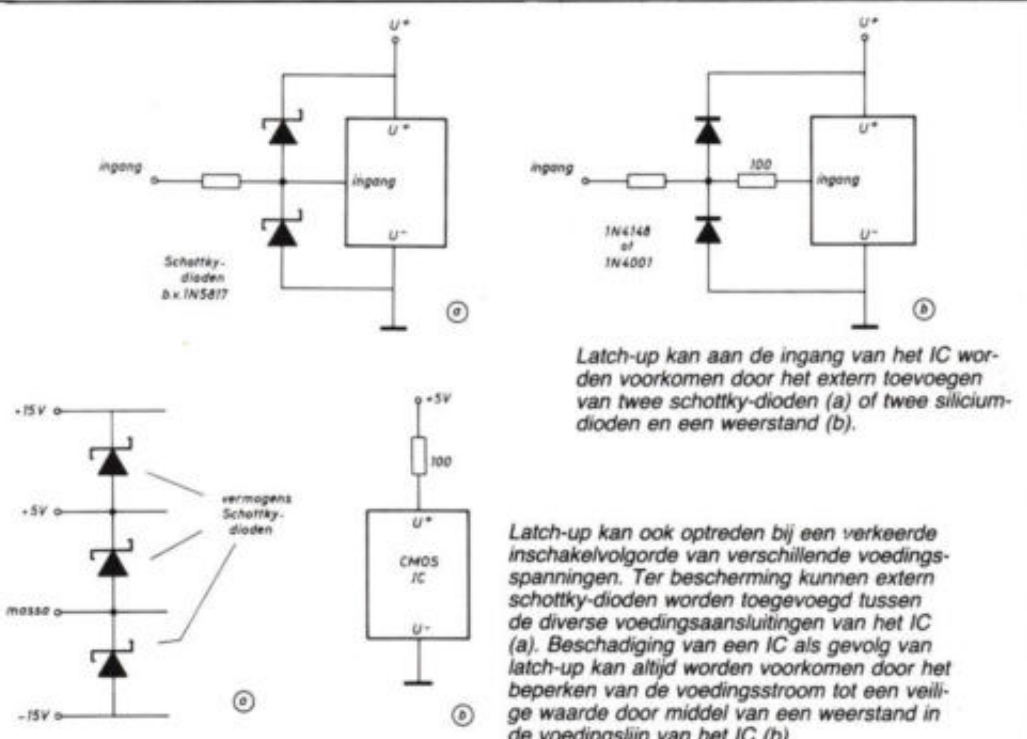
zodanig, dat geen latch-up optreedt bij ingangsströmen tot 50 mA.

Ook kan de ontwerper die werkt met deze CMOS-IC's, de nodige voorzorgsmaatregelen nemen. De schottky-dioden die in nevenstaande linker figuur extern zijn toegevoegd, geleiden bij een voorwaartse spanning van 0,4 V. Deze waarde is kleiner dan die van de interne siliciumdioden (0,6 V). Daarom vloeit er geen ingangsstroom en kan geen latch-up

optreden. In de schakeling in de rechter figuur worden standaard siliciumdioden gebruikt voor het klemmen van het ingangssignaal. De weerstand van 100 Ω tussen de dioden en de ingang van het IC begrenst de stroom in de parasitaire dioden tot een veilige waarde waarbij geen latch-up optreedt.

Een van de meest voorkomende oorzaken van het beschadigen van IC's die zijn voorzien van meer voedingsspanningen is het inschakelen van de voedingsspanning van +5 V voordat de voedingsspanning van +15 V aanwezig is. In een geïntegreerde schakeling met een interne parasitaire diode tussen de +5 V- en +15 V-aansluitingen zal deze diode pogen de +15 V-aansluiting op een spanning van +4,4 V te brengen. Dit kan het IC beschadigen doordat de interne metallisatie doorsmelt of latch-up veroorzaakt, wanneer daarna de voedingsspanning van +15 V wordt ingeschakeld. Beide potentiële foutcondities kunnen worden geëlimineerd door, zoals nevenstaande figuur (links) laat zien, extern een schottky-diode toe te voegen tussen de voedingsaansluitingen van +5 V en +15 V. Hierdoor wordt de spanningsval van de interne siliciumdiode gehouden. De twee andere toegevoegde schottky-dioden voorkomen soortgelijke potentiële foutcondities.

In de rechter schakeling is een eenvoudige methode aangegeven om beschadiging van een IC te voorkomen in die uitzonderlijke gevallen, waarin niet op een andere wijze latch-up kan worden voorkomen. De weerstand van 100 Ω beperkt de voedingsstroom tot minder dan 50 mA, waardoor de vermogensdissipatie op een veilig niveau wordt gehouden. Treedt latch-up op, dan moet de voedingsspanning worden weggenomen en opnieuw worden toegevoerd voor het herstellen van de normale werking.



le mysteries weg te nemen van deze nuttige componenten volgt hier een korte reis door het land van de spoelen.

De eenvoudigste soort spoelen zijn de *ingegoten spoelen op een cilindrische kern*. Deze lijken op 1 W-weerstanden en hebben in de meeste gevallen ook een codering met een reeks gekleurde ringen. Ze zijn goedkoop en eenvoudig te gebruiken, maar hebben ook een hogere weerstand, hogere verliezen en kunnen minder vermogen verwerken dan de andere soorten. De *ingegoten ringvormige spoelen* kunnen direct met de aansluitpennen worden gemonteerd op een printkaart. Een voorbeeld van een dergelijke spoel is de TE-3Q4TA van Dale met een zelfinductie van 1 mH en een weerstand van 0,82 Ω . De diameter is 0,685 inch en de hoogte 0,385 inch. Dergelijke spoelen hebben een hoog rendement en zijn eenvoudig te monteren, maar zijn ook duurder dan de ingegoten cilindrische spoelen.

Door de goede eigenschappen en het eenvoudige ontwerp zijn *spoelen op potkernen* zeer populair in schakelende voedingen. In het algemeen worden de wikkelingen gewikkeld om een plastic spoelhouder die wordt geplaatst tussen de twee secties van de potkern. De twee secties worden bij elkaar gehouden met een eenvoudige klem.

De kleinere potkernen worden direct op de printkaart gemonteerd met behulp van de

aansluitingen op de spoelhouder. Deze spoelen zijn er in vele afmetingen en hebben in het algemeen een luchtspleet. Deze voorkomt magnetische verzadiging en definieert nauwkeurig de zelfinductie per windingen in het kwadraat (H/N^2). Potkernen zijn bruikbaar in alle schakelende voedingen, maar worden meestal alleen toegepast voor hogere vermogens. Ze zijn ook handig voor experimenten omdat de wikkelingen gemakkelijk zijn aan te brengen op de plastic spoelhouder.

Voor massa-productie biedt de *ringkern* betere eigenschappen, geringere afmetingen, minder gewicht en lagere kosten. Ze zijn echter niet zo geschikt voor prototypen, omdat het wikkelen van de ringvormige kern niet zo eenvoudig is als van een plastic spoelhouder van de potkern. Een ringkern heeft bij gegeven afmetingen een hoger rendement omdat de flux evenrediger is verdeeld dan in een potkern, waarvan de effectieve oppervlakte verschilt van middenbeen, zijden, bovenkant en onderkant. Omdat het moeilijk is een ringkern te voorzien van een luchtspleet, maken de fabrikanten ringkernen uit een mengsel van ferromagnetisch poeder (ijzer- of mopermalloy-poeder) en een bindmiddel. De permeabiliteit wordt bepaald door de hoeveelheid bindmiddel, die de effectieve „spleten” bepaald tussen de ferromagnetische deeltjes. Kernen die bestaan uit mopermalloy-poeder hebben minder verliezen en worden daarom aanbevolen voor het

hoogste rendement. Kernen die bestaan uit ijzerpoeder zijn echter veel goedkoper.

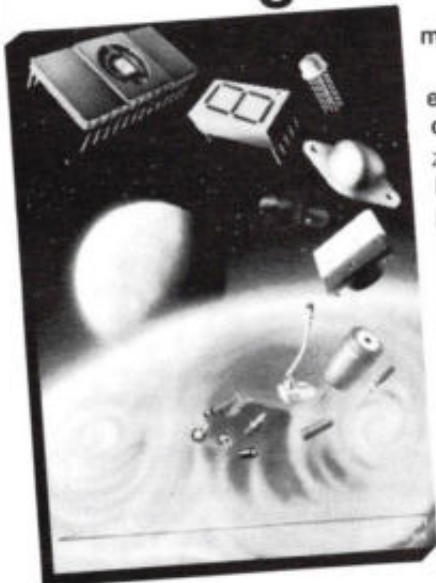
In tabel 2 is een overzicht gegeven van enkele fabrikanten en type-aanduidingen van spoelen en kernen, zonder de intentie om volledig te willen zijn.

Int.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haaften (04189) 2222.

Literatuur:

- [1] Maxim: „CMOS Data Acquisition Catalog 1985”.
- [2] Techmation Electronics BV: „Maxim Data Acquisition Applications Seminar”.
- [3] T. S. Speakman: „A Model for the Failure of Bipolar Silicon Integrated Circuits Subjected to ESD”, 12th Annual Proceedings of Reliability Physics 1974.
- [4] M. Lenzlinger: „Gate Protection of MOS Devices”, IEEE Transactions on Electronic Devices, ED-18 nr. 4 april 1971.
- [5] C. Allen: „CMOS curbs the appetite of power-hungry dc-dc converter chips”, Electronic Design, 14 november 1985, p. 175 ... 179.

de nieuwe catalogus is uit!



met meer dan
10.000
electronica
onderdelen.
zo kunt u
bestellen:
bedrijven
stuur ons even
een briefje en
u krijgt de
catalogus gratis
thuis.
particulieren
stuur een bank-
of giro betaal-
kaart à F.10,-
(F. 6,95 + F.3,05
verzendskosten)

ASIAN ELECTRONICS BV

IN KONTAKT MET DE TOEKOMST

Papaverweg 3 — 1032 KC Amsterdam — Tel.: 020 - 327514

Telex 24565
Tel. 01899-22722
CISPER
ELECTRONICS

- APEM - een compleet programma subminiaturschakelaars met concurrerende prijzen
- APR - industriële schakelaars van hoogwaardige kwaliteit
- MORS - membraanschakelaars op klantenspecificatie

APR/APEM **MORS**
composants

Cisper Electronics levert o.a.:
relais, schakelaars, RFI filters
en ringkerntrafo's.

Bel of schrijf voor informatie !

Maeterlinckdreef 18 3146 BL Maassluis

Automatisch aanmaken van klankovergangen

Waar machines moeten spreken

Als het aan onderzoekers van het Instituut voor Perceptie-Onderzoek (IPO) ligt, is het afgelopen met onnatuurlijk klinkende synthetische spraak. Medewerkers van het IPO, een samenwerkingsverband van de Philips Research en de TH Eindhoven, is het gelukt om het aanmaken van klankovergangen (difonen) te automatiseren. Met behulp van de zo verkregen Nederlandse difoonbibliotheek kan men elke willekeurige tekst die bijvoorbeeld met een schrijfmachine op fonetische wijze is ingetypt, welluidend laten weerklinken. Met dergelijke synthetische spraak kan men flexibel inspelen op al die situaties waar machines moeten spreken. In samenwerking met Siemens is inmiddels ook een Duitse difoonverzameling langs automatische weg verkregen.

Bij het onderzoek naar synthetische spraak, werd in het verleden veel aandacht besteed aan het koppelen van afzonderlijke spraakklanken (fonemen). Voorbeelden van Nederlandse fonemen zijn de klinkers, de tweeklanken *au*, *ei*, *ui* en *eu*, en de medeklinkers, waartoe ook de neusklink *ng* moet worden gerekend. Gebruikt men deze fonemen als bouwstenen voor synthetische spraak, dan komt men in moeilijkheden bij het aan elkaar koppelen ervan. Men mist namelijk de vloeiende overgangen.

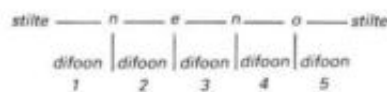
Wie bijvoorbeeld het onzinwoord 'nenno' wil synthetiseren, moet zich realiseren dat elk foneem in natuurlijke taal beïnvloed wordt door zijn omgeving. De invloed van de eerste *n* in 'nenno' dringt door in de *e*, de *e* vloeit daarna langzaam over in de volgende *n*, en die *n* in de *o*. Door deze overgangsverschuiven ontstaat de samenhang die we als natuurlijk ervaren.

Koppelt men nu fonemen zonder meer aan elkaar, dan worden de verstaanbaarheid en de kwaliteit (natuurlijkheid) van de geformeerde woorden slecht. Men kan dan alleen nog iets van de verstaanbaarheid en natuurlijkheid terugwinnen door het gebruik van gecompliceerde software voor het aanbrengen van overgangen. Voor elke taal moet men echter opnieuw deze programmatuur ontwikkelen.

DIFONEN

De geschikte moeilijkheid kan men omzeilen door de synthetische spraak op te bouwen uit difonen, de overgangen tussen twee fonemen, die men uit gesproken

woorden snijdt. Neem weer het woord 'nenno' als voorbeeld:



Als eerste klankcomponent (difoon 1) wordt nu het segment tussen stilte en het midden van de *n* genomen, enzovoorts. Het automatisch uitsnijden van de ongeveer 2000 Nederlandse difonen, gaat in principe als volgt:

Van het spraaksignaal van onzinwoorden

als 'nenno', legt men de geluidsenergie (*A*-as) in afhankelijkheid van de frequentie (*f*-as) en de tijd (*t*-as) vast (zie fig. 1). Op tijdstip $t=0$ is er stilte (vooraan in de figuur; voor alle frequenties is de geluidsenergie 0). Dan neemt, als de tijd verstrijkt, de geluidsenergie bij de verschillende frequenties toe en de eerste *n*-klank van nenno komt naar voren, enzovoorts, zoals in de figuur aangegeven. Uit deze figuur worden nu om de honderdste seconde doorsneden gemaakt. Zo krijgt men elke honderdste seconde een 'frame' waarin de geluidsenergie is uitgezet tegen de frequentie.

Het automatisch aanmaken van difonen verloopt nu in drie stappen. Eerst zoekt de computer de frames bij elkaar met een ongeveer gelijke energieverdeling over alle frequenties. Deze vertegenwoordigen een foneem. Elk foneem krijgt vervolgens een etiket. In de figuur hebben we een bundel 'frame' uitgetrokken en van het etiket 'n' voorzien. Is een woord op deze wijze ontleed in fonemen (klinkers, medeklinkers, enz.), dan worden tenslotte de grenzen van de difonen met behulp van een paar op de fonetiek gebaseerde vuistregels automatisch bepaald. Een vuistregel is bijvoorbeeld: een grens ligt vierhonderdste seconde na een klinkerbegint. Karakteristieke grootheden van de aldus verkregen difonen, worden in de vorm van nullen en enen in een geheugen opgeslagen. Deze gegevens kan men dan naar believen weer uit het geheugen oproepen, omzetten in een elektrisch signaal en dan via een luidspreker ten gehore brengen.

Proefpersonen vergeleken synthetische woorden samengesteld uit automatisch verkregen difonen, met dezelfde woorden samengesteld uit niet automatisch gemaakte difonen. Resultaat: de automatisch verkregen difonen voldeden beter, zowel wat betreft kwaliteit als verstaanbaarheid van de eruit samengestelde woorden. □

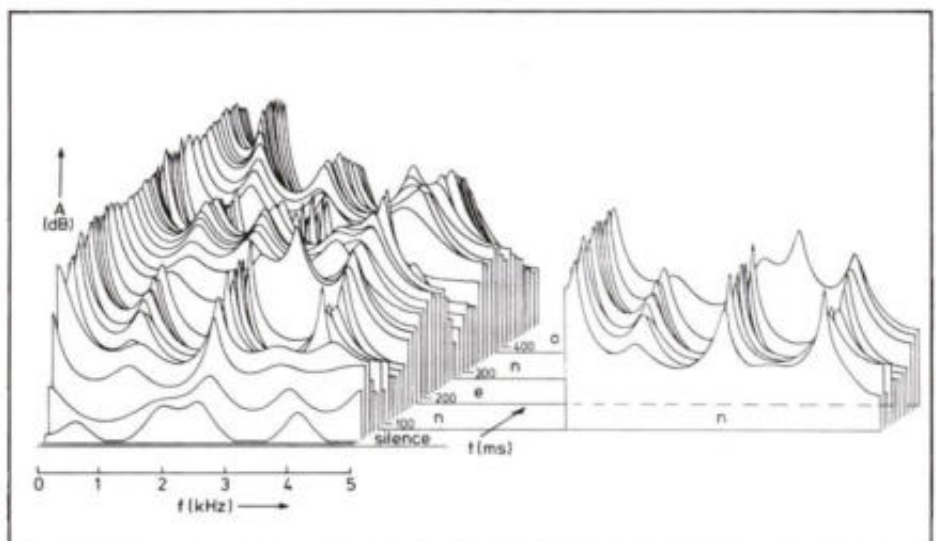


Fig. 1. Geluidsenergie van het spraaksignaal behorende bij het woordje 'nenno', uitgezet tegen tijd en frequentie. Een bundel frames met het foneem 'n' is er uit geschoven, als een pakketje.

MOTOROLA KOMPONENTEN+MANUDAX BEGELEIDING: DE NATUURLIJKE KOMBINATIE



Motorola kwaliteit

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

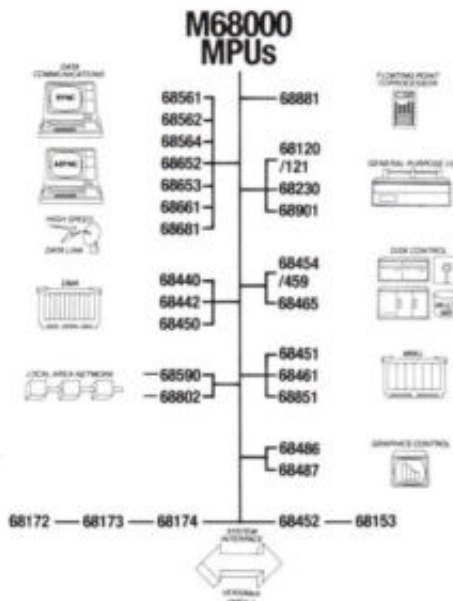
Op het gebied van MCU's en MPU's levert Motorola 8-, 16- en 32-bits chips. Vanaf de economisch geprijsde MC6804 tot de meest geavanceerde 32-bit processor MC68020, uiteraard compleet met periferie-chips. Ook op het gebied van ontwikkelingssystemen (met o.a. de EXOrmacs- en de VME-systemen) is Motorola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

Manudax professionele begeleiding

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

De MC68000 MPU-familie

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



Bij de microprocessors vindt u o.a. de legendarische 16/32-bits MC68000 MPU, de MC68010 Virtual Memory MPU. Bij de peripherals vindt u o.a. componenten voor memory management, DMA control, disk control en data communicatie. Voor de systeemontwikkeling biedt Motorola een keur aan ontwikkelings-apparatuur, inclusief een volledig pakket systeemsoftware (zoals VERSAdos en System UNIX V/68). Voor hardware-ontwikkeling bieden wij u de M68000 design kit, een speciaal samengesteld bouwpakket bestaande uit de MC68000 en de MC68008 microprocessors, 6 peripherals, datasheets, application notes en ondersteunende documentatie.

Manudax

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

Autowegen elektronisch bewaakt

Videocamera voor registratie rijsnelheid en bezettingsgraad

Technieken voor het automatisch tellen en detecteren van voertuigen, terwijl ze een hoog geplaatste videocamera passeren, zijn ontwikkeld op basis van onderzoekresultaten aan de universiteit van Sheffield en het Institute of Science and Technology (UMIST) van de universiteit van Manchester, in het noorden van Engeland. De snelheid en de lengte van afzonderlijke voertuigen kan ook worden geschat uit een opeenvolgend aantal video-afbeeldingen.

Er bestaat de laatste jaren een groeiende behoefte aan een intensievere verkeersbewaking. Verkeersgegevens kunnen automatisch worden verzameld met behulp van in de weg zelf geïnstalleerde apparatuur. Dergelijke installaties zijn echter over het algemeen alleen geschikt voor permanent of semi-permanent gebruik op één plaats.

De instanties die zich bezighouden met verkeersplanning en verkeersbewaking raken in toenemende mate geïnteresseerd in het ontwerp van een over een breed gebied functionerende voertuigdetector, bijvoorbeeld gebaseerd op een videocamera, in plaats van op de op dit moment gebruikelijke sensoren zoals asdruk-gevoelige of inductief reagerende sensoren.

Alhoewel er steeds meer videocamera's worden gebruikt voor het bewaken van afzonderlijke trajecten is een analyse van de videobanden door daartoe geschoold personeel tijdrovend. Er is al gauw 5 uur nodig om 30 minuten registratie te analyseren. Er bestaat derhalve een duidelijke behoefte aan een geheel geautomatiseerd videosysteem waarmee het verkeer op vaste plaatsen kan worden bewaakt, terwijl uit de videobanden automatisch data kunnen worden verkregen omtrent de momentane verkeerssituatie.

In het begin van de jaren 80 werden diverse op computers gebaseerde videobeeldverwerkingssystemen geconstrueerd door technici van de universiteit van Sheffield en UMIST. Gedurende de laatste 3 jaar heeft het Britse *Transport and Road Research Laboratory* als deel van het researchprogramma financiële ondersteuning verschaft aan een project dat ten doel heeft in-

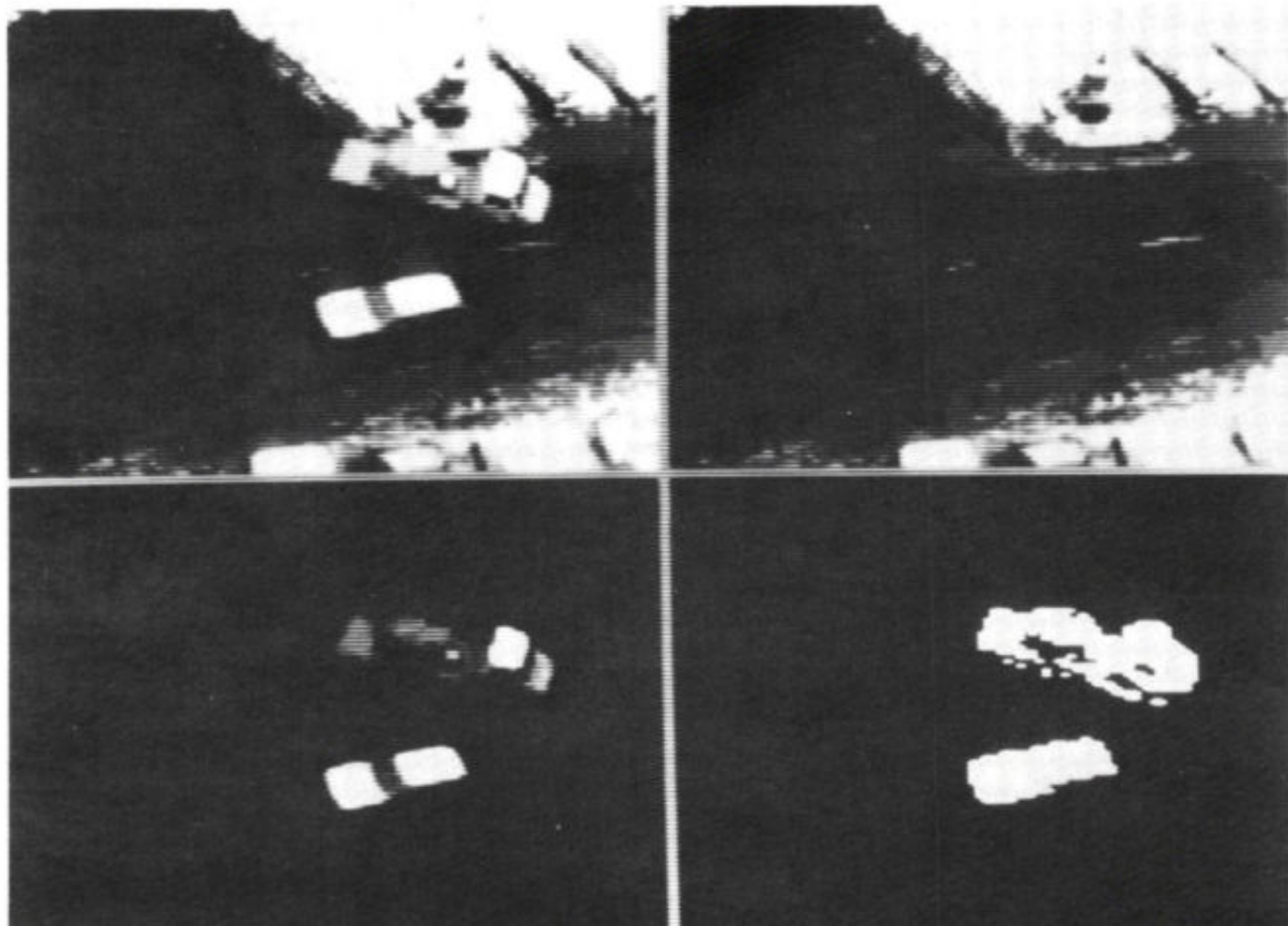
Achtergrond- of referentieraster-verschiltechnieken.

Boven links: ingangsbeeld;

Boven rechts: referentiebeeld;

Onder links: verschil;

Onder rechts: binaire representatie.



RIGHT ON COURSE

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

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

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

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



Technology and Service

DARLINGTON ARRAYS

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

Go Europe With SGS - Dus met ons.

Neem contact op met:



microtronica

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

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

zicht te verkrijgen in de haalbaarheid van het gebruik van beeldverwerking voor het verzamelen van verkeersgegevens voor diverse doeleinden en voor het in een later stadium ontwikkelen van technieken voor verkeersbewaking op autowegen.

NAUWKEURIG SYSTEEM

Dit heeft geresulteerd in het ontwerp en de constructie van een verkeersresearch- en beeldverwerkingssysteem (*Traffic Research and Image Processing of TRIP-systeem*), een flexibel ontwikkelingsgereedschap gebaseerd op een krachtige Intel-microcomputer die is gekoppeld met speciaal voor het doel ontwikkelde hardware. Het geheel geautomatiseerde systeem kan zeer nauwkeurig voertuigen tellen, de lengte en snelheid ervan meten en de bezettingsgraad van een rijstrook alsmede de afstand tussen de voertuigen berekenen.

In zijn oorspronkelijke versie ontvangt TRIP het videosignaal van een videocamera, brengt het in digitale vorm en presenteert het videobeeld aan een computersysteem als een tweedimensionale matrix van getallen, waarmee de gemiddelde beeldhelderheid (grijswaarde) van de betreffende beeldelementen wordt aangegeven. Voertuigen worden geteld door de diverse grijs tinten binnen elk volledig beeld te analyseren en door alle niet bewegende omgevingskenmerken, zoals wegmarkeringen en geparkeerde voertuigen uit te filteren.

Er zijn diverse methoden om een reeks van gedigitaliseerde afbeeldingen te interpreteren en bewegende voorwerpen in het beeld te detecteren. Het TRIP-systeem maakt zowel gebruik van achtergrond raster-verschiltechniek als van een raster-raster-verschiltechniek. De achtergrond-raster-verschiltechniek is een methode waarbij een uit grijswaarden bestaande referentie-afbeelding, waarin geen enkel voertuig voorkomt, wordt opgeslagen en telkens van het inkomende raster (frame) of afbeelding wordt afgetrokken. Het gevolg daarvan is dat alle niet bewegende kenmerken uit het beeld verdwijnen en alleen de grijswaarden van bewegende objecten overblijven, welke na passage van een geschikte drempelwaarde worden vertegenwoordigd door 'binaire afbeeldingen'. Het tellen van de voertuigen komt dan neer op de eenvoudiger taak van het tellen van witte vormen. Omdat echter het niveau van het omgevingslicht zich binnen enkele seconden radicaal kan wijzigen is het bij deze methode periodiek noodzakelijk om de opgeborgen achtergrondafbeelding bij te werken om een bevredigende detectie van bewegende voertuigen te verkrijgen over een langere tijdsduur.

DAGLICHTVARIATIES

Met een techniek waarin wordt uitgegaan van de verschillen tussen opeenvolgende afbeeldingen wordt over het algemeen het probleem van de omgevingslichtvariaties overwonnen. Opnieuw wordt het achtergrondraster afgetrokken van de inkomende

De auteur van dit artikel, K.W. Dickinson, is Senior Research Associate, aan het Department of Civil and Structural Engineering van de Universiteit van Sheffield. De adressen van de in dit artikel genoemde instituten zijn:

University of Sheffield, Department of Civil and Structural Engineering, Mappin Street, Sheffield, England S1 3JD.

University of Manchester Institute of Science and Technology, Department of Electrical Engineering, PO box 88, Manchester, England M60 1QD.

Transport and Road Research Laboratory, Highway Traffic Division, Old Wokingham Road, Crowthorne, Berkshire, England RG11 6AU.

de afbeelding, maar de inkomende afbeelding vormt nu de achtergrondafbeelding voor het volgende raster. Dergelijke systemen hebben echter te lijden van problemen die samenhangen met bij elkaar passende licht/donker-overgangen in de opeenvolgende rasters; stationaire voertuigen verdwijnen uit het beeld en ruis in opeenvolgende rasterparen wordt cumulatief.

In 1985 zijn pogingen ondernomen om de haalbaarheid van het TRIP systeem voor het bewaken van verkeer langs een bepaald punt van het wegstelsel te evalueren. Tijdens deze tests met een vroeger systeem werd een hoge drempelwaarde toegepast om de ruis in de binaire afbeelding, veroorzaakt door omgevingslichtvariaties, te overwinnen. Als gevolg daarvan werd 12% van de voertuigen gemist en vanwege beperking van de beschikbare berekeningscapaciteit was het systeem slechts in staat om vier rasters per seconde te verwerken. Ook was het onmogelijk om de snelheid van voertuigen te schatten omdat een snel voertuig weliswaar in het eerste raster kon verschijnen maar in het volgende raster al uit het beeld verdwenen kon zijn.

De prestaties van het TRIP systeem werden verbeterd door elke afbeelding op te delen en de aandacht te concentreren op slechts enkele kleine maar wel belangrijke gebieden (vensters) binnen elke afbeelding. Dit kan worden beschouwd als een

werkwijze waarbij eenvoudige lichtsensoren op de autoweg worden geprojecteerd. Zowel de achtergrond-raster als de raster-raster-verschiltechnieken kunnen worden toegepast op de gehele afbeelding of op vensters binnen de afbeelding. Als de verwerking wordt beperkt tot vensters dan kan de beeldherhalingsnelheid worden verhoogd waardoor een betere tijdmeting van plaatsvindende gebeurtenissen mogelijk is.

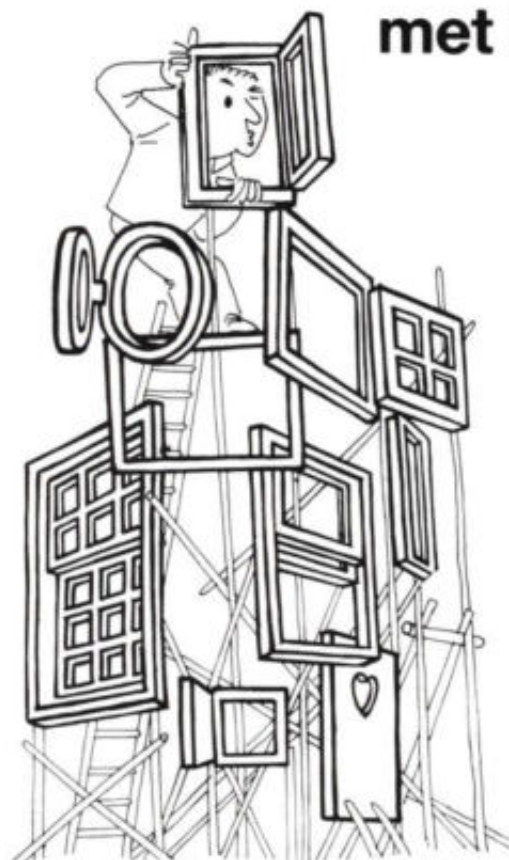
PRAKTIJKPROEVEN

Tijdens praktische tests onder plaatselijke omstandigheden werd de videocamera gemonteerd op hoogten tussen 8 meter en 24 meter boven het wegdek en werden diverse vensters gebruikt op de afbeelding van elke rijstrook. Afbeeldingen van het waargenomen traject werden bemonsterd met 50 rasters per seconde en de tijd waarin elk voertuig werd geobserveerd/gedetecteerd binnen een venster werd later vergeleken met de aankomsttijd bij het volgende venster. Omdat de afstand tussen de wegelementen corresponderend met de vensterposities bekend was kon de snelheid en de lengte van de voertuigen en de bezettingsgraad van de rijstrook worden geschat.

Er werden proeven uitgevoerd onder diverse weersomstandigheden en variërende omgevingslichtsituaties. De resultaten gaven een fout van minder dan 1% aan. De schattingen van de individuele voertuigsnelheden bleken binnen 10% nauwkeurig te zijn alhoewel er geen systematische fout in deze schatting werd waargenomen. Het is nu mogelijk om het TRIP-ontwikkelingssysteem te gebruiken voor het automatisch detecteren en meten van de snelheid van voertuigen terwijl deze rijden op een normale autoweg waarin het omgevingslichtniveau kan variëren.

Toepassingen over een nog groter traject, zoals een bewaking van een 1 km lange autoweg, het automatisch detecteren van botsingen, het volgen van een voertuig over een verkeersknooppunt en het klassificeren van het verkeer aan de hand van voertuigtypen wacht echter nog op verder onderzoek van de TRIP groep van de Sheffield universiteit/UMIST. Er is nog heel wat inspanning nodig om geschikte applicatiesoftware beschikbaar te krijgen voordat algemene verkeersdata-verzamelsystemen gebaseerd op videobeeldanalyse algemeen beschikbaar zijn.

□



met het juiste venster ”



” goed bekeken!

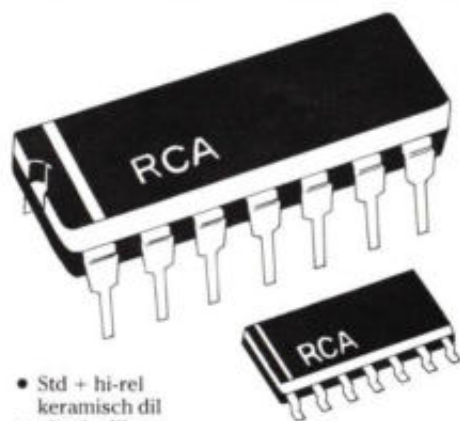
HIGH SPEED GRAPHIC PROCESSOR

- More then 1 Million pixels/second
- 35.000 vectors/second
- 5.000 charactors/second
- On-board high level instruction set
- On-board loop-up table (256 out of 262 K)
- 640 x 480 x 8 resolution

- ➔ PG-640 for IBM PC, XT and AT (and compatibles)
- ➔ QG-640 for DEC's Q-bus
- ➔ VG-640 for VME-bus
- ➔ SX-900 for Multibus

Dorpsplein 8 - 4185 NP Est - tel. 03456/741* - telex 76159 matrix nl

kies voor **CMOS LOGIKA 015-609897**



- Std + hi-rel
- keramisch dil
- plastic dil
- plastic SO

RCA is in alle opzichten uw betrouwbaarste leverancier voor zowel de originele CD 4000 logika als voor de snelle HC en écht TTL kompatible HCT families. Nu ook voor AC/ACT typen.

Voor excellente support, plus goede prijs en levertijd staat Koning en Hartman garant. Kies daarom 015-609897.



KONING EN HARTMAN

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



bij THE PROFS zit u
gebeiteld!

86A373

PROFESSIONELE SMD-VERWERKING VOOR PROTOTYPEN EN KLEINE SERIES



aktieprij
fl. 6300,-

Excl. BTW

- Reflow-soldeeroven, microprocessor-gestuurd
- Bestukkingstableau met slede
- Vacuumpomp met pipet
- Zeefdrukset
- Onderdelenmagazijn met 30 vakjes

Uitvoerige documentatie beschikbaar

SEF

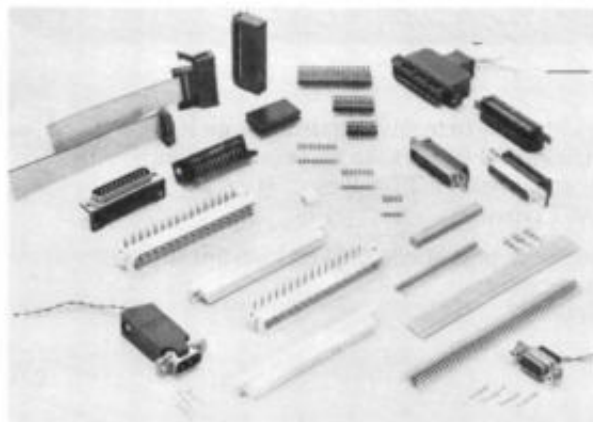
Nederland: Heynen B.V.,
Postbus 10, 6590 AA Gennep
Tel. 08851-96111, Telex 37282

heynen

België/Luxemburg: Heynen N.V.
Bedrijfsstraat 2, 3500 Hasselt
Tel. 011-210006, Telex 39047

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 91234
Rue de l'Aéronef 2, 1140 Bruxelles, Tel. (02) 2162100

AMP-Diode, een logische verbinding!



- Flat cable connectoren
- Subm-D
- IC-sockets
- DIP-switches
- CHAMP connectoren (o.a. IEEE-488)
- Eurokaart (DIN41612)
- AMPMODU verbindingssysteem

plus

- Uitgebreide voorraad
- Technische ondersteuning
- Snelle levering

DIODE

Authorized
AMP distributor

Printklemmen: verrassend veelzijdig

Weidmüller



Technische gegevens

- Schroef-, steek- en vlakstekeraansluitingen
- Raster 2,54 mm, 5 mm en 5,08 mm
- Aansluitmogelijkheden 0°, 45° en 90°

Weidmüller wint in service en techniek

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

Correspondentieadres:
Postbus 1505, 1200 BM HILVERSUM

Aanvraagbon voor meer informatie

Gaarne ontvang ik gratis en vrijblijvend Weidmüller printklemmen-informatie.

Naam: _____

Bedrijf: _____

Functie: _____

Afdeling: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

Telefoonnummer: _____

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

Antwoordnummer 1135,
1200 VB HILVERSUM. 12.4 EC

AVIO-DIEPEN BV

Uw betrouwbare leverancier voor:

STRUTHERS DUNN RELAYS

Leverancier van Hi-Rel industriële relays, compact, General purpose plug-in relays, reed relays, aerospace/militaire relays volgens QPL en MIL-specs R6106, MIL-R83726, M83407, MSFC-339 en MIL-R-5757, tuners, solid state, hybrid en speciale relays.

KINGS ELECTRONICS COAX CONNECTORS

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

NIEUW IN HET PROGRAMMA VAN KINGS:

Naast de SMA-connectors voor semi-rigid cable .141. Nu de nieuwe Roto-Strip Trim Tool (KTO 3) voor .085 semi-rigid cable t.b.v. SMA-crimpconnectors

SURPRENANT DRAAD EN KABEL

Draad en kabel zoals montagedraad, computerkabel, coax kabel, telefoon-vliegtuig: hittebestendige-, scheeps- en speciaalkabel. QPL approvals voor o.a. MIL-W22759 en MIL-W81044.

GLENAIR

Connector accessoires en specials.

RFI SHIELDING LTD

Deze Engelse fabriek is gespecialiseerd in het ontwerpen en produceren van afschermingsmaterialen tegen elektromagnetische storingen. Het RFI-programma strekt zich uit van metaalgeïmpregneerde rubberen pakkingen tot afgeschermde vesters en ventilatie-openingen.

CANNON ELECTRIC CONNECTORS

Leveranciers van een groot assortiment connectoren en bandkabel voor industriële en militaire toepassingen.

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

avio-diepen bv

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-400922

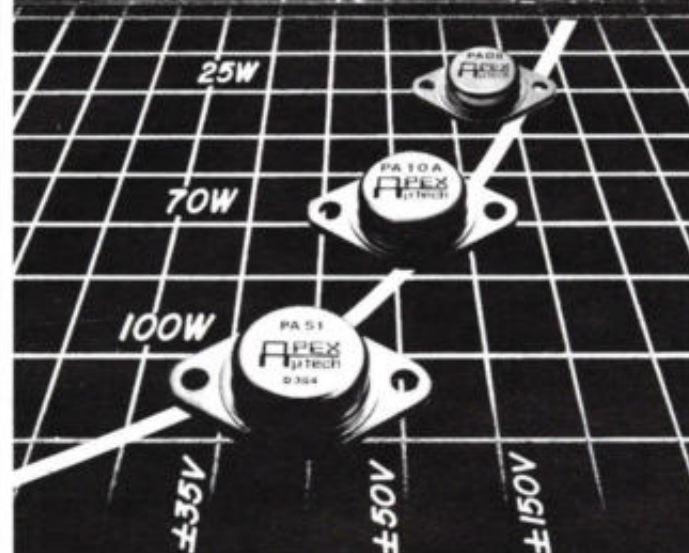
telex 32030



POWER OP AMPS

INDUSTRY'S LARGEST SELECTION
FAST DELIVERY ON ALL 12 MODELS

CONTROL:
SPEED
TORQUE
POSITION
FEED RATE
TEMPERATURE
LIGHT INTENSITY



APEX μ tech

APEX hybride vermogensversterkers vormen de ideale oplossing voor alle problemen bij het schakelen van grotere vermogens, het sturen van motoren, het voeden van transducers of afbuigeenheden etc.

- Stroom tot 15A
- Spanningen tot 300V
- Ingebouwde thermische beveiliging

BEL VOOR DOKUMENTATIE EN
APPLIKATIEGEGEVENS NAAR



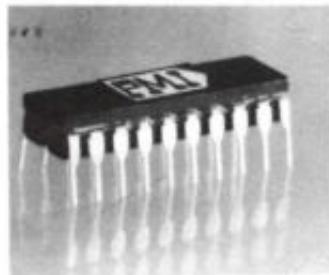
professionele elektronische componenten meetapparatuur en voedingen

KLAASING ELECTRONICS B.V.

bedrijfsweg 27 4904 SJ Oostbeemster tel. 01620-81623/696 telex 54598 fax 01620-96500

12-BIT D/A-OMZETTERS

Precision Monolithics Inc. heeft twee 12-bit DA-omzetters toegevoegd aan haar CMOS-programma. De PM-7545 en de PM-7645 zijn vermenigvuldigende D/A-omzetters met ingebouwde 12-bit 'latches', waardoor het aansluiten op een microprocessor direct mogelijk is. Mede door de temperatuurstabiliteit van 5 ppm/°C max. wordt een



versterkingsfout bereikt van 1 LSB maximaal, terwijl afregelingen niet noodzakelijk zijn. De PM-7545 is TTL-compatibel bij een voedingsspanning van +5 V en biedt CMOS-compatibiliteit bij een voedingspanning van +15 V. De PM-7545 is hiermee een second-source voor de AD-7545. Het TTL-ingangsniveau blijft gehandhaafd bij een voedingspanning tussen +5 en +15 V. Beide typen DAC's zijn immuun voor latch-up-verschijnselen en bezitten met zenerdioden beveiligde ingangen. De omzetters zijn beschikbaar in twee elektrische gradaties, drie temperatuurbereiken, volgens Mil-std-883 en als chip.

Int.: Bourns Benelux BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg (070) 875404.

CMOS TRANSCEIVER

Motorola brengt een RS232C-stuurtrap/ontvanger in CMOS uit, die is ondergebracht in een 16-pins DIL-behuizing, onder typenummer MC145406. Elke chip bevat drie stuurtrappen en drie ontvangers en gebruikt slechts een tiende van het vermogen van overeenkomstige bipolaire componenten. Alhoewel de transceiver kan werken op ± 12 V, wat de maximale variatie is van een RS232-sigitaal, kan hij ook werken op maar ± 5 V, waarmee hij is aangepast op signaalniveaus, die veel in modems worden gebruikt. Ter vergelijking: de oudere bipolaire componenten moeten op z'n minst ± 7 V hebben. De CMOS-chip is voorzien van in- en uitgangsbewegingen, waardoor hij een maximale spanning van ± 25 V kan weerstaan. Het stuurgedeelte van de chip heeft een source-impedantie van

COMPONENTEN



300 Ω in uitgeschakelde toestand en heeft logica-ingangsniveaus die zijn aangepast op TTL. Op de chip aanwezige condensatoren beperken de uitgangstijdtijd tot 30 V/ μ s, zodat er geen externe condensatoren nodig zijn. De uitgang kan zwaaien tot op 25% van de voedingsspanningsniveaus, die een bereik hebben van $\pm 4,5$ V tot ± 12 V. Het ontvangergedeelte beschikt over een ingangsimpedantie van 5 k Ω . De ingebouwde hysteresis van 0,8 V maakt hem storingsongevoelig.

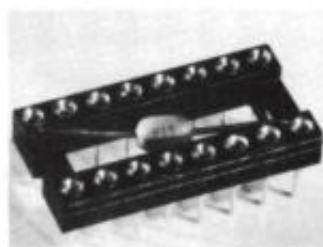


Alle RS232-interfacepennen kunnen statische ontladingen van meer dan 5 kV weerstaan en meer dan 200 mA kortsluitstroom verwerken, zonder dat ze zich ophangen, dankzij een epitaxiale laag over het substraat van de silicium-poort component.

Int.: BV Diode Utrecht (030) 884214, Manudax Heeswijk, (04139) 2951, België: Diode Brussel (02) 2162100.

VOET VOOR 256K DRAM

ESA/Garry heeft een 'quiet socket' ontworpen voor 256K DRAM's, de 619-16-CC-C.33. Het gaat hier om een IC-voet die printruimte (12% of meer) bespaart, en voorts lagere inductie, snellere respons, lagere ESR en een hogere stroombuffering verzorgt dan de tot nu toe gangbare DRAM-voeten. Dat is mogelijk door de ingebouwde



0,33 μ F 256K-RAMguard-MLC-ontkoppelcondensator, die zo dicht mogelijk bij het IC geplaatst is.

De geïntegreerde condensator handhaaft een constante voedingsspanning en elimineert potentieel schadelijke ruis en 'soft errors' bij de voeding van de bouwsteen. Ook zijn hierdoor lange draden (die ook nog eens voor extra ruis zorgen) overbodig. Een in elk pencontact aanwezige clip verzekert de ontwerper van een goed contact tussen het IC en deze 'stille' voet.

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

TWEELING-OPAMP

Exar Corporation heeft een produkt aan haar leveringsprogramma toegevoegd, de operationele versterker XR-4560. Deze monolithische dual-OpAmp is ontwikkeld om toegepast te worden om kleine signalen te versterken, zoals in servo-besturingen, telefoonkanaal-versterkers, actieve filters en in schakelingen waar een lage ruis bij grote versterking een eerste vereiste is. De belangrijkste eigenschappen van de XR-4560 zijn de zeer hoge openlus-versterking van 100 dB en een 'slew rate', die beter is dan 4 V/ μ s. De OpAmp is volledig uitwisselbaar met de standaard 4560-typen en bezit een geheel eigen intern frequentiecompensatie-circuit. De 'unity gain' bandbreedte is nom. 10 MHz en de ingangsrui

is 2,2 μ V max. bij een frequentiebereik van 10 Hz tot 30 KHz. Speciale aandacht is ook besteed aan secundaire overwegingen, zoals interne beschermingscircuits voor de eliminatie van 'latch-up', stroombegrenzing en interne compensatie. De aanwezige 'tweelingen' zijn volledig onafhankelijk van elkaar. De XR-4560 is te verkrijgen in plastic, keramische en SMD-SO8-behuizingen.

Int.: Nijkerk Elektronica BV, Drenestraat 7, 1083 HK Amsterdam (020) 462221.

K-CONNECTOREN

Sealectro introduceert een serie generatie microgolfconnectoren onder de type-aanduiding K-connector. De betrouwbare K-kabelconnector, in de uitvoering 'male' en 'female', is geschikt voor coaxiale transmissie van signalen in het 46 GHz-gebied.



Om van duroid- of alumina-microstrip over te gaan naar chassisdelen biedt het programma de zgn. 'K-Launchers'. Deze zijn tweedelig, dat wil zeggen, dat de launcher bestaat uit het connectorlichaam en een losse glas kovar kraal met een contactdiameter van 0,305 mm. De unieke constructie resulteert in een 'return loss' beter dan 20 dB bij 40 GHz, en beter dan 25 dB onder de 18 GHz. De VSWR is 1,05 + 0,008F.

Int.: Bodamer International BV, Havenstraat 8, 1506 PG Zaandam (075) 351521.

MINIATUUR CODEERSCHAKELAAR

De miniatuur codeerschakelaar MC643 van Erni GmbH is een 10-stappenschakelaar, die zowel als 1 of 2-polige omschakelaar, als met BCD-, BCD-complementaire en Aiken-codering leverbaar is.

Door de goudcontacten kan deze schakelaar een spanning tot 60 VAC/VDC en een stroom tot 0,2 A schakelen. Naast de uitvoering met schroefvendraaiersleuf, bestaat deze schakelaar ook met een as van 4 mm $\varnothing$, wel of niet voorzien

Met FM-tellers en -schakelaars van Radikor kunt u mooi de voordelen optellen.



BCD of inverted BCD codeers-
schakelaars, decimaal of hexa-
decimaal. Instelbaar met indruk-
toetsen of duimwielletjes tot 16 stan-
den. Gegarandeerd 100%
betrouwbaar en duurzaam.

Of FM-tellers, electromecha-
nisch of elektronisch. In alle denk-
bare variëteiten voor vele spannin-
gen. Altijd snel geleverd, 't meeste
uit voorraad. Net als al die andere
componenten van Radikor. Flat-
cable en connectoren, IC-sockets,
mechanische en solid-state relais,
keyboards en trafo's. LEDjes, lamp-
jes, testsnoertjes, te veel om op te
noemen.

Vraag voortaan eerst even of
Radikor het levert. Al was het alleen
maar voor de gunstige prijs.

Stuur mij vrijblijvend informatie en documentatie over:

- ☐ FM-Tellers en -schakelaars.
☐ Alle Radikor elektronische componenten en
gereedschappen.

Naam: _____

Naam bedrijf: _____

Adres: _____ Tel. nr.: _____

Postcode: _____ Woonpl.: _____

De coupon uitknippen en in een gesloten enveloppe opsturen naar:
Radikor Electronics B.V. Antwoordnummer 866, 1300 VH Almere

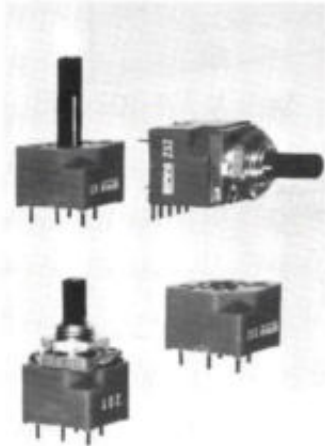
EL-1

BON

RADIKOR
Equivalent voor componenten

Radikor Electronics b.v., postbus 50006, 1305 AA Almere
Telefoon 03240-12554. Telex 70209

van schroefdraad M7 en moer voor paneelmontage. De schakelaars worden gekenmerkt door geringe afmetingen (grondoppervlakte 12,7 x 13,5 mm), een geheel afgesloten aansluitzijde en een naderhand aan te brengen aanslag.



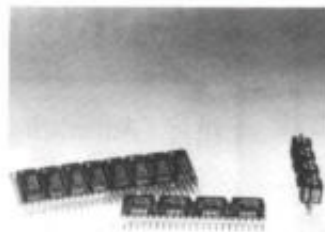
Inl.: Van Vliet, postbus 20, 2640 AB Pijnacker (01736) 3905.

256K DRAM-BEHUIZINGEN

De onlangs geïntroduceerde 256K DRAM PLCC (plastic leadless chip carrier) behuizing, maakt het TI mogelijk als eerste producent 256K DRAM 'single in line package modules' aan te bieden. Hierdoor worden een twintigtal 256K DRAM-modulen toegevoegd aan de 'single in line packages', kortweg SIP's genoemd.

De PLCC-afmetingen (7,4 mm x 12,5 mm) zijn de helft van die van de traditionele DIL-behuizingen. Daardoor is ook de benodigde plaatsruimte voor dezelfde geheugencapaciteit tot de helft teruggebracht. In vergelijking met de 64K DRAM geheugens is er zelfs sprake van achtvoudige ruimtewinst. De SIP-produkten bieden de gebruiker de voordelen van de PLCC's en oppervlaktemontage, zonder dat hij over de machines hiervoor hoeft te beschikken. Een 256K DRAM SIP-module kan bijvoorbeeld vier maal zoveel geheugen bieden als DIL DRAM's op een printplaat van dezelfde afmetingen. Zeer recent is de 256K DRAM x 8 SIP-module uitgebracht met dubbelzijdige montage. Elke zijde bevat vier 256K DRAM PLCC's.

De hierdoor verkregen hoogte-reductie maakt deze SIP bij uitstek geschikt voor VME-kaarten. Tenslotte heeft Texas Instruments een alternatieve SIP-module ontworpen voor gebruik in voetjes. Deze SIP-modulen hebben geen contactpootjes maar contactvoeten voor



eenvoudige plaatsing in of verwijdering uit de sockets. Hierdoor kan geheugenuitbreiding bij de klant eenvoudig worden gerealiseerd.

Alle TI SIP-modulen bevatten condensatoren die de bypass-condensatoren op de moederkaart elimineren. Dit feit, te zamen met gereduceerde capaciteit, kan de systeemruis verlagen en daardoor de mogelijke snelheid van het systeem verhogen. TI's 256K DRAM PLCC is pin-compatibel met de TI's 64K DRAM-, zowel als de JEDEC-standaard. Ook de 256K DRAM SIP-modulen in de X4, X5, X1, X8 en X9 uitvoering zijn compatibel met de TI 64K DRAM SIP's.

Inl.: Texas Instruments, postbus 12995, 1100 AZ Amsterdam (020) 5602911.

BNC-PLUG

De suretwist BNC-connector bezit geen losse onderdelen. Het enige dat nog moet worden gedaan is het afstrippen van de kabel. Daarna kan men de connector op de kabel schroeven; het enige benodigde stuk gereedschap is een steeksleuteltje. Het belangrijkste voordeel is dat deze connector meer malen op een kabel is aan te brengen. De verwerking is simpel en de elektrische eigenschappen zijn vergelijkbaar met die van een normale krimp- of soldeer-BNC.



Inl.: Rodelco BV Electronics, postbus 6824, 4802 HV Breda (076) 784911.

NETFILTERS

Siemens heeft de serie 'Sifi'-netleidingsfilters uitgebreid met een component E voor de grenswaardeklasse B (VDE 0871). Met de filtercomponent wordt het gehele frequentiebereik van 0,01 tot 100 MHz volledig bestreken. De E-serie is ontworpen voor de nominale stroomsterkte 3 A, 6 A en 10 A onder de meest veeleisende omstandigheden (0,01 tot 100 MHz). Toepassingsgebieden: primair schakelende voedingen en ISM-apparatuur (Industrial Scientific Medical).

Voor primair schakelende voedingen bestaat reeds de filterserie Sifi C, die ontworpen is voor grenswaardeklasse A. Computers met een standaard



voeding hebben bijvoorbeeld genoeg aan normale demping (storingsbestendigheid tot 1 MHz, Sifi A). Sifi B (0 tot 100 MHz) dient voor collectormotoren en voor secundair schakelende voedingen terwijl Sifi D met extra symmetrische demping van 0,1 tot 0,5 MHz zowel geschikt is voor transistor- respectievelijk thyristorschakelingen, alsook voor primair schakelende voedingen volgens grenswaardeklasse A. De E-serie wordt in een behuizing met aan beide zijden platte pennen of met IEC-entree en platte pennen geleverd. De principiële opbouw bestaat uit: tweetrapsfilters met dubbele hoog permeabele ferrietspoel en een dubbel symmetrisch werkzame poederkernspoel. De inschakelfrequenties zijn zo laag, dat er reed vanaf 10 kHz sprake is van hoge dempingswaarden.

Inl.: Siemens, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 782782.

MONOLITHISCHE FET-OPAMP

De bredeband monolithische, dielektrisch geïsoleerde FET (DIFET) operationele versterker OPA606 van Burr-Brown is stabiel bij 'unity gain' en is een verbeterde vervanging voor de LF156A en de OP-16-familie.

Het topmodel OPA606LM heeft

de volgende specificaties: $\pm 500 \mu V$ max. offset, $\pm 5 \mu V/^\circ C$ max. drift, $\pm 10 pA$ max. ruststroom bij $25^\circ C$ omgevings-temperatuur, 11 MHz min. versterking zonder terugkoppeling. Bovendien is de ruis 100% getest en gegarandeerd: 6 nV/ $\sqrt{Hz}$ max. bij 1 kHz.

De OPA606KP, verkrijgbaar in een 8-pens plastic DIL-behuizing, beschikt over de volgende



specificaties: $\pm 25 pA$ max. ruststroom (na opwarming), 9 MHz min. versterkingsbandbreedte en 20 V/ μs min. 'slew rate'.

Een snelle insteltijd (2,1 μs nominaal tot 0,01%) en een zeer lage totale harmonische vervorming (minder dan 0,004% bij 20 kHz) maken de OPA606 geschikt voor medische ultrasoon, sonar 'array', en professionele audio-toepassingen.

De OPA606 is verkrijgbaar met een temperatuurbereik van 0 tot $70^\circ C$ in zowel een metalen TO-99 (KM, LM), als een plastic 8-pens mini DIL-behuizing. De OPA606SM is verkrijgbaar met een temperatuurbereik van $-55^\circ C$ tot $125^\circ C$ in een metalen TO-99 behuizing.

Inl.: Burr-Brown International BV, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol-Oost (020) 470590.

VOEDINGEN

Gossen GmbH heeft voedingen voor bijzondere toepassingen ontwikkeld. CG11, CG11A en CG11B zijn OEM-voedingen, die toepasbaar zijn in de apparatenbouw.



PRODUCTEN



De LED's van



DATA
DISPLAY
PRODUCTS

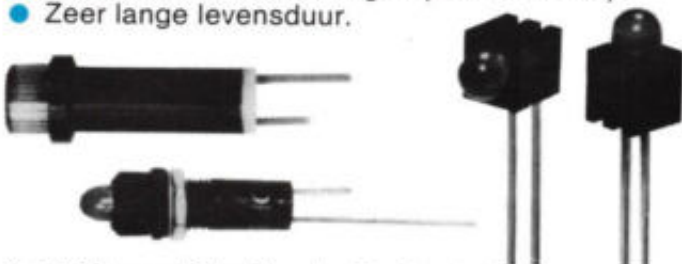
doen gloeilampjes verbleken!

Data Display Products is een begrip als U denkt aan het vervangen van gloeilampjes door LED's. De LED's in de behuizing met ingebouwde weerstand blinken uit door hun hoge lichtopbrengst en grote verscheidenheid in uitvoeringen.



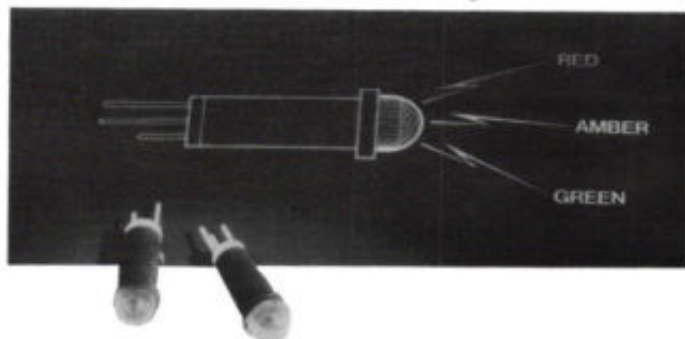
Voor de LED's geldt:

- Leverbaar in 4 kleuren.
- Leverbaar met of zonder ingebouwde weerstand.
- Lichtopbrengst tot 500 mcd.
- 2 en 3 kleuren uitvoeringen (bi- en tricolor).
- Zeer lange levensduur.



De LED's van Data Display Products zijn toepasbaar als vervanger voor:

- Paneellampjes.
- Telefoon slide base lampjes.
- PCB en snap-in lampjes.
- Bi-pin en midget flange uitvoeringen.
- Ook leverbaar in array uitvoering.



Uitgebreide dokumentatie op aanvraag verkrijgbaar.

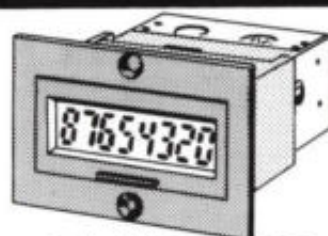
klaasing electronics b.v.

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

ELEKTRONISCHE TELLERS

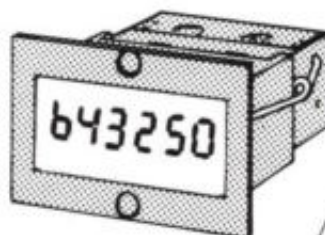


Aanwijzing
LCD



Aanwijzing
LED

Serie N 101-102-103



Serie N 606-616-626-646

Bel voor
dokumentatie

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland

Schmeink
TECHNIEK B.V.

Postbus 240
3100 AE Schiedam
Colandstraat 80
Tel. 010-4154644

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN - TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED

ABONNEMENTEN EN KORTINGSREGELINGEN ELEKTRONICA

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

Kortingen voor:

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

(* abonnementen worden berekend per datum van ingang)

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

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



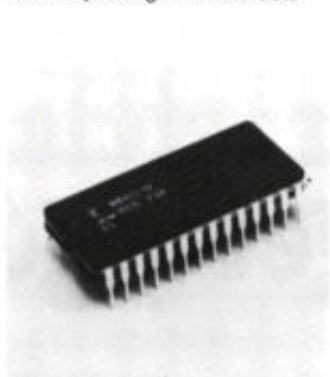
Om zeer kleine analoge signalen stoorvrij te kunnen verwerken, worden hoge eisen aan de rimpel gesteld. Om die reden zijn de nieuwe voedingen van GmbH in lineaire techniek gebouwd. Bij volle belasting bedraagt de rimpel op de 5 V-uitgang maximaal 5 mVss, terwijl de 15 V-uitgangen kleiner dan 1 mVss zijn. De uitgangsspanningen worden continu elektronisch bewaakt. Bij uitval van een 15 V-uitgang wordt de andere 15 V automatisch uitgeschakeld. De afmetingen van de voedingen zijn 211x100x100 mm.

Inl.: Mechalectron, postbus 2088, 2800 BE Gouda (018200) 33255.

72 KBIT SRAM

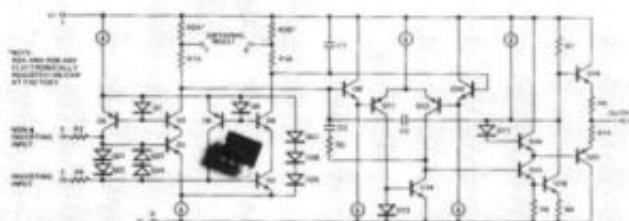
Fujitsu heeft twee statische RAM's in haar programma opgenomen met een toegangstijd van resp. 45 en 55 ns. Deze 72 Kbit RAM's hebben een structuur van 8000x9-bit, waarbij de negende bit een pariteitsbit is voor foutdetectie. Een dergelijk ontwerp vervangt meerdere conventionele RAM's, waardoor snellere werking en lager opgenomen vermogen

wordt bereikt. Bovendien kan met minder componenten worden volstaan, waardoor de totale afmetingen worden gereduceerd. De SRAM's zijn door de snelle toegangstijd bij uitstek geschikt voor toepassing in kantoorauto-



matiserings-apparatuur en hoofdgeheugens van supercomputers. Beide versies hebben NMOS geheugencellen en hulpschakelingen die in CMOS zijn uitgevoerd.

Inl.: Microtronica, Kaap de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht (030) 880084.



OPERATIONELE VERSTERKER

Precision Monolithics Inc. heeft een operationele versterker geïntroduceerd: de OP-77. Deze OpAmp kenmerkt zich door een aantal zeer opmerkelijke verbeteringen ten opzichte van de voorganger OP-07. De verbeteringen betreffen de openlus-versterking van 5000 V/mV min. (12.000 V/mV nom.), een zeer goede lineariteit en CMRR- en PSRR-waarden van resp. 1,0 $\mu\text{V/V}_{\text{max}}$ en 3 $\mu\text{V/V}_{\text{max}}$. De TCvos (offset temp. drift)

bedraagt 0,1 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ (0,3 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ max) en is vergelijkbaar met chopper-versterkers, echter zonder chopper-spikes, extreem lange herstelltijden en een slechte lineariteit. Bij al deze verbeteringen is het stroomverbruik gereduceerd tot de helft van die van de OP-07. De OP-77 is leverbaar in drie temperatuurbereiken (0/70; -25/+85; -55/+125 $^\circ\text{C}$) en in drie behuizingen.

Inl.: Bourns Benelux BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg, (070) 875404.

THERMISTOREN

Semtech heeft aan het leveringsprogramma NTC-thermistoren toegevoegd. Deze zijn speciaal ontwikkeld voor het beperken van hoge inschakelstromen in geschakelde voedingen, motoren en andere applicaties zoals bijvoorbeeld het inschakelen van gloeilampen. NTC-thermistoren zijn leverbaar voor nominale stromen van 1,5 ... 18 A met schijfdiameters van 8 ... 20 mm afhankelijk van de gewenste specificatie.

'successive approximation' hybride A/D-omzetter in een 32-pens hermetisch gesloten TDIL-behuizing voor militaire en industriële dataconversie. Het is een snellere (2 μs) vervanging voor de typen ADC85 en ADC87.

De omzetter beschikt over zowel seriële als parallele data-uitgangen en een conversie-status-sig-naal. De uitgangscodes voor unipolaire werking is complementair binair en de uitgangscodes is complementaire offset binair of 2's complement voor bipolaire ingangssignalen.

Andere eigenschappen omvatten een interne precisie-referentie en zes programmeerbare, unipolaire



DIGITIZER

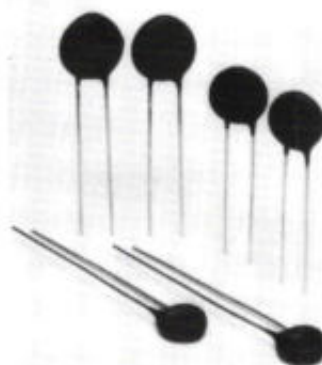
The International Marketing and Management Group brengt twee digitizers op de markt die iedere oscilloscoop de meetmogelijkheden geven van digitale geheugenscopen en datarecorders.

De modellen 601 en 602 'Scope Memory' zijn respectievelijk één- en tweekanaals digitizers met bemonsteringsfrequenties van 5 Hz tot 1,4 MHz en een geheugencapaciteit van 2Kx8 per kanaal. De digitizers kunnen met een oscilloscoop verbonden worden om de gedigitaliseerde en opgeslagen signalen op het scherm weer te geven. Het is nu mogelijk om de frequentie, amplitude, pulsbreedte

en stijgtijd van eenmalige verschijnselen, signalen met een zeer lage herhalingsnelheid en zeer trage signalen met een gewone scoop te kunnen meten.

De bemonsteringsfrequentie van 1,4 MHz maakt een natuurgetrouwe weergave van signalen met een frequentie van 280 kHz mogelijk. Beide modellen hebben uitgebreide pre- en post-triggering en arming-faciliteiten. De 602 biedt bovendien de mogelijkheid om de signalen opgeslagen in het geheugen van kanaal 1 en 2 te vergelijken.

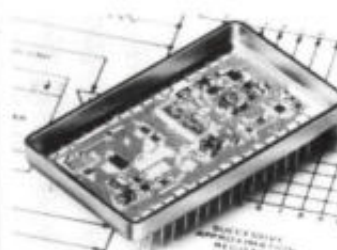
Inl.: International Marketing and Management Group, Amsterdamsestraat 23, 1411 AW Naarden (02159) 40697.



Inl.: Semtech Limited Netherlands, Kerkstraat 6, 2153 BJ Nieuw Vennep (02526) 75085.

HYBRIDISCHE A/D-OMZETTER

De ADC-00403 van ICL Data Device Corporation is een

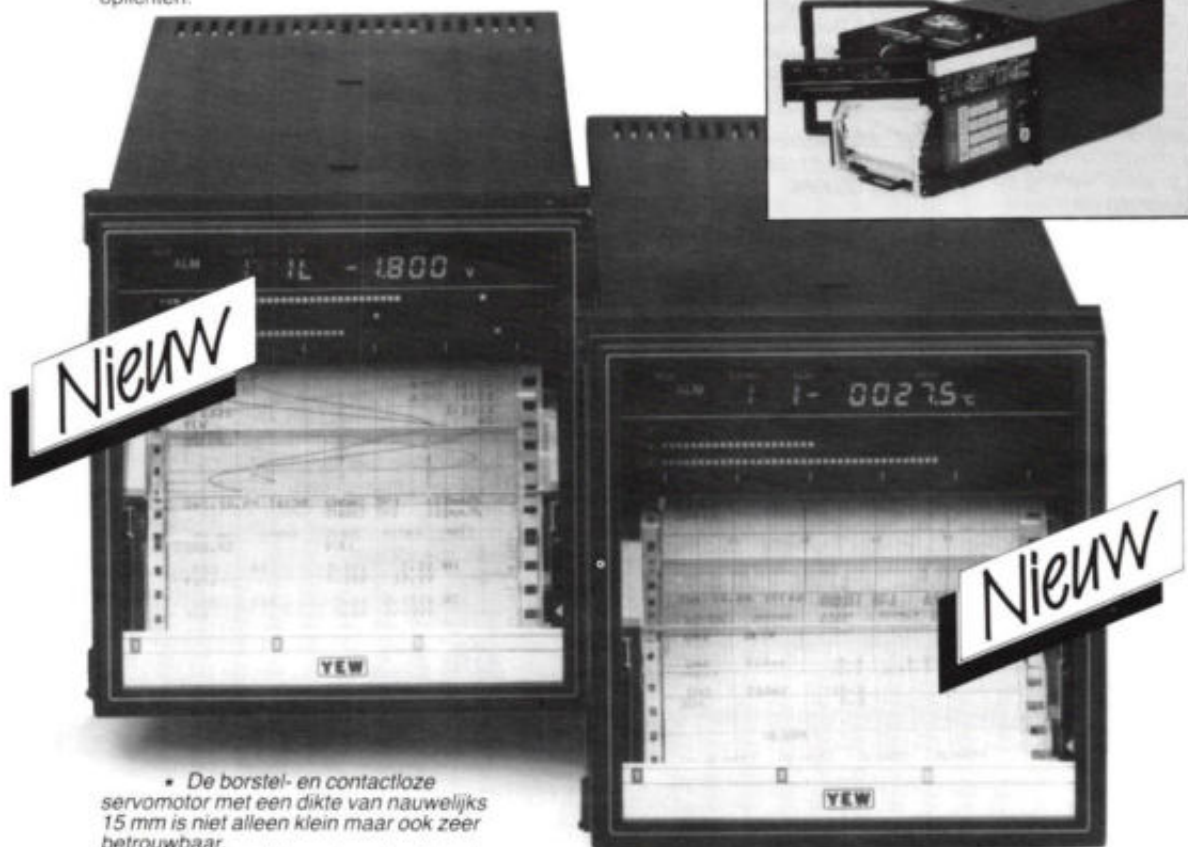


en bipolaire ingangs-spannings-bereiken. Lineariteit-, versterking- en offset-fouten zijn respectievelijk: +0,01% FSR, $\pm 0,1\%$ FSR en $\pm 0,05\%$ FSR. De ADC-00403 is verkrijgbaar in de temperatuurbereiken 0 ... 70 $^\circ\text{C}$ en -55 ... +125 $^\circ\text{C}$.

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

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

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



- De borstel- en contactloze servomotor met een dikte van nauwelijks 15 mm is niet alleen klein maar ook zeer betrouwbaar.
- De kwetsbare sleepdraad vindt u niet meer terug. De plaats van de pen wordt op ultrasone wijze vastgesteld.
- Het inksysteem: geen gemier met inktflesjes "felt tips" of andere pensystemen; de zes kleuren lintcassette draait maandenlang feilloos door.
- U kunt niet alleen elk ingangskanaal vrij programmeren, u kunt ook elk kanaal via bar graph, digitale aanwijzing of via de pen snel en duidelijk aflezen.
- Wij willen u deze onderhoudsvriendelijke en veelzijdige recorder graag demonstreren omdat één demonstratie u meer zegt dan deze tekst. Belt u 033-641611. Wij hebben verschillende modellen voor u klaar staan.

YOU & YEW
BOTH WINNERS

YEW
YOKOGAWA ELECTROFACT

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

GENERATOR VOOR DIGITALE SIGNALEN

Voor het simuleren van een groot aantal verschillende digitale signalen ten behoeve van het ontwerpen en testen van componenten, printkaarten en modules heeft **Hewlett-Packard** een digitale-signaalgenerator geïntroduceerd. Dit instrument, de **HP 8175A**, heeft hoge datasnelheden, programmeerbare testpatroontijden en interactieve intelligentie. In parallelbedrijf kan hij datapatronen van 24-bit genereren met snelheden tot 5 megabit per seconde. In seriebedrijf zijn er twee 8 Kbit-kanalen, elk 100 megabit per seconde.

Met zijn programmeerbare patroontijden en zijn virtuele geheugen kan de **HP 8175A** een grote hoeveelheid patronen leveren, zoals dat voor veel testtoepassingen nodig is. Kunstmatige geheugenuitbreiding is gerealiseerd door het laten opeenvolgen en/of herhaald oproepen van willekeurige geheugensegmenten op maximale snelheid, tot maximaal 255 keer. Daardoor neemt het aantal patroonmogelijkheden toe en wordt het bestaande geheugen, van 1024 bit voor parallelpatronen en 8192 bit voor seriële patronen, optimaal benut. Hierdoor kan dit instrument lange reeksen data snel en gemakkelijk genereren.

Het simuleren van het gedrag van digitale circuits vereist reageren op de responsies van het object onder test. Besturen van de **HP 8175** is mogelijk door een programmeerbaar triggerwoord van maximaal 8 bit (dat komstig is van de geteste schakeling) dat de datacyclus van de generator activeert.



Overstappen naar andere datavolgorde is daardoor mogelijk. Acht 'output flags' dienen voor het herkennen van de triggercondities.

Aan het gebruiksgemak is veel aandacht besteed. Zo is er een groot beeldscherm en de bediening is menubestuurd via functietoetsen. De datapatronen kan men grafisch zichtbaar maken en wijzigen. Bovendien zijn alle functies programmeerbaar via de **HP-IB** (IEEE-488 interface). Een printer en een disk-drive zijn rechtstreeks aan te sluiten.

In combinatie met een **HP 1630A** D/G logica-analysator vormt deze **HP 8175** een compleet stimulus/responsie-teststelsel: de digitale-signaalgenerator verschaft de stimuli en de logica-analysator meet de responsie van de geteste schakeling.

Inl.: **Hewlett-Packard Nederland BV**, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen (020) 5476911.

OSCILLOGRAAF

Honeywell introduceert een draagbaar registratiesysteem. De lichtgewicht UV-recorder kan tot 12 meetkanalen registreren en kan beschikken over insteekmodulen voor mV, V, T/C, mA, A, RMS/DC, frequentie/DC en zelfs speciale 'transient capture' modulen met pre-event-instelling.

Tevens zijn alfanumerieke annotaties mogelijk.

Tot de bedieningsfaciliteiten behoren 30 servobestuurde papiersnelheden van 1 tot 1000 mm/s; instelbare tijdmarkering van 0,01 ... 0,1 ... 1 ... 10 s waarvan de laatste drie eveneens automatisch inschakelbaar; rasterlijnen; eventmarkering; spooridentificatie met meetkanaalnummering; voorinstelling papier (zgn. 'shot') en afstandbediening.

Inl.: **Honeywell Test Instruments Division**, postbus 9183, 1006 AD Amsterdam (020) 5103362.

DATALOGGER

De Engelse firma **Comark Electronics** introduceert de **Commander**, een met een menuprogramma bestuurd datalogger, controller en data-acquisitie-instrument. De maximaal 72 ingangen accepteren o.a. signalen van

uitgangskaarten en RS232- en IEEE-interfaces leverbaar. Alle ingangen, loggers, timers, controllers, uitgangen en interfaces zijn via de uiterst eenvoudige menuprogrammering in te stellen. Het instrument is voorzien van een numeriek



thermokoppels (Pt-100), mV- en TTL-signalen. De **Commander** heeft de beschikking over (solid state) relais-, opto coupler-, en BCD-uitgangen en analoge uitgangen.

Standaard wordt de **Commander** geleverd met 8 ingangen, real-time klok, centronics printerinterface en composite video in- en uitgang. Optioneel zijn diverse

toetsenbord en een 6-inch beeldscherm.

Inl.: **Difa Measuring Systems BV**, Heerbaan 222, 4817 NL Breda (076) 710144.

DATALOGGER

De datalogger **Digilog 104** kan, naast het grafisch afbeelden van het verloop per curve, ook

De Gould systeemklasse ... hoge prestaties, universeel, eenvoudige bediening



Hardware

- met 100, 200 of 500 MHz klokfrequentie
- met timing en tolerance compare
- met noise margin analyse
- met 1, 2 of 4 k geheugen

Software

- met disassemblers voor 8-, 16- en 32-bit micro's
- met Trace Control
- met Multiple Timebase
- met Multiphased Clocking

Systeemconcept

- met software voor IBM PC
- met speciale gebruikerssoftware (Smartpack)
- met digitale geheugen-oscilloscoop, printer, disk etc.

In de Gould systeemklasse staan 5 verschillende modulair configureerbare logic analysersystemen tot uw beschikking.

D

Gould Instruments
Dieselstraße 5-7
6453 Seligenstadt
Telefon 0 61 82/80 10
Telex 4-184 556

A

Gould Electronics
Mauerbachstraße 24
1140 Wien
Telefon 02 22/97 25 06-0
Telex 1-31380

CH

Gould Elektronik AG
Grubenstraße 56
8045 Zürich
Telefon 01/4 63 27 66
Telex 8-13607

NL

Gould Instruments Systems
Postbus 35
1243 ZG 's Graveland
Telefoon 035/6 34 18
Telex 43 514 (gism nl)



GOULD
Electronics



V&N electronics bv

Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.)
Telefoon 01725-9312 Telex 39997
Bank: Rabobank Nieuwkoop, rek. nr. 34 64 20 679

UW TOELEVERANCIER VOOR

* Ontwikkeling van custom-IC tot en met lay-outs en behuizingen:

- CAD-CAM mogelijkheden
- Ontwikkeling en ontwerp electronica
- Lay-outs ontwerpen (CAD)

* Printplaten van enkelzijdig tot en met multilayers:

- Prototypes
- Snelle series
- Grote series (standaard 100% electrisch getest)

* Productie van printplaten tot en met complete units:

- Componentenpakketten
- Assembleren prototype/kleine series
- Assembleren seriematig (CAM)
- Mechanische montage
- Testen

Wanneer u met ons van gedachten wilt wisselen omtrent bovenstaande of aanverwante zaken, kunnen wij per omgaande een afspraak met u maken.

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



numerieke absolute waarden printen op in te stellen printlengten. Deze logger heeft een buffercapaciteit van 15.000 meetwaarden, instelbare limietwaarden, transiënt-recording en intervalregistratie, programmeerbare opnamesnelheden, digitaal filter, maximum- en minimum-detectie, berekening van gemiddelde waarden en real-time-klok. Registratie vindt plaats op ingebouwde thermische printer. Een serie insteek-eenheden biedt mogelijkheden voor AC-, DC-, temperatuur-, RMS- en frequentiemetingen, alsmede alarmeringen, verschilversterkers, en IEEE-488- en RS-232-interfaces.

Het instrument kan met ingebouwde oplaadbare cellen worden gebruikt en is licht in gewicht.

Int.: Ohmtronics, Dr. Hub van Doorneweg 99b, 5026 RB Tilburg (013) 670021.

DIGITALE AMPERETANGEN

Pantec introduceert 4 digitale ampèretangen. Twee daarvan zijn zeer compact uitgevoerd en kunnen respectievelijk tot 200 en 300 A meten, tevens kunnen zij een spanningsmeting uitvoeren. Door middel van de drukknop 'data hold' kan de weergegeven waarde vastgehouden worden. Een zeer goed hulpmiddel is de



ingebouwde zoemer om schakelingen door te meten. De twee zware uitvoeringen gaan tot 1000 A. De meest complete versie is voorzien van een temperatuur- en peakholdmeting. De ampèretangen zijn beveiligd tegen overbelasting en de garantietermijn.

Carlo Gavazzi Praxis BV, Willem Barentszstraat 1-5, 2315 TZ Leiden (071) 217014.

DIGITALE MULTIMETER

Vogel's heeft onlangs onder de naam Dynatek een 3½-digit multimeter op de markt gebracht, met twee bijzonder lage meetbereiken: 20 Ω en 10 μ A.

Hiermee komt de resolutie van deze meters op resp. 0,01 Ω en 10 nA te liggen. De meters zijn op alle bereiken beveiligd (ook netspanning op het ohm-bereik en op de lage



stroombereiken). De draaischakelaar is uitgevoerd met goudcontacten. Als bijzonderheid kan worden gemeld dat alle meters standaard zijn uitgerust met een z.g. spark-gap als beveiliging tegen transiënt hoogspannings-pulsen. Dit onderdeel heeft in de normale 'rusttoestand' een zeer hoge inwendige weerstand. Bij

MEMORIES

Static RAM

EPROM

Dynamic RAM CMOS

Non Volatile RAM

32K x 8

64K x 8

64K x 1

2K x 8

HMS62832

27512

HY51C64

GR881

Levering: uit voorraad.

Prijs: 040-838009

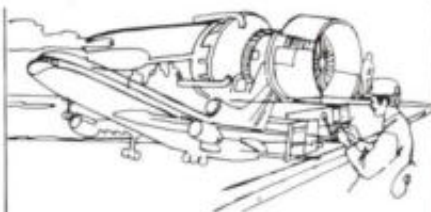


INTRA
electronics bv

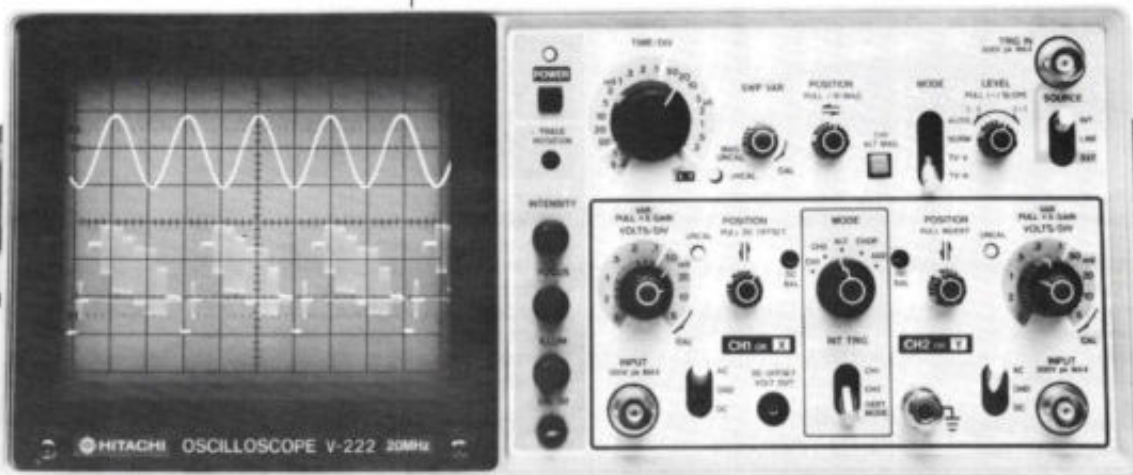
kantoor:
Duivendijk 5c, Nuenen

post:
postbus 424, 5600 AK Eindhoven, Nederland

telefoon: 040-838009
telex: 59418 INTRA nl



Hitachi scopes, een norm op zich



V 212 f 1390.-

Met 3 jaar garantie.



1. De **V-mode functie** maakt het mogelijk om beide kanalen gelijktijdig op 2 geheel verschillende frequenties te triggeren.
2. De **DC-uitgang**. Met behulp van een D.M.M. en deze functie kunt u van elke puls of piek in een (samengesteld) signaal de amplitude meten. Dit is in een handomdraai te realiseren.
3. De **tien maal vergroting** van de tijdbases (ALT.MAG) kan nu worden gerealiseerd terwijl het oorspronkelijke signaal in beeld blijft.

Type	V423	V422	V223	V222	V212
Buis met interne schaalverdeling	x	x	x	x	x
Autofocus	x	x	x	x	x
Ingangs gevoeligheid	1mV	1mV	1mV	1mV	1mV
Bandbreedte	40 mHz	40 mHz	40 mHz	40 mHz	40 mHz
Variabele timedelay	x	x	x	x	x
DC offset uitgang	x	x	x	x	x
TV triggering	x	x	x	x	x
Kanaal 1 uitgang	x	x	x	x	x
Nauwkeurigheid	3%	3%	3%	3%	3%
Gewicht	7 kg	6,5 kg	7 kg	6,5 kg	6 kg
Aantal probes gratis	2	2	2	2	2
Prijs	f2490.-	f2190.-	f1990.-	f1590.-	f1390.-

Prijzen zijn exkl. B.T.W. franko huis. Handboek in het Nederlands op verzoek. **Voor snelle levering, uit voorraad. 035 - 6 16 14.**

 **HITACHI**[®]
The measure of quality

COMPAC
computers, systemen
en meetinstrumenten

Postbus 8, 1243 ZG 's-Graveland

overspanning gaat de spark-gap supersnel in geleiding en beschermt zo de meter.

Alle meters hebben een basishoudbaarheid van 0,25%. Het meetinstrument is ondergebracht in een slagvaste ASB-behuizing.

Int.: Vogel's Import BV, Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven (040) 415547.

FREQUENTIEMETER

De counter/timer 775 van Keithley heeft twee identieke ingangskanalen die meten van DC tot 120 MHz en die een resolutie hebben van 9 digit/seconde over het gehele frequentiebereik. Dit wordt mogelijk gemaakt door het gebruik van een reciproke counting-techniek en een 10 MHz klok, waarvan de frequentie wordt vermenigvuldigd om een 100 MHz tijdbasis te verkrijgen. Het model 775 kan pulsbreedte meten tot 10 ns, tijdsinterval van A, B, periode en gemiddelde periode. Een IEEE-interface behoort tot de standaard uitrusting van het instrument.

Het triggerniveau van beide kanalen is via de IEEE-bus te programmeren en ook 'trigger

readback' is beschikbaar. Een hoorbaar signaal klinkt als het vereiste signaalniveau is gevonden. Deze mogelijkheid kan ook gebruikt worden om de 775 als een P-P voltmeter te gebruiken. De programmeerbare gate/delay-functies dragen bij tot de precisie en bruikbaarheid van deze counter/timer. 'Gate time' is te selecteren in 45 olopende stappen van 10 μ s tot 10 s. Een connector aan de achterzijde is geschikt voor een externe gate-ingang zodat het instrument metingen kan doen, gesynchroniseerd met systeemgebeurtenissen.

De delay-functie is programmeerbaar van 100 μ s tot 10 s zodat het mogelijk wordt om relais (open, sluit, dender) tijden, pulstreinen, enz. te meten. Een 'houd'-mogelijkheid zorgt dat de 775 wordt getriggerd door zijn eigen signaal en wordt gebruikt voor 'one-shot' metingen. Ingangskoppeling is programmeerbaar AC of DC. DC-koppeling is nodig voor pulsbreedte- en tijdsinterval-metingen.

Frequentiemetingen over een groter bereik, van 50 MHz tot

1 GHz, zijn mogelijk met het optionele C-kanaal, een onafhankelijk derde kanaal. Een afzonderlijk 10 MHz kristaloscillator met temperatuurcompensatie behoort tot de opties; ook kan een externe precisietijdbasis worden gebruikt.

Het ontwerp van de voorzijde maakt het instrument buitengewoon eenvoudig te bedienen. Alle programmeerfuncties zijn zowel via de voorzijde als via de IEEE-bus beschikbaar. Andere programmeerbare mogelijkheden zijn bijvoorbeeld een 100 kHz laagdoorlaat-ingangsfiler voor ruisvrije, gevoelige metingen en $\times 1$ of $\times 10$ verzwakking. Een 11-digit groot display, busstatus-indicatoren (remote, talk, listen) en functie-aanduidingen maken de metingen eenvoudiger.

Int.: Keithley Instruments BV, postbus 559, 4200 AN Gorinchem (01830) 25577.



Fluke. De enige echte DMM-familie



Wanneer nauwkeurigheid, prestaties en kwaliteit belangrijk zijn, dan kiezen professionals overal ter wereld voor Fluke – de enige echte DMM-familie.

Zoals de goedkope 70 Serie – meer meter voor uw geld. Of de onverwoestbare 20 Serie – hermetisch afgesloten en gebouwd voor de vuilste, ruwste en moeilijkste karweien. De betrouwbare 8020B Serie – ideaal voor langdurig gebruik onderweg. De nauwkeurig 8060A Serie – het meest complete en veelzijdige test- en meetsysteem in handformaat. En natuurlijk de veelzijdige, draagbare tafelmeters, waar de Fluketraditie van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid in laboratorium- en tafelinstrumenten is ingebouwd.

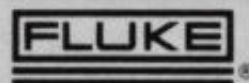
Maar ook als het om toebehoren gaat steekt Fluke de concurrentie naar de kroon. 's Werelds meest uitgebreide reeks accessoires haalt het uiterste uit uw DMM.

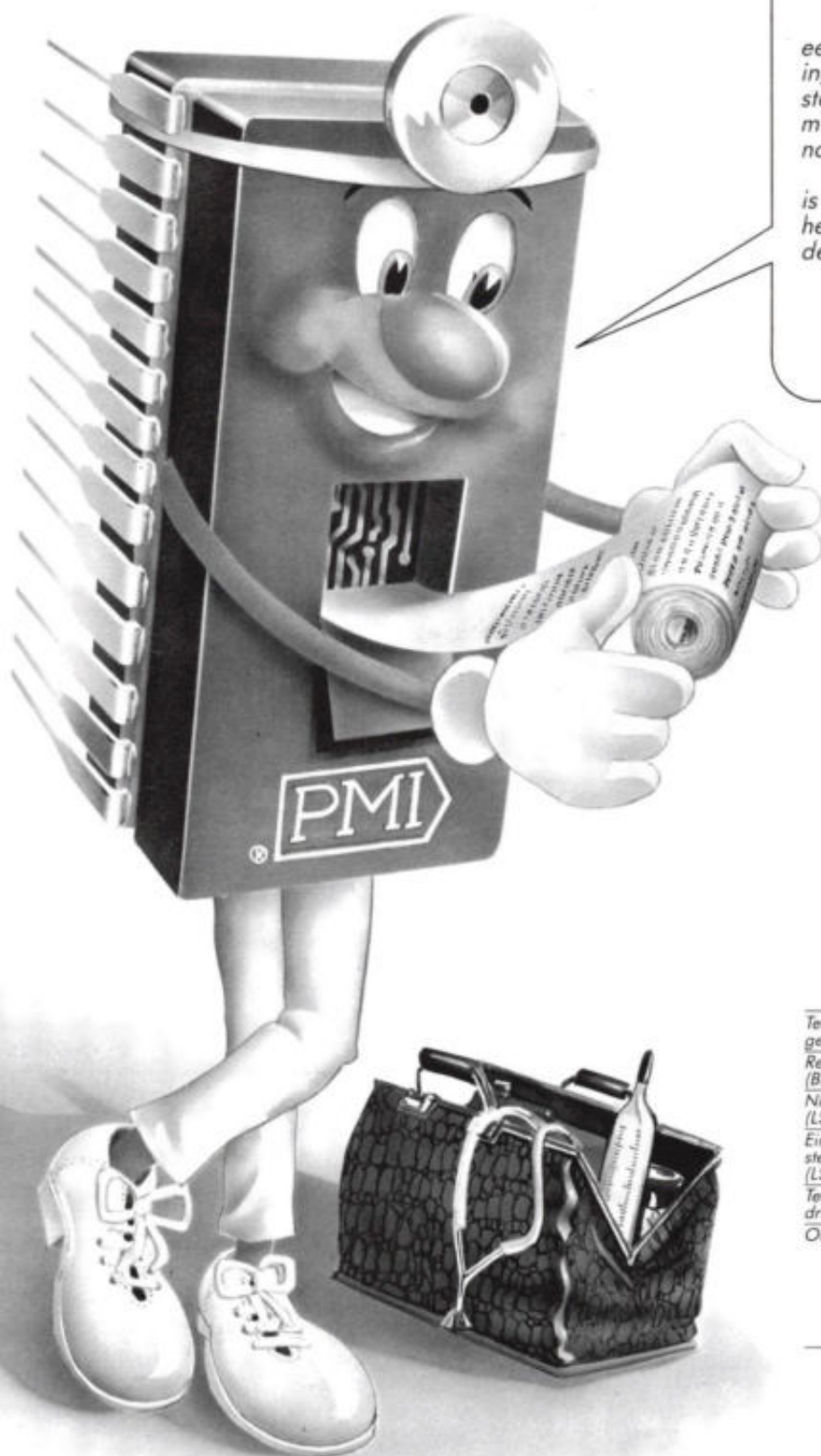
Neem voor meer informatie over de digitale multimeters van Fluke vandaag nog contact op met uw Fluke leverancier.

Levering uit voorraad via wederverkoop.

Voor uw dichtstbijzijnde verkoopadres bel: 013-352455.

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





Ik ben een CMOS DAC met een bijzondere eigenschap. Het ingebouwde teruglees register stelt mij in staat om de inhoud van mijn geheugen weer terug te sturen naar de microprocessor.

Resultaat! Databus verificatie is nu mogelijk geworden, terwijl het aantal bustransacties kan worden gereduceerd.

Technische gegevens	DAC 8012	DAC 8212	DAC 8408
Resolutie (Bits)	12	12	8
Niet-lineairiteit (LSB)	$\pm 1/2$	$\pm 1/2$	$\pm 1/4$
Eindpunt versterkingsfout (LSB)	± 1	± 1	± 1
Temperatuurdriift (ppm/ $^{\circ}$ C)	5	—	40
Omschrijving	met schrijf en lees geheugen (memory)	dubbele 12-Bit DAC met latch	vier-voudige DAC met vier schrijf en lees geheugens (memory)



Precision Monolithics Inc.
A Bourns Company, Santa Clara, California

Bourns Benelux B.V.
P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg
☎ 070 - 87 44 00

Authorized Distributors:
Netherlands: Texim Electronics B.V.
Albert Cuyplaan 4, 7482 JA Haaksbergen
☎ 05427 - 333 33
Elincom B.V.
Oosterkade 33, P.O. Box 248,
9500 AE Stadskanaal, ☎ 05990 - 148 30

Belgium: Auriema Belgium
Rue Brogniezstraat 172 a, 1070 Brussel
☎ 02 - 523 62 95

RIGHT ON COURSE

Product for product SGS is steaming ahead in linears – just look at our voltage regulators with their "anti-stress" packages.

Maak nu kennis met de brede reeks spanningsregelaars van SGS. Ongeacht uw applicatie: wij hebben het produkt dat u nodig heeft.

- LOW DROP REGELAARS
- REGELAARS VOOR DE AUTO-INDUSTRIE
- REGELAARS MET EEN RESET VOOR EEN uP SYSTEEM
- STANDAARD REGELAARS
- VARIABELE REGELAARS
- DUAL OUTPUT REGELAARS
- SWITCHMODE REGELAARS
- PWM CONTROLLERS

De TO-220 anti-stress behuizing maakt beschadiging bij mechanische overbelasting bijna onmogelijk. SGS maakt ook de Heptawatt, Pentawatt en Multiwatt in de anti-stress versie.

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



Technology and Service

LOW DROP VOLTAGE REGULATORS

Type	Low	Very low drop	Transient protection				Reset	Short circuit protection	Reverse voltage protection	Output voltage			
			±100	±80	±60	±40				5V	8.5V	10V	12V
L387		•					•	•	•	•			
L487		•		•			•	•	•	•			
L2605	•		•					•	•	•	•		
L2685	•		•					•	•	•	•	•	
L2610	•		•					•	•	•	•	•	
L4705		•		•				•	•	•	•	•	
L4785		•		•				•	•	•	•	•	
L4710		•		•				•	•	•	•	•	
L4805		•		•		•		•	•	•	•	•	
L4885		•		•		•		•	•	•	•	•	
L4810		•		•		•		•	•	•	•	•	
L4812		•		•		•		•	•	•	•	•	•
LM2930A	•					•	•	•	•	•	•	•	
LM2931A	•					•	•	•	•	•	•	•	
LM2935(*)	•					•	•	•	•	•	•	•	

AND ONLY FROM SGS:

I _O max (A)	Type	Regulated output voltage (V)				Package
		5	8.5	10	12	
4	L295(**)	5.1V	-- adjustable --		40V	Multiwatt 15
	L4964(**)	5.1V	-- adjustable --		28V	
2.5	L4960(**)	5V	-- adjustable --		40V	Heptawatt
2	L200CH/CV L200CT/T	2.9V	-- adjustable --		36V	Pentawatt TO-3 (4 lead)
1.5	L4962(**)	5V	-- adjustable --		40V	Powerdip 12 + 2 + 2
0.5	L387	•				Pentawatt
	L487	•				Pentawatt
	L2600V	•	•	•		TO-220
	L4700CV	•	•	•		TO-220
	L4800CV	•	•	•	•	TO-220
	L4800CX	•	•	•	•	SOT-82
	L4901(*)	•				Heptawatt
	L4902(*)	•				Heptawatt
	L4916		•			Minidip

(*) Dual regulator

(**) Switch-mode

Go Europe With SGS - Dus met ons.

Neem contact op met:



microtronica

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

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



NATIONAL SEMICONDUCTOR, één van de grootste leveranciers van halfgeleide circuits, toonaangevend met technologische ontwikkelingen, heeft naast het kantoor in Brussel een kantoor in Nederland geopend.

Vanuit deze kantoren worden relaties met de afnemers technisch, commercieel en logistiek gecoördineerd en ondersteund.

Hierdoor is de behoefte ontstaan het team uit te breiden met:

SALES ENGINEER - NEDERLAND (m/v) **SALES ENGINEER - BELGIE (m/v)**

Op zelfstandige basis dragen zij verantwoordelijkheid voor de relatie met de afnemers op commercieel en technisch vlak.

Zij coördineren, en worden ondersteund door, een team dat medeverantwoordelijkheid draagt op product marketing-, technisch-, logistiek- en strategisch vlak.

Naast een technische opleiding zullen zij ervaring hebben op het verkoopgebied, en bekend zijn op het halfgeleider terrein.

FIELD APPLICATIONS ENGINEER - BENELUX **(m/v)**

Op zelfstandige basis draagt hij verantwoordelijkheid voor de technische ondersteuning van onze afnemers. Naast het applicatieve vlak, brengt hij de afnemers op de hoogte van nieuwe technieken op elk terrein.

Hij coördineert een team van specialisten die hem in zijn taak ondersteuning geven en werkt samen met de commerciële, logistieke en strategische afdelingen.

Met een gedegen technische opleiding en ervaring op het halfgeleider terrein zal hij zich na een interne opleiding de benodigde kennis kunnen verschaffen.

Voor beide posities zijn goede contactuele eigenschappen, kennis van de Engelse taal, presentatieve en coördinatieve eigenschappen waarborg voor succes.

Voelt u zich aangesproken door het bovenstaande, dan kunt u zich voor sollicitatie of verdere informatie wenden tot:



*Pampuslaan 1
1382 JM WEESP - Holland
Dhr. H.L. Visser
Tel. 02940 - 80448
035 - 40975 (na 18.00 uur)*



*545, ave. Charles Quint
1080 BRUSSEL - België
Dhr. E.H.A. Vanbutsele
Tel. 02 -4661807*

catharina / ziekenhuis

De stichting Catharina Ziekenhuis te Eindhoven is een algemeen ziekenhuis met 756 bedden en nagenoeg alle specialismen. Er werken ca. 1800 medewerk(st)ers. De **fysische dienst** van ons ziekenhuis heeft o.a. tot taak de kwaliteit te handhaven van de in gebruik zijnde medische apparatuur. Daarvoor bestaat binnen de dienst een afdeling elektronica. Binnen deze afdeling, die uit 8 medewerkers bestaat, ontstaat een vacature voor een

medisch elektronicus m/v

In hoofdlijnen bestaan de werkzaamheden uit het verrichten van reparaties, het ontwikkelen en uitvoeren van modificaties en het periodiek ijken en testen van complexe medische apparatuur. Ook is een brede belangstelling voor de medische elektronica noodzakelijk omdat u mede verantwoordelijk bent voor een goed gebruik van deze apparatuur.

Functie-eisen:

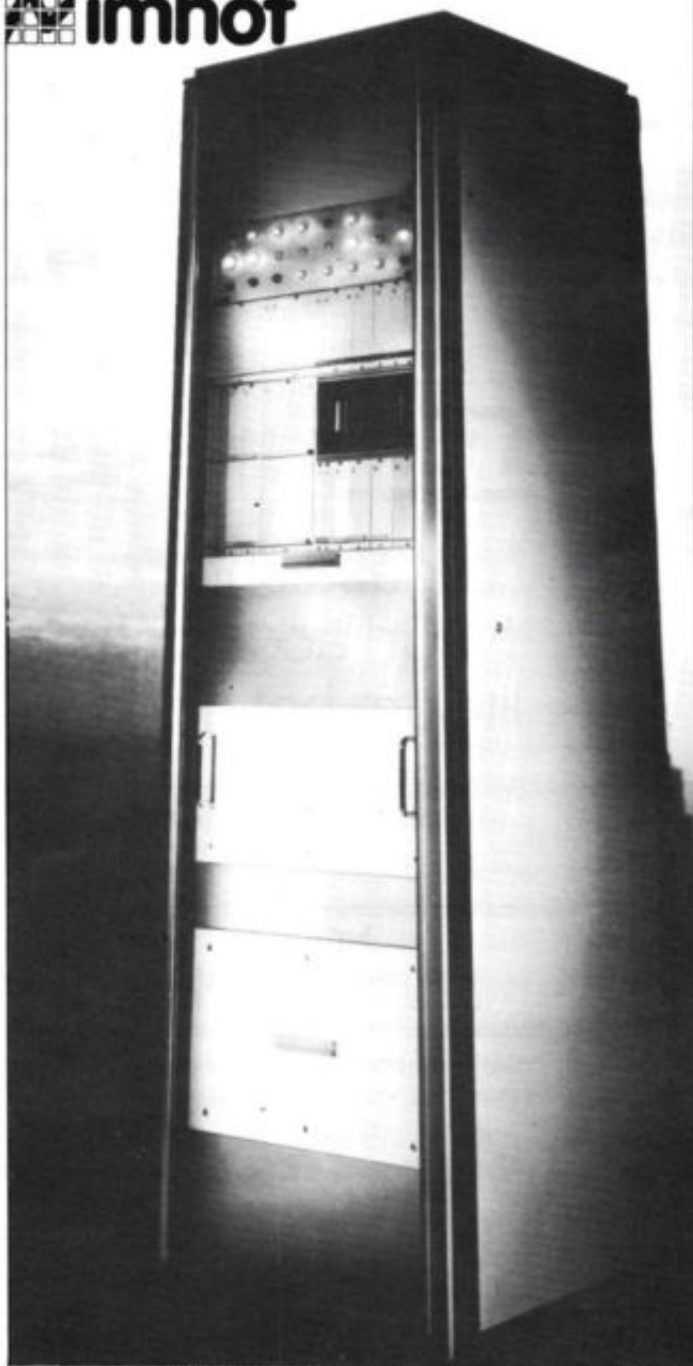
- diploma MTS-Elektronica
- leeftijd tussen 25 en 35 jaar
- ervaring in een soortgelijke functie.

U dient bereid te zijn onregelmatige diensten te verrichten. U woont of bent bereid te komen wonen op een afstand van maximaal 30 minuten reistijd van het ziekenhuis.

Voor inlichtingen kunt u zich wenden tot de heer C. Schot, chef elektronica, telefoon 040-399111. U kunt uw schriftelijke sollicitatie, binnen 10 dagen na het verschijnen van deze advertentie, richten aan de heer P. van Klaveren, afdeling personeel & organisatie.

Catharina Ziekenhuis,
Michelangelolaan 2, 5623 EJ Eindhoven.

 imhof



Serie 80-600, h t 19"-rek van Imhof. Leverbaar in veel verschillende afmetingen. De 600mm versie voldoet aan de IEC 297 norm. Accessoires van telescoopgeleiders tot airconditioning. Opties voor IP 55/66 en RFI-afscherming.

Vraag de folder aan bij:

**VAN
REIJSEN
ELEKTRONIKA B.V.**

Schieweg 73
Postbus 5005
2600 GA DELFT

Telefoon 015-56 92 16
Telex 38 126
telefax 015-566501

PUR-kabels bijv.

Uiterst duurzaam, gemaakt van zeer flexibel, slijtvast, polyurethaan. Gegarandeerd zuur-, olie-, benzine- en ozonbestendig. En nog kerfvast bovendien. Goedkoper dan waar dan ook. Bij Jobarco. Bel ons meteen voor meer bijzonderheden. Zodat u krijgt wat u zoekt.

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

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS

☎ 079-319313

SAFT

gasdichte Ni-Cd accu's en lithium batterijen

SAFT batterijen bewijzen dagelijks hun betrouwbaarheid als energiebron in snoorloos gereedschap, telecommunicatie, noodverlichting en geheugenschakelingen

NIEUW

Hoge energie accu, serie VE
Lithium range voor + 175°C

SAFT: kwaliteit tegen een scherpe prijs
en tevens het meest uitgebreide programma



GRUPE
C|G|E



CGE ALSTHOM NEDERLAND B.V.

10006

KONINGINNEGRACHT 64, DEN HAAG. TEL. (070) 60 88 10. POSTBUS 85.860. 2508 CN DEN HAAG. TELEX 31045. TELEFAX (070) 63 59 74

ADVERTEERDERSINDEX

Aerowave 48
Air Parts 22, 46
Analog Devices 32
A.P.R. Elektronika 26
Arcobel 52
Asian Electronics 64
Avio Diepen 20, 74
A.V.T. 60
Belpa 48
Burr Brown 30
Catharina Ziekenhuis 89
C.G.E. Alsthom 90
Cispr Electronics 64

C.N. Rood 54
Compac 84
Diode 20, 72
Dugras 48
Figroen 34
Gould ISN O-2, 82
Heijnen 72
Hewlett Packard O-3
Intercomponents 38
Intra Electronics 83
Isolectra 14, 15
I.T.T. 70
Jobarco 26, 90

Klaasing Electronics 38, 74, 78
Klees 40
Koning en Hartman 16, 33, 48, 71, O-4
KTT 38, 46, 78, 85
Maestrocat (bijsluiter)
Manudax 66
Matrox 71
MCA Tronix 26, 56
3 M Nederland 4, 5
Microtronica 35, 40, 68, 87
National Semiconductor 88
Philips (bijsluiter)
P.M.I. 86

Radikor 76
Van Reysen Electronics 89
Schmeink 78
Simac Electronics 34
Sobelab Electronics 40
Stokvis Plastics 54
Tetracoo 34
Texas Instruments (bijsluiter)
Vekano 6, 7
V & N Electronica 82
Weidmüller 73
W & S Benelux 52
Yokogawa 80

U schaft een HP logic analyzer of een digitale oscilloscoop aan,



Hewlett-Packard geeft u een ThinkJet Printer bij cadeau!

Hewlett-Packard biedt u hiermee een fantastische package-deal. Wanneer u naar keuze, voor 30 juni a.s. een HP 1630/31 logic analyzer, of een oscilloscoop uit de HP 54000 serie bestelt, geeft Hewlett-Packard u er een HP 2225A ThinkJet Printer met interface kabel bij cadeau (ca. Dfl. 1500,- excl. btw).

Als u van plan bent om een nieuwe HP logic analyzer of een HP digitale oscilloscoop aan te schaffen, is het nu de tijd om te profiteren van deze grandioze aanbieding.

Hardcopy altijd bij de hand

Sluit een HP ThinkJet aan op uw HP logic analyzer of digitale oscilloscoop, en u verschaft zich een supersnelle toegang tot print-outs van hoge kwaliteit.

U kunt zo'n combinatie gebruiken om testresultaten op papier te zetten met een print resolutie die net zo goed is als die van het beeldscherm van uw logic analyzer of scoop.

En dat alles met één enkele druk op de knop. Wat een tijdbesparing!

Bel vandaag Hewlett-Packard nog: 020 - 5476669

Wacht niet te lang. Het is zo 30 juni. Vraag naar Harry Kuijs. Hij kan u van alle informatie voorzien.



**HEWLETT
PACKARD**

Hewlett-Packard Nederland BV
Startbaan 16
1187 XR AMSTELVEEN
Tel. 020 - 5476911

ADVANTEST* SPEKTRUM ANALYZERS

De programmeerbare spectrum analyzers van **Advantest** bestrijken een zeer groot frequentiegebied en zijn door hun geavanceerde techniek koplopers in hun soort.

Tot de toepassingsgebieden behoren mobiele telecommunicatie, satellietverbindingen, kabeltelevisie en stoorspanning- en veldsterktemetingen.

Neem als voorbeeld de hier afgebeelde TR4131 voor het frekwentiegebied van 10 kHz tot 3,5 GHz.

De digitale besturing, optionele trackinggenerator en automatische piekzoekfunctie maken deze spektrum analyzer ook een uitstekend laboratorium-instrument.

Met maar liefst veertien verschillende spectrum analyzers levert **Advantest** praktische eenvoud tot gedigitaliseerde perfectie (frequentie tussen 0,0001Hz en 60 GHz. Prijzen vanaf f 19.000,- ex btw).

Voor meer informatie of een demonstratie bel onze afdeling Instrumentatie telefoon 015-609590 / 609596 (direkte lijn).



KONING EN HARTMAN

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

* ADVANTEST is de nieuwe naam van Takeda Riken.

