

Extra  
beurskatern!

**RB**

# elektronica

RADIO  
BULLETIN

oktober 1991, nr. 10

magazine

prijs f 7,50/Bfr 150

Intelligent gebouw daagt vakman uit

Breedbandig digitaal huisnet

Applicaties met functiegeneratoren

Identificatie met elektronica

200 W MOSFET-versterker

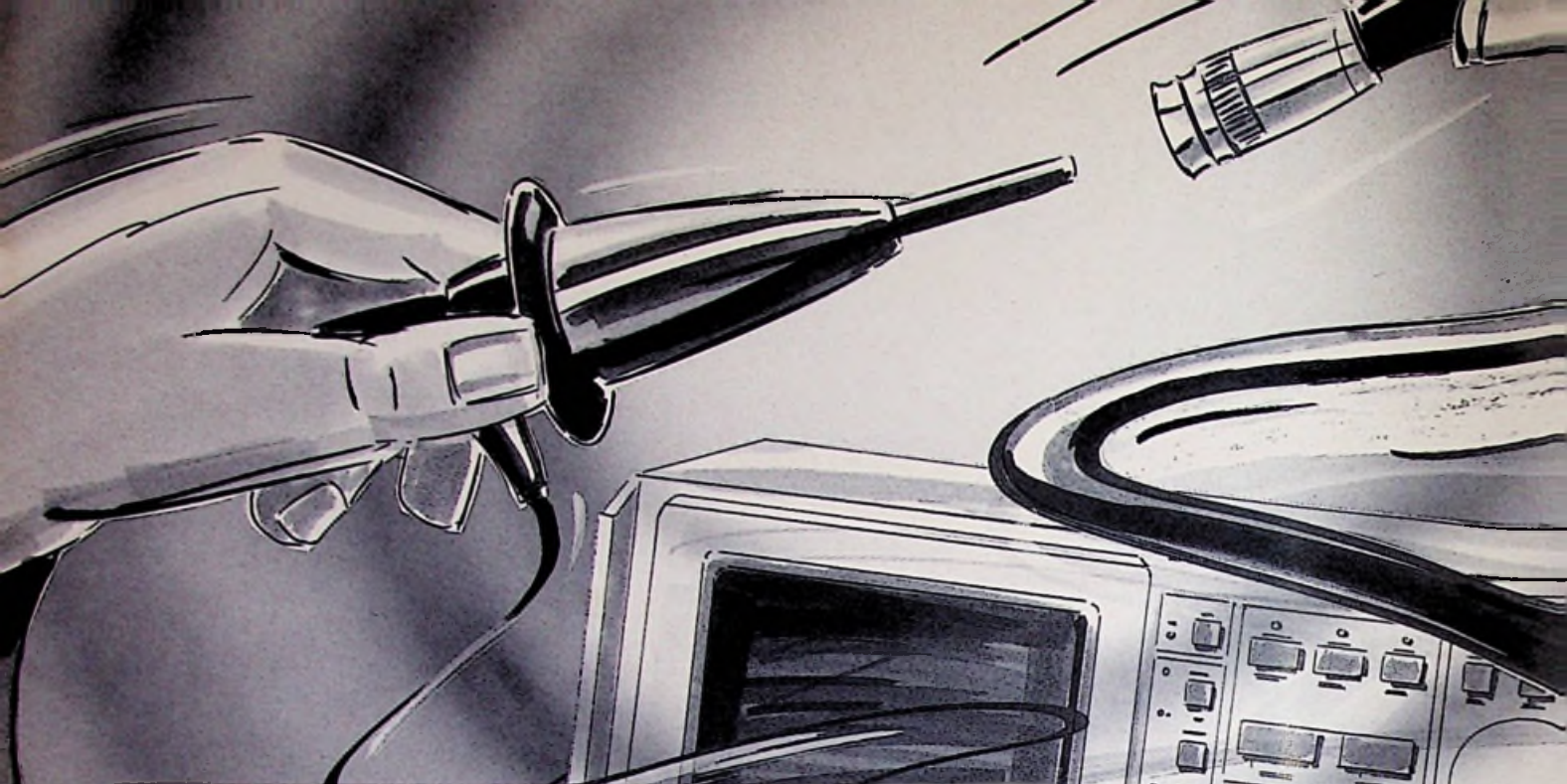
Capacitief meten

TELECHNIEK  
SI



60 JAAR NIEUWS  
**RB**





## ZOEK DE KENWOOD OSCILLOSCOOP DIE BIJ U PAST...U VINDT 'M GEGARANDEERD.

De Kenwood oscilloscopen-lijn telt niet minder dan 18 basismodellen. Dus er is er een voor elke toepassing en voor elk budget. Van de ongecompliceerde 1,5MHz CO-1506 tot en met de uiterst veelzijdige 150MHz, 4-kanaals CS-6040.

Bij Kenwood vinden ze bovendien, dat de klant niet hoeft te betalen voor features, die hij niet nodig heeft. Dus is het aantal oscilloscoop-typen met een Kenwood-plaatje op de voorkant nogal wat groter dan de range van andere merken.

Inefficiënt? Welnee, want de basistechniek - waaronder het toepassen van hybride IC's - is steeds dezelfde. Nu zijn de eisen, die Kenwood zelf aan

#### Instrument Express dealers

Radio Elektron, Alkmaar - Radio Rotor Amsterdam - Radiohuis van de Bend, Vlaardingen/Schiedam - Cohen, Breda - De Regenboog, Sittard/Heerlen/Maastricht - Electronic Equipment, Weert - Stuut en Bruin, Den Haag - Radio Centrum Utrecht, Utrecht - Rein de Jong, Bergen op Zoom - E.H.C. Micronics, Emmen - H.E.C., Delft T.E.G., Enschede - Hobby RAMA, Den Helder



zijn produkten stelt bepaald niet gering. Dus daar profiteren de 'kleinere' modellen aardig van mee. Alle oscilloscopen vanaf de 20MHz-modellen hebben een hoogste gevoeligheid van 1mV per divisie.

Naast twee portable-uitvoeringen, de CS-3025 en CS-3035, omvat de Kenwood-lijn ook geavanceerde digitale oscilloscopen.

In de uiterste complete DCS-8200 is alle Kenwood know-how samengebracht om zowel eenmalige transiënten als langzame, zich herhalende verschijnselen te meten en op te slaan. Hij laat zich desondanks bedienen als een conventionele analoge scoop.

Of het nu gaat om eenvoudige tests of om uitgebreide meet- en analyse-opstellingen, er is altijd een Kenwood oscilloscoop voor de technicus die ermee wil werken.

## KENWOOD

Bel Koning en Hartman voor meer informatie en uw dichtstbijzijnde dealer, 015-609906.

*Koning en Hartman weet er meer van*

**KONING EN HARTMAN**

TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA



KH-ELECTRONICS



**RB ELEKTRONICA  
MAGAZINE**

Is een uitgave van  
De Muiderkring BV,  
Hogeweyselaan 227,  
Postbus 313,  
1380 AH Weesp  
telefoon: 02940-15210  
telex: 15171 (Kamu)  
telex: 02940-12782  
bank: 48 49 54 563  
giro: 83214

**Directie:**  
Ir. S. Kremer

**Hoofdredacteur:**  
Drs. L. L. R. van Domburg

**Vaste medewerkers:**  
J. van Emden, J.H.M. Goddijn,  
Ir. S.J. Hellings, A.G.W.M. van  
Ommeren, J.W. Richter, Drs.  
Ing. C.F. Ruyter, J. Smilde, Ing.  
B. Stuurman, J. Verstraten.

**Coverfotografie:**  
Studio Rob Feenstra

**Vormgeving:**  
J. Oosterdijk

**Advertenties:**  
H.J. Olden

**ABONNEMENTEN:**  
B. Hofman  
Abonnementprijs per jaar:  
f 72,- /Bfr. 1440.  
Studenten: f 55,- /Bfr. 1100.  
Abonnementen worden auto-  
matisch verlengd, tenzij uiter-  
lijk drie maanden voor het  
einde van de opzegtermijn  
schriftelijk bericht is ont-  
vangen. Vermeld bij corres-  
pondentie altijd uw abonnee-  
nummer (zie wikkel).

**Typografie:**  
Zetterij Harm Vonk,  
Amersfoort

**Druk:**  
Grafische Bedrijven  
Bosch & Keuning, Baarn

**Distributie:**  
Betapress

**RB in België:**  
Redactie & advertenties t.a.v.  
RB Elektronica/De Greef,  
Postbus 4, 1070 Brussel 7.  
Fax: (2) 5219477  
Abonnementen: V.U.: Steven  
van de Rijt, Keesinglaan 2-20,  
B-2100 Antwerpen-Deurne.  
Tel. 03/324 38 90, telex:  
32507 (keesng b). Postreke-  
ning: 000-0012775-68.

**Auteursrecht:**  
Het geheel of gedeeltelijk over-  
nemen, kopiëren of vermenigvul-  
digen van in dit tijdschrift gepu-  
bliceerde artikelen is uitsluitend  
mogelijk na schriftelijke toestem-  
ming en met bronvermelding.  
Gepubliceerde schakelingen en  
software kunnen door een (Neder-  
lands) octrooi zijn beschermd.  
Toepassing voor persoonlijk ge-  
bruik is toegestaan. De uitgever  
stelt zich niet aansprakelijk voor  
de gevolgen van eventuele tou-  
ten.

ISSN: 0165-6104

8

## Identificatie met elektronica

*De barcode is alom bekend, maar de variatie aan identificatietechnologieën is veel groter, met mechanische, optische en (elektro)magnetische overdracht en spraak- en beeldherkenning!*

12

## Functiegenerator IC's

*Een lab zonder functiegenerator is incompleet. Zelf ontwerpen is niet moeilijk, met de ontwerptips uit deze selectie functiegenerator IC's.*

23

## Beurskatern Elektrotechniek '91

*Waar elektronica en elektrotechniek elkaar ontmoeten, is RB Elektronica van de partij. Vandaar dit extra beurskatern met de belangrijkste activiteiten en noviteiten, uitneembare plattegrond en deelnemerslijst.*

34

## Gebouwbeheersing/Domotica

*Intelligente gebouwen en woningen zijn erg populair in de elektrotechnische branche. Maar de meningen en technische mogelijkheden zijn verdeeld. Eindelijk een vergelijking van de drie relevante bussystemen: ESPRIT-bus, BatiBUS en EIBus.*

45

## Breedband digitaal huisnet

*Telecommunicatie speelt een essentiële rol in een intelligent huisnetwerk (Home System). PTT Research kijkt vooruit en voert zelfs een uniek experiment uit met een breedbandig digitaal huisnet (BISDN).*

49

## 200 W MOSFET versterker

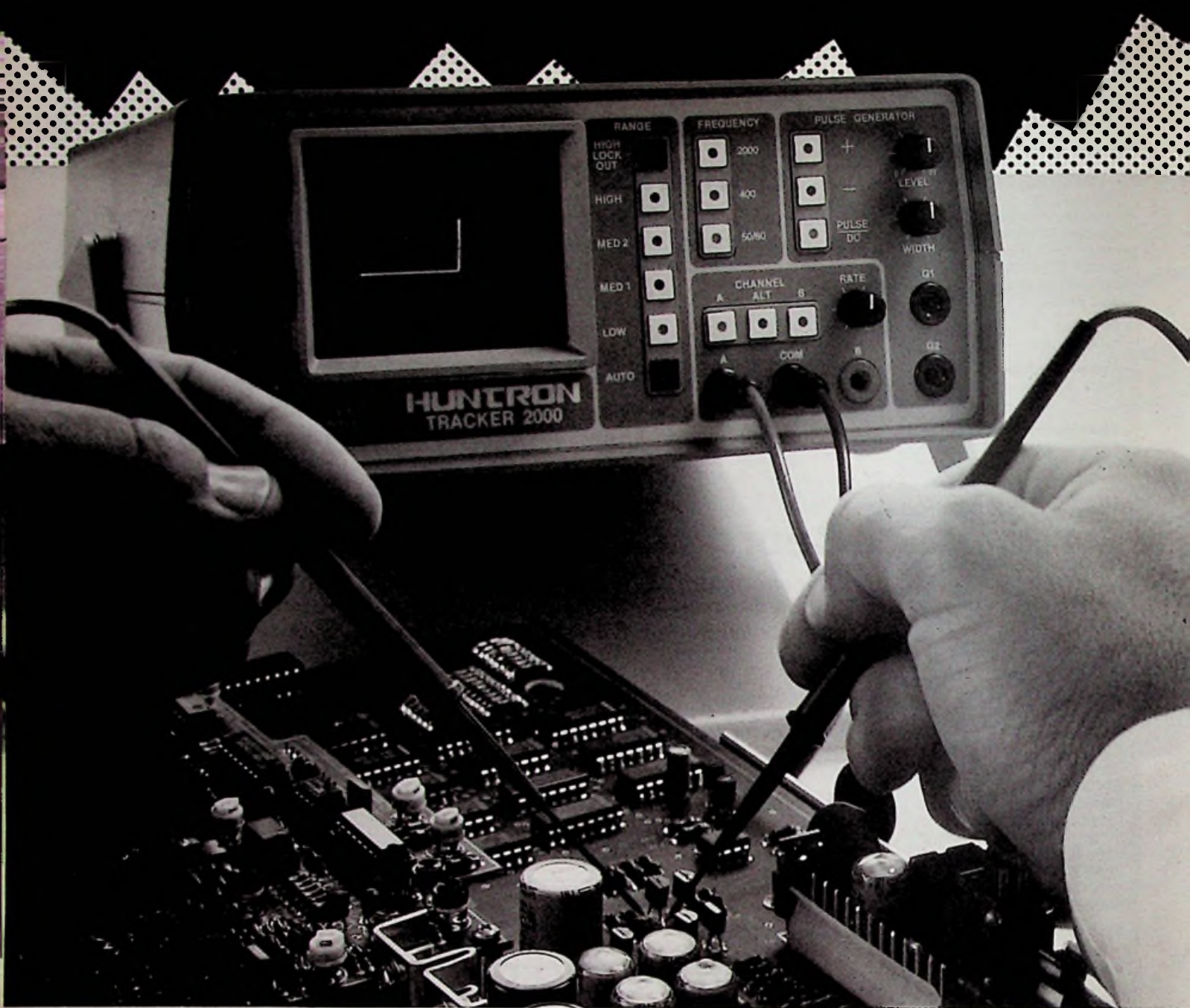
*Een volledig symmetrische 200 W eindversterker met MOSFET eindtransistoren en uitstekende specificaties, voor audiofielen.*

### EN VERDER:

Redactioneel: _____	5
Varianieuws: _____	6
Capacitieve vochtmeting: _____	18
Electronic Mail, lezersforum: _____	21
Ins & Outs: _____	47
Componentenieuws: _____	52
Produktieuws: _____	54

**Cover:**  
Impressie van (intelligente) gebouwbeheersing/  
domotica.





# *SPANNINGSLOOS REPAREREN VAN PRINTKAARTEN.*



- **Spanningsloos.**
- **Zonder specifieke kennis.**
- **Zonder schema.**
- **Efficiënt.**

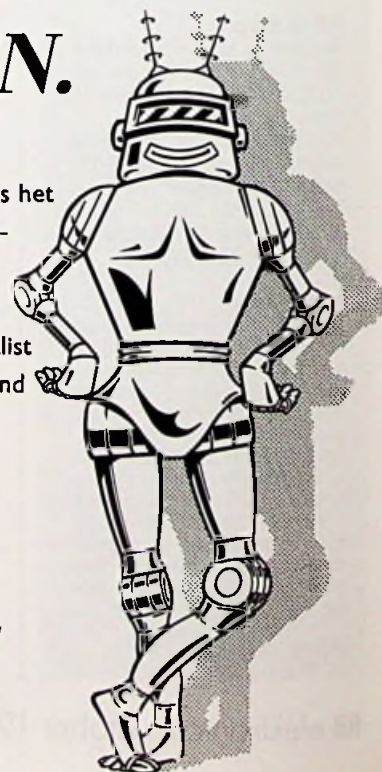
Met behulp van Huntron Trackers is het mogelijk op eenvoudige wijze elektronica te repareren.

Bel direct voor meer informatie of een afspraak. Onze Huntron specialist René Bos verzorgt geheel vrijblijvend een demonstratie.

Want; zien is geloven!

**COMTEST**

**Zeker van je zaak.**





# BAAS IN EIGEN HUIS

Op de onderwijspagina van de zaterdagbijlage staat de volgende oproep: 'Kandidaten gezocht voor de nieuwe opleiding tot Gebouwbeheerder/Domoticus'.

Gebouwbeheer/Domotica gaat het helemaal maken als nieuwe opleiding. En dat juist in een tijd dat een Elektro-studie 'uit' is en elektrotechnici erg 'in' zijn. De heer R.J. Wijnveldt, beursmanager van Elektrotechniek '91, vindt het aanhoudende tekort aan gekwalificeerd personeel een bedreiging voor de Nederlandse elektrotechnische industrie.

Helaas is hij niet de enige die dit vindt. Op een onlangs gehouden leerplanconferentie waar bedrijfsleven, MTS-en en organisaties uit de BOTO-E (Stichting Branche-Overleg Technisch Onderwijs Elektrotechniek) bijeenkwamen, luidde de belangrijkste conclusie dat de opleiding MTS-E veel meer moet aansluiten op de beroepspraktijk.

Ook in het hoger onderwijs leeft dezelfde verontrusting. De visitatiecommissie die laatst de Elektro-studies aan de drie Nederlandse Technische Universiteiten onderzocht, concludeerde dat de studieduur te kort is en dat er te veel specialisaties zijn. De studieduurverkorting van 1986 (van vijf naar vier jaar) is in feite funest voor de kwaliteit. Men is ongerust dat de Nederlandse ir-titel definitief een Europese erkenning zal mislopen. De vraag naar (hogere) technici blijft wel stijgen, maar het aanbod van gekwalificeerde technici loopt terug. Het animo voor de studie Elektrotechniek is dramatisch gedaald (instroom 1e-jaars in 1987: 900, thans 600).

Niet alleen zullen Nederlands technici de concurrentie met hun buitenlandse collega's moeten aankunnen (Belgische TU's leveren in hun Elektro-studies veertig procent méér opleiding, studieduur en -belasting opgeteld!). Ook de elektrotechnische en elektronica-industrie moeten weerbaarder worden om de concurrentie met andere landen aan te kunnen.

Gebouwbeheer/Domotica biedt voor beiden perspectief. Het is niet voor niets een belangrijk thema op de beurs Elektrotechniek en Industriële Elektronica. Hier ligt een veelbelovende groeiemarkt voor de hele elektrotechnische industrie. Recentelijk is daarom door de Europese Ministerraad voor Industriezaken besloten om de komende vijf jaar ruim drie miljard gulden voor onderzoek op het gebied van informatietechnologie uit te geven. Daaronder vallen onder andere geavanceerde bedrijfs- en huisautomatiseringssystemen (dus gebouwbeheersystemen en domotica).

Gebouwbeheer werd tot voor kort voornamelijk toegepast in kantoren en openbare gebouwen. Het gaat dan om het efficiënt beheren van gebouwgebonden processen met behulp van elektronica. Denk maar aan klimaatsystemen, lichtschakelsystemen en beveiligingssystemen, naast de mogelijke koppeling van al deze deelsystemen tot één geïntegreerd gebouwbeheersysteem.

Langzaam maar zeker heeft de toepassing hier ook gevolgen voor woningen en kleinzakelijke vestigingen. Voor de duidelijkheid wordt gebouwbeheer daar 'domotica' genoemd (Domus = huis). Moeten wij thuis dan ook een efficiënt beheer gaan voeren? Nee, bij domotica gaat het veeleer om comfort, veiligheid en vermaak. Uit een recent rapport van het Instituut voor commerciële beleidsvorming 'Gebouwbeheer, dynamiek in Markt en Techniek' spreekt een verwachting dat de markt voor gebouwbeheer jaarlijks 15 tot 20% zal groeien. Ook voor de markt van domotica liggen er groeimogelijkheden in het verschiet, al is die ontwikkeling nog pril.

De ouderen van nu worden de pioniers van morgen. Althans als het aan de elektrotechnische industrie ligt. Het aantal ouderen groeit voortdurend en juist deze groep heeft een grote behoefte aan meer comfort, gemak en veiligheid. Tel daarbij op dat oudere mensen zo lang mogelijk zelfstandig willen functioneren, dan ligt er een gigantische markt open voor woningautomatisering. Voorwaarde voor succes is natuurlijk wel dat er gestandaardiseerd wordt, dat er zinvolle toepassingen worden aangeboden, afgestemd op de behoeften van potentiële afnemers en dat er geduld (dus tijd) wordt opgebracht om een en ander geaccepteerd te krijgen.

Afgezien van die ene automatische lichtschakelaar die elke vakantieganger voor vertrek in zijn wandcontactdoos prikt, weet de consument nog niet wat domotica is. Juist hier ligt een essentiële taak voor de industrie. Volgens Prof. dr. B.A. Bakker van bovengenoemd instituut is er onvoldoende informatie en communicatie tussen techniek en markt. Leveranciers (industrie) en installateurs hebben samen de macht in handen om die markt voor Gebouwbeheer/Domotica te ontwikkelen.

Een student Gebouwbeheer/Domotica die bij zijn (groot)ouders onderdak heeft, verdient dus eigenlijk vrijstelling van studiegeld.

Rogér van Domburg



## STRIJDTONEEL TUSSEN COMPUTERGIGANTEN

Er is een ware strijd gaande tussen een aantal computerfabrikanten. De twee Amerikaanse computerfabrikanten IBM en Apple gaan samenwerken om nieuwe computerplatforms op de markt te brengen. Beide giganten hebben momenteel circa 10% van de computermarkt in handen, maar vinden dit onvoldoende. IBM, voortrekker van Microsoft's MS-DOS, heeft namelijk geen zeggenschap over de besturingssoftware die afkomstig is van Microsoft, terwijl de op Intel gebaseerde architectuur open is en daarom veel IBM-compatibele 'concurrenten' heeft opgeleverd. Pogingen om daar met nieuwe systemen, MCA (Micro Channel Architecture) en OS/2, verandering in te brengen leveren onvoldoende resultaat op.

Apple daarentegen heeft geen nadeel van klonen, dankzij haar gesloten Macintosh besturingsstelsel, maar lijdt wel onder het succes van haar 'low cost range' computers die slechts een geringe winstmarge toelaat. De onverwacht snelle toenadering is niet alleen te wijten aan de weigering van Microsoft om

OS/2 te ondersteunen. Deze schijnt mede gestimuleerd te zijn door het feit dat Apple reeds een alternatief beschikbaar heeft in de vorm van een nieuw besturingssysteem dat voor beider computers geschikt is.

Microsoft zal hier dus geen aandeel in hebben. Dat geldt evenmin voor de leden van de ACE-groep (Advanced Computing Environment), een consortium van grote PC-fabrikanten (met behalve Microsoft onder andere Digital Equipment, Siemens-Nixdorf, Compaq en MIPS Computer) die gekozen hebben voor de RISC-processor van MIPS. Deze groep wil zelfs volgend jaar een nieuwe standaard vestigen met een nieuwe PC die een brug moet slaan tussen CISC en RISC en tussen OS/2 en UNIX.

Daartegenover staat weer dat Apple van plan is om IBM's RISC 6000 Power-architectuur toe te passen in haar toekomstige PC's, waarbij Motorola (leverancier voor Apple) en IBM hun kennis op gebied van chip-ontwerp zullen combineren. Standardisatie lijkt te moeten lijden onder het strijdtoneel der computerstrategen.

## 100 Hz BREEDBEELD-TV

Sinds medio augustus brengt Philips een 100 Hz kleurentelevisie op de markt met een breed beeldscherm. Deze breedbeeld-TV heeft een breedte/hoogte-verhouding van 16:9 in plaats van 4:3. De 100 Hz technologie, waarmee Philips reeds in mei vier toestellen heeft geïntroduceerd, maakt een eind aan de hinderlijke beeldflikkering. Bij het huidige 50 Hz systeem

wordt 50 maal per seconde de helft van het TV-beeld vervangen door een nieuw beeld (2 maal 25 halfbeelden). Bij het 100 Hz systeem wordt het (analoge) televisiesignaal digitaliseerd en tijdelijk opgeslagen in een geheugen. Een halfbeeld wordt opgespaard tot een tweede halfbeeld is ontvangen en vervolgens worden de twee halfbeelden uit het geheugen gehaald en tegelijk op het TV-scherm weergegeven - twee keer zo snel als ze zijn ontvangen. Zo wordt elk halfbeeld twee maal weergegeven; in plaats van 25 krijgt de kijker dus 50 keer per seconde een heel televisiebeeld gepresenteerd. De nieuwe technologie heeft verder als voordeel dat een TV-beeld tijdens normale uitzendingen haarscherp stilgezet kan worden (freeze).

Met de introductie van het nieuwe toestel, de 36 ML 8906 COMB, komt D2-MAC binnen bereik van de

consument. D2-MAC (625 beeldlijnen) biedt een iets scherper beeld en digitaal geluid over meer kanalen. Hoewel deze set met 625 beeldlijnen werkt, is hij in staat de toekomstige HDTV-uitzendingen (HD-MAC met 1250 beeldlijnen) weer te geven, zij het in de huidige (D2-MAC) resolutie.

Het toestel wordt geleverd inclusief een HiFi geluidsset en een D2-MAC tuner (doorgifte in kabel-MAC) en kost dan f 10.950,-. Het lijkt veel, maar volgens de heer E. van der Velden, technisch produkt manager Philips Nederland, is 16:9 hiermee goedkoper dan de eerste kleuren-

televisie destijds! Uit onderzoek is gebleken dat 88% van de deelnemers de nieuwe beeldverhouding positief beoordeelt, 70% het beeld beter vindt dan PAL, 68% het geluid beter acht, maar dat 45% 36 inch te groot vindt! De set geeft de huidige 4:3 uitzendingen op normale wijze weer, met twee verticale zwarte balken. Maar met de 'movie expand' functie kan het beeld worden uitgerekt. Overigens heeft Philips de introductie van HDTV-toestellen (1.250 beeldlijnen) met een jaar vervroegd naar voorjaar 1994.

Inl.: Philips Nederland, Eindhoven, tel. 040-782717.

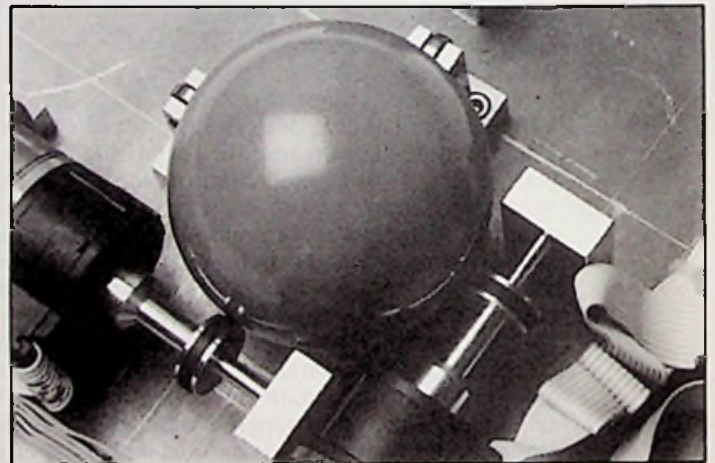
## TRACKBALL MET TERUGKOPPELING

De trackball is inmiddels een vertrouwd hulpmiddel voor cursorbediening. Door de hand over de bal te bewegen, verandert de cursor van positie. Nadeel is, dat die cursor zo makkelijk de verkeerde kant op kan schieten. Het Instituut voor Perceptie Onderzoek, een samenwerkingsverband tussen Philips Research

en de TU Eindhoven, heeft nu een trackball met terugkoppeling ontwikkeld. Een combinatie van sensor en motor bepaalt de cursorpositie en geeft krachtterugkoppeling in horizontale en verticale richting. Wil de gebruiker een kant op die niet zinvol is, dan voelt hij een tegenkracht. Zijn ogen worden zo minder belast.

*Nu nog als laboratoriummodel: de trackball met terugkoppeling.*

Inl.: IPO, Eindhoven, tel. 040-773873.



## COMPACT ALTERNATIEF VOOR SATELLIETONTVANGST

Alsof de 60 cm schotelantennes nog niet klein genoeg waren, introduceert Revox twee uiterst compacte satelliet-antennes. Eventuele bezwaren van gemeente of burens tegen montage moeten hiermee verleden tijd worden. De nieuwe antennes zijn een echte innovatie ten opzichte van de gebruikelijke parabool- of offset-schotels met

'extern' bevestigde converters. Ze zijn gebaseerd op een speciale, gepatenteerde techniek met een conische hoornantenne. Deze bundelt het ontvangen satelliet signaal via een fresnellens en oppervlakreflectie rechtstreeks in een krachtige 'ingebouwde' low-noise-converter (LNC). Model IC-1000 met een schooteldoorsnede van slechts 24





cm is geschikt voor de ontvangst van de High-Power satellieten TV-Sat en TDF. Model AS-2000 is een 34 cm schotel en bedoeld voor de beide Medium-Power satellieten Astra-1a en -1b (32 programma's). De prijzen zijn, inclusief polarizer en LNC: Model IC-1000 f 810,- (muurmontage) of f 720,- (mastmontage) en de AS-2000 f 995,- (muurmontage). Inl.: Heynen B.V., Gennep, tel. 08851-96260.



*Topmerk Revox verrast de markt met een uiterst compacte satelliet-antenne (34 cm/8,2 kg) met 'ingebouwde' LNC.*

## HEFFING OP CASSETTE-BANDJES

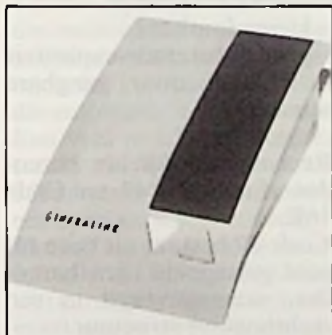
Vanaf oktober worden blanco cassettebandjes duurder. De heffing is een tegemoetkoming aan auteurs en componisten die door het veelvuldig (thuis)copiëren inkomsten moeten missen. De heffing bedraagt 35 cent per uur. Over een heffing op onbespeelde videobanden wordt

nog onderhandeld. In de toekomst krijgen ook platenproducenten, uitvoerende kunstenaars en omroepen een vergoeding (52 cent per 90 minuten), zodra het wetsvoorstel door de Tweede Kamer is. Detailhandel en consumenten zullen er nu echt aan moeten geloven.

## INFRAROOD COMPUTERNETWERK

Met Infralink kan de eerste kabelloze verbinding worden gemaakt tussen computer en

*Infrarood maakt een kabelloos computernetwerk mogelijk.*



printer. Het systeem werkt met infrarode straling waardoor binnen een ruimte verschillende printers (max. acht) vanuit een (oneindig) aantal PC's zijn aan te sturen. Printopdrachten worden overigens in volgorde van binnenkomst verwerkt. Bovendien is infrarood niet gevoelig voor af luisteren, in tegenstelling tot radiosignalen of signalen via het lichtnet. De maximale werksnelheid bedraagt 40.000 tekens per seconde.

Inl.: Computer 2000/Softkey B.V., Deventer, tel. 05700-48630.

## 16 MBIT GEHEUGEN-IC

Het Europese JESSI-programma heeft een mijlpaal bereikt met een eerste exemplaar van een 16 Mbit EPROM van SGS-Tomson Microelectronics. Samen met

de vorig jaar ontwikkelde 16 Mbit DRAM van Siemens verkrijgt Europa hiermee een belangrijke positie in de wereldwijde concurrentieslag.

## VERZINKBARE MEET/TESTOPSTELLING

Een nieuw tafelontwerp zorgt ervoor dat theorieles en practicum voortaan in één lokaal

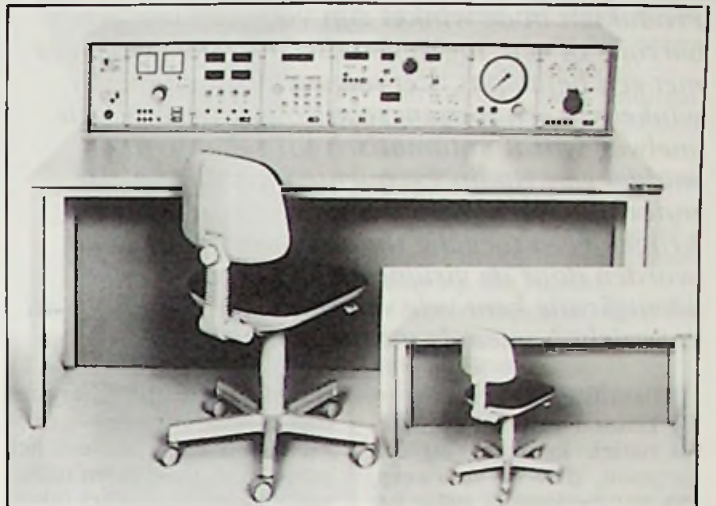
kunnen plaatsvinden. De tafel bevat een verzinkbare console met meet/testappara-

tuur. Met één druk op de knop, die vanuit de leraar bediend wordt, verdwijnt de console onder de tafel, in een kast. De studenten kunnen zich vervolgens concentreren op de theorieles.

*Practicum en theorieles aan één tafel, dankzij een verzinkbare console.*

De consoles zijn voorzien van centraalbekabeling voor 220/380V-16A en beveiliging, volgens de geldende VDE/IEC-normen. De modulaire plug-in opbouw maakt vrijwel elke combinatie van apparatuur mogelijk.

Inl.: Vogel's Industrial, Eindhoven, tel. 040-415547.



## DOCUMENTATIE

\* De catalogus 'CATV Amplifier Modules 1991' kan gratis worden aangevraagd bij Philips Ned. BV, MarCom PPS, Antw.nr. 10330, VB 11-18, 5600 VB Eindhoven.

\* Bij Rodelco (076-784911) is het Supertex CMOS/DMOS/HVCMOS Databoek '91-'92 verkrijgbaar.

\* De nieuwe Nederlandstalige Bernstein-catalogus is aan te vragen bij Ridair-Brema (055-335279).

\* Burr-Brown's nieuwe High Performance Electronica Selection Guide is uit (op diskette) evenals het databoek supplement van High Performance Lineaire IC's (03465-50204).

\* Bourns heeft haar belangrijkste produktlijnen in een Short Form Catalogue gerangschikt; bovendien is een Oppervlakte Trimmer catalogus beschikbaar (070-3874400).

\* Zo'n 3.000 passieve componenten staan gerangschikt in de nieuwe catalogus van Djie-Roederstein (020-6431011).

\* Matsushita heeft catalogi uitgebracht met resp. Timers en Bedrijfsurentellers (04998-72727).

## MARKT

\* Burr-Brown is verhuisd naar de Planetenbaan 16 te Maarsse (03465-50204).

\* Kwarts kristallen, oscillatoren en kristal filters van fabrikant C.Q.E. zijn toegevoegd aan de Tekelec Group (079-310100).

\* Philips gaat voor de fabricage van SMD-montagemachines nauwer samenwerken met Yamaha (040-782792).

\* Ashton-Tate is overgenomen door Borland Int. (020-5405400).

\* Racal-Radac gaat, net als ICL, Siemens-Nixdorf en Bull, deelnemen aan het stimuleringsproject Jessi Euro CAD-project (04998-92020). Overigens is zij verhuisd naar Best en gaat samen met IKOS Systems EDA-gereedschappen ontwikkelen.

\* In een nieuw samenwerkingsverband gaat Motorola RISC-microcontrollers leveren voor Ford Motor Company (04998-61211).

\* Simac en Dataefficiency participeren in nieuw softwarebedrijf Magnasoft (040-445054).

\* Geveke Electronics meldt dat het Zwitserse fabrikaat InvertoMatic ISO 9001 gecertificeerd is (020-5675555).



## Overzicht van identificatie-technologieën (1)

# Identiteit zoek? Elektronica helpt!

*Produkten in de winkel zijn voorzien van een barcode of een 'tag' tegen diefstal. We betalen ze met een betaalpas. Vervolgens verlaten we de winkel via een toegangscontrolesysteem. Op de snelweg wordt automatisch tol geheven door middel van Radio Frequente identificatie. De autoradio werkt op spraakherkenning en we krijgen geen toegang thuis als we niet herkend worden door de visioncamera. Automatische identificatie kent vele verschijningsvormen. In dit overzicht komen de meeste aan bod.*

**I**dentificeren is het herkennen van een karakteristiek kenmerk bij een persoon, dier of voorwerp. Na het herkennen volgt het indelen in een bepaalde klasse. Bijvoorbeeld vriend of vijand, man of vrouw, eigen of vreemd, eetbaar of oneetbaar.

Van oudsher gebeurt dat herkennen aan de door de natuur meegegeven kenmerken zoals, voor de mens, huidskleur, stem, geur, gelaats-trekken.

Voor automatische herkenning zijn dit soort kenmerken lastig te verwerken. Daarom maakt men hierbij gebruik van kunstmatige kenmerken zoals bijvoorbeeld plastic identiteitskaarten voor mensen. Voor producten gebruikt men onder meer streepjescodes of verpakking (vorm en kleur) als kenmerk. Uiteraard zal men daarbij de keuzen van kenmerk en herkenningssystemen zo op elkaar afstemmen dat een goed werkend systeem wordt verkregen.

Met het voortschrijden van de technologie, vooral op het gebied van de elektronica, komen nieuwe mogelijkheden binnen ons bereik. Dit leidt tot verbetering van bestaande systemen en de ontwikkeling van nieuwe (betere) systemen.

### Toepassingen en systemen

Er zijn drie belangrijke toepassingsgebieden voor auto-

matische identificatiesystemen.

Het eerste en grootste is het gebied van producten inclusief de (automatische) fabricage en het transport.

Het tweede gebied is dat van het betalingsverkeer (banken, giro, telefoon, cheques).

Het derde gebied is dat van de toegangsbeveiliging en diefstalpreventie.

Een identificatiesysteem bestaat uit:

- het te identificeren voorwerp met daaraan
- een drager van het kenmerk, meestal 'label' genoemd
- een leesbaarheid die de informatie vanaf het label kan lezen, al dan niet op afstand
- een informatieverwerkend systeem (de computer) dat classificeert en eventueel verdere acties onderneemt zoals afboeken uit de voorraad of het bijhouden van de statistiek.

### Technieken

In de automatische identificatie worden de volgende technieken toegepast:

- mechanische overdracht
- optische overdracht
- magnetische overdracht
- elektromagnetische overdracht
- spraakherkenning
- beeldherkenning.

Deze zullen achtereenvolgens worden toegelicht.

### Mechanische overdracht

Voor mechanische overdracht is de informatie opgeslagen in een gatenpatroon in papier of plastic. De plaats van de gaten wordt gelezen door tasters en omgezet in een elektrisch signaal. Optisch lezen is overigens ook mogelijk. Dit principe wordt toegepast bij ponsband en ponskaarten.

Voorbeelden van toepassingen zijn: acceptgirokaarten, hotelsleutels en programmering van een autowasstraat.

### Optische overdracht

Optische overdracht maakt gebruik van licht. Meestal licht dat reflecteert op het kenmerk.

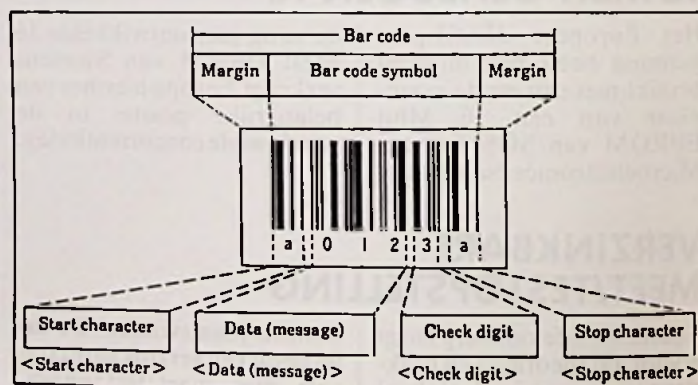
Optische herkenningstechnieken zijn te verdelen in:

- codeherkenning (bijvoorbeeld streepjescode)
- karakterherkenning (letters en getallen lezen)
- beeldherkenning (werken met videobeelden: vision).

#### Codeherkenning.

De bekendste code is ongetwijfeld de streepjescode of barcode (gebruikt in 70% van de gevallen). Hierbij worden cijfers voorgesteld door streepjes. Elk cijfer wordt gecodeerd in zeven modules van lichte en donkere streepjes.

#### Opbouw van de barcode.



Er bestaat een aantal standaard codes waarin de getallenlengte en de begin- en eindcode van een getal zijn vastgelegd.

In de levensmiddelenbranche is de European Article Numbering (EAN) in gebruik. Hierbij bestaat het getal uit (meestal) 13 cijfers. De eerste twee vormen een codering voor het land van herkomst, daarna volgen het nummer van de fabrikant en het artikelnummer.

In de industriële omgeving wordt naar EAN ook veel de UPC (Universal Product Code) gebruikt.

#### Nieuwe codes.

In de afgelopen twintig jaar zijn barcode standaarden voor verschillende toepassingen tot stand gekomen. Voor nieuwe toepassingen worden nieuwe codes ontwikkeld.

Daaraan worden de volgende eisen gesteld:

- kleine afmetingen
- efficiënt omspringen met beschikbare ruimte
- kleine foutkans
- grote informatie-capaciteit
- leesbaar door gangbare scanners.

Recent ontwikkelde barcodes zijn Code 49 en Code 16K.

Code 49 bestaat uit twee tot acht gestapelde rijen barcodes, samengevoegd in een rechthoekige structuur.

Eén code kan 49 karakters of 81 cijfers bevatten. De uitgebreide vorm komt tot 4802



karacters. Een deel van de codes wordt gebruikt voor foutcontrole en is niet beschikbaar voor de gebruiker. Voor de controle wordt gebruikt gemaakt van een modulo 49 deling (berekenen van de rest na deling door 49). Daar heeft de code zijn naam aan te danken.

Code 16K heeft een dichtheid van 64 tot 128 karacters per vierkante centimeter. De code bestaat uit twee tot zestien lagen barcodes en kan 77 karacters of 154 cijfers bevatten, de uitgebreide vorm bevat tot 8239 karacters.

Beide codes (Code 49 en Code 16K) hebben een uitgebreide controle op leesfouten. Door na het constateren van een fout opnieuw te lezen maakt het Code 16K systeem minder dan één fout op de vijftiengtiende biljoen (= tien tot de twaalfde) leesacties. Voor Code 49 is dat ongeveer één op vier biljoen.

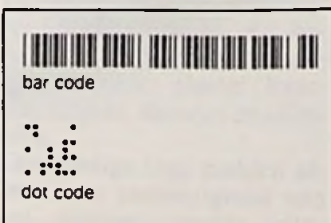
Beide codes zijn te lezen met hand laser scanners, vaste scanners, CCD scanners en vision scanners.

Er bestaan ook codes die zijn *samengesteld uit* meerdere rijen van een 'gewone' standaard barcode. Deze codes hebben een grotere overhead doordat er per rij start en stop karacters worden toegevoegd. Daardoor springen ze wat minder effectief met de ruimte om.

*Cauzin softstrip* is een code die ontwikkeld is om in tijdschriften computerprogramma's te kunnen afdrukken die automatisch leesbaar zijn. Een veld is 1,5 cm breed en tot 23 cm lang en bevat tot 3500 bytes. Voor het lezen is een speciale scanner nodig.

Door Philips is een *dotcode* ontwikkeld bestaande uit een vierkante matrix van maximaal negen bij negen posities. Op elke positie kan een stip gezet worden. In plaats van een stip te zetten kan ook een putje geslagen worden, bijvoorbeeld in metalen. Een aantal stippen is gereserveerd voor het herkennen van de

**Bar code versus dot code.**

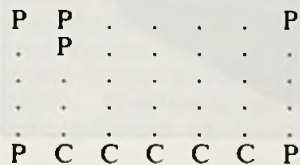


beginpositie en voor de foutcontrole. Na aftrek daarvan blijven, voor een zes bij zes matrix, meer dan 25000 verschillende combinaties over voor de gebruiker, voor een zeven bij zeven matrix is dat meer dan twee miljard!

De code is in alle standen te lezen, ook op bewegende objecten. De afmetingen van een codeveld kunnen zeer klein gemaakt worden. Lezen gebeurt met een CCD camera.

De leesafstand varieert van 10 cm tot enkele meters, afhankelijk van de gebruikte optiek.

De hoekpunten van de matrix bevatten altijd een stip. De linker bovenhoek bevat altijd drie stippen. Daarmee kan de omtrek en de oriëntatie herkend worden. Deze stippen zijn in de tekening aangeduid met P. Per kolom en/of rij worden controlepunten, aangeduid met C, geplaatst waarmee men leesfouten kan herkennen.



**Barcodelezers.**

Voor het lezen van streepjescodes zijn verschillende systemen (tasters of scanners genaamd) beschikbaar. De oudste is de lichtpen. Deze is goedkoop en licht. Bij het lezen maakt de pen contact met het label. Het resultaat wordt beïnvloed door de vlakheid van het label en de helling waaronder de pen gehouden wordt.

Een verbetering van de lichtpen is gevonden door het toepassen van een CCD. De helling van de pen is hierbij onbelangrijk geworden en het bewegen over de code is niet meer nodig. De leesafstand is enkele millimeters tot centimeters.

Handscanners die zijn uitgerust met een Helium Neon laser of een laserdiode scannen op grotere afstanden tot circa vijf meter.

Door de sterke lichtbron worden ook slecht gedrukte codes nog goed gelezen. Laser diodes gebruiken ongeveer één zevende van de energie van een HeNe laser. Door gebruik te maken van geminiaturiseerde elektroni-



Foto C.N. Hoed

*Een portable barcode terminal (Nippondenso).*

sche bouwstenen is men er in geslaagd diverse functies in de scanner onder te brengen zoals een decoder, geheugen voor opslag van gegevens en een radiozender voor contactloze overdracht.

Slotscanners (de nederlandse vertaling is 'gleuoftasters', maar dit woord wordt weinig gebruikt), zoals die van de Nederlandse fabrikant Scan-ter, lezen met een laserstraal die vanuit verschillende richtingen het codeveld kruist. Het apparaat meet meerdere keren. De meting gaat snel, de afstand en de positie tijdens het lezen zijn niet kritisch. Toepassing geldt vooral bij kassa's.

Barcode lezers kunnen goed gecombineerd worden met handterminals of handcomputers. Hierin kunnen gegevens bewaard of verbeterd worden. Koppelmogelijkheden met de verwerkingscomputer zijn:

- via kabel of netwerk
- via radiofrequentieverbinding
- via een tijdelijke koppeling aan een computer
- via een modem en publiek telefoonnet.

**Barcodeprinters.**

Printers voor barcodes op labels of rechtstreeks op het object, werken op basis van één van de volgende principes:

- thermische inktoverdracht, goed en blijvend resultaat
- thermisch papier, blijft enkele dagen tot weken goed
- inktspuiting (inkjet) goed en blijvend resultaat, meteen op het object, op alle oppervlakken, lage snelheid
- drukwerk, goed resultaat, niet flexibel, duur bij kleine series
- matrixprinter, universeel, matige kwaliteit
- laserprinter, snel en goed
- ionen depositie printer, met toner op een cilinder
- foto compositie, laser op fotopapier, goede temperatuursbestendigheid
- flexografisch drukken, zelf-inktend wiel drukt af op object

Voor wie in huis maar weinig barcodes te printen heeft, is er de mogelijkheid een gewone (matrix) printer van een voorschakelapparaatje te voorzien. Gesteund door passende software laat dit de printer een goed leesbare barcode afdrukken. De kwaliteit is echter minder goed dan die, verkregen met de thermische principes.

**Optische karakter herkenning**

Het optisch herkennen van karacters (Optical Character Recognition) gaat alleen goed als de vorm en plaats van de karacters eenduidig vastliggen (bij voorbeeld nummers op betaalcheques).

Voor het printen van giro- en bankformulieren worden hoge eisen gesteld aan leesbaarheid en vooral aan de positionauwkeurigheid van de karacters. De meeste printers kunnen hier niet aan voldoen.

Daarom gebruikt men bij deze techniek speciale printers en ook speciale leesapparatuur. Deze techniek wordt voornamelijk in het betalingsverkeer toegepast.

Bij het herkennen van handgeschreven karacters worden (te) veel fouten gemaakt, grootte-orde 1 à 2 per pagina. Als hulp voor de apparatuur worden de letters in hokjes



geplaatst waardoor de positie redelijk vastligt. Voorbeeld (met getypte letters):

D	E	E	H	I	D	E	R	K	R	I	N	G	B	.	V	.
R	B	E	L	E	K	T	R	O	N	I	C	A				
P	O	S	T	R	E	U	S	3	1	1						
1	3	8	0	A	H	W	E	E	S	T						

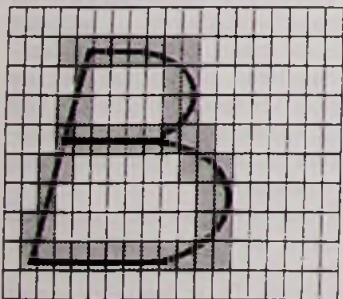
Karakterherkenning van geschreven tekst wordt klassiek gedaan door elke letter af te beelden op een matrix van ruitjes. Elk ruitje dat raakt aan de letter wordt '1' gemaakt, de rest wordt '0'. Door nu de nullen en enen van links naar rechts en van boven naar beneden te lezen ontstaat een code waaruit de letter herkent moet worden. Er zijn, afhankelijk van het handschrift, meerdere codes mogelijk voor dezelfde letter. Deze methode kost veel tijd. Een nieuwe en snellere methode werkt met optische karakterherkenning door middel van feature analyses:

een letter bestaat uit lijnen met de kenmerken:

- verticaal recht (V)
- horizontaal recht (H)
- diagonaal recht (D)
- boog (B)
- open einde (OE)

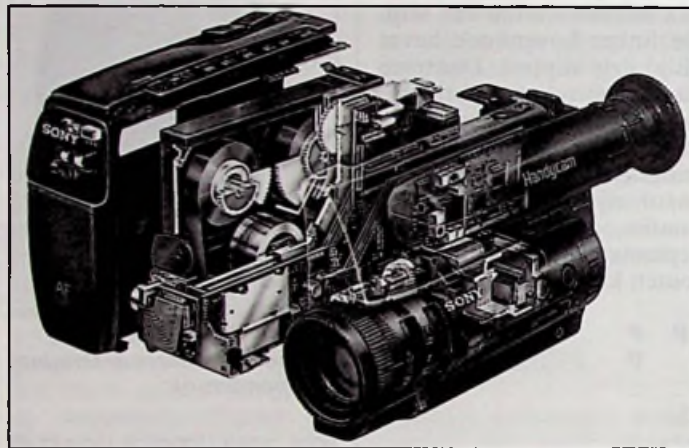
Voorbeelden van feature analyses:

	V	H	D	B	OE
A	0	1	2	0	0
B	1	0	0	2	0
C	0	0	0	1	2
E	1	3	0	0	3



## Magnetische overdracht

Bij magnetische overdracht wordt gebruik gemaakt van het feit dat in een dunne laag van magnetisch materiaal



Vertrouwde voorbeelden van magnetische overdracht: een audiorecorder (TASCAM) en een camcorder (Sony).

(bijvoorbeeld gamma-ijzer-oxide) informatie is opgeslagen die ook weer gelezen kan worden. De bekendste toepassingen zijn de magneetband en magneetschijf, die toegepast worden in respectievelijk audio- en video-apparatuur en computers. Het grote voordeel is de mogelijkheid dat herhaaldelijk gelezen en geschreven kan worden. De kosten van materiaal en leesapparatuur zijn relatief laag.

### Magneetstrip.

Bij de toepassing van magnetische folie op plastic kaarten is een wereldstandaard ont-

passingen zijn produktiebewaking (als identificatie en informatiedrager), de telefoonkaart en massatransport op vliegvelden.

De magneetstrip heeft een beduidend hogere opslagcapaciteit dan een streepjescode-label en is bestand tegen vuil en vocht. Een nadeel daarentegen is dat de magnetisch-gevoelige leeskop zeer dicht bij de magneetstrip gebracht moet worden. Dit gebeurt in een kaartlezer ('card-reader') die de kaart waarop de magnetische laag is aangebracht even 'opslokt' en die de kaart, na de informatie gelezen te hebben, weer teruggeeft. Verder is de laag gevoelig voor krachtige storende magneetvelden, al zijn er inmiddels andere materialen (onder andere bariumferriet) ontwikkeld die daartegen beter bestand zijn. De magnetische laag wordt aangebracht in de vorm van magnetische inkt (parkeerkaart, cheques) of als dunne folie (credit card).

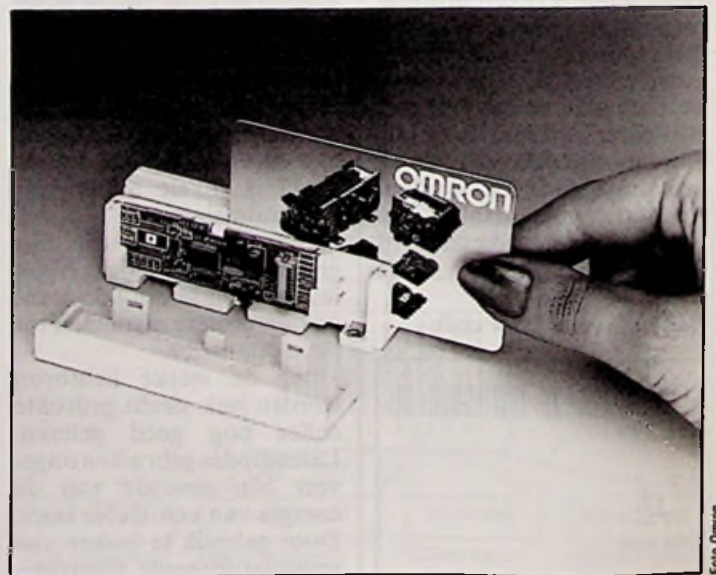
### Smart Card.

Een geavanceerde versie van de magneetkaart is de 'smart-card'. Dit is een magneetkaart met extra opslagcapaciteit, meestal in combinatie met een 8-bits microprocessor. Hierin bevindt zich programmatuur die acties controleert en gegevens opslaat. Door het goedkoper worden van vastestofgeheugens zijn er inmiddels ook smart-cards die geen magneetstrip nodig hebben. De overdracht van informatie gebeurt met behulp van een aantal elektrische contacten, verder is het systeem gelijk aan dat van magnetische overdracht.

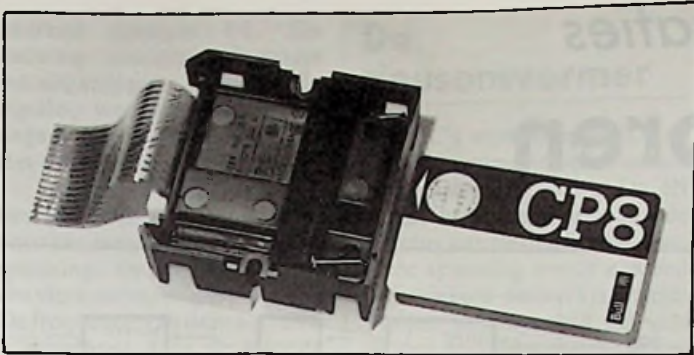
staan, waarbij drie sporen met verschillende informatiedichtheid gedefinieerd zijn. Verder zijn ook de toegepaste magnetische materialen gestandaardiseerd.

Het gebruik van de magneetstrip kent een groot toepassingsgebied, zowel in de consumenten als de industriële sfeer. Andere belangrijke toe-

### Opengewerkte magneetkaartlezer van Omron.







Smart card (met zichtbare chip) en lezer van Bull.

**Magnetische inkt.**

Bij de verwerking van bankcheques wordt een magnetische streepjescode, soms in voor de mens leesbare vorm, op de cheque geprint. Ook hier gelden standaardcoderingen: de CMC-7 en de E13B-codering. CMC-7 wordt in Frankrijk en enkele andere landen gebruikt, terwijl de E13B-codering in de Verenigde Staten, Canada, Japan en vele andere landen wordt toegepast. Voor het lezen van karakters, gedrukt met magnetische inkt bestaat speciale apparatuur.

**Elektromagnetische overdracht**

Identificatiesystemen die labels op afstand contactloos kunnen lezen maken gebruik van radiogolven. Men spreekt dan van Radio Frequentie (RF) identificatie.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen laagfrequent systemen (100-200 kHz) en hoogfrequent systemen (80 tot enkele honderden MegaHerz). Hoogfrequente systemen zijn sneller en richtingsgevoeliger, laagfrequent systemen zijn trager, hebben minder last van ruis en zijn tamelijk ongevoelig voor richting. Een praktisch probleem bij toepassing van deze systemen is dat de regelgeving voor zendende apparatuur per land verschillend is. Ook de beschikbare frequenties verschillen per land.

Het identificatie label wordt een 'tag' genoemd. Er bestaan verschillende uitvoeringsvormen: plastic kaarten, dopjes, doosjes en cilinders.

Eenvoudige tags melden alleen hun aanwezigheid aan het systeem zonder iden-

tificatienummer. Dit type wordt gebruikt bij antidiefstalsystemen. Een bontjas met een tag mag de controle niet passeren, welke jas het betreft is onbelangrijk. Meer geavanceerde tags melden zich met een identificatienummer. Zij worden gebruikt bij toegangscontrole, aanwezigheidscontrole, op parkeerplaatsen, vliegvelden en weegbruggen.

**Programmeerbare tags.**

Voor produktie-automatisering worden programmeerbare tags gebruikt waarin behalve de identificatiecode ook zaken als batchnummer, produktcode en routinggegevens kunnen worden opgeslagen. Programmeren en lezen gebeuren op afstand.

**Goudvissen voorzien van RF transponder ter grootte van een rijstekorrel.**

*Deze 'tag' wordt toegepast voor controle op de trek van vissen en in viskwekerijen. Reeds 3 miljoen vissen zijn ermee geïmplant. De antennes op de leeseenheid zijn uitwisselbaar (links met, rechts zonder); op de voorgrond een verlengde antenne met richtspool.*



Foto Superior Identification Systems

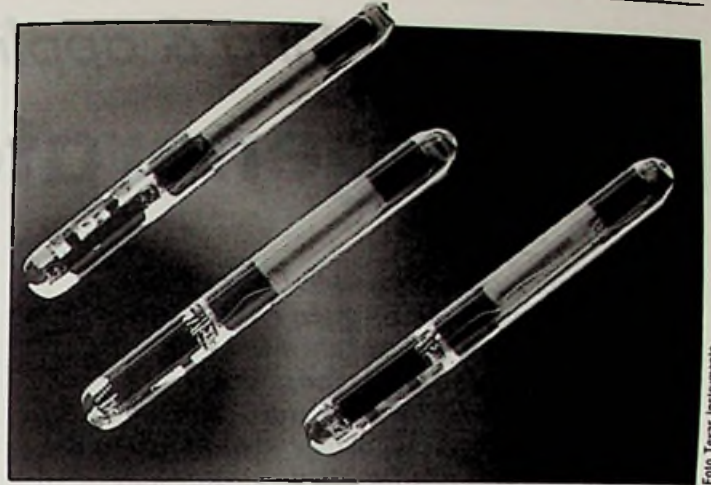


Foto Texas Instruments

**TIRIS transponder van Texas Instruments.**

Afstanden variëren per systeem van enkele millimeters tot enkele meters.

Onder gunstige omstandigheden kunnen grote tags nog op een afstand van 75 meter gelezen worden. Het groot zijn heeft te maken met de afmetingen van de zend/ontvang spoel.

Toepassingen zijn voertuigenidentificatie, containeridentificatie, palletidentificatie, flexibele produktie, bagageafhandeling op vliegvelden, produkten op een lopende band, (dure) gereedschappen en dieren in fokbedrijven. Programmeerbare tags kunnen aan lees-schrijfgeheugen tot circa 16 kilobits bevatten. In de toekomst zal dit waarschijnlijk uitgebreid worden.

**Implanteerbare tags.**

Voor toepassing in fokbedrijven bestaan implanteer-

bare tags. De kleinste is ongeveer 11 mm lang en rond met een diameter van circa 2 mm. De elektronische componenten worden in kwartsglas of in kunststof gegoten. Experimenten hebben aangetoond dat het dier en de tag elkaar wederzijds geen schade toebrengen. Wel is het een enkele keer voorgekomen dat de tag via de nog niet gehele wond naar buiten viel en dat de tag ging bewegen door het lichaam van het dier.

**Voertuigen identificatie.**

RF identificatie is zeer geschikt voor het herkennen van voertuigen (bijvoorbeeld aan de landsgrenzen of bij tolwegen). Standaardisatie en harmonisatie van de regels zal noodzakelijk zijn wil men dit soort systemen binnen een verenigd Europa toepassen.

Voor de nabije toekomst ziet men voor RF systemen vooral een grote toepassing bij:

- tol inning
- road pricing
- elektronische nummerplaten
- permanente identificatie
- verzamelen van service gegevens
- toegangscontrole
- voertuigen management
  - \* locatie
  - \* route planning
  - \* vracht management
- auto id voertuig + vracht.

*Volgende maand: Spraak- en beeldherkenning, software en standaarden.*



## Principes, werking & applicaties

# Functiegeneratoren

*Functiegeneratoren zijn uiterst belangrijke meetinstrumenten die op geen enkele goede laboratoriumtafel ontbreken. Men mag veronderstellen dat alle belangrijke IC-fabrikanten moeite doen om schakelingen op de markt te brengen waarmee men minstens de basisfuncties van een functiegenerator kan opbouwen. Maar helaas! In feite zijn er slechts twee fabrikanten, namelijk Exar en Signetics, die IC's op dit gebied op de markt brengen. Met de hier beschreven IC's krijgt iedere elektronicus een aantal zeer interessante schakelingen binnen handbereik.*

Het mag dan jammer zijn dat er zo weinig functiegenerator IC's beschikbaar zijn, en dat ze dus niet dezelfde professionele karakteristieken hebben als moderne laboratorium functiegeneratoren. Toch kunnen ze een onverwacht bevredigende oplossing bieden voor tal van dagelijkse elektronische ontwerpproblemen! Dat blijkt uit dit overzicht.

## Principes

Functiegeneratoren zijn schakelingen die een uitgangssignaal genereren dat instelbaar is in frequentie en amplitude. Maar daarnaast wordt aan een functiegenerator de eis gesteld dat de vorm van deze uitgangsspanning zeer eenvoudig omschakelbaar is tussen vierkant, rechthoek, driehoek, zaagtand en sinus.

In tegenstelling tot bijvoorbeeld zuivere sinusgeneratoren kan men de frequentie bij functiegeneratoren instellen door een variabele spanning of stroom aan een of twee van de pennen van de schakeling aan te leggen.

Het zal dan ook geen verbazing wekken dat iedere functiegenerator in wezen bestaat uit een VCO of CCO, een voltage of current controlled oscillator. Deze schakeling is verantwoordelijk voor het opwekken van de vierkanten, rechthoeken, driehoeken en zaagtanden. Daarnaast zijn de IC's uitgerust met een speciale schakeling, die de driehoek-

spanning omzet in een sinus, of beter gezegd in een benadering van een sinus.

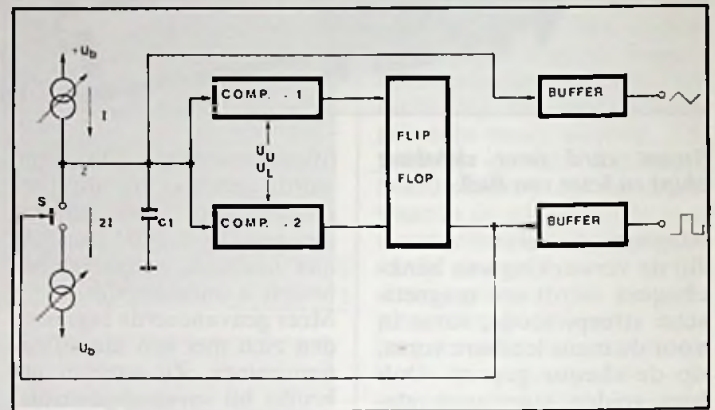
En omdat fabrikanten graag hun schakelingen iets unieks meegeven, bevatten sommige IC's ook nog eens een VCA of CCA, een voltage of current controlled amplifier. Met deze schakeling kan men de amplitude van de gegenereerde spanningen elektronisch beïnvloeden, zodat men op een eenvoudige manier amplitudemodulatie op het gegenereerde signaal kan toepassen. Soms worden daarvoor analoge vermenigvuldigers gebruikt, die voldoen aan de uitdrukking  $c = a \times b$ . Daarbij is a het uitgangssignaal van de functiegenerator en b het signaal dat wordt gebruikt om de amplitude te moduleren.

Al met al zijn functiegenerator IC's tamelijk complexe analoge schakelingen en het is echt noodzakelijk iets dieper op de werkingsprincipes in te gaan alvorens men de specificaties van de leverbare typen kan behandelen.

## De controlled oscillator

Het fundamentele principe van de stuurbare oscillator die men in ieder IC aantreft, is getekend in figuur 1.

Een (externe) condensator C1 is aangesloten op een constante stroombron I. Daarnaast kan men door middel van een elektronische omschakelaar S deze condensator ook nog eens



Afb. 1 Het fundamentele basis-schema van ieder functiegenerator IC.

verbinden met een constante stroombron 2I. Deze laatste verbruikt een stroom die exact gelijk is aan de dubbele stroom van de stroombron I. De eerste stroombron levert een stroom (current source), de tweede verbruikt een stroom (current sink). Beide stromen zijn dan weliswaar wel constant, maar deze stromen zijn instelbaar door op een van de pennen van het IC een gelijkspanning of -stroom aan te leggen.

De condensator C1 wordt afgesloten door twee comparatoren COMP-1 en COMP-2, die de spanning over de condensator vergelijken met twee vaste drempelspanningen UU en UL.

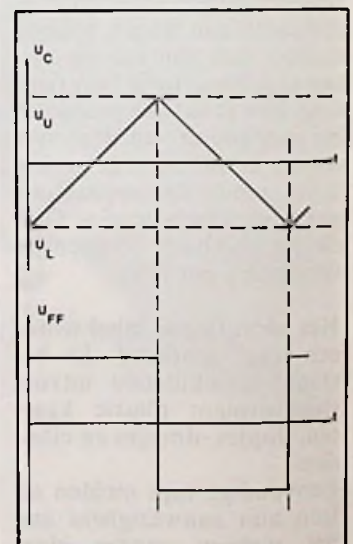
De uitgangen van deze comparatoren sturen de SET en de RESET van een eenvoudige flip-flop van het RS-type. De spanning over de condensator C1 en de spanning op een van de uitgangen van de flip-flop gaan naar interne buffers en leveren de driehoek- en vierkantuitgangen van het IC.

De werking van de schakeling wordt toegelicht aan de hand van de grafieken in figuur 2.

Stel dat de spanning over de condensator C1 gelijk is aan de onderste drempel UL. De flip-flop staat in een bepaalde stand die tot gevolg heeft dat zijn uitgang UFF hoog is. Deze hoge spanning opent de elektronische schakelaar S. Het gevolg is dat de condensator C1 geladen wordt door de stroom I. De spanning over dit onderdeel gaat lineair stijgen.

Op een bepaald moment wordt de spanning over de condensator gelijk aan de bovenste drempel UU. De bovenste comparator reageert, zijn uitgang stuurt de flip-flop die omklapt. De spanning UFF wordt laag. Deze lage spanning sluit de elektronische schakelaar S. De condensator wordt nu niet alleen geladen door de stroom I, maar ook ontladen door de stroom -I. Het gevolg is dat de resulterende stroom -I de condensator weer gaat ontladen. Vanwege het verband tussen beide stromen is de stroom -I in absolute zin even groot als de stroom I. Het gevolg is dat de spanning over de condensator even snel gaat dalen als dat zij eerst steeg. Na een bepaalde tijd is de spanning over de condensator gedaald tot de

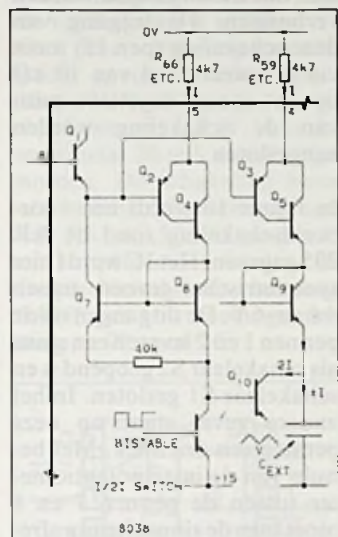
Afb. 2 De uitgangsspanningen van het blokschema van figuur 1.





onderste drempel UL. De onderste comparator levert een uitgangspuls, waardoor de flip-flop weer omklapt en de uitgang UFF weer hoog wordt. Het proces kan zich herhalen.

Besluit: over de condensator ontstaat een driehoekvormige spanning, de flip-flop levert een vierkantvormige spanning. De frequentie van deze signalen is instelbaar door de waarde van de stromen I en 2I in gelijke mate te variëren.

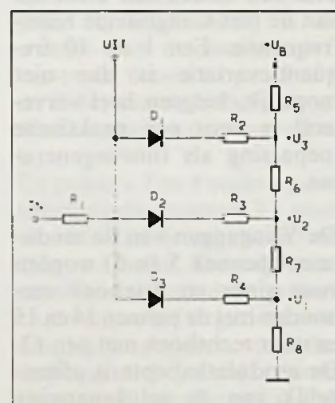


Afb. 3 De stroombronnen structuur bij de ICL 8038.

Een praktisch schema van de besproken schakeling is getekend in figuur 3. Dat is de CCO van de ICL 8038, een door Intersil op de markt gebrachte schakeling. De twee stroombronnen worden ingesteld door weerstanden R66 en R59 te schakelen tussen de massa en de pennen 4 en 5 van het IC. Deze weerstanden zijn in principe even groot. De stroom 2I wordt intern opgewekt door middel van een stroomspiegel, die de basisstroom verdubbelt. Beide stroombronnen zijn echter ook nog eens regelbaar door het aanleggen van een gelijkspanning op pen 8 van het IC. Op deze manier kan men eenvoudig frequentiemodulatie op het signaal toepassen. Door het variëren van de verhouding tussen beide weerstanden kan men de stroomverhouding veranderen, waardoor de uitgangsspanningen niet meer zuiver driehoek- en vierkantvormig zijn, maar waardoor zaagtand- en pulsformige uitgangssignalen ontstaan. De frequentiebepalende condensator is Cext, die wordt aangesloten op pen 10 van het IC.

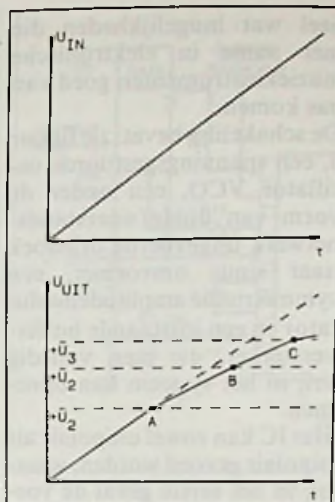
## De sinusomvormer

Alle IC's maken gebruik van hetzelfde principe, schematisch geschetst in figuur 4. De IN wordt intern verbonden met de uitgang van de driehoekbuffer. Deze spanning wordt aan een ingewikkeld netwerkje aangeboden, samengesteld uit vele dioden en weerstanden. In het voorbeeld worden slechts drie dioden gebruikt, maar in de praktijk werkt men met meer dan 10 dioden. De kathoden van de dioden worden door middel van de spanningsdeler R5 tot en met R8 ingesteld op bepaalde positieve spanningen. In serie met iedere diode staan een weerstand R2 tot en met R4. Tussen het netwerk en de driehoekuitgang staat een weerstand R1. De sinusvormige spanning wordt afgetakt na deze weerstand. De bedoeling van het systeem is dat er spanningsafhankelijke verzwakker wordt gevormd.



Afb. 4 Het omzetten van een driehoek in een benaderde sinus.

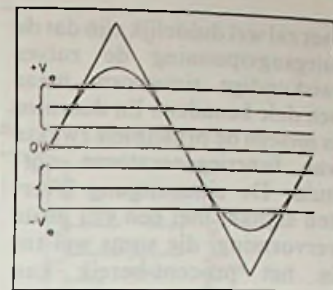
De werking wordt toegelicht aan de hand van figuur 5. Als de ingangsspanning kleiner is dan +U1 zullen alle dioden sperren. De uitgangsspanning is dan gelijk aan de ingangsspanning. Als de ingangsspanning groter wordt dan deze eerste drempel gaat diode D3 geleiden. Er wordt nu een spanningsdeler gevormd, opgebouwd uit de weerstanden R1 en R4. Het gevolg is dat een deel van de ingangsspanning over de weerstand R1 blijft staan, zodat de uitgangsspanning van de schakeling minder snel stijgt dan de ingangsspanning. De helling van de uitgangsspanning wordt dus kleiner. Even later wordt de ingangsspanning gelijk aan +U2. Nu gaat ook de diode D2



Afb. 5 De werking van de sinusomzetter grafisch toegelicht.

geleiden, zodat er een tweede spanningsdeler wordt gevormd, namelijk R1 met R3. Er gaat een grotere stroom door R1 vloeien, zodat de spanningsval over deze weerstand toeneemt en de uitgangsspanning nog minder snel stijgt dan de ingangsspanning. Even later wordt de ingangsspanning groter dan +U3, zodat nu ook D1 gaat geleiden en de weerstand R2 bij de spanningsdeling wordt betrokken.

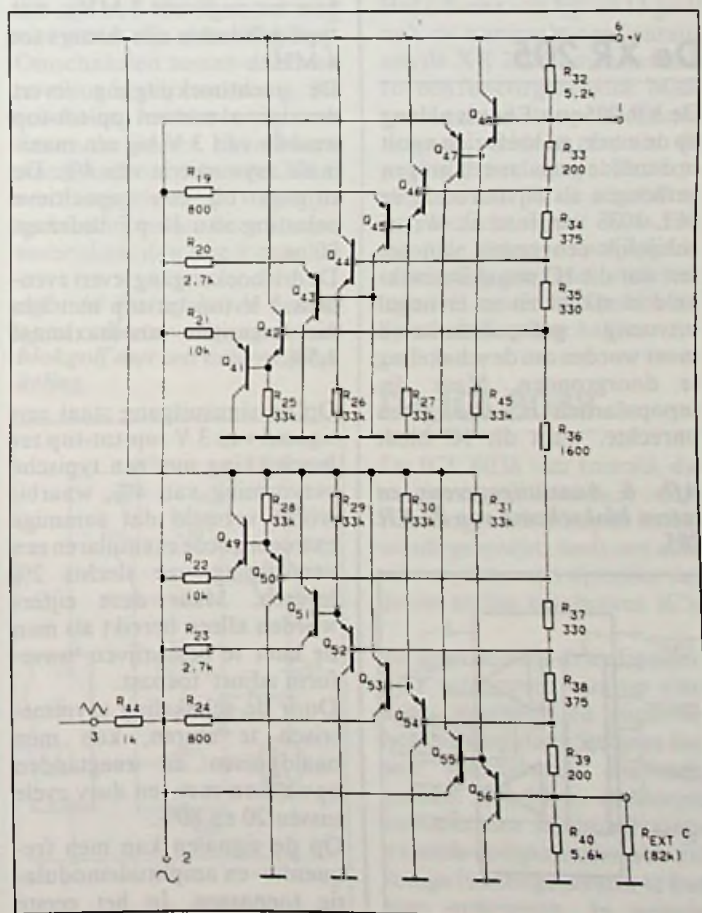
Afb. 7 De praktische driehoek naar sinus omzetter in de ICL 8038.



Afb. 6 Als men figuur 5 verkleint, blijkt duidelijk hoe de driehoek in een sinus wordt omgezet.

Het gevolg van een en ander is dat de lineaire stijging van de ingangsspanning wordt omgevormd in een spanning waarin men drie breekpunten A, B en C aantreft. Als men, door veel meer dioden te gebruiken, meer breekpunten in de uitgangsspanning introduceert, gaat deze spanning lijken op een sinusvormig verlopende spanning. Maar dan is het uiteraard wel noodzakelijk dat men hetzelfde principe ook nog eens toepast op de negatieve helft van de driehoeksspanning.

Het verband tussen in- en uitgangsspanning dat dan ontstaat, is geschetst in figuur 6. Nu blijkt duidelijk hoe de driehoek in een sinusvormig signaal wordt omgezet! Maar



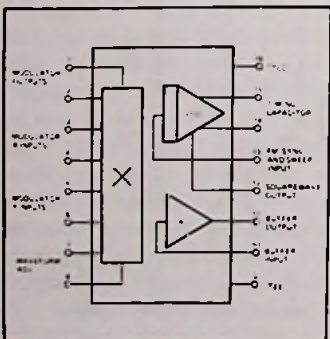


het zal wel duidelijk zijn dat de uitgangsspanning de zuiver wiskundige sinusvorm maar ten dele benadert. En daarmee is meteen de principiële zwakte van functiegeneratoren onthuld. De sinusuitgang levert een signaal met een vrij grote vervorming, die soms wel tot in het procent-bereik kan oplopen! Deze vervorming is in belangrijke mate afhankelijk van de exacte berekening van de verschillende drempels en weerstandswaarden in de schakeling. Vandaar dat een of meerdere instelpotentiometers op het IC aangesloten kunnen worden, waarmee men deze grootheden kan trimmen en de harmonische vervorming op de sinus kan minimaliseren. Een praktisch schema van een driehoek naar sinus omzetter, in dit geval het schema dat in de ICL 8038 wordt toegepast, is geschetst in figuur 7. De dioden van figuur 5 zijn nu vervangen door transistoren, maar dat maakt in principe niets uit. Het systeem veroorzaakt in totaal acht knikpunten in het uitgangssignaal. Dit lijkt weinig, maar men slaagt er toch in een tamelijk bevredigende sinusvorm te genereren. Weliswaar niet geschikt om vervormingsmetingen aan eindversterkers uit te voeren, maar alleszins bruikbaar voor vele praktische toepassingen.

### De XR 205

De XR 205 van Exar is al lang op de markt en heeft zich nooit in dezelfde populariteit mogen verheugen als bijvoorbeeld de ICL 8038 van Intersil. Waarschijnlijk een gevolg van het feit dat dit IC nogal ingewikkeld in elkaar zit en er nogal uitvoerig geëxperimenteerd moet worden om de schakeling te doorgronden. Maar die inpopulariteit is volledig ten onrechte, want dit IC biedt

Afb. 8 Aansluitgegevens en intern blokschema van de XR 205.



heel wat mogelijkheden die met name in elektronische muziekinstrumenten goed van pas komen.

De schakeling bevat, zie figuur 8, een spanningsgestuurde oscillator VCO, een onder de vorm van diode/weerstandsnetwerk uitgevoerde driehoek naar sinus omvormer, een symmetrische amplitudemodulator en een losstaande bufferversterker, die men volledig vrij in het systeem kan opnemen.

Het IC kan zowel unipolair als bipolair gevoed worden, waarbij in het eerste geval de voedingsspanning tussen +8 en +26 V moet liggen en in het tweede geval tussen +/-5 en +/-13 V. De maximale stroomopname bedraagt ongeveer 12 mA.

De frequentiestabiliteit van de gegenereerde signalen bedraagt 0,5 % per volt voedingsspanning en 600 ppm/°C. Dat zijn vrij hoge waarden en het is dan ook noodzakelijk het IC met gestabiliseerde spanningen te voeden en een klein koelplaatje op het IC aan te brengen om de temperatuur van de chip zo goed mogelijk constant te houden. Het bereik van de amplitudemodulatie is 60 dB. De uitgangsimpedantie van de interne buffer bedraagt 50 Ω.

Het IC is praktisch te gebruiken tot ongeveer 2 MHz, met type-gebonden uitschieters tot 4 MHz.

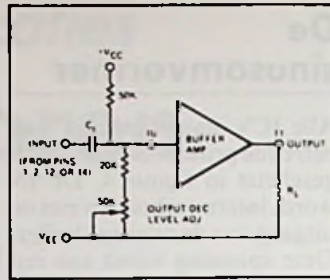
De rechthoekuitgang levert een signaal met een top-tot-top waarde van 3 V bij een maximale asymmetrie van 4%. De stijgtijd bij een capacatieve belasting van 10 pF bedraagt 80 ns.

De driehoekuitgang levert eveneens 3 V top-tot-top met een niet-lineariteit van maximaal 1,5%.

Op de sinusuitgang staat een signaal van 3 V top-tot-top ter beschikking met een typische vervorming van 4%, waarbij wordt vermeld dat sommige extreem goede exemplaren een vervorming van slechts 2% leveren. Maar deze cijfers worden alleen bereikt als men de later te beschrijven 'waveform adjust' toepast.

Door de schakeling asymmetrisch te sturen, kan men naaldpulsen en zaagtanden opwekken met een duty cycle tussen 20 en 80%.

Op de signalen kan men frequentie- en amplitudemodulatie toepassen. In het eerste

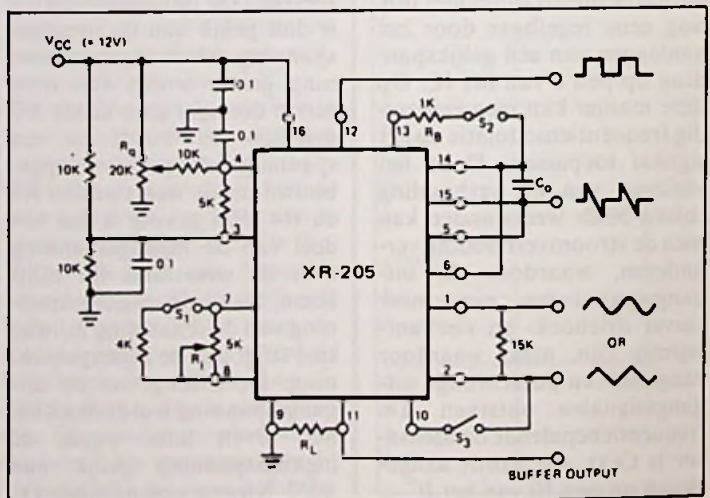


Afb. 9 Op deze manier moet de interne buffer ingesteld worden.

geval kan men moduleren in een gebied van 1 op 10, in het tweede geval tussen 0 en 100%. De uitgangsfrequentie wordt bepaald door de waarde van de condensator tussen de pennen 14 en 15 en door de grootte van de gelijkspanning op pen 13. Als deze pen open is, dan wordt de frequentie gegeven door de formule  $f = 400/C$ , met  $f$  in Hz en  $C$  in  $\mu F$ . Pen 13 kan gestuurd worden met een gelijkspanning tussen 0 en -15 V ten opzichte van de massa, waarbij de frequentie varieert over een bereik van 0 tot 5,5 van de met  $C$  ingestelde basisfrequentie. Een 1 op 10 frequentievariatie is dus niet mogelijk, hetgeen heel vervelend is voor een praktische toepassing als functiegenerator.

De Y-ingangen van de modulator (pennen 5 en 6) worden voor sinus en driehoek verbonden met de pennen 14 en 15 en voor rechthoek met pen 12. De modulatie diepte is afhankelijk van de gelijkspanning tussen de pennen 3 en 4. Is deze spanning 0 V, dan levert de schakeling geen uitgangsspanning. Het spanningsverschil moet groter zijn dan ongeveer

Afb. 10 Standaard schema rond de XR 205 met symmetrische voeding.



0,6 V om maximale amplitude te verkrijgen. Tussen 0 en 0,6 V varieert de modulatie diepte lineair tussen 0 en 100%. De uitgangsspanning van de modulator staat ter beschikking tussen de pennen 1 en 2. Tussen deze aansluitingen moet een weerstand van 15 kΩ worden geschakeld om verzadiging van de uitgangstrap te voorkomen.

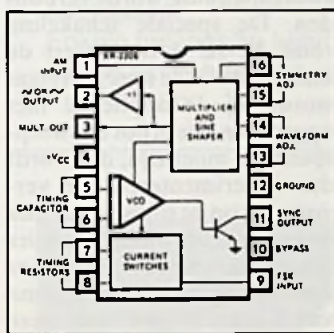
De interne buffer moet volgens het schema van figuur 9 met een van de uitgangen worden verbonden. De uitgang van deze schakeling (pen 11) moet via een weerstand van 10 kΩ op het meest negatieve punt van de schakeling worden aangesloten.

In figuur 10 wordt een voorbeeldschakeling rond de XR 205 gegeven. Het IC wordt hier symmetrisch gevoed tussen +6 en -6 V. De uitgangen op de pennen 1 en 2 leveren een sinus als schakelaar S2 geopend is en schakelaar S1 gesloten. In het andere geval staat op deze pennen een driehoek. Met behulp van de instelpotentiometer tussen de pennen 7 en 8 moet men de sinusuitgang afregelen op minimale vervorming. Dat gaat alleen echt goed als men de beschikking heeft over een harmonische vervormingsmeter! Maar dit geldt voor alle IC's. Opent men schakelaar S4, dan kan men de frequentie moduleren door het aanleggen van een laagfrequentie sinus op de FM-ingang. Met gesloten schakelaar kan men de frequentie instellen met de potentiometer van 5 kΩ. De schakeling heeft een ingebouwde AM, waarbij de potentiometer naar pen 4 gebruikt wordt voor de grofinstelling en de modulatie via een extern signaal naar pen 3 tot stand komt.



## De XR 2206

De XR 2206 van EXAR is veel meer bekend en vormt het hart van talloze commerciële functiegeneratoren in de allerlaagste prijsklasse. De schakeling bevat, zie figuur 11, een weerstandsgestuurde VCO, een sinusvormer, een modulator van het multiplier-type en een interne buffer die de driehoek of sinus uitgang levert. De vierkantuitgang (pen 11) heeft een open collector en moet extern met een weerstand naar de voeding belast worden. Ook deze schakeling kan unipolair gevoerd worden tussen 10 en 26 V of bipolair tussen +/-5 en +/-13 V, waarbij maximaal 20 mA wordt opgenomen. De schakeling bevat een interne referentiespanning van 2,5 tot 3,5 V die via pen 10 ontkoppeld moet worden. De frequentiestabiliteit bedraagt 0,01% per volt voedingsspanning en 20 ppm/°C.



Afb. 11 Aansluitgegevens en intern blokschema van de XR 2206.

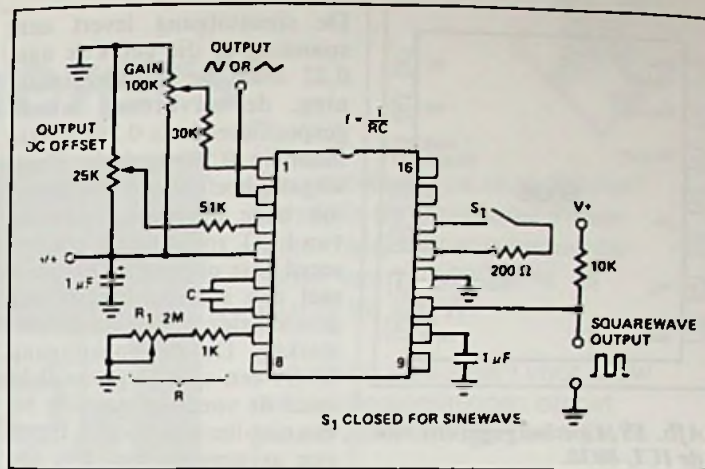
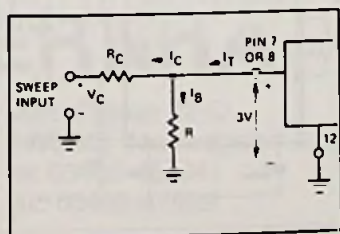
Het frequentiebereik wordt opgegeven als 1,0 MHz typisch. Wij hebben redelijk veel ervaring met tientallen XR 2206 IC's opgedaan en daaruit blijkt dat deze specificatie een beetje te gunstig is. Geen enkele schakeling ging boven de 0,5 MHz, als men tenminste prijs stelt op sinussen en driehoeken die nog als dusdanig herkenbaar zijn. De frequentie kan over een bereik van 1/1.000 gemoduleerd worden. De sinusuitgang levert een signaal van 6 V top-tot-top bij een gemiddelde vervorming van 0,5%. Maar uit dezelfde ervaring blijkt dat dit cijfer nu weer te ongunstig is. Na een zorgvuldige afregeling kan men bij alle typen tot 0,25% bij 1 kHz komen! De driehoekuitgang levert dezelfde top-tot-top spanning af bij een niet-lineariteit van 1% en een asymmetrie van 1,5%. Op pen 11

staat een blok golf beschikbaar met de waarde van de voedingspanning als top-tot-top waarde en een stijgtijd van 250 ns bij een capacatieve belasting van 10 pF. Alweer uit dezelfde ervaring kan echter gesteld worden dat deze simpele open collector uitgang volstrekt onbruikbaar is om mooie pulsen te verkrijgen. Men moet deze uitgang afsluiten met een snelle buffer om acceptabele pulsen te verkrijgen.

De frequentiemodulatie werkt over een bereik van 1 op 1.000, waarbij de niet-lineariteit van de modulatie 8% bedraagt. Voor de amplitudemodulatie geldt een bereik van 0 tot 100% met een niet-lineariteit van 2%. Tot slot moet aandacht besteed worden aan de FSK-faciliteit op pen 9. Afhankelijk van de spanning op deze pen wordt de frequentie bepaald door of de weerstand op pen 7 of deze op pen 8. Het omschakelniveau bedraagt ongeveer 1,5 V. De frequentie van het uitgangssignaal wordt bepaald door de formule  $f = 1/R.C$  (Hz,  $\Omega$ , F), waarbij R de waarde van de weerstand is tussen de massa en pen 7 of 8 en C de waarde is van de condensator tussen de pennen 5 en 6.

De pennen 7 en 8 staan op een spanning die ongeveer 3 V positiever is dan de negatieve voeding van het IC. Door de weerstand die tussen deze pennen en de massa (of negatieve voeding) is aangesloten, vloeit dus de frequentiebepalende stroom. Deze moet in ieder geval kleiner blijven dan 3 mA. Aan de hand van deze gegevens wordt het duidelijk hoe men frequentiemodulatie kan toepassen. Het basisschema daarvoor is gegeven in figuur 12. De modulatiespanning wordt via een serieweerstand  $R_c$  aan pen 7 of 8 aangeboden. De stroom  $I_t$  splitst zich in een stroom  $I_b$ , die via weerstand R afvloeit naar de massa en een stroom  $I_c$ , die via weerstand R afvloeit naar de modulatiespanning. De modulatie diepte

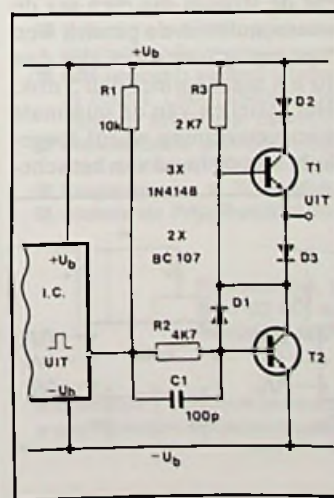
Afb. 12 Het sweepen van de uitgangsfrequentie bij de XR 2206.



Afb. 13 Het minimaliseren van de sinusvervorming bij de XR 2206.

wordt bepaald door de waarde van de weerstanden R en  $R_c$  en door de grootte van de modulatiespanning. Amplitudemodulatie is mogelijk door op pen 1 een gelijkspanning aan te leggen. De modulatie diepte is recht evenredig met de grootte van deze spanning. Tot slot biedt de XR 2206 de mogelijkheid een DC-offset op het uitgangssignaal te introduceren. De grootte van deze offset wordt bepaald door de grootte van de gelijkspanning die op pen 3 wordt aangelegd. De impedantie tussen deze pen en de massa moet minstens gelijk zijn aan 10 k $\Omega$ , maar mag niet groter zijn dan 100 k $\Omega$ . Omschakelen tussen driehoek en sinus is vrij eenvoudig. De schakeling levert een sinus als tussen de pennen 13 en 14 een weerstand van ongeveer 200  $\Omega$  wordt opgenomen. Wordt de verbinding tussen deze pennen verbroken, dan levert de schakeling een driehoek. De waarde van deze weerstand is vrij kritisch en speelt een belangrijke rol bij het minimaliseren van de harmonische vervorming op de sinus.

Afb. 14 Het afsluiten van de open collector uitgang van de blok golf met een externe schakeling.



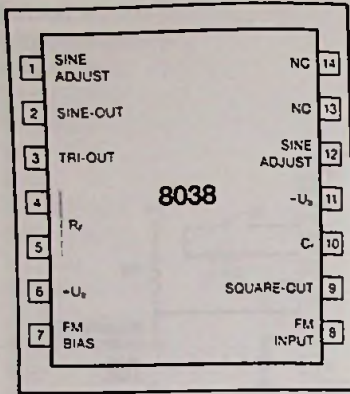
Het afregelen op minimale vervorming wordt besproken aan de hand van de voorbeeldschakeling van figuur 13. Na het sluiten van S1 zet men de instelpotentiometer Rb in de middenstand. Met Ra wordt de sinus afgeregeld op minimale vervorming. Nadien kan men door het verdraaien van Rb de vervorming nog meer minimaliseren. Beide afregelingen moeten minstens drie maal herhaald worden om vervormingspercentages van rond de 0,25% bij 1 kHz te bereiken. Het schema van figuur 13 geeft ook de minimale configuratie om de XR 2206 om te vormen tot een functiegenerator. Maar zoals gezegd, de open collector uitgang voldoet niet in de praktijk om mooie blokvormige pulsen uit de schakeling te halen. In figuur 14 is een door de redactie ontwikkelde schakeling getekend, waarmee men wél mooie blokpulsen uit de schakeling kan halen.

## De ICL 8038

De ICL 8038 van Intersil, die overigens ook door Exar onder codering XR 8038 op de markt wordt gebracht, heeft een aantal voordelen ten opzichte van de tot nu toe beschreven IC's.

Zo heeft de 8038 drie afzonderlijke uitgangen, waarop vierkant, driehoek en sinus ter beschikking staan, hetgeen heel wat schakelwerk overbodig maakt. Het IC is ontworpen om met een minimaal aantal externe componenten een volledige functiegenerator te kunnen opbouwen. In principe

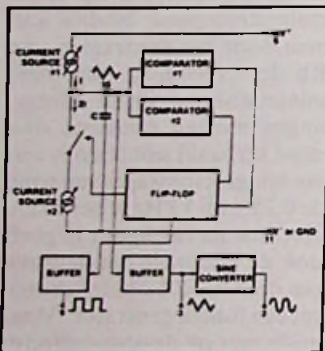




Afb. 15 Aansluitgegevens van de ICL 8038.

volstaan één condensator en zes weerstanden om het IC in te stellen.

De aansluitgegevens en het zeer overzichtelijke interne blokschema zijn getekend in figuren 15 en 16. Het IC kan unipolair gevoed worden met een positieve spanning van 10 tot 30 V of bipolair met symmetrische spanningen tussen +/-5 en +/-15 V. De stroomopname bedraagt maximaal 20 mA.

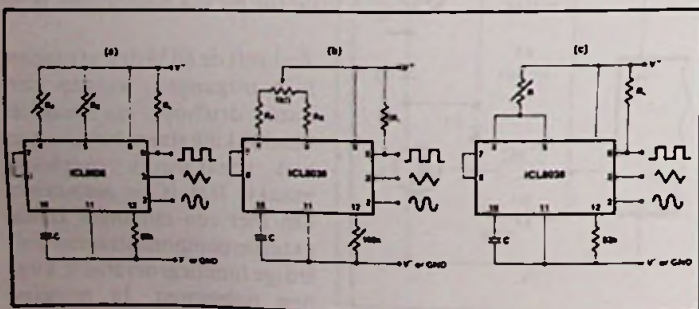


Afb. 16 Intern blokschema van de ICL 8038.

De frequentiestabiliteit wordt gespecificeerd als 0,05% per volt voedingsspanning en 100 ppm/°C.

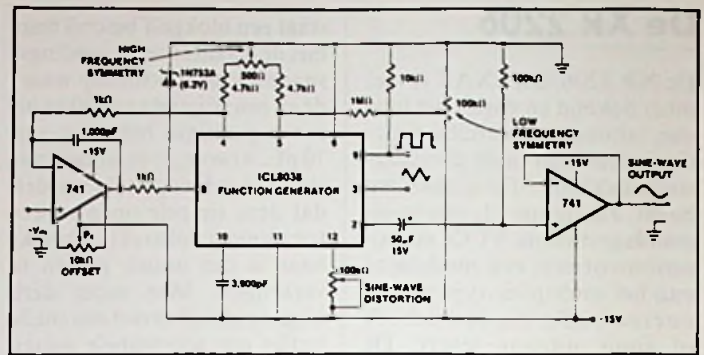
Over het frequentiebereik verschillen de meningen. Als typische waarde wordt 1 MHz opgegeven, maar als minimale waarde slechts 100 kHz!

Afb. 17 Drie systemen voor het instellen van de frequentie bij de ICL 8038.



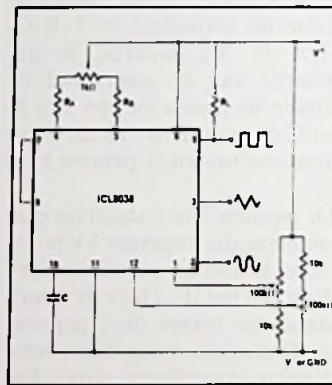
De sinusuitgang levert een spanning af die gelijk is aan 0,22 maal de voedingsspanning, de vervorming wordt gespecificeerd als 0,8% maximaal en 0,5% typisch. Deze uitgang heeft echter een tamelijk hoge uitgangsimpedantie van 1 kΩ, zodat wordt geadviseerd deze uitgang af te sluiten met een als spanningsvolger geschakelde operationele versterker. De driehoekuitgang levert een spanning van 0,33 maal de voedingsspanning bij een niet-lineariteit van 0,1% en een asymmetrie van 1%. De blokuitgang levert een top-tot-top spanning die gelijk is aan de waarde van de voedingsspanning bij een stijgtijd van 100 ns bij een capacatieve belasting van 10 pF. Ook bij dit IC wordt gebruik gemaakt van een open collector uitgang, zodat waarschijnlijk de nodige extra schakelingen noodzakelijk zijn om een echt steile en bruikbare uitgangspuls te genereren. Een capacatieve belasting van slechts 10 pF is immers een zuiver theoretische waarde, die in de praktijk steeds overschreden wordt! De uitgangsfrequentie kan bij dit IC op diverse manieren worden ingesteld. Deze zijn samengevat in figuur 17.

In wezen heeft men slechts één condensator C en één weerstand R nodig, die tussen de voeding en de pennen 4 en 5 is geschakeld (fig. 17c). Men kan dan de duty cycle niet instellen en de frequentie wordt gegeven door de formule  $f = 0,15 / R \cdot C$  (Hz, Ω, F). In de figuur 17a en 17b worden twee mogelijkheden gegeven om niet alleen de frequentie, maar ook de duty cycle van de uitgang te regelen. In deze gevallen wordt de frequentie gegeven door de uitdrukking  $f = 0,3 / R \cdot C$  (Hz, Ω, F). In alle drie de gevallen geldt dat de stroom die men via de weerstanden in de pennen 4 en 5 pompt groter moet zijn dan 10 μA maar kleiner dan 5 mA. Het instellen van de minimale sinusvervorming wordt toegelicht aan de hand van het sche-



Afb. 20 Een sweepgenerator met een sweepbereik van 1 op 1.000 rond de ICL 8038.

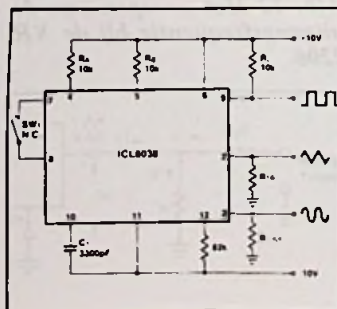
Tot slot toont figuur 20 een voorbeeld van een hoogwaardige sweepgenerator met een bereik van 1 op 1.000. Deze schakeling zou men bijvoorbeeld kunnen gebruiken om het gehele laagfrequent spectrum van 20 Hz tot 20 kHz en één keer te sweepen. Pen 8 is de sweep-ingang die hier via een operationele versterker met de sweepspanning wordt verbonden. De speciale schakeling rond dit IC optimaliseert de lineariteit van de sweep. Helaas wordt bij de applicatie niet opgegeven hoe groot de sweepspanning moet zijn, dat wordt dus experimenteren. De vervorming op de sinus wordt hier op een iets eenvoudiger manier geminimaliseerd. Maar er wordt aangeraden het schema van figuur 18 ook voor deze schakeling te gebruiken. □



Afb. 18 Het minimaliseren van de vervorming op de sinus bij de ICL 8038.

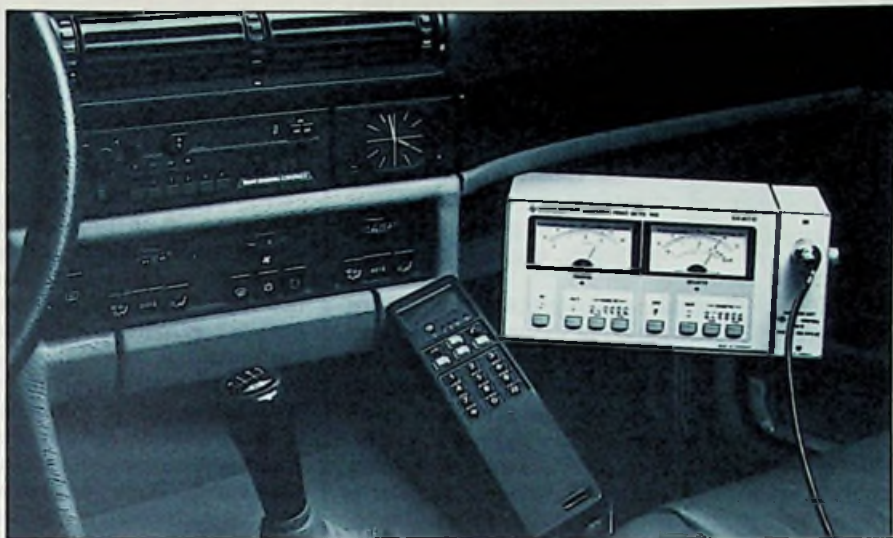
In figuur 19 is het meest eenvoudige toepassingsvoorbeeld van de ICL 8038 getekend. Deze schakeling levert drie uitgangen met een vaste frequentie. Mogelijkheden om de duty cycle en de vervorming te optimaliseren zijn niet aanwezig.

Afb. 19 Meest eenvoudige basisschakeling rond de ICL 8038.





# Power meters



Een voorbeeld uit onze "Power" familie is de Directional Power Meter NAS met een frequentie-bereik van 1 - 1000 MHz bij 10 mW tot 120 W.

Een ideaal instrument voor al uw radiotelefoniemetingen op het gebied van vermogen en VSWR.

**Klaar voor de toekomst**



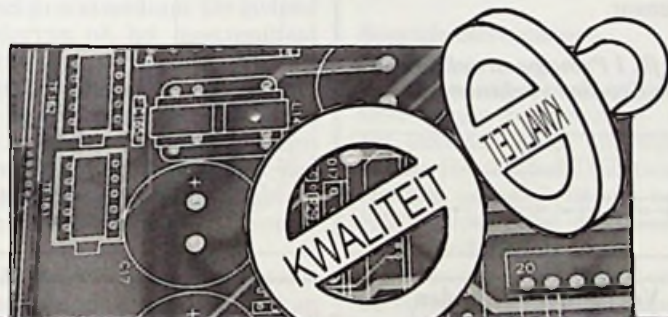
**ROHDE & SCHWARZ**  
NEDERLAND B.V.

Perkinsbaan 1, 3439 ND Nieuwegein  
Telefoon 03402 - 40900 Fax 48122

Rohde & Schwarz biedt met haar leveringsprogramma een complete lijn power meters voor diverse applicaties.

Enkele belangrijke kenmerken zijn:  
- Frequentie-bereiken van 200 kHz tot 26 GHz

- Vermogensbereiken van 400 pW tot 2 kW.
- Compact en snel.
- Batterij-gevoed.
- Hoge precisie.
- Hoge EMC-immuniteit.



**ONZE WAARBORG**

**PRINTED CIRCUIT BOARDS**

**PCB PROTO-TYPEN**

**In alle gewenste uitvoeringen**

- \* fine-line
- \* SMD
- \* black-oxide
- \* dryfilm soldermask
- \* board testing
- \* multilayers
- \* 24-uur service

ERNST  
HAMPEL

**GROTE &  
KLEINE  
SERIES**

**ERNHA  
ERINHA**

Marconibaan 42-0  
3439 MS Nieuwegein  
tel: 03402-48384  
fax: 03402-47929

Besturen en positioneren  
Meten en regelen  
Data-acquisitie  
Netwerken



Industriële microcomputers



TSM, de universele microcomputer van ELZET 80 - AKEN!

- Installatie-vriendelijk; montage op DIN-rail; schroefklemmen en LED-indicatie voor alle I/O.
- Volledig modulair opgebouwd; 24V DIG.I/O, 12 bit analoog I/O, positie/decoder-modules voor meer-assige SERVO-systemen, e.a.
- CIM-concept; netwerk-interface (BITBUS, PROFIBUS, RS422), 2x RS232, LINK (10MB/s); 1Mbyte EPROM, 128K Flash-EPROM, 1,5Mbyte SRAM met batterij voor data-opslag.
- Professionele techniek; storingsongevoelig, laag stroomverbruik door multilayer, SMD, en CMOS, temp.bereik van -20 tot 70°C.
- Programmeren in 'C', MSR-BASIC, of Assembler.
- uitstekende Prijs/Prestatie-verhouding.

Huisstededijk 10  
NL 7122 KC Aalten  
Tel. 05437 66500

**PROCIM**

- MACHINEBOUW
- PRODUCTIE- EN PROCESAUTOMATISERING
- ENERGIE- EN MILIEUTECHNIEK
- KLIMAATBEHEERSING
- GEBOUWENTECHNIEK
- LABORATORIUM-TOEPASSING
- MEDISCHE TECHNIEK



# Capacitief meten in vaste en vloeibare stoffen

## Vochtmeting

Onder vochtmeting verstaan we het meten van de hoeveelheid (massa, volume of percentage) water die in een procesmedium aanwezig is. Dit medium kan een gas, (waaronder lucht) een vloeistof of een vaste stof zijn. Zoals de meeste metingen van fysische grootheden, is over het algemeen de meting van het waterbestanddeel in een procesmedium, ook een indirecte meting. Dit wil zeggen dat een andere (al dan niet) fysische grootte, zoals bijvoorbeeld geleidbaarheid, looptijd, absorptie van straling, enz. wordt gemeten om het beoogde doel te bereiken. Deze maand beschrijven we de in-line meting van het vochtgehalte van vaste en vloeibare stoffen met behulp van een capacitieve methode.

In de loop der tijden zijn er een groot aantal vocht-meetmethoden en -technieken ontwikkeld. Het volgende overzicht geeft van de meest toegepaste het mogelijke medium en het praktisch bruikbare meetgebied.

**Gas, vloeistof en vaste stof:**  
- infrarood (ppm - %)

**Gas en vloeistof:**  
- chromatografie (ppm - %)

**Vloeistof en vaste stof:**  
- capacitief (%)  
- microgolf (boven 5 %)  
- nucleair magnetische resonantie (%)  
- elektromagnetische straling (%)  
- elektrische geleiding (%)

**Vaste stoffen:**  
- radio-frequentie (ppm - %)

**Vloeistoffen:**  
- brekingsindex (ppm - %)

**Gassen:**

- warmte absorptie (ppm)  
- mechanische hygrometers (%)  
- elektro/chemische hygrometers (ppm - %)  
- dauwpunt; elektr. optisch en mechan. (%)

De meting van het vochtgehalte van een procesmedium volgens een van de genoemde methoden kan bovendien afhankelijk zijn van de meet-

tijd, temperatuur, dichtheid, kleur, oppervlakte, chemische samenstelling en van de afmetingen en/of de afstand tot het meetmonster.

Gezien de mogelijke meetmethoden, de al dan niet van toepassing zijnde andere parameters die van invloed zijn op het meetresultaat, is de keuze van een nauwkeurig in-line vochtmeetsysteem voor bepaalde procesmedia niet eenvoudig. Een ieder die te maken krijgt met een vocht-meetprobleem, zal vaststellen dat er geen universeel toepasbare methode bestaat. Iedere methode heeft z'n grenzen.

### Het Eco-line vochtmeet-systeem

Het Eco-line vochtmeetsysteem is gebaseerd op de capacitieve methode. Om de 'grenzen van de mogelijkheden' van het meten van vocht in vaste stoffen duidelijk te maken, is enige kennis van condensatie, verdamping en hygroscopische binding van water in de te meten vaste stoffen noodzakelijk.

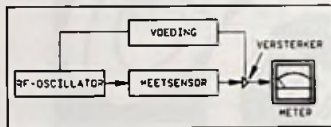
De capacitieve meetmethode is gebaseerd op het meten van de relatieve diëlektrische constante van een materiaal als functie van het vochtgehalte. De relatieve diëlektrische constante van water is ongeveer

80. De relatieve diëlektrische constante van de meeste vaste stoffen is vergeleken met die van water, erg laag, zo tussen 0,1 en 3,5.

Door dit grote verschil is het mogelijk dat zelfs kleine hoeveelheden water, gebonden in een vaste stof, behoorlijk nauwkeurig (0,1 %) gemeten kunnen worden.

Het principe en de opbouw van de Eco-line vochtmeter is erg eenvoudig (afb. 1). Het bestaat uit een voeding, een versterker en een uitleeseenheid. Het oscillatorcircuit wordt gevoed met circa 15 volt en is verbonden met de elektroden van de meetsensor. De gebruikte frequenties liggen tussen 1 en 15 MHz, afhankelijk van de structuur van het procesmedium, het gewenste meetbereik en het type toegepaste meetsensor.

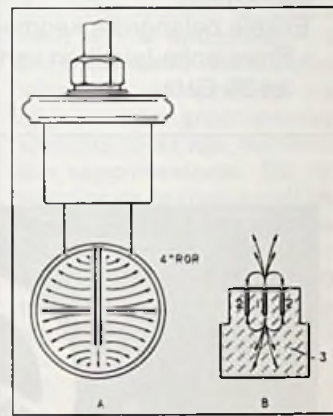
Afb. 1 Principe en opbouw van de Eco-line vochtmeter.



### De Sensor

De sensor is in principe een condensator waarvan het diëlektricum wordt gevormd door het procesmedium waarvan het vochtgehalte moet worden vastgesteld. Afbeelding 2a toont een voorbeeld van een sensor voor stoffen zoals boter of andere soortgelijke stoffen. In dit geval wordt het medium door een buis geperst die in het midden is voorzien van een van de condensatorplaten. De andere plaat wordt gevormd

Afb. 2 Sensoren voor vochtmeting (zie tekst).



### Vocht-meetmethoden

In de procesindustrie worden verschillende methoden toegepast om het waterbestanddeel te bepalen dat in het procesmedium aanwezig kan zijn. Het meten van de vochtconcentratie is mogelijk in gassen, vloeistoffen en vaste stoffen.

In de praktijk is het nauwkeurig vaststellen van het absolute vochtgehalte in vaste stoffen niet eenvoudig.

Het wordt meestal gerealiseerd met behulp van de zogenaamde 'droogstook' methode. De procedure hierbij is als volgt:

Een monster van het procesmedium waarvan het vochtgehalte moet worden vastgesteld, wordt in een vastgestelde tijd tot een bepaalde korrelgrootte vermalen. Daarna wordt een zeer nauwkeurig afgewogen hoeveelheid in een oven geplaatst. Deze nauwkeurig reproduceerbare hoeveelheid wordt gedurende een vastgestelde tijd in de oven nauwkeurig op een bepaalde temperatuur gehouden. Hierdoor zal het in het monster aanwezige water verdampen, met als gevolg een gewichtsvermindering. Na afloop van dit 'droogstoken' wordt het monster nogmaals nauwkeurig gewogen. Door het ontstane verschil in gewicht laat het oorspronkelijke waterbestanddeel zich eenvoudig berekenen.

Het relatieve vochtgehalte is:

$$\frac{M - M_0}{M} * 100\%$$

waarin M het gewicht is van het 'natte' monster en M<sub>0</sub> van het 'droge' monster.

De genoemde droogstook-methode wordt veelal op het laboratorium uitgevoerd en is uiteraard niet geschikt als in-line meting. De aldus verkregen resultaten worden dan ook gebruikt om in-line vochtmeetinstrumenten te ijken (De absolute nauwkeurigheid is ....% bij een gemiddeld vochtgehalte van ....% in het te meten medium).



door de buisleiding zelf. In het type sensor (afb. 2b) bestaat de sensor uit een teflon blok waarin een aantal elektroden verzonken zijn aangebracht.

Dit type is gebruikelijk bij graan, meel en diverse granulaten. Een dergelijke sensor wordt veelvuldig in de bodem van een schroefconveyer gemonteerd, zodat de elektroden continue door het medium worden bedekt.

Met behulp van deze sensoren zijn vochtgehalten tussen 0,1 en 60 % meetbaar.

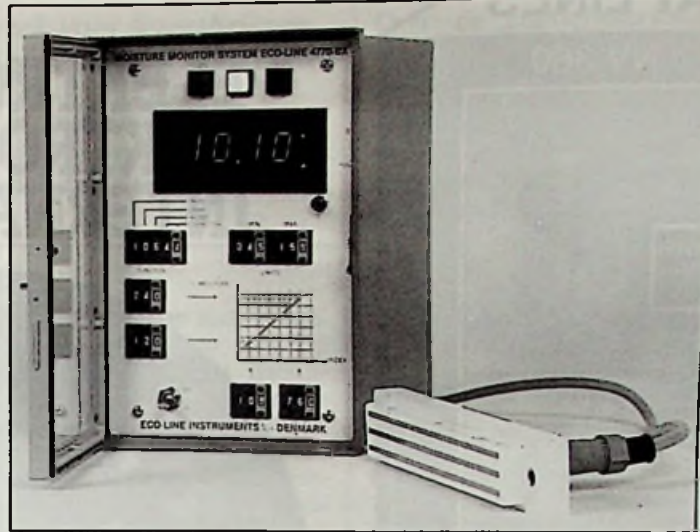
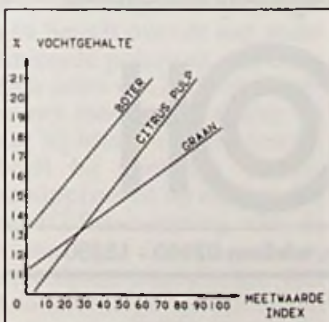
**Invloeden op het meetresultaat**

Naast het vochtgehalte heeft de temperatuur de grootste invloed op de meetresultaten. De temperatuur-afhankelijkheid kan echter geheel worden geëlimineerd door temperatuurcompensatie. Andere meetfouten worden mogelijk veroorzaakt door:

- ongelijkmatige vochtverdeling in het procesmedium. Het effect hiervan kan grotendeels geompenseerd worden door toepassing van filters.
- niet-homogene structuur van het procesmedium. De invloed hiervan op het meetresultaat kan niet altijd geheel worden gecompenseerd.
- de elektrische geleidbaarheid van het procesmedium. De storende invloed hiervan kan geëlimineerd worden door toepassing van speciale sensoren.

Het verband tussen het vochtgehalte en het meetsignaal kan er uitzien als in afbeelding 3. Voor ieder procesmedium, gemeten met een bepaalde sensor, is een dergelijke, specifieke curve van toepassing. Indien een dergelijke curve wordt gebruikt als de 'connection-link' tussen de capacatieve index meter, (het basisprincipe) en de microprocessor in

**Afb. 3 Het verband tussen vochtgehalte en meetsignaal, voor drie stoffen.**



**Afb. 4 Eco-line vochtmeting apparatuur, type 4770-BX.**

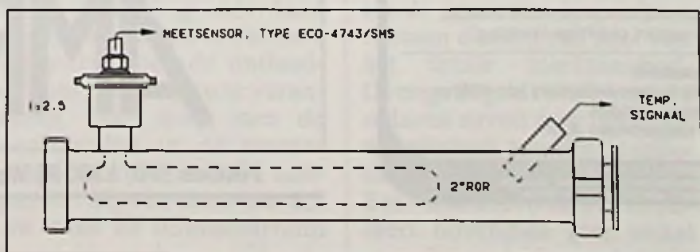
de verwerkingselektronica, dan kunnen deze grafieken in het systeem worden 'ingebracht', zodat de indexcijfers omgezet worden in een digitale uitlezing van het percentage van het werkelijke vochtgehalte. De Eco-line apparatuur is tevens uitgerust met analoge uitgangssignalen (waaronder 4 - 20 mA) en eventueel alarm-uitgangen (afb. 4).

**Speciale meetsensoren**

Bij toepassing van de capacatieve vocht-metmethode is het ontwerp en de afstelling van de toe te passen meetsensor van wezenlijk belang om een betrouwbaar meetresultaat te verkrijgen.

Het ontwerp is afhankelijk van de vorm, structuur en temperatuur van het procesmedium, daarnaast van het gewenste meetbereik en de wijze van transport van het procesmedium in de procesinstallatie. Om deze reden zijn speciale sensoren leverbaar om een groot aantal 'problemen' op te lossen. Als voorbeeld hiervan toont afbeelding 5 een sensor voor situaties waarbij het procesmedium gekoeld of opgewarmd moet worden om een

**Afb. 5 Een speciale sensor voor 'afwijkende' meetomstandigheden.**



betrouwbaar meetresultaat te krijgen.

**Specificaties**

Om een indruk te krijgen van praktisch haalbare resultaten van in-line vochtmeting, zijn belangrijkste specificaties van het type 4770-BX gerangschikt (zie kader). Eco-line vochtanalyzers worden gebruikt in processen ter bereiding of verwerking van aardappelmeel, bietenpulp, bonen, enzymen, gist, granen, houtpulp, koolzaad, mais, mayonaise, melkproducten, pindakaas, tabak, rijst, soja, vismeel, yoghurt, zaden en zetmeel.

Specificaties Eco-line 4770 BX	
<b>Meetgebied:</b>	0 - 80 % water
<b>Meetbreedte:</b>	min. 4 %, max. 25,5 %, digitaal instelbaar over het hele meetgebied.
<b>Nauwkeurigheid:</b>	+ of - 0,1 % absolute vochtigheid.
<b>Uitlezing:</b>	* absolute vochtigheid * vochtindex getal (0-125)
<b>Nulpunt en instelling:</b>	nulpuntinstelling voor opnemer m.b.v. potentiometer, instelling van het werkgebied m.b.v. gemeten vocht-index-getal en het absolute vochtgehalte, welke verkregen is door laboratorium analyse.
<b>Uitgangen:</b>	relais, analoog 4-20 mA.

**Nauwkeurigheid**

Het meten van het vochtgehalte in vloeistoffen en vaste stoffen is in veel gevallen mogelijk met behulp van de capacatieve methode. Het is echter van be-

lang dat de diëlektrische constante van de te meten stof zoveel mogelijk *alleen* afhankelijk is van de waterconcentratie en niet van andere bestanddelen (zo mogelijk met een relatief hoge diëlektrische constante) in het medium.

Daarnaast is de keuze van de sensorvorm van belang. De 'vulling' tussen de 'condensatorplaten' is niet makkelijk constant te houden als het te meten medium een (grof)korrelige vorm heeft.

De elektronische verwerking van het meetsignaal is geen enkel probleem. Het is in feite niets anders dan het nauwkeurig meten van de capaciteit van een condensator, deze meetwaarde volgens een bepaalde curve (hoe 'krom' deze ook loopt) om te zetten in een vochtpercentage en weer te geven in digitale en analoge vorm.

De nauwkeurigheid van het meetresultaat is praktisch in feite alleen afhankelijk van de juiste relatie tussen het absolute vochtgehalte en de specifieke vochtwaarde index (zie afb. 3) van het betreffende procesmedium. □

Inl.: Metresys v.o.f., Fijnaart.



NEW LOWER PRICES

TOP QUALITY

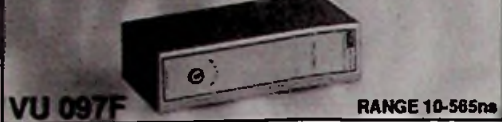
VIDEO DELAY LINES

75Ω

VU 360

NV 360

SWITCH THRO' 10-325ns

CONNECT THE DELAY TIME YOU NEED INTERNALLY  
- NO SWITCHES -

FROM

gerrit  
de jonge bv  
axelOranjestraat 5, 4571 HN Axel. Postbus 60, 4570 AB Axel.  
Telefoon 01155-2710 Fax 01155-4849ASK FOR NEW  
"FREE" CATALOGUE

# ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK INTERNATIONAAL



AMROH: internationaal een gerenommeerde naam als het gaat om de levering van elektronische en elektro-mechanische componenten; meet- en regelapparatuur en hoogwaardige HI-FI-producten.

HEME  
International

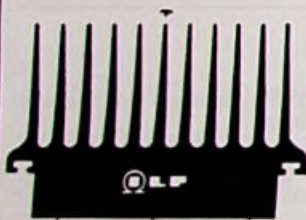


HEME is wereldwijd toonaangevend op het gebied van Hall effect meetapparatuur. Deze meetmethode maakt het mogelijk om -zonder het circuit te onderbreken- zowel gelijk- als wisselstroom te meten. Het programma omvat: ampèretangen voor zowel AC als DC van 200A t/m 2000A (autoranging), waarbij keuze uit vele modellen en mogelijkheden, o.a.: Cos phi, vermogens-, spannings- en 3-fase metingen. Ook leverbaar Fluxmeters en AC & DC stroom-opnemers. Vraag de uitgebreide documentatie!

# AMROH

Postbus 370, 1380 AJ Weesp, telefoon 02940 - 15350

LEVERT UIT VOORRAAD:



## VERSTERKER MODULEN

KANT-EN-KLAAR  
NEDERLANDSE GARANTIE: 1 JAAR!Eindversterkers: 15W, 30W, 60W, 120  
W en 180W sinus.Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv.  
30W kost slechts f 69,-Allen zijn meervoudig beveiligd.  
Uitstekende geluidskwaliteit.Zeer duidelijke Nederlandse aansluit-  
gegevens van Amplimo bij elke modu-  
le gratis.Voedingen: met Amplimo ringkerntrafo,  
speciale 2x8000µF elco en 4 dioden.  
Dit zijn de meest verkochte komple-  
te versterker-modulen in Nederland!Gitaar-voorversterker met veel regelmogelijkheden in kant-en-klare module,  
clean, overdrive, reverb met org. Hammond nagalm, prachtige frontplaat.

Verkrijgbaar bij meer dan 100 winkels in Nederland.

Ook in voorraad speciale ringkerntrafo's voor buizenversterkers van 40W en  
100W, ringleidingen, 100V systeem, computervoedingen.

Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden door:



## RINGKERN- TRAFO'S

Deze Amplimo ringkerntrafo's  
bieden veel voordelen t.o.v. de oude  
rechthoekige blikpakkettrafo's:GEWICHT + HOOGTE gehalveerd;  
MAGN. STROOVELD veel kleiner,  
dus min. broninductie;NULLASTSTROOM zeer laag;  
SNEL te monteren: slechts 1 bout;HOGE betrouwbaarheid, want  
Amplimo gebruikt prima materialen.IN VOORRAAD: meer dan 170 types  
van 15 tot 2000VALAGE PRIJZEN, bijv. 30+30 V 5A  
kost slechts f 99,- incl. BTW.

AMPLIMO

AMPLIMO BV (with LLP BIED)   
VDS-SCHRIJKWEG 1, 7491 DA DELDEN   
TEL. 05407-42024, FAX 05407-42022



*Electronic Mail is een rubriek voor lezersbrieven en voor artikelen die discussies kunnen uitlokken over actuele onderwerpen m.b.t. elektronica/elektrotechniek. Het dient als intermediair tussen vakgenoten. Publicatie geschiedt op persoonlijke titel. De redactie behoudt zich het recht voor bijdragen in te korten.*

## Wisselende polariteit?

*Geachte redactie,*

*Ik wil U wijzen op een ernstige fout in het artikel 'Drie op één lijn' (RB Elektronica 6/1991).*

*Het Nederlandse telefoonnet kent namelijk helemaal geen plus- en minpolen. De a en b van de Nederlandse PTT-telefoonaansluiting zijn symmetrisch met wisselende polariteit. Dat betekent: a is soms min, soms plus (dat geldt ook voor b). Alleen bij 'signalering 70' is het wisselen van polariteit gedefinieerd; de polariteit wordt omgepoold bij binnenkomende gesprekken en oproep hiertoe. Bij centrales van voor 1970 kan de polariteit te allen tijde omkeren. De polariteit kan dus dagelijks veranderen. PTT Telecom eist daarom ook dat randapparatuur (toestellen, huiscentrales, e.d.) nooit polariteit afhankelijk mag zijn.*

*Hoe het in omringende landen is, weet ik niet, maar in Nederland zal de betreffende schakeling in de meeste schakeling slecht werken en vaak storen.*

*A. H. Snijder, Utrecht.*

Wij hebben uw opmerkingen over het bouwontwerp 'Drie op één lijn' voorgelegd aan de auteur van het De Muiderkring boekje 'Eenvoudige telefoonschakelingen', die voor de ontwerpen die in dit boekje beschreven staan uitvoerig met het Nederlandse telefoonnet heeft geëxperimenteerd. Wat uw opmerkingen betreft over de niet gedefinieerde polariteit van de a en b-adern van het Nederlandse net merkt deze auteur op dat hij hiervan niets gemerkt heeft bij tientallen oscilloscoopproeven op dat net. Bij de PTT-aansluiting van de auteur bleef de polariteit van deze lijnen ongewijzigd. Het kan natuurlijk zijn dat een en ander afhankelijk is van de

centrale waarop men is aangesloten. Vandaar een tip aan alle kandidaat nabouwers: controleer even met een universeelmeter de polariteit van de twee aders ten opzichte van elkaar onder diverse omstandigheden en op verschillende dagen. Dus in rust, bij oproep en bij verbinding. Blijkt deze te wijzigen, dan is het inderdaad problematisch om de beschreven schakeling toe te passen.

## Capaciteitsmeter voor modelbouw

*Geachte redactie,*

*Met belangstelling heb ik het artikel gelezen over de Capaciteitsmeter (RB Elektronica 11/1990). Naar aanleiding hiervan wil ik de volgende vraag voorleggen.*

*Ik beschik over een accu die veel in de zweefvliegerij wordt gebruikt en meestal van oktober tot mei ongebruikt blijft staan (2x Dryfit Sonnenschein, type A200, 3Fx4S, 6V en 6,5 Ah). Volgens bovengenoemd artikel moet men met het daarin beschreven apparaat een accu in optimale conditie kunnen houden. Echter, deze capaciteitsmeter werkt met een capaciteit tot 4,0 Ah. Mijn vraag is daarom: Is het schema dusdanig aan te passen dat het instrument ook 6,5 Ah kan verwerken?*

*D. P. Mak, Hoorn.*

Door het veelvuldig gebruik van accu's in de modelbouw-sport kan de genoemde capaciteitsmeter ook hier goede diensten leveren. In principe is de schakeling inderdaad aan te passen aan een andere capaciteit door de ontladestroom van de accu te veranderen. Dan moet men de weerstanden in de emitter van de stroombron T1 aanpassen. Bij een accu van 6,5 Ah moet de ontladestroom ingesteld worden op 650 mA.

Over de emitterweerstand moet 0,2 V vallen zodat de waarde voor een ontladestroom van 650 mA gelijk wordt aan 0,31  $\Omega$ . Deze waarde kan het best benaderd worden door een weerstand van 0,39  $\Omega$  parallel te schakelen aan een weerstand van 1,5  $\Omega$ . Vanwege de grotere stroom zal de koelplaat van de BD249 (T1) vergroot moeten worden!

## Testen van appels en peren

*Geachte redactie,*

*Naar aanleiding van Uw test van multimeters in RB Elektronica van juni 1991, uitgave nummer 6, willen we graag even reageren op de door U gemaakte test van 16 multimeters.*

*Allereerst valt ons op dat U een vergelijkingstest heeft uitgevoerd onder 16 multimeters in de prijsklasse van f 162,- tot f 1.315,-! Dit is toch appels met peren vergelijken? Het is duidelijk dat een meter van f 1.300,- beter is dan een van f 300,-!*

*Ten tweede moet ik U er met nadruk op wijzen dat wij - Conrad Electronic Nederland B.V. - als enige in Nederland de importeur zijn van Voltcraft M-4650 B.*

*P. Horst, Enschede.*

Bij een vergelijkingstest schuilt vaak het gevaar van een onjuiste vergelijking, de spreekwoordelijke 'appels met peren'. Om dit te vermijden stelt de redactie van RB Elektronica bij elke test vooraf strikte criteria vast. Eerst wordt bestudeerd welke aspecten relevant zijn om in de test mee te nemen (testcriteria), vervolgens wordt de te testen apparatuur gekozen (selectiecriteria).

Indien mogelijk wordt er naast het testrapport ook een marktverzicht opgenomen van de betreffende apparatuur. De voor de test geselecteerde apparaten/produkten vormen daarbij een deel van het totale marktaanbod. Overigens geldt hierbij dat de redactie streeft naar optimale volledigheid, zowel in de selectie als het marktverzicht. Een marktverzicht impliceert bovendien geen enkel waarde-oordeel over de kwa-

liteit van de produkten. Optimaal betekent hier: binnen de gegeven mogelijkheden, dus ook binnen de gestelde termijn. Het behoeft geen nadere uitleg dat de medewerking van fabrikanten/importeurs in deze van groot belang is.

Een duurder produkt kan wellicht meer mogelijkheden bevatten (die soms ook genoemd worden), maar deze worden beslist niet in de vergelijking meegenomen.

Gebruikelijk is dat we de testresultaten voor zich laten spreken. Absolute oordelen zult U daarom, uitzonderingen daargelaten, niet aantreffen. We veronderstellen dat de lezer in staat is zelf zijn, voor hem relevante, conclusies te trekken.

Terug naar de test van digitale multimeters. De testcriteria kunt U terugvinden in het artikel. Zoals de inleiding bij de publicatie vermeldt, bevat het "...een actueel marktverzicht van 4½ digit DMM's (hand-held en tafelm modellen) en een test van zeven hand-held meters." Van een vergelijkingstest van 16 meters is dus geenszins sprake!

Wil er sprake zijn van een vergelijking van 'appels met peren', dan impliceert dat, dat verwante produkten worden vergeleken op uiteenlopende specificaties. Ook dat is niet het geval. Alle zeven modellen zijn vergeleken op dezelfde basiscriteria!

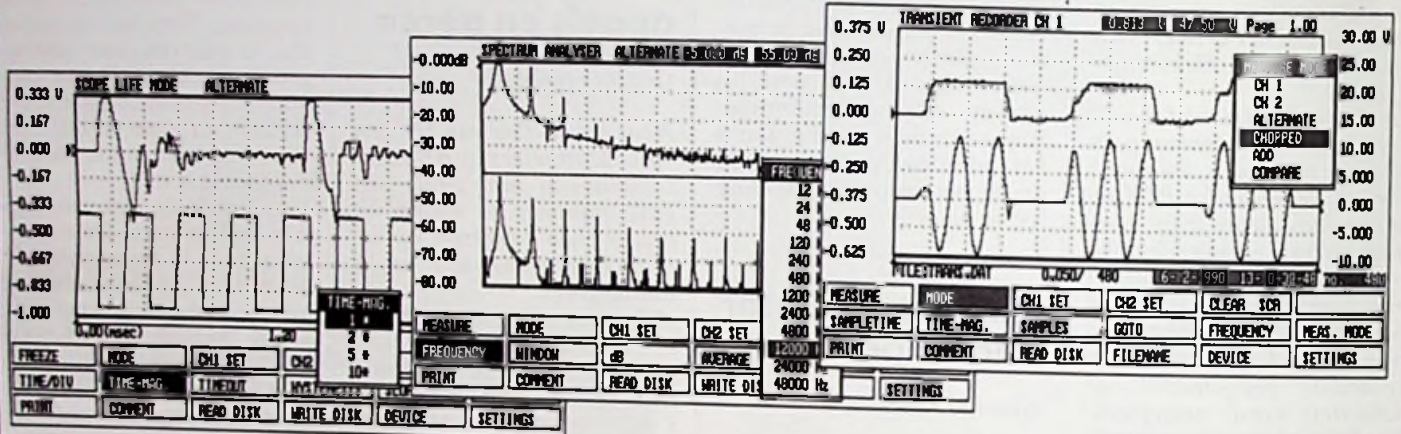
Overigens, dat duurkoop niet altijd goedkoop betekent, kunt U waarschijnlijk uit eigen ervaring als importeur onderschrijven. Uw opmerking over de exclusieve tegenwoordiging is natuurlijk juist. Onze excuses dat ten onrechte De Windmolen nog als importeur werd vermeld. We hopen met deze toelichting toekomstige misverstanden over onze testen, voor U en anderen, uit te sluiten.



# TP5008 meten en regelen met de PC

De TP5008 is een 8-bits A/D-D/A interface kaart. De conversietijd van de A/D-converter is 2µsec en van de D/A converter 1µsec. De twee ingangskanalen zijn beveiligd tegen overspanningen. Softwarematig zijn de versterkingsfactoren van elk kanaal instelbaar (20, 10, 5, 2, 1 en 0,5 volt volle schaal). Het geïntegreerde software pakket bezit een oscilloscoop, een spectrum analysator, een voltmeter en een X=f(t) penrecorder (alle apparaten zijn in twee kanalen uitgevoerd). De tijdbasis is instelbaar van 20µsec/DIV - 200 min/DIV. Het maximaal aantal data punten is 15.000. De software is menu gestuurd met zgn. "pop-up menu's" en ondersteunt Hercules, ATT400, CGA, MCGA, EGA, VGA monitoren. De TP5008 wordt geleverd voor een prijs van f 649,- inclusief software.

Een demo diskette + documentatie van de TP5008 is voor f 10,- te verkrijgen.



De Muiderkring B.V. Postbus 313, 1380 AH Weesp  
tel: 02940-15210 fax: 02940-12782

De Greef/Muiderkring Postbus 4, 1070 Brussel  
Tél. (02)5214190 Téléfax (02)5219477

**BINNEN 24 UUR GELEVERD!**

## FLUKE MULTIMETERS EN ACCESSOIRES



**3 JAAR GARANTIE!**

**FLUKE 80 serie**  
DE MEESTE MOGELIJKHEDEN

FLUKE 83 f 527,-  
FLUKE 85 f 603,-  
FLUKE 87 f 758,-

Prijzen exclusief 18,5% b.t.w.  
en inclusief verzendkosten.

**BEL NU!**

en ontvang binnen 24 uur uitgebreide  
documentatie en een nieuwe prijslijst.

Tel.: 050-416224 Fax: 050-423036

Schriftelijke bestellingen: Postbus 9162  
9703 LD Groningen

**HASTECH**

De op één na grootste importeur van FLUKE Multimeters

**BOURNS & VARTA**



- Professionele potmeters
- Enkelslags of meerslagen uitvoeringen
- Laag temperatuur-coëfficiënt
- Leverbaar van 100Ω to 1MΩ



- Groot assortiment akku's & batterijen
- Van niccad knoopcel tot video-akku

**Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier.**

Samengevat in een overzichtelijke 1200 pagina's tellende Katalogus. De Katalogus wordt gratis  
verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Bel of stuur een fax als u hem nog niet heeft.

**display  
Elektronika**

Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht  
Telefoon: 030 - 611 855 Telefax: 030 - 622 024

Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.



# Technologie-angst moet overwonnen worden

## Elektrotechniek '91

*Elektrotechniek '91 is het tweede lustrum voor deze vakbeurs voor elektrotechniek en industriële elektronica. Van maandag 30 september tot en met vrijdag 4 oktober wordt deze beurs in de Jaarbeurs te Utrecht gehouden. Naast de vele noviteiten op elektrotechnisch gebied staat dit jaar het thema 'Gebouwbeheersing en domotica' centraal, zij het niet officieel. Verder is er onder meer een jubileumcongres van de VEV/Elektrotechnisch Vakonderwijs en een Kennisplein.*

**D**e tweejaarlijkse beurs Elektrotechniek is nog steeds overwegend een Nederlandse aangelegenheid. Dat blijkt wel uit de deelnamecijfers: Van de totaal 477 deelnemers zijn er maar liefst 458 afkomstig uit Nederland, 10 uit België en de resterende 9 uit Duitsland, Italië, Polen en Spanje. De verklaring hiervoor is simpel. De heer R.J. Wijnveldt, beursmanager Jaarbeurs: „De beurs Elektrotechniek is bedoeld om nieuwe technieken en systemen te introduceren op de Nederlandse markt. Vandaar dat er vooral Nederlandse deelnemers zijn.” Toch weten we uit de redactionele contacten dat deze beurs goede bekendheid geniet onder veel Belgische en Duitse firma's. Aan belangstelling is er geen gebrek, dat blijkt ook wel uit het stijgend aantal bezoekers: in 1986 43.407 en in 1989 45.215.

Opvallende afwezigen dit jaar zijn Philips en Siemens. Beiden geven er dit jaar de voorkeur aan de klanten 'in eigen huis' te ontvangen boven deelname aan de beurs. Volgens een Philips woordvoerder zijn er twee mogelijkheden om je groots te presenteren aan je klanten: een beurs en een eigen expositie. „Kijk, je hebt maar één budget. Philips heeft dit jaar (voor de tweede keer) gekozen voor de Kommunikade, een varende expositie op een salonboot. Elk jaar wordt opnieuw bekeken of beursdeelname zinvol is.” Voor Siemens geldt een vergelijkbaar criterium: „Siemens heeft in april dit jaar het nieuwe bedrijven-

centrum met een paviljoen geopend in Zoetermeer en we willen de klanten in dit paviljoen ontvangen. Dit betekent niet dat we frequent afwezig zullen zijn. Volgende keer zien we wel weer.”

### Thema

Eén thema springt in de ontwikkelingen van de laatste jaren op gebied van elektrotechniek sterk naar voren: Gebouwbeheersystemen (GBS) en domotica (domotica = intelligente systemen voor de woonomgeving).

Uit een recent onderzoek van Moret Ernst & Young, in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, blijkt dat het aantal toepassingen de komende jaren een grote vlucht zal nemen, mits de leveranciers erin slagen af te rekenen met de onbekendheid en zelfs 'technology fear' die nog aanwezig is bij investeerders en gebouwbeheerders omtrent dit soort systemen. Aan dit thema zal op de beurs daarom veel aandacht worden besteed. Zo heeft de branchevereniging Holland Elektronika een speciale GBS-stand. Hier zal haar sector GBS, met zo'n dertig bedrijven, potentiële gebruikers voorlichten over de mogelijkheden en voordelen van intelligente gebouwgebonden systemen met als belangrijkste aspecten: energiebeheer, risicobeheer, technisch beheer en 'integratie'. Door middel van een speciaal demonstratieprogramma kunnen bezoekers zich via opgestelde PC's een

beeld vormen van deze vier pijlers van GBS en hun onderlinge samenhang. Verder biedt de stand informatie over de technische mogelijkheden.

Gebouwbeheersystemen vergen weliswaar een behoorlijke investering, maar ze verdienen zichzelf terug. De heer H.P.M. Haen, voorzitter van de Uneto-werkgroep Milieu en Verlichting: „Toepassing van GBS kan een flinke besparing op de energie-rekening opleveren. Zonder GBS heb je in feite geen zicht op het energieverbruik, waardoor je ook niet kunt ingrijpen. Ook het signaleren van storingen en fouten is belangrijk. Volgens hem biedt toepassing van geavanceerde elektronica méér mogelijkheden dan een hoger rendement op verlichting en andere elektrische apparatuur. Ook niet-elektrische apparaten zoals gasgestookte verwarmingsketels halen dankzij elektronica een hoger energie-rendement.

GBS biedt niet alleen perspectief uit oogpunt van energiebesparing, maar de energiehuishouding is er goed mee in kaart te brengen. Die registratie is ook van belang in verband met de milieueisen die de overheid in het kader van het Nationaal Milieu Plan (NMP) aan het bedrijfsleven stelt. „De terugverdientijd kan variëren van een jaar tot soms wel zes of tien jaar.”

### Opleidingen

Opleidingen en cursusmogelijkheden spelen een belangrijke rol bij het introduceren van nieuwe technieken en ontwikkelingen, zoals GBS. De heer L.J. van Aart, technisch directeur VEV: „Een groot probleem is, dat veel systemen niet met elkaar kunnen praten. En van de technicus wordt verwacht dat ie dat weet. De domotica-technicus zal een schaap met vijf poten moeten zijn. We zullen alle zeilen moeten bijzetten om een flexibel opleidings-

aanbod te creëren.” Hiertoe start VEV twee nieuwe opleidingen: 'Opleiding Montage Huisaansluiting, een integratie van diverse specialismen, en 'Technicus Processystemen'. De VEV/Elektrotechnisch Vakonderwijs benadrukt haar positie in het landelijk leerlingwezen en cursusvakonderwijs met een jubileumcongres ter gelegenheid van haar 75-jarig bestaan (30 september 10.00 uur, Congrescentrum). Onder de titel 'Elektrotechnisch vakmanschap: ook uw verantwoordelijkheid' wil VEV het denken stimuleren over de ontwikkelingen in het elektrotechnisch vakmanschap en over de bijdrage die daarbij van VEV wordt verwacht. Aan de orde komt het maatschappelijk belang van het elektrotechnisch vakmanschap en de daaruit voortvloeiende verantwoordelijkheden voor de in de bedrijfstak werkzame personen en organisaties. Deze aspecten worden belicht door sprekers vanuit de landelijke politiek (Mw. drs. N.J. Ginjaar Maas, lid Tweede Kamer voor de VVD); de werknemersorganisaties (dhr. B. van der Weg, voorzitter Industriebond FNV) en de werkgeversorganisaties (prof. drs. J. Weitenberg, algemeen directeur Nederlands Christelijk Werkgeversverbond).

### Kennisplein

Op de beurs is er veel aandacht voor innoverende items, opleidingen, nieuwe producten, diensten en systemen. Het Centraal gelegen Kennisplein (Irenehal I) is hiervoor een interessante bundeling van toonaangevende onderzoek- en ontwikkelingsinstituten en overkoepelende branche-organisaties. □



# Noviteiten overzicht<sup>1</sup>



## Meetapparatuur

Naast bekende meetinstrumenten van Avo, Megger en HCK benadrukt de exposant het programma van Heme. Dit bestaat uit stroomtangen voor wissel- en gelijkstroom, opklikbare vermogensmeters, stroom- en spanningstransducers vol-

*Vermogensmeter voor glasvezelverbindingen.*



<sup>1</sup> Overzicht van de belangrijkste beursnoviteiten op gebied van elektronica/elektrotechniek, alfabetisch naar firma.

gens het Hall-effect principe voor zeer nauwkeurig meten. Speciale aandacht wordt gevraagd voor glasvezeltechniek, met name meetapparatuur voor glasvezelkabel van Megger en glasvezelverbindingen van Radiall.

*Amroh (02940-15350).*

## Insteek-PC

Voor de A7000 PLC is een insteek-PC ontwikkeld met 386 processor en 4 Mbyte RAM. Deze PC wordt direct in de VME-bus van de A7000 geplaatst. Via deze DDE (direct data exchange) koppeling is alle informatie op real-time basis in beide systemen aanwezig.

*April (020-149615).*

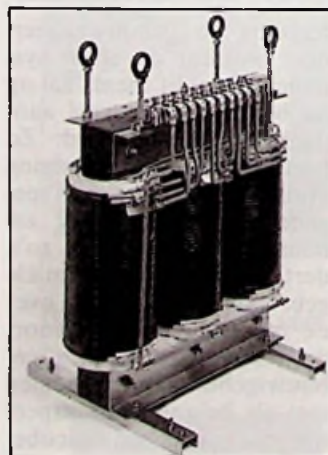
## Transformatoren

Als producent van speciale transformatoren (zowel de traditionele als ringkerntransformatoren) en gelijkspanningsvoedingen (ongestabiliseerd en magnetisch gestabiliseerd) benadrukt de exposant een recent

ontwikkelde 125 kVA transformator. Naast deze blikvanger worden produkten getoond naar toepassing. Een diapresentatie laat actuele zaken zien en geeft uitleg over de norm ISO NEN 9001.

*Belpa (03410-13254).*

*Een echte blikvanger is een 125 kVA transformator.*



## Brandmeldsysteem

Het HART-systeem neemt luchtmonsters uit de ruimte,

bij het verlaagd plafond, in de computerbehuizing, enz. De luchtmonsters worden in een detector gecontroleerd op de aanwezigheid van rookdeeltjes. Detectie vindt plaats met behulp van lasertechniek. Het systeem is tot 1000 maal gevoeliger dan een puntmelder, waardoor de dikwijls nog niet zichtbare rookvorming zeer vroegtijdig wordt gesignaleerd. *Brinkman & Germeraad (085-648268).*

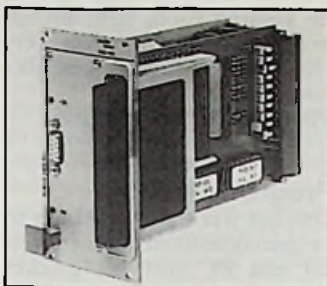
## Persgereedschap

De 12 V elektro-hydraulische handperstang YEH29MF is een pistooltang voor het aanpersen van kabelschoenen, lengteverbinders, C-klemmen en T en X verbinders voor blikseembeveiligingstoepassingen. Een acculading (laadtijd 1 uur) is goed voor 100 verbindingen. *Burdy (010-4596399).*

## Gegevens verzamelen

De data-analysator Eurax Med meet en analyseert gegevens en slaat ze op in 64 of 128 Kbyte uitwisselbare modules. De re-





*In een verwisselbare geheugenmodule worden meetgegevens opgeslagen voor latere verwerking met een PC.*

sultaten kunnen met een PC worden verwerkt. Er zijn 16 meetingangen, waarvan 6 voor het aansluiten van wisselstromen tot 10 A of wisselspanningen tot 660 V (16 2/3 tot 60 Hz); de andere 10 zijn voor instrumentatiesignalen. Elektrische-, gas- en waternetten kunnen hiermee worden beheerd.

Ook benadrukt de exposant de draagbare lijnenschrijver Linax TU303 met ingebouwde accu voor metingen van gelijk-/ wisselstroom of -spanning, temperatuur via een Pt-100 of thermokoppel, in werkplaats of in het veld.

*Camille Bauer (03480-21155).*

### Intelligente I/O

Voor gedistribueerde systemen en netwerken biedt het IMC600 modulaire printkaartsysteem alle mogelijke in- en uitgangsignalen en functies, die samen per locatie als zelfstandig station kunnen worden ingezet. Via de netwerkuitgang kunnen meerdere stations met elkaar 'praten' volgens het OSI/IOS 7-lagen model. Programmeren gaat in Basic, C of assembly of met configuratiehulpmiddelen zonder programmeermeerkennis. Een PC of Macintosh bestuurt het geheel.

*CDS electronics (01899-25688).*

### Tijdrelais en PLC's

De serie Timetron tijdrelais bestaat uit 21 typen en vervangt in principe 400 functierelais. Alle typen hebben een tijdbereik van 0,05 s tot 300 uur. Een ASIC vormt het hart van deze nieuwe generatie tijdrelais.

Op de PLC S400 van Schiele kan het bedieningsterminal IMM40 via een tweedraads I/O-bus worden aangesloten. Met deze bus kan een lengte van 600 m worden overbrugd. Voor de verwerking van analoge en digitale signalen benadrukt de exposant het Cematic systeem. Hieraan kunnen

128 I/O's in CMOS-techniek worden gekoppeld. De maximale kabellengte bedraagt 3 km.

*Cematic-Electric (074-433422).*

### Miniatuur PLC

Met afmetingen van 70x90x43 mm is de KX-mini PLC van Keyence volgens de exposant 'de kleinste ter wereld'. De KX-10 heeft 6 in- en 4 uitgangen (transistor of relais). De KX-16 heeft 2 in- en 4 uitgangen extra. Programmeren (10 soorten instructies) gaat met ladderdiagrammen en programma's worden opgeslagen op een geheugenkaart. De PLC heeft verder een snelle teller, een klokpulsuitgang, een analoge timer en een snelle timer.

*Dektronic (015-625625).*

### Miniatuur computer

Uitgevoerd als DIN-rail computer, is de enkelkaarts computer ER-SBC1 geschikt voor het sturen en uitlezen van analoge en digitale signalen en bestemd voor apparatenbesturing, machinebouw, meet- en regelapplicaties en paneelbouw.

*Electro Rail (030-469405).*

### Teksttableaus

Voor PLC-systemen heeft Siebert de water en stofdichte SX45 teksttableaus ontworpen. Een reeks teksten, gekoppeld aan een tekstadres, worden in een EEPROM vastgelegd. Na ontvangst van een adres op de data-ingang van het tableau, wordt de bijbehorende tekst weergegeven over twee regels van 20 of 40 tekens per regel. De tekenhoogte bedraagt 5 of 12 mm.

*Elharo Profilux, Rotterdam.*

### Gereedschappen

Een fabrikant van professioneel handgereedschap is Facom. Getoond wordt een serie

*Een uitgelezen assortiment gereedschap, overzichtelijk in een koffer gerangschikt.*



koffers, waarin gereedschap voor de elektrotechnicus overzichtelijk is ondergebracht. Model 2038M bevat 64 gereedschappen, terwijl de meest uitgebreide set 2039 zelfs 91 gereedschapsdelen bevat.

*Facom (03473-72334).*

### Enkelkaarts PLC

Het FPC101 besturingssysteem is te zien in drie basisuitvoeringen: als elektronische stappenbesturing voor de volgordebesturing van machines; als micro-PLC op een PC te programmeren; als mini-PLC met analoge I/O's, multi-tasking en de mogelijkheid tot communiceren en positioneren.

De getoonde ventiel-terminals hebben een veldbusaansluiting voor communicatie met PLC's. Het installeren beperkt zich tot het aansluiten van de tweedraads veldbus; de overige pneumatische en elektrische verbindingen zijn bij deze ventielblokken volledig geïntegreerd.

*Festo (015-699700).*

*Drie werkende toepassingen van deze mini-PLC worden getoond.*

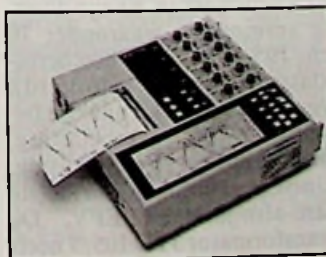


### Recorders

Van Hioki wordt de 6-kanaals transiëntrecorder type 8832 getoond. De recorder heeft een verlicht LCD-scherm, cursormeting en een IC-kaart voor geheugen- of rekenfuncties. Naast de 6 analoge ingangen (tot 100 kHz) kunnen 16 schakel- of andere logische functies worden geregistreerd.

*Hartogs (010-4795700).*

*Zeskanals transiëntrecorder met verwisselbare gelijkspanning of effectieve-waarde versterkers.*



### Tellers

Naast het getoonde programma sensoren en encoders toont de exposant de reeks Signo tellers. Deze omvat een totaal/urenteller, voorkeuzetellers, een microprocessorgestuurde stuurteiler en een toerenteller met grenswaarde-instellingen. Met de pulsbeveiligingsfactor kunnen pulsen automatisch worden omgezet in zinvolle uitlezingen en/of maateenheden. Zo is het mogelijk van een stromingsmeter die bijvoorbeeld 1 puls per 2,378 deciliter geeft, een uitlezing respectievelijk regeling te maken die met liters werkt, of een pulsgever die 2 pulsen per centimeter geeft, in millimeters nauwkeurig uit te lezen.

*Hengstler (03240-13880).*

### Meetinstrumenten

De reflexanalysator T12/1 Digiflex van Salzitter dient voor het opsporen van fouten in symmetrische telecommunicatiekabels, energiekabels en coaxiale kabels. In het interne geheugen is plaats voor de opslag van 16 schermbeelden plus alle instellingen. Het meetbereik loopt tot 20 km.

De exposant benadrukt meet- en testapparatuur van Siemens voor glasvezelverbindingen, zoals laser-lichtbronnen en optische vermogensmeters.

*Heynen (08851-96111).*

### Inbraaksignalering

Voor de eerste keer neemt de productgroep inbraaksignalering van Hirschmann deel aan de beurs. Met de introductie van de Bus Centrale wordt digitale techniek gecombineerd met conventionele beveiligingscomponenten zoals glasbreukmelders, magneetcontacten, passief infraroodmelders en overvaldruckers. Deze componenten worden via A/D-omzetters aangesloten op een tweedraads ringlijn die verbonden is met de meldcentrale. De ringleiding zorgt voor een dubbele verbinding met de centrale zodat bij kabelstoring niet het hele net uitvalt.

*R. Hirschmann (02940-15444).*

### Integratie van energie en informatie

Het Squin-kleinverbruikerssysteem voor huisinstallaties bevat de infrastructuur voor een groot aantal, in de eerste helft van de 90-er jaren, toe te voegen automatiseringsfuncties op het gebied van beveiliging, klimaatregeling, energiebe-

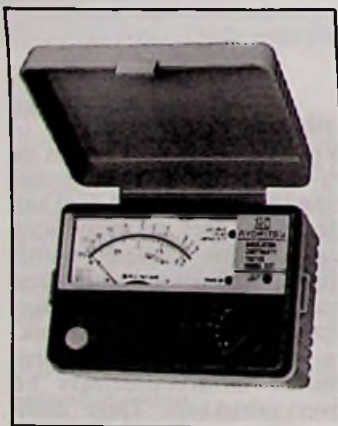


heer, huishoudbeheer en informatievoorziening. Een universeel bussysteem rekent af met onoverzichtelijke, ingewikkelde en vaak onveilige bedrading. Het modulaire systeem bevat componenten met Kema-keur. Het verleende Kema-keur blijft ook na wijziging van bestaande of toevoeging van extra plug-in componenten en bij uitbreiding met andere Squin-eenheden gewaarborgd. *Holec (074-469111).*

**Stroomtang en megger**

De getoonde stroomtang model 2004 van KEW meet wissel- en gelijkstromen van 0,01 A tot 200 A, plus spanningen en weerstanden. De lekstroomtang model 2413 kan extreem grote en kleine wisselstromen meten: van 0,1 mA tot 1000 A. De megger, model 3131, is een analoge isolatietester met testspanningen van 250, 500 en 1000 V voor metingen tot 100 M $\Omega$ , 200 M $\Omega$  en 400 M $\Omega$ . Ook kleine weerstanden van contacten en verbindingen van 0,1  $\Omega$  tot 20  $\Omega$  kunnen hiermee worden gemeten. *Int. Handelskantoor (070-3644835).*

*De megger bepaalt zowel isolatieweerstanden als overgangsweerstanden.*



**Programmeerapparaat en probe**

De Dataman S3 is een programmeerapparaat voor (E)EPROM's tot en met de 27513 (met emulatie in het uiteindelijke systeem). Met adapters is het apparaat geschikt te maken voor PLD's, megabit componenten en microbesturingen. Bediening gaat via het toetsenbord of een PC. Voor het meten van hoge spanningen met een oscilloscoop dient de SI9000 probe. Deze vormt een differentiële hoogspanningsingang tot 700 V en zet deze om naar laagspanning op een BNC connectie.



**Programmeerapparaat met emulatie van EPROM's en RS232 interface.**

tor. De gevoeligheid is 100 mV, de bandbreedte 15 MHz, de stijgtijd 30 ns en de verzwakking is instelbaar op 1/100 of 1/200 voor het meten aan vermogenshalfgeleiders. *Klaasing Electronics (01620-81600).*

**Lengtemeetsysteem**

Het Mesax I laser lengtemeetsysteem van Baumer Electric werkt volgens een gepatenteerd principe en heeft een groot bereik met zeer hoge nauwkeurigheid. *Laumans (04950-21067).*

**Gebouwenbeheersysteem**

Het Isis/Batibus universele bussysteem laat alle elementen van een gebouwbeheersysteem met elkaar communiceren. Een twee-aderige kabel (de Batibus) draagt zorg voor de onderlinge communicatie tussen centrale, modulen en sensoren. Beheerfuncties voor kleine utiliteits- en woningbouw zijn onder andere verlichting, verwarming airconditioning, technisch alarm en energiebeheer. Aan de hand van vier verschillende toepassingen wordt de werking gedemonstreerd. *Merlin Gerin (01726-45222).*

**Elektronische transformatoren**

De elektronische veiligheids-transformatoren voor laagspanningsverlichting van Beme Electronic voldoen aan internationale keurmerken. Er zijn diverse vermogens, waaronder 70 en 105 VA, met beschermklasse II (dubbel geïsoleerd), voorzien van elektronische beveiliging bij overbelasting, oververhitting en kortsluiting. Universeel dimmen kan met de fase-afsnijdimmer EPV. De transformator 3TD 105/7 heeft

een ingebouwde fase-afsnijdimmer met geheugenfunctie. Een aantal apparaten kan over een stuurleiding door pulsdrukknooppknoppen gezamenlijk worden bestuurd voor het regelen of schakelen van de verlichtingsinstallatie op meerdere punten. *Miron Nederland (03480-13480).*

**Veldbus**

De exposant toont een efficiënt veldbussysteem (P-Net) voor maximaal 126 deelnemers op een 1200 m lange tweedraads ringverbinding op het niveau van sensoren en actuatoren met PLC en computers. Meerdere netten en aansluiting op andere veldbussen zijn mogelijk. Tevens is elektronica voor intelligente sensoren beschikbaar. *Multitechnic (030-287855).*

**Toetsenborden**

De pantsertoetsenborden van Digifrance hebben geen contacten of bewegende delen. De aanraaktoetsen zijn waterdicht gemonteerd in een slagvaste frontplaat. Door het aanraken van een toets verandert een hoogfrequent veld en wordt een uitgangssignaal geleverd. Er zijn standaardtoetsenborden met 6 tot 64 toetsen met matrix, hexadecimale, RS232 en PC AT/AT en PS/2 uitgang. Een variant vormen aanraaktoetsenborden die dwars door een glazen of kunststof plaat van 10 mm dikte kunnen worden bediend. Tussen de frontplaat van glas of kunststof en de printplaat kan een etiket of tekstplaat worden geplaatst. *Nelec (023-280168).*

**Normalisatie**

Het NNI (Nederlands Normalisatie Instituut) en NEC (Nederlands Elektrotechnisch Comité) zullen nieuwe normen voor grafische symbolen en functie-diagrammen op elektrotechnisch gebied onder de aandacht brengen. Belicht wordt de nieuwe Nederlandse norm NEN 5152 'Technische tekeningen - Elektrotechnische symbolen'. *NNI (015-690186).*

**Grepen en beugels**

Voor de elektronica, apparaten- en machinebouw wordt een uitgebreid programma grepen en beugels van Rohde getoond van geprofileerd aluminium, mat geanodiseerd, of in

de kleuren rood, licht brons, bruin, zwart. Ook zijn verchroomde beugels beschikbaar. *Penninga (079-611221).*

**Programmatuur**

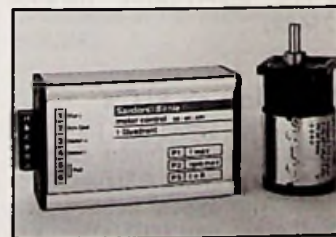
Om het werken met PLC's te vergemakkelijken, kunnen vanuit een PC met het pakket Denote allerlei PLC's van diverse merken worden geprogrammeerd (zie ook RB Elektronica 9/1991). Denote is een universele taal die elke PLC-taal overbrugt en veel weg heeft van Pascal. Simulatie van een PLC met 8 digitale in-/uitgangen en 1 analoge in-/uitgang is eveneens mogelijk voor het testen van bepaalde delen van besturingsprogramma's. *Y. Prins engineering (05111-2807).*

**Draadloze beveiliging**

Met de Vista 4120 WR heeft Ademco een professioneel draadloos beveiligingssysteem met 8 zones voor de particuliere markt uitgebracht. Het systeem omvat onder andere sabotage beveiligde detectoren, batterijcontrole en bescherming tegen externe zenders. *Safety First (04704-5404).*

**Motorregeling**

Voor het regelen van gelijkstroommotoren tot 40 W heeft de exposant zelf een lineaire versterker ontwikkeld. De SB-MC-Er.1 heeft een aansluitspanning van 6 tot 30 V en levert een stuurspanning van 2 tot 27 V. De stroom is instelbaar tussen 0 en 1,5 A. Het met een potentiometer ingestelde toerental blijft constant bij wisselende belasting.



**Een motorregeling voor 40 W gelijkstroommotoren onder f 100,-.**

Verder toont men 3 W motoren van Maxon met een rendement van 87%. De motoren hebben een diameter van 22 mm en een lengte van 31 mm met toerentallen van 0 tot 9500 omw/min. *Sanders-Birnie (053-316333).*



**Snelle PLC**

De SattCon115 is een intelligente PLC met 19 basis-instructies, 14 timer/teller-instructies en 300 andere voor programmering met behulp van Grafacet, functieblokken, ladderdiagrammen en instructies. Het formaat van de basisplaat met 64 I/O's is 26x13x11 cm. Op de basisplaat worden modulen bevestigd die vanaf de voorzijde worden bedraad via klemmenstroken (maximaal 512 I/O punten). De PLC is ontworpen voor snelle bewerkingen. Instructies worden tussen 0,5 en 1 µs uitgevoerd. Communicatie gaat met een snelheid van 1,25 Mbit/s en het samenstellen van een netwerk is mogelijk met COM-LI als verbinding naar een mens/machine interface of hoofdcomputer. Programmeren gaat met behulp van DOX10 op een PC of met een handprogrammeerapparaat. *Sattcontrol (01608-37080).*

**Roterend lichtgordijn**

Roterende lichtgordijnen als de OTD3 worden toegepast om contactloos vlakken te bewaken. Met een hoge cyclusfrequentie wordt een lichtstraal over het te bewaken vlak bewogen. Elke indringing in het vlak levert een waarschuwingssignaal op. *Erwin Sick (030-292544).*

**Steekrelais**

Het steekrelais CH1 voor 24 V gelijkspanning heeft een dubbel uitgevoerde contact (twin-contact) met zilveren contactpunten voor tienmaal hogere contactzekerheid voor het schakelen bij lage contactbelasting. Een vrijloopdiode parallel aan de spoel beschermt aangesloten apparatuur en contacten tegen de inductiepiek bij het uitschakelen. Het relais kan direct met elektronische besturingen worden gekoppeld.

*Sprecher+Schuh (03480-18241).*

**Betrouwbaar steekrelais door de dubbel uitgevoerde contacten.**

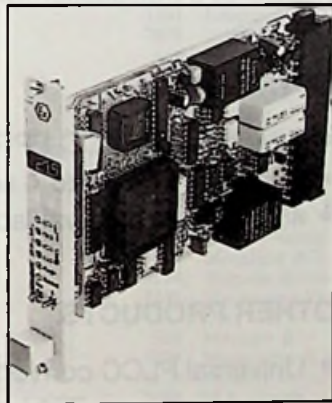


**Programmeerservice**

Naast de huidige service voor DIL componenten wordt programmeerservice verleend op SMD's. De eerste aanzet is een feit. Met de aanschaf van de 'Pinsite' kunnen PLCC en LCC componenten tot en met 84 pennen worden geprogrammeerd. Met deze uitbreiding wordt een nog bredere service aangeboden op het gebied van programmeerbare componenten. *Texim Electronics (05427-33333).*

**Programmeerbare versterkers**

Op Europa-kaarten zijn een tweetal programmeerbare versterkers ondergebracht. De eerste is een meetwaardeversterker voor Pt-100 meetweerstandstanden in 2, 3 of 4-draadstechniek. Met een keuzeschakelaar kunnen begin en einde van het meetbereik, onder- en bovengrenswaarde, life-dead-zero signaal en het gedrag van de stoormelduitgangen bij het bereiken van de grenswaarde worden geprogrammeerd. Binnen het temperatuurgebied van -100 tot +600 °C is de versterker vrij programmeerbaar.



**Eurokaarten met een Pt-100 meetwaardeversterker of een frequentie/stroomomzetter met menugestuurde instelling.**

De tweede Eurokaart is een frequentie-stroomomzetter. Binnen het meetbereik van 1 MHz tot 2 kHz is het werkgebied vrij programmeerbaar. Een stroom-(0/4 tot 20 mA) en een spanningsuitgang (0/2 tot 10 V) staan beide ter beschikking. Het bereiken van de grenswaarde of storingen in de ingangskring (draadbreek, kortsluiting) worden via een stoormelduitgang gemeld. Beide kaarten hebben intrinsiek veilige ingangen. *Turck (038-227750).*

**Intrinsiekveilige calibrator**

De calibrator, model TRX, mag in Europa in explosiegevaarlijke omgevingen worden gebruikt en voldoet aan de Cenelec 'EEx ia IIC T6' eisen. De multi-functie calibrator meet en geeft spanning en stroom. Daarnaast simuleert en meet het instrument thermokoppels, weerstandselementen en proceszenders. Met een ingebouwde voeding worden tweedraads proceszenders gec calibreerd. Standaard zijn geheugens aanwezig voor het opslaan van veel gebruikte meetwaarden en functies. De calibrator heeft een aanraaktoetsenbord en een LCD uitleesvenster en is menugestuurd. *Unomat Instrumenten (03402-50905).*

**Besturingscomputer**

De Jetter is een kruising tussen een PLC, een procescomputer, een positioneerstelsel, aangevuld met een man/machine interface. Door de modulaire opzet kan de computer per project worden samengesteld. Er zijn logische PLC-functies, rekenfuncties, directe servomotor en stappenmotoraanstuuring, PID-regelingen, procesvisualisering. *Vierpool (03465-94511).*

**Besturingscomputer met multi-tasking programmeeromgeving.**



**Audiogenerator**

Voor het automatisch testen van de geluidskwaliteit van uitzendingen heeft Danbridge de DB301 stereo audio test-signaalgenerator uitgebracht in 19 inch rekbehuizing. Het instrument voldoet aan de CCITT 0.33 standaard voor het overbrengen van testtonen. Een reeks testen wordt volledig automatisch of stapsgewijs uitgevoerd om fouten op te sporen. Naast zuivere sinusgolven (vervorming -86 dB, niveaustabiliteit binnen ±0,05 dB) kan het instrument in frequentie vervormde signalen opwekken voor het testen op vervorming in de buurt van de audiodoorlaatband. *Vitronic Holding (01620-51440).*

**Meetinstrumenten**

In de 856 serie komt Leader uit met vier 4,5 digit multimeters met heldergroene uitleesvensters. Naast standaard meetfuncties als spanning, stroom en weerstandsmeting zijn frequentiemeting, relatief meten ten opzichte van een vooraf gemeten referentie, wisselspanning in dBm, vergelijken met vooraf ingestelde hoog en laag grenswaarden, aanvullende functies van deze instrumenten.

De oscilloscopen van 20, 40 en 60 MHz in de serie LBO kunnen zowel met als zonder batterijen werken. In het laatste geval accepteert het instrument zonder omschakelen een wisselspanning van 85 tot 264 V bij een frequentie van 48 tot 400 Hz. De getoonde LBO-315 past bijna op een A4-vel en is 7,5 cm hoog. *Vogel's Industrial (040-415547).*

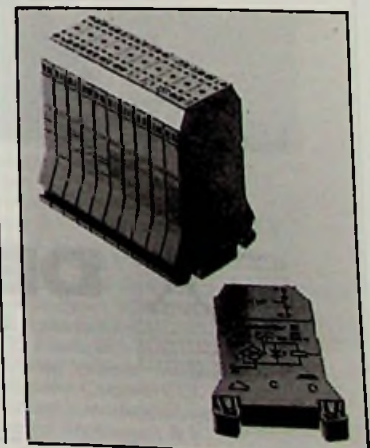
**Deze draagbare oscilloscoop komt in stevige attachékoffer met 2 meetsnoeren, oplaadbare batterij en netsnoeren.**



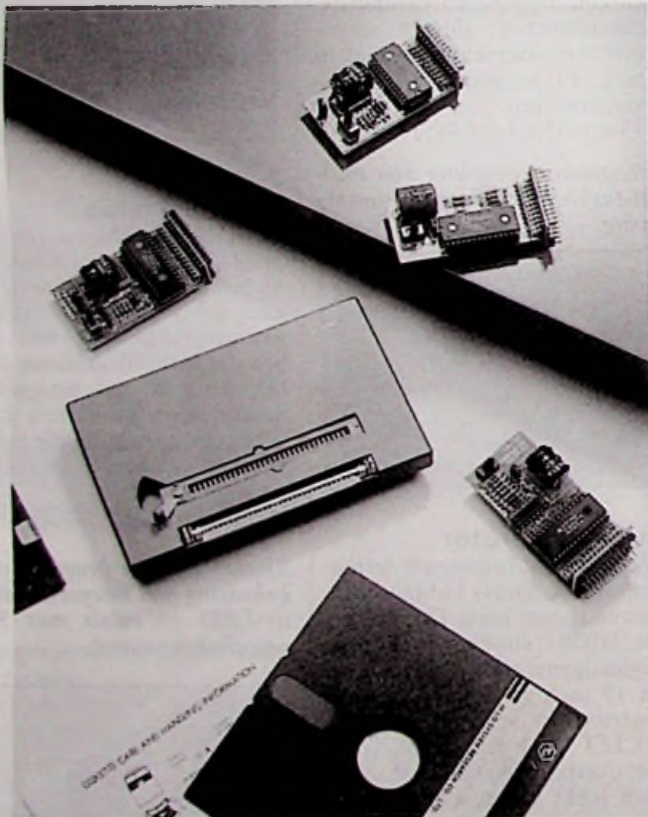
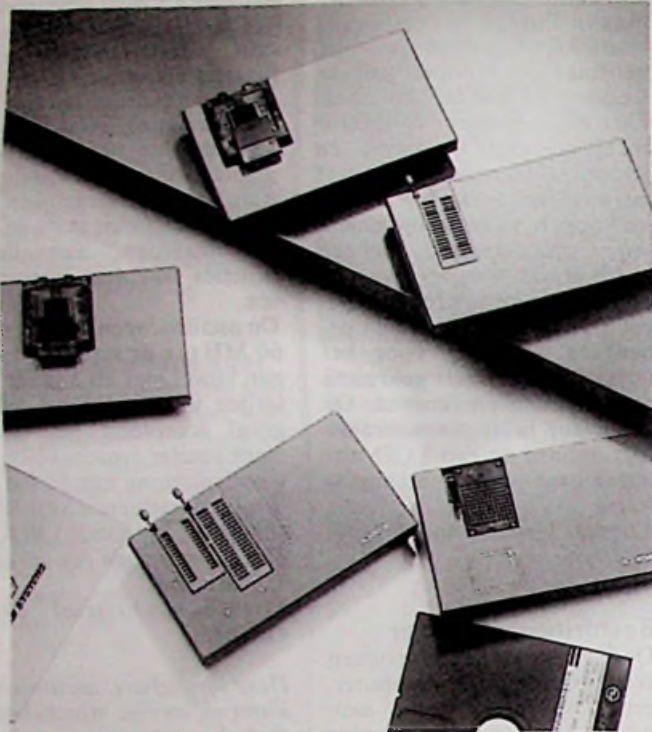
**Compact relais**

Voor het verkrijgen van een goede galvanische scheiding bij besturingen, toont de exponent een relais in een geheel gesloten behuizing met een breedte van 10 mm. In deze behuizing is een bruggeleider voor 24 V, een LED voor toestandsindicatie en een relais met omschakelcontact (5 A) ondergebracht. *Weidmüller (035-284876).*

**Slechts 10 mm breed is deze behuizing met brugcel, indicatie-LED en relais met 5 A omschakelcontact.**







**HI-LO SYSTEMS**

**HI-LO SYSTEM RESEARCH CO., LTD.**

### MODEL ALL-03

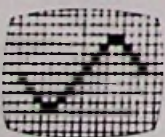
- Universal programmer & tester for PC/XT/AT/386.
- Software included for EPROM, EEPROM, Bipolar PROM, Programmable Array Logic (PAL, CMOS PAL, GAL, PEEL, EPLD & FPL), Microcomputer (8748, 8751 & Z8 series), IC tester (TTL 74/54 series & CMOS 40/45 series) and memory tester.
- Software update by floppy disc.
- Functions include Blank check, Read master, Program, Security programming, Auto programming, File loading and saving, Screen editing for binary data, ASCII data and Jedex fuse map.
- Hex to binary code convertor for Intel 80/86 HEX, Motorola S1/S2 and Tektronix Hex.
- 2 ways or 4 ways file splitter and shuffler.
- Dump file to console in Binary format.
- CPU 8751 disassembler file.

### OPTIONS.

- Adapters for PLCC EPROMS.
- Adapters with up to 4 sockets.
- 45 adapters are available.

### OTHER PRODUCTS.

- Universal PLCC converters.
- Battery back-up RAM for EPROMS.
- DRAM Module tester for SIP-SIMM.
- ROM/RAM Emulator.
- 8051 In circuit emulator.
- High speed EPROM programmers. 1, 4 or 8 sockets.
- PLD/MPU learning & experiment boards. PLD, PEEL, GAL, 87C51.



**DE GREEF**  
ELECTRONICS

Aa Kaai - 1E Quai d'Aa  
1070 Bruxelles - Brussel  
Tél. (02)5214190 - Télex 24616 - Téléfax (02)5219477  
voor Nederland:  
AMROH BV - Postbus 370 - 1380 AJ Weesp, 02940 - 15350



# Deelnemers Elektrotechniek '91

## BERNHARDHAL

340 AEG Nederland N.V. - Mar. Techn.  
 340 AEG Nederland N.V.  
 228 A.E.M.I. Nederland B.V.  
 2178 Agut G.m.b.H.  
 240 AKA B.V. - Alberts & Kluft  
 2034 Alarming Signalering Beveiliging B.V.  
 6183 Alewijnse Elektrotechnische Bedrijven  
 3078 Alinco B.V.  
 5224 Allen-Bradley Nederland B.V.  
 1048 Alphatronics B.V.  
 726 Altrex B.V.  
 1175 Amroh B.V.  
 3049 Annokkee, B.V. Technisch Adviesbureau  
 6210 Antex-Cariboni B.V.  
 516 Applicom B.V., Ingenieursbureau  
 368 Applied Tech. Systems B.V.  
 3000 Attema B.V. Kunststoffenindustrie  
 640 B & R Industriële Automatisering B.V.  
 5241 Barlian-Technik Benelux B.V.  
 2224 Batenburg Elektrotechniek en Instr.  
 2224 Batenburg Schakelpanelen en Plaatver.  
 B.V.  
 2224 Beenen Electrotechniek B.V.  
 6012 Berling, B.V. Handelsonderneming Carl J.  
 5000 Berve B.V. Engineering  
 7030 Betagraphics  
 6246 BIS, Projektverlichting - Bekabelingssyst.  
 7248 BIS, Projektverlichting - Bekabelingssyst.  
 7114 Bode Elektro Agenturen B.V.  
 1066 Bos Elektro B.V.  
 7196 Bouwwerktuig, Handelsoend.  
 3010 Brinkman & Germeraad  
 4010 Brinkman & Germeraad  
 4016 Brinkman & Germeraad  
 5015 Brinkman & Germeraad  
 111 Van der Burg V.O.F.  
 618 Burndy Nederland B.V.  
 6092 Buveco B.V.  
 2148 Calpe B.V.  
 5182 Le Carbone-Lorraine (Ned.) B.V.  
 1169 Carlo Gavazzi B.V.  
 6178 Carlo Gavazzi Electromatic B.V.  
 400 CDC Nederland B.V.  
 2078 Cematic-Electric B.V.  
 7076 Chloride Batterijen B.V.  
 554 Chloride Industrial Batteries B.V.  
 3090 Cito Benelux B.V.  
 3110 Cito Benelux B.V.  
 1129 CMP Batterijen B.V.  
 747 Condor Nederland B.V.  
 426 CREON Speciaal Kabel B.V.  
 7140 Crompton Instruments B.V.  
 3182 Croon Elektrotechniek B.V.  
 626 Crouzet B.V.  
 4210 CSD International B.V.  
 1134 Daelman Systems B.V.  
 5132 Disticom Electronics  
 2224 Doorman B.V., Ing. bureau J.H.  
 210 Draka Kabel B.V.  
 5092 De Drie Electronics B.V.  
 4235 Dynaconsult N.V.  
 4240 Eberle G.m.b.H. (Verkoopkant. Ned.)  
 3257 E.C.E. (Excelsior Container Eq.) B.V.  
 440 Eckels B.V., Herman G.  
 6224 Elauma, B.V. Verkoopmij.  
 1042 Elbex Benelux N.V.  
 2110 El-Con B.V.  
 646 Elcontrol Benelux B.V.B.A.  
 4176 Eldon N.V.  
 7130 Electramo N.V.  
 6160 Electro Automatisering, B.V.  
 1187 Electro Drive B.V.  
 4034 Electromach B.V.  
 5192 Electro-Unie  
 4010 Elgro Electrotechn. Grooth. B.V.  
 4044 Elkron Security B.V.  
 5144 Elma Handelmaatschappij B.V.  
 6034 Elspec, B.V.  
 1081 Emka Nederland B.V.  
 500 Endenburg Electrotechniek B.V.  
 660 Erico Benelux B.V.  
 7014 Esser Nederland B.V.  
 140 Eszet Electro Harderwijk B.V.  
 426 Etim Draad en Kabel (B.V. Etim)  
 249 EWM Nederland  
 3256 Facom Gereedschappen B.V.  
 2138 Faget Elektrische Meetinstr.- en App.  
 fabriek Faber & Getreuer B.V.  
 564 Fenner-Overwijn B.V.  
 1034 Frehenco Elektrotechn. Handelsoend.  
 2128 Friweg  
 1181 Fijnwerk B.V.

526 GEC Alstom International B.V.  
 4160 Van Geel Systems Verkoopmij. Ned. B.V.  
 4092 Geveke Electronics  
 7044 Geveke Motoren B.V.  
 351 Geyer Nederland B.V.  
 5242 Gouda Holland B.V.  
 6211 GTI De Hoop Groenpol Rotterdam B.V.  
 1229 GTN  
 1010 Gunneman B.V.  
 7164 Hagen Batterijen B.V.  
 4224 Hager Electro B.V.  
 5024 Hamer Technisch Handelsbureau B.V.  
 3246 Hapam B.V.  
 2224 Hartogs, e.i., Ir. I.-Ing.bureau voor  
 Elektrotechniek B.V.  
 5060 Hataha Elektrotechn. Handelsoend. B.V.  
 6060 Hataha Elektrotechn. Handelsoend. B.V.  
 5078 Hatel B.V., Elektrotechn. Handelsoend.  
 2160 Hatenboer Elektro B.V.  
 154 Hirschmann Electronica Ned. B.V.,  
 Richard  
 6188 Hofstad Vakpers B.V.  
 1138 Hofte Techn. Agenturen B.V., A.G.M.  
 329 Hokamo Import B.V.  
 1190 Holec Systemen en Componenten B.V.  
 5160 Honeywell B.V. - Divisie Componenten  
 7082 Huikeshoven B.V.  
 5248 IEO Transformatoren B.V.  
 7235 Icus G.m.b.H. - Verkoopkantoor Benelux  
 I.K.-Handel B.V.  
 7036 Intercel B.V.  
 6110 Isolectra B.V., Handelsmij.  
 1061 ITS Electrotechniek B.V.  
 6028 Jibben & van Reijssen  
 6132 Jobarco B.V.  
 101 JUMO Meet- en Regeltechniek B.V.  
 1078 Kagenaar Apparatenfabriek B.V.  
 3160 Kannegieter Electronica B.V.  
 1210 Kempenland Kanalisatie Systemen B.V.  
 3034 Klöckner-Moeller N.V.  
 5110 Knudsen Nederland B.V., Laur.  
 755 Koene & Co B.V.  
 1211 Koevoets Technische Agenturen  
 2224 Koldijk B.V., Install. bedrijf en Ing.bureau  
 4000 Koopman B.V., Jac's  
 110 Landis & Gyr B.V.  
 1161 Landman - Techn. Agenturen B.V., H.  
 7059 Lang V.o.f., J.  
 416 Lapp Kabel B.V.  
 3140 Legrand Nederland B.V.  
 7024 Leuveco B.V.  
 5038 Lloyd B.V., Techn. Handelskantoor  
 2010 Lobeco Beveiligingen B.V.  
 7160 Lock-Tile Holland  
 115 Lorijn & Loos V.o.f.  
 600 LT-Licht-Techniek G.m.b.H.  
 2210 Lückerath B.V.  
 1221 Lyngso-Nettenbouw B.V.  
 569 Maasland B.V., Handelsmij. C.B.  
 7184 Magista, divisie van Gispem Int. B.V.  
 4248 Marsman Elektronica en Aandrijvingen  
 B.V.  
 540 Maskate B.V.  
 3129 Merkestein B.V.  
 5170 Minkels Products B.V.  
 7192 M.L. Graphics B.v.b.a.  
 100 Mulder-Hardenberg B.V.  
 652 N.E.C. B.V.-National Electric Carbon  
 3192 Nedelko B.V.  
 668 Nederlandsche Benzol Mij. B.V.  
 7242 Nederlands Meetinstituut  
 7234 Nedklok-Nufa B.V. - Ned. Klokkenind.  
 3210 Nieaf-Smit B.V.  
 4110 Nife B.V. 341 Nijkerk Elektronika B.V.  
 2060 Omron Electronics B.V.  
 3060 Omron Electronics B.V.  
 4235 PCR International N.V.  
 1084 Pepperl + Fuchs B.V.  
 744 Van der Perk B.V., Albert  
 2000 Pilz Nederland  
 3224 P.I.V. Eldutronic B.V.  
 119 Pope Cable and Wire B.V.  
 141 PTT Telecom  
 5010 Raychem (Nederland) B.V.  
 314 Red Star Electronics B.V.  
 6194 Sanders-Birnie B.V.  
 7216 Sanfresh Technical Supply  
 5210 Santon Holland B.V.  
 328 SattControl Benelux B.V.  
 4128 Schlumberger Industries  
 1170 Schuntermann B.V.  
 5048 Schupa-Elektro G.m.b.H. & Co. K.G.  
 2043 Security Centre B.V./Racal The  
 Electronics Group

1226 Seher & Co., B.V. Techn. Handelsoend. M.  
 1247 Semikron B.V.  
 1060 Seisener Elektrotechniek B.V.  
 6142 Sick B.V., Optiek-Elektronik Erwin  
 5139 Siedle Nederland  
 2171 Smit Transformatoren B.V.  
 1092 Solenoid B.V., Nederlandse  
 2092 Solenoid B.V., Nederlandse  
 6242 Sonnenschein (Nederland) B.V.  
 669 Split International B.V.  
 6001 Spruyt Energiesystemen B.V.  
 1160 Van Spijk B.V., P.  
 1115 Spijkerman B.V., Industriële Handelsmij.  
 1174 Stago B.V.  
 1218 Staka Metalics B.V.  
 7079 Standby Power B.V.  
 153 Steinel G.m.b.H. & Co. K.G.  
 7060 Stuifmeel Techniek B.V.  
 4138 Systemec B.V.  
 148 TBFA Engineering Service B.V.  
 1093 TBS de Buck B.V.  
 7210 Technicon B.V.  
 167 Tehages B.V.  
 4235 Teclink Europe N.V.  
 7174 Teletechnicon B.V.  
 5132 Texim Electronics B.V.  
 322 Tiggeloven Verankeringsystemen B.V.  
 423 Tio B.V.  
 4142 Tradinco Instruments  
 7224 Traffic Management Systems B.V.  
 7223 Turck B.V.  
 701 Unirax  
 6195 Unistrut Benelux B.V.  
 6133 Vaarties B.V. Graveerindustrie &  
 Fotochemie  
 268 Vanandel B.V.  
 7211 Varel Security B.V.  
 4192 Vega B.V. Ingenieursbureau voor  
 M&R-techniek  
 256 Vema B.V.  
 1121 Vercoma B.V., Handelsonderneming  
 754 Verder Vleuten B.V.  
 6078 Vibo Aandrijf- en Besturingstechn. B.V.  
 6078 Vibo Electro B.V.  
 6078 Vibo Luchttechniek B.V.  
 4060 Vierpool B.V.  
 4078 Vierpool B.V.  
 127 Visulox Holland B.V.  
 1110 Vynckier Nederland B.V.  
 568 Waagmeester B.V. Zaandam  
 3170 Weber Nederland B.V.  
 4084 Wemex B.V.  
 1237 Wescap B.V.  
 3193 Wevers B.V. Int. Handelsoend.  
 7197 Van Wezel B.V., E.M.B.  
 4241 White Insulated Cable B.V.  
 4216 Wisman B.V., Electrotechn. Handelsoend.  
 3234 Zeegers B.V. - Easy Nederland, W.F.J.  
 3033 Zettler Nederland N.V.

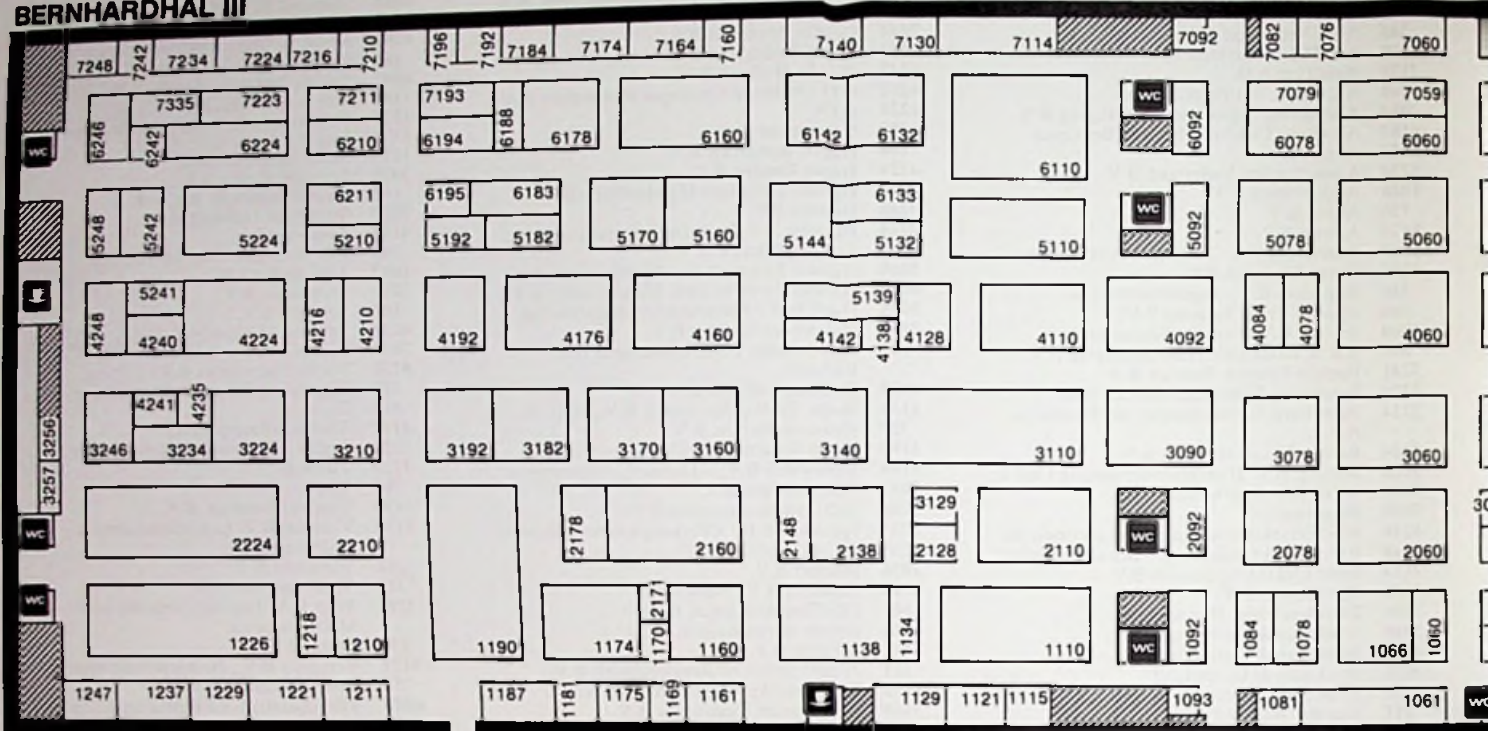
## IRENEHAL

1010 ABB-Busch-Jaeger B.V.  
 1000 ABB Ceag B.V.  
 1000 ABB Componenten B.V.  
 2020 ABB Industrie B.V.  
 4107 Ahrend Technische systemen B.V.  
 4107 Ahrend Technische Systemen B.V.  
 666 Akapp electro industrie B.V.  
 1126 Allinco B.V.  
 6000 Alpas Hoogwerksystemen B.V.  
 5028 Alphatron Professional Comp. B.V.  
 6102 Amvon Elektrotechniek  
 200 Anamet Europe B.V.  
 340 April  
 4078 Ascom Hasler B.V.  
 1000 Asea Brown Boveri B.V.  
 614 AXIS-aandrijvingen B.V.  
 658 Baan Info Systems B.V.  
 2041 Baumüller Nederland B.V.  
 3100 BCA Adviseurs  
 1083 BéGé Aandrijftechniek B.V.  
 684 Van Belleghem CEE-Norm  
 416 Belpa B.V. Transformatorenfabriek  
 1117 Benelux Displays B.V.  
 5145 Berdo B.V.  
 5072 Blessing Electronics B.V.  
 6074 Boers & Co. Graveerindustrie B.V.  
 1060 Bose B.V.  
 5040 Breukhoven B.V.  
 1089 BSC Handel & Service  
 260 Camille Bauer Meetinstr. B.V.  
 1114 Cas Automatisering  
 1101 CDS Electronics B.V.  
 5105 Coilwind Systems  
 2047 Computer Centrale CCC B.V.  
 3071 Comtest Instrumentation B.V.  
 5125 Control Techniques B.V.

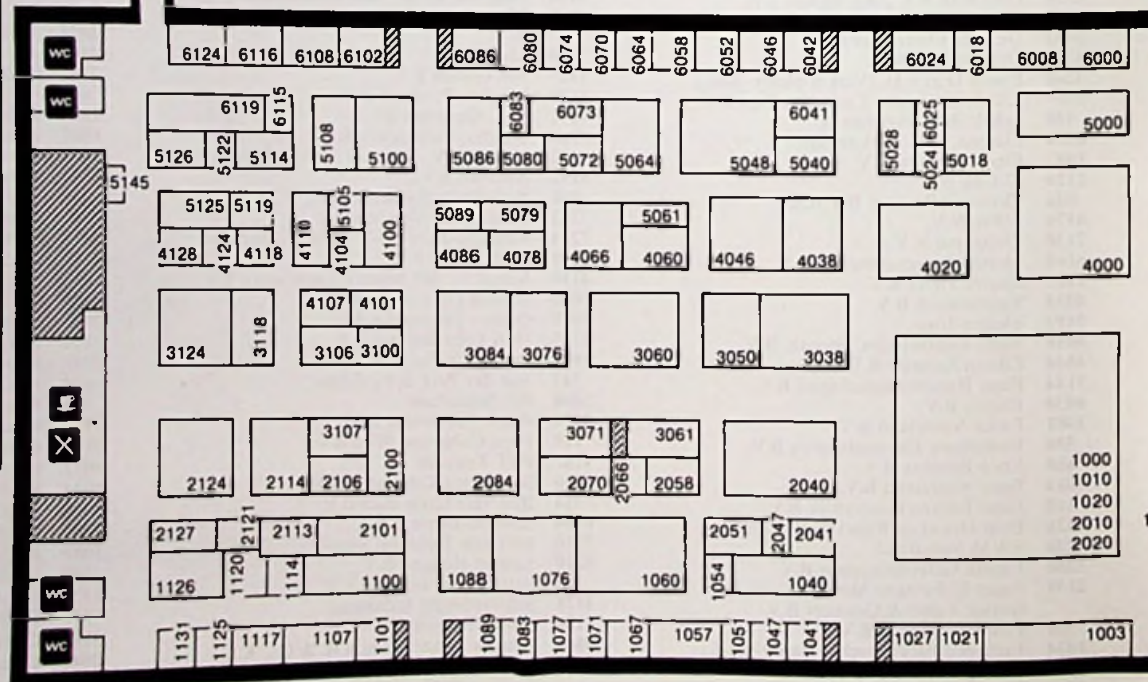


**BERNHARDHAL III**

**BERNHARDHAL II**



**MARIJKEHAL**



**IRENEHAL II**

**Algemene informatie**

**Beursdata:**  
Maandag 30 september t/m  
vrijdag 4 oktober 1991

**Openingstijden:**  
Dagelijks van 9.30 tot 17.30 uur.

- Plaats:**  
Jaarbeurs hallencomplex,  
Utrecht
- \* Bernhardhal I, II en III
  - \* Irenehal I en II
  - \* Marijkehal (parterre)
  - \* Margriethal I

- Specials:**
- \* GBS stand Holland Elektro-  
nika, Irenehal st. 517.
  - \* Kennisplein, Irenehal.
  - \* VEV jubileumcongres, 30 sep-  
tember, 10.00 uur, Congrescen-  
trum Jaarbeurs.

**Inlichtingen:**  
Koninklijke Nederlandse Jaar-  
beurs, Utrecht.  
Tel.: 030-955 911.



# Exposanten



**ELEKTROTECHNIEK '91**  
30/9 T/M 4/10



4101 Datalogic N.V.  
 4118 Detecto Command Systems B.V.  
 521 Dracon B.V.  
 524 Dräger Nederland B.V.  
 6042 Draka Polva B.V.  
 174 Driescher KG ü.G.m.b.H. & Co., Fritz  
 1041 Duursma B.V.  
 1020 EBW - Electrobouw Van der Werff B.V.  
 5114 Elbo  
 2106 Elconta Benelux B.V.  
 422 Electro Abi B.V.  
 4020 ElectroRail N.V.  
 1120 Elektrim, Polish Foreign Trade Joint-Stock Company  
 1107 Elmeq Nederland B.V.  
 4046 Eltek Nederland B.V.  
 5089 Estafette B.V.  
 1047 Eta-Com B.V.  
 5080 Euro Electronic Rent Benelux B.V.  
 6018 Euromag B.V.  
 1067 Eurotronic B.V.  
 410 Fanal Nederland B.V. (v/h Westinghouse Fanal Ned. B.V.)  
 5018 Festo B.V.  
 6052 Flec  
 135 Flex Nederland B.V.  
 5100 GE Fanuc Automation Benelux B.V.  
 2101 Van Gelder Compagnie B.V. - Aandrijftechniek  
 466 Gemeenschappelijk Adm. Kantoor (GAK)  
 5122 GfE Energy Management  
 5119 Gravograph N.V.  
 1076 Grote Beer  
 617 Habia Cable B.V.  
 5000 Hacousto Holland B.V.  
 6116 HAGO Electronics  
 4066 Hatée Nederland  
 1088 Hemmink Elektro B.V.  
 500 Hengstler Nederland B.V.  
 1131 Heraeus B.V.  
 6115 Heru Techn. Handelond.  
 6080 Hilltronic  
 1040 Hirsch-Driebergen B.V.  
 360 H.K. Electric B.V.  
 4086 Hoffmann B.V., F.  
 517 Holland Elektronika (HE), Ver. voor elektronika en ind. automatisering Den Hollander B.V., N.A.  
 2010 Hollandse App.fabriek H.A.F. B.V.  
 2114 Hoogeveen Automatisering B.V. i.o.  
 6025 Hooijman Industrial Supplies (Safety-Division)  
 1021 Infranor S.A.  
 1125 Intelec Systems  
 6058 Internationaal Handelskantoor B.V.  
 160 ITHO B.V.  
 131 Jirlumar B.V.  
 6046 J.S.T. Nederland N.V.  
 114 Kader Magazijninrichtingen B.V.  
 211 Kamphuis & Oosterbaan  
 661 Kema, N.V.  
 2051 Kenwil B.V. Elektron. Handelond.  
 6064 Keyprocessor B.V.  
 6070 Kiwiet Ingenieursbureau  
 2070 Klaasing Electronics B.V.  
 516 Kluwer Technische Tijdschriften B.V.  
 5061 Kolmer B.V.  
 671 Köpcke Industrie B.V.  
 1051 Kurval B.V.  
 1001 Kwak B.V., H.C.  
 100 Laumans, B.V.  
 110 Laumans, B.V.  
 173 Leuze electronic B.V.  
 3106 Leverage-Techniek  
 2124 Lindeman B.V.  
 541 Lovink-Terborg B.V.  
 2040 3M Nederland B.V.  
 4060 Marantec Nederland B.V.  
 143 Marcotec B.V.  
 4104 Martek B.V.B.A  
 5108 Mechalectron B.V.  
 210 Merlin Gerin Nederland B.V.  
 168 Merwetechniek B.V., Techn. Verkoopkantoor  
 3084 Multitechnic B.V.  
 4128 Murrelektronik Benelux B.V.  
 394 Nederlands Electriciteits Museum  
 231 Nelec B.V.  
 3050 Niko N.V.  
 2127 Nikotrons B.V.  
 570 NION - Stichting Nieuw Ondernemen  
 625 Normalisatie Instituut, Nederlands  
 540 Novem - Ned. Mij. voor Energie en Milieu B.V.  
 6086 Novon Benelux B.V.  
 312 Odink & Koenderink B.V.  
 3061 Panduit Nederland  
 4038 Pauwels International N.V.  
 111 PBNA B.V., Koninklijke  
 1077 PCS Control Systems B.V.

5126 Penninga Techn. Handelsbedrijf B.V.  
 6124 Piller G.m.b.H. & Co. K.G., Anton  
 400 Power Storage Nederland B.V.  
 2066 Procim Industriële Microcomputers  
 576 Projektbureau Warmte/Kracht  
 631 Pulse Besturingstechniek B.V.  
 161 Quante Telecommunicatie B.V.  
 374 Racal Monitoring Centre  
 1054 Reditune Achtergrondmuziek B.V.  
 4124 Rekofa Wenzel G.m.b.H. & Co. K.G.  
 6073 R.E.M.-A.T. B.V. Ing. en Adviesbureau  
 3076 Rexcom Holland B.V.  
 632 Rheder Horst C.V.  
 4000 Van Rietschoten en Houwens  
 6119 Rose Elektrotechniek B.V.  
 641 Roter (Holland) B.V.  
 3118 Safety First B.V.  
 138 Sarel B.V.  
 560 SBC (Studiecentrum Bijz. Coursussen B.V.)  
 6108 Schreyer Telecom B.V.  
 1027 Sellox B.V.  
 624 Service van Kets N.V.  
 475 SIM Holland B.V.  
 6083 Siteko G.m.b.H. & Co. K.G.  
 5064 Skyworks  
 5079 Smans Nederland B.V.  
 367 Stabiplan Informatietechniek B.V.  
 371 Steenkist-Rooijmans B.V., A.J.  
 2084 Stork Nolte B.V.  
 2121 Tasseron Handels- en Ing.bureau B.V.  
 6008 Telecom Systems B.V.  
 2113 Telerelex B.V.  
 3107 Teleson B.V.  
 266 Thermo-Air/Honing's Verwarmingsapp. B.V.  
 123 Theunissen B.V., Techn. Handelond.  
 126 Thorn Security Nederland B.V.  
 2058 Transelektro Trade Company Ltd.  
 4110 Trend Technology Systems B.V.  
 561 Uneto - Unie van elektrotechn. ondernemers  
 460 Unidrive B.V.  
 5024 Unomat Instrumenten B.V.  
 510 Vahle Nederland B.V.  
 6024 Valmet Automation B.V. - Energy Division  
 5086 Varta Accu B.V.  
 3038 Vector Aandrijftechniek B.V.  
 1003 Vectur B.V.  
 566 Veen, Ver. van Exploitanten van Elektr.-bedrijven  
 1057 Verkerk Installatietechniek  
 476 VEV (Ver. Elektrotechn. Vakonderwijs)  
 4100 Victron Systems B.V.  
 5048 Vitronic Holding B.V.  
 442 VNU Business Publications Amsterdam B.V.  
 3124 Vogel's Industrial  
 4000 Vonk Systems B.V.  
 1100 Wampfler B.V.  
 3060 Weidmüller B.V.  
 6041 Wilmod B.V.  
 1071 Y. Prins Engineering  
 2100 ZA Automation

## MARIJKEHAL parterre

376 Agam Indumex B.V.  
 401 Alcoflex B.V.  
 434 Van Alfen B.V.  
 171 Ampliversal - Divisie van AMP-Holland B.V.  
 334 Benning Benelux  
 281 Bewa Nederland B.V.  
 135 Capable B.V.  
 142 Cellpack B.V.  
 380 CTC B.V. (Communication Trading Co.)  
 370 Datawatt B.V.  
 435 Dektronic, Afdeling van Van Essen Instruments  
 416 Detronics B.V. Detachering & Project-engineering  
 348 EAO Figroen B.V.  
 110 Electroproject B.V.  
 280 Elpro B.V.  
 243 Friand Elektrotechniek B.V.  
 324 Gira Giersiepen G.m.b.H. & Co. K.G.  
 123 Goffin Communicatie Apparatuur B.V., Charles  
 110 GTI Holding, N.V.  
 170 Van der Heide  
 134 Hescon B.V. Advies- en Handelsburo  
 358 Heynen B.V.  
 410 I.Q. Holland B.V.  
 180 Isotron Systems B.V.  
 296 Kardex Karin Logistic Systems B.V.  
 496 Klemko-Techniek B.V.  
 424 MarinAssist B.V.  
 100 Merrem & La Porte B.V.  
 281 Metaflux Nederland B.V.

458 Moekotte Elektro B.V.  
 234 NKF KABEL B.V. Energie Transmissie en Distributie  
 234 NKF KABEL B.V. Telecom Kabels en Projecten  
 396 PMA  
 06 Radiodetection B.V. (Techos B.V.)  
 270 Regoort B.V., Techn. Handelrij.  
 101 Van Reijssen Elektronika B.V.  
 107 Rodelco B.V. Electronics  
 306 Schauten Instruments B.V.  
 407 Soler & Palau  
 148 Sprecher + Schuh Nederland B.V.  
 252 Square D Company Benelux B.V.  
 497 Sterk Bedrijven Rossum B.V.  
 153 Supercool Benelux  
 477 Techno Gamma B.V.  
 196 Trafa B.V.-Transform.- en App.fabriek  
 320 Voltec B.V.  
 470 Wegener Tijl Tijdschriften Groep B.V.  
 481 Wernaart Parking Systems B.V.  
 450 W.K.K. Handelond. B.V.

## MARGRIETHAL

134 AEG Nederland N.V.  
 390 Belasdo V.O.F.  
 332 Bell Licht B.V.  
 436 Bell Lux B.V.  
 128 Berla B.V.  
 270 Bolhuis B.V., J.H.  
 131 Bumet B.V.  
 224 CBI Centrum tot Bevordering van de Import uit ontwikkelingslanden  
 224 CITEM Center for Int. Trade Expositions and Missions  
 370 Cuprohaag Lichttechniek B.V.  
 233 Dutch International Lightgroup B.V.  
 184 Dijkstra Verlichtingsindustrie B.V.  
 229 Elektronet  
 146 EM Lichttechniek B.V.  
 479 Emilux B.V.  
 378 Etaloid Verlichtingstechniek B.V.  
 470 Etab B.V.  
 162 Fagerhult B.V.  
 298 Fraay en Korper Lichtgroep  
 300 GI Design  
 282 Hagoort Lampen B.V.  
 411 Hellux Nederland B.V.  
 403 Hogro B.V.  
 324 ILLUM Projektverlichting B.V.  
 495 Illumi lichtarchitectuur B.V.  
 118 Imceco, Handelsonderneming  
 146 Indulux-Nederland B.V.  
 452 Industria Technische Verlichting B.V.  
 190 Industrielicht B.V.  
 224 Inter Links  
 224 Ivory Lighting Ltd.  
 224 JPC Export/Import Corp.  
 198 Kern Light International N.V.  
 147 Landrée & Glinderman N.V. (Licht- & Elektrotechniek)  
 346 Licht N.V./ S.A.  
 108 Van Lien Barendrecht B.V.  
 302 Lohuis Nederland  
 104 Luce di Nero B.V.  
 135 Lucom Electric B.V.  
 100 Luma Nederland B.V.  
 171 Lumi Paris B.V.  
 290 Lumiance B.V.  
 318 Maars Verlichting en Installatie-systemen  
 190 Max-Play B.V. Lichtdesign  
 420 Miron Nederland B.V.  
 161 Modern Beams B.V.  
 324 Modular Lighting Instr. Ned. B.V.  
 224 New Era Ballasts (Pvt) Ltd Trading AS  
 446 Noral Benelux N.V.  
 107 Ocab B.V.  
 486 Ormalight B.V.  
 248 OSRAM Nederland B.V.  
 224 Palayan Lamps Corporation  
 224 Prepracha's Collection Co. Ltd.  
 416 Prof Sound Systems B.V.  
 310 Project Service Raalte B.V.  
 179 Sallinet B.V.  
 153 Schröder Verlichtingstechniek B.V.  
 299 S.F. Lichttechniek B.V.  
 492 Spaanderman Licht Groep B.V.  
 219 Spaanen Handelmaatschappij B.V.  
 202 Sylvania N.V., GTE  
 394 Targetti B.V.  
 170 Technolight B.V.  
 400 Thorn Lighting B.V.  
 117 Ushio Europe B.V.  
 426 Utilicht B.V. Projectverlichting  
 189 Wever & Ducre  
 352 Zumtobel Benelux N.V.



**NEUTRIK & PHILIPS**



- Philips 60MHz Oscilloskopen
- Voorzien van Autoset
- Met Nederlandse garantie



- Professionele connectoren
- Vele uitvoeringen leverbaar

### Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

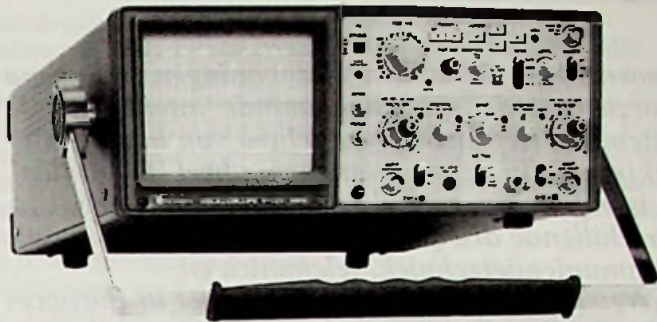
Samengevat in een overzichtelijke 1200 pagina's tellende Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Bel of stuur een fax als u hem nog niet heeft.

**display**  
Elektronika

Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht  
Telefoon: 030 - 611 855 Telefax: 030 - 622 024

Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.

## Bij Hitachi kunt u voor kompakte prestaties verschillende kanten op:



Voor RTO's de kompakt serie met bandbreedten van **HITACHI** 60MHz tot 100 MHz, en voor The measure of quality analog en geheugen de nieuwe RSO's met bandbreedtes van 20 MHz tot 100 MHz en aftastsnelheden van 20 Ms/s tot 100 Ms/s.

Voor inlichtingen of demonstratie kunt u contact opnemen met:



**technex bv**

Industrieweg 35, 1521 ne wormerveer  
tel.: 075-289461 Fax: 075-213663



**PIET KENNIS B.V.**

ELEKTRONISCH CENTRUM  
Piusstr. 90 5038 WT Tilburg  
Tel. 013 - 422647 Fax 013 - 424172

**Elektr. Componenten - Bouwkits - Lektuur  
Meetapparatuur - Audio-accessoires**



**STUUT en BRUIN B.V.**

*Middelpunt van de elektronica*

### WIJ LEVEREN UIT VOORRAAD DE FLUKE 80 SERIE MULTIMETER

FLUKE 80 SERIE, DE ECHTE MULTIMETER  
MET MEER MULTIMETER-EIGENSCHAPPEN  
IN EEN HANDZAAM EN COMPACT  
INSTRUMENT.

**Nu in prijs  
verlaagd!**

FLUKE 80 SERIE  
83-85-87

- 3 1/2 DIGIT. 4000 COUNT DISPLAY
- DE FLUKE 87 IS ZELFS 4 1/2 DIGIT
- ENKELE UNIEKE EIGENSCHAPPEN
- \* FREQUENTIE, DUTY CYCLE METING
- \* CAPACITEITMETINGEN
- \* AC-DC SPANNING EN STROOM METING
- \* ZEER SNELLE BARGRAPH MET 41 OF 126 SEGMENTEN
- \* REGISTRATIE MOGELIJKHEID MET WEERGAVE VAN MIN, MAX EN GEMIDDELDE
- \* UITSTEKENDE EMV AFSCHERMING, BEDRIJFSTEMPERATUUR VAN -20 TOT +50 C
- \* BEVEILIGD TEGEN OVERBELASTING OP ALLE BEREIKEN 1000 V EFFECTIEF
- \* DE GARANTIE OP DEZE METERS IS 3 JAAR OP ONDERDELEN EN ARBEIDSLOON
- \* NU MET VOLLEDIGE NEDERLANDSE GEBRUIKSAANWIJZING



ANDERE FLUKE MULTIMETERS EN ACCESSOIRES LEVEREN WIJ OOK UIT VOORRAAD  
UITGEBREID FOLDERMATERIAAL ZENDEN WIJ U GAARNE TOE

**STUUT EN BRUIN B.V.**

Ook op dit gebied staan wij u met (voor)raad en daad terzijde.  
Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.  
Prinsegracht 34 - 2512 GA - DEN HAAG  
tel.: 070-604993 - Fax.: 070-639084  
Postgiro: 283062 - AMRO-bank: 45.35.75.418

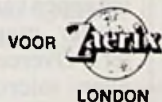


**Handelsonderneming  
ELECTRO CIRKEL B.V.**

Postbus 56566, 3007 EB Rotterdam  
Piekstraat 69, 3071 EL Rotterdam  
Tel. 010 - 485 10 88, Telex 28647  
Telefax 010 - 484 47 92



ALLEEN VERTEGENWOORDIGERS



LONDON

- \*Radio en TV buizen
- \*Versterkerbuizen
- \*Zendbuizen
- \*Magnetrons
- \*Klystrons
- \*TR-cellen
- \*Componenten

**Veelal UIT VOORRAAD leverbaar tegen  
ZEER GUNSTIGE prijzen.  
Vraag vrijblijvend offerte.**

**Freeway**

IMPORT TRADING

Postbus 6013  
4900 HA Oosterhout  
Tel. 01620-57414\*  
Fax. 01620-23777

Multimeters, scopes van Hioki,  
Metex, Dynatek, Hameg.  
Alle electronica componenten en  
materialen.  
Computerkabels, switches,  
geheugens etc.  
Beveiligingsapparatuur,  
Audio/video en nog veel meer . . .

Informeer vandaag nog!



# Intelligente woning vergt veelzijdige vakman Spaghetti of bus-systeem?

*Binnen 10-15 jaar zullen veel woningen in Europa voorzien worden van zogenaamde 'intelligente systemen'. Het nieuwe vakgebied van intelligente elektronica in de woonomgeving heet 'Domotica' en is in feite een raakvlak en integratie van verschillende disciplines: elektronica, communicatietechniek, telematica en energietechniek. Momenteel liggen er in Europees verband drie Domotica standaard-voorstellen ter beoordeling bij de CENELEC. ESPRIT Home Systems is een overkoepelend bussysteem en wordt aangevuld met twee andere, applicatie-gerichte 'sub'-bussystemen BatiBUS en EIBus. Wat zijn de achtergronden voor deze initiatieven, wat behelzen ze en hoe zit het met standaardisatie en installatie? Dit artikel maakt u wegwijs in de wirwar van huis-automatiseringspLANnen.*

**V**anuit de slaapkamer het koffie-apparaat aanzetten, vanuit de auto de badkamer op temperatuur brengen, vanaf vakantie telefonisch de beveiliging regelen, via een camera en de videorecorder bezoek aan de deur registreren. Dat alles en nog veel meer is dichterbij dan u denkt.

Vreemd eigenlijk, kantoren automatiseren steeds verder, maar woningen kennen nog voornamelijk stand-alone ontwerpen en beperkte systemen (PC).

Er zijn reeds vele uiteenlopende termen om dit terrein van huis-automatisering aan te geven, zoals Smart House, Intelligent Building, Home System, Home Automation, Domotique en in Nederland Domotica (afgeleid van het Latijnse 'domus' = huis).

Domotica heeft betrekking op een geheel van elektronisch gestuurde functies in de woonomgeving. Dat loopt uiteen van geregelde verlichting en systemen voor inbraakalarm en branddetectie tot voorzieningen voor het op afstand programmeren of bedienen van huishoudelijke apparatuur.

Het uiteindelijke doel is alle woonhuisgebonden functies - zoals TV/Audio/Video, huishoudelijke apparatuur, telematica en communicatietechniek - te koppelen via

een *netwerk*. Hiermee wordt centrale programmering, controle, beheer en decentrale bediening mogelijk. Alle op het netwerk aangesloten apparaten kunnen dan vanuit ieder vertrek worden bediend, met één afstandsbediening; of zelfs van buiten de woning, via de telefoon.

Zonder dat we het beseffen zijn we al een eind op weg naar deze toekomst. We hebben leren waarden dat de Centrale Verwarming ons met aangename warmte verzorgt, dat audio en video-ap-

*Schakelpaneel om deurbezoek via een camera op TV te tonen (PIP) of op te nemen (VCR); ESPRIT-demo.*



paratuur ons onderhoudt, dat voor communicatie een telefoontoestel tot onze beschikking staat en dat nuttige apparaten de huishoudelijke klussen verrichten. Maar een totaal geïntegreerde huis-automatisering met mogelijkheden als bovenstaand, behoort nog tot de uitzonderingen.

De vraag dient zich dan ook aan: Waar is die huisautomatisering eigenlijk voor nodig?

*Dit ESPRIT-demo regelsysteem past de verlichting automatisch aan de omstandigheden aan (lezen, TV-kijken, bezoek, enz.).*



## Behoeften

Wie vraagt er eigenlijk om die huis-automatisering? Om die vraag te beantwoorden, is het nodig te analyseren waar welke behoeften liggen.

'De mens' van tegenwoordig bevindt zich temidden van allerlei elektrische en elektronische apparaten, vooral in de eigen woning. Deze apparaten hebben zich in de loop der tijd ontwikkeld; nieuwe functies verbeteren de eigenschappen van producten (camcorder, magnetron, CD-speler). Overeenkomst is dat ze allen micro-elektronica bevatten. De mens staat in het



middelpunt hiervan en moet alle apparaten kunnen bedienen, hun werking kennen, hun functioneren in de gaten houden en voor onderhoud zorgen. Deze opgaven zullen hem steeds meer belasten want:

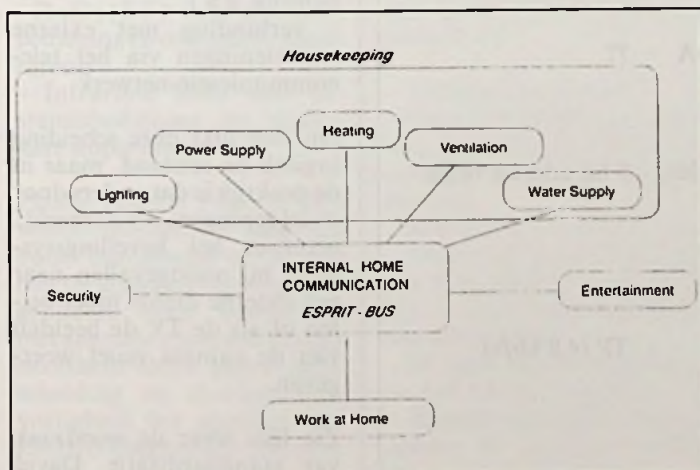
- het aantal apparaten stijgt
- het aantal functies stijgt
- eisen van ecologisch en economische kant nemen toe.

Verder streeft de mens naar zekerheid en geborgenheid en hij ontleent toch ook een zekere status aan het bezit van dit soort apparatuur.

Naast deze persoonlijke achtergronden/motieven zijn er ook maatschappelijke ontwikkelingen die de noodzaak van Domotica verklaren. De toenemende (auto)mobiliteit leidt tot allerlei verkeersproblemen en tijds- en geldverspilling, waardoor thuiswerk steeds meer tot de gewenste mogelijkheden gaat behoren. In onze langzaam vergrijzende samenleving gaan er steeds meer stemmen op om ouderen langer op zichzelf, thuis te laten wonen. De behoefte aan woning-beveiliging neemt tegelijkertijd ook toe. Mensen willen steeds sneller en eenvoudiger aan diverse soorten informatie komen, via elektronische dienstverlening (Teletekst).

Dr. L.E. Zegers, directeur van het ESPRIT Home System project 2431 onderscheidt als verklaring een aantal basisbehoeften, namelijk die aan ontspanning/vertier (bij voorbeeld audio/video en multimedia apparatuur), de behoefte aan veiligheid (onder andere gesloten TV-circuit), behoefte aan com-

#### Integratie van Home Systems.



fort (zoals centrale lichtcontrole), een verantwoordelijkheidsbesef (energiebesparing) en de behoefte aan sociale contacten (telecommunicatie).

De noodzaak van Domotica is dus sociaal-economisch verklaard (commerciële belangen even daargelaten). Daarbij zijn comfort en milieubewustzijn misschien wel de belangrijkste impulsen. Ing. L.J. Elkerbout, werkzaam bij het in energiebeheer gespecialiseerde bedrijf Merlin Gerin: „Op het technische vlak zijn er duidelijke overeenkomsten tussen Gebouw Beheer Systemen en Domotica, maar de accenten liggen beslist anders. Bij GBS gaat het in de eerste plaats om kostenbesparing door energiebeheer en efficiency in het gebruik van gebouwinstallaties. De bedrijfsvoering staat centraal. Domotica heeft als uitgangspunt het wooncomfort te vergroten.”

Energiebesparing mag dan niet de hoofdreden zijn, het speelt wel een grote rol, uit milieu-overwegingen en om ongewenste piekbelasting op het elektriciteitsnet te voorkomen door bij voorbeeld vaatwasser, wasmachine en warmteboiler hun werk 's nachts te laten doen.

Ook in termen van terugverdien-effect biedt energiebesparing perspectieven. „Nu zijn de mogelijkheden nog relatief beperkt, omdat Nederland voor elektriciteit slechts twee tarieven kent. Dat verandert als je hier net als in veel andere landen een meer gedifferentieerde tariefstructuur krijgt. Dan wordt het bij voorbeeld interessant om met verwarmingsketels te werken die zowel met gas als elektra warmte op kunnen wekken. De regelenheid kan

dan automatisch overschakelen naar de energiebron die tijdens een bepaald dagdeel het goedkoopst is.”

## Initiatieven

Tot de jaren tachtig waren er weliswaar initiatieven voor woning-automatisering en werden er demonstratiehuizen gebouwd, maar de kosten waren nog te hoog om er commerciële producten voor te maken. Maar door de prijsdaling van elektronica, dankzij IC-technologie en digitale elektronica, werd Domotica in zekere zin toegankelijk voor het publiek.

Het eerste bekende 'domestic appliance control system' was het Amerikaanse X-10 systeem, dat in 1979 op de markt verscheen. Daarbij vond de signaaloverdracht plaats, via het elektriciteitsnet, van zenders naar ontvangers die in de wandcontactdoos werden gestoken. Binnen enkele jaren boden diverse Noord-Amerikaanse en enkele Europese bedrijven (in Nederland ABB Busch-Jaeger).

Eind jaren 70 kwamen de voorlopers van de geïntegreerde home systems. Meestal voorzagen ze slechts een deel van de functies die een heel systeem zou moeten herbergen. Zo werden de Scart plug en later D2B protocollen ontwikkeld voor het verbinden van apparatuur als TV's, VCR's en HiFi tot wat nu een AV subsysteem genoemd zou worden (zoals het nieuwe B&O-Link van Bang & Olufsen). Andere mogelijke subsystemen zijn b.v.: VHAC (Ventilation, Heating, Air-conditioning), Energie management, Veiligheid, Afstandsbediening en Monitoring. Zoals al aangegeven: verbinden we al deze subsystemen tot een home bus, dan spreken we van een Home Electronic System of Domotica.

In Japan (dat wereldwijd nog steeds voorop loopt) en de Verenigde Staten kwam het Smart House al ruim 10 jaar geleden van de grond. Centrale regelsystemen voor huishoudelijke apparatuur zijn hier al op grote schaal in woningen aangebracht. Nu krijgt het ook in Europa fundamenteel, met Frankrijk als voorloper. De Fransen waren een van de eersten die initia-

tieven ontplooiden door een belangengroep te vormen: SED (Site d'Essai pour la Domotique). En in 1989 werd een Italiaanse Associatie opgericht voor de promotie van Home Systems (Arbitrare Domani).

Het was in 1987 dat de CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique) van de Europese Commissie de opdracht kreeg Europese standaards voor Domotica te ontwikkelen.

U voelt de verwarring waarschijnlijk al aankomen: zo veel verschillende initiatieven. Hoe kan dat goed gaan? Inderdaad, ook Domotica vraagt om standaardisatie, om problemen op technisch vlak (communicatieprotocollen), op installatievlak en bij uiteindelijk gebruik (bediening) te voorkomen. Op de wereldwijde samenwerking inzake standaardisatie komen we verderop terug. Eerst bekijken we de situatie in Europa.

In de jaren tachtig begonnen overal ter wereld HS standaardisatie activiteiten. Begin jaren 80 begon Japan met Home Bus System (HBS, inmiddels standaard) en rond dezelfde tijd begonnen de Verenigde Staten met Consumer Electronic Bus (CEBus) en Smart House activiteiten (tegenwoordig de twee concurrerende standaarden).

Europa begon de pogingen tot standaardisatie in 1984 met het door de industrie geleide EUREKA Project 84 Integrated Home Systems. Sinds januari 1989 is het voorbereidend werk van dit project voortgezet door het twee-jaars ESPRIT Home Systems Project 2431 (kosten circa 17 miljoen ECU). Dit project, inmiddels opgevolgd door ESPRIT project 5448 Integrated Interactive Home (zie verderop) had grofweg twee doelen. Ten eerste het definiëren van een samenhangende standaard voor geïntegreerde elektronische systemen voor thuis. Om dit doel te bereiken werden eerst gebruikerseisen vastgelegd, toen een systeemarchitectuur die hieraan kon beantwoorden en uiteindelijk moesten de noodzakelijke protocollen en commando's worden bepaald. Ten tweede het definiëren van mogelijke applicaties voor Home Systems.



Wat was er namelijk gebeurd? J. de Backer, voorzitter van de betreffende CENELEC commissie die zich bezighoudt met de standaardisatie van Home Systems (TC 105): „In 1987 waren er reeds gesprekken gaande in de CENELEC zonder dat er veel techniek ter sprake kwam. Siemens en Merlin Gerin, respectievelijk initiator van European Installation Bus (EIB) en BatiBUS, kwamen toen met bevindingen, want ze waren al met ontwikkeling bezig. Tegelijk was Esprit bezig met het Home Systems project. Eind 1989 kwamen de projecten tot rijpheid en eind 1989 kwamen de drie partijen naar de normalisatiecommissie. Echter, alle drie waren inmiddels zo ver, dat ze niet meer terug konden! Het is nu onze taak het (nieuwe) ESPRIT project af te zonderen van de andere twee als gericht op het woonhuis en aanverwante zaken. De twee andere zijn eigenlijk alleen controle-bussen, speciaal op installatie gericht.”

De specificaties van het ESPRIT Home System zijn neergelegd in het ESPRIT HS Specification. R. van Dooitingh (Philips International/Consumer Electronics): „Dit is in feite de leidinggevende Europese bijdrage aan projecten die wereldwijde Home Electronics Systems-standaarden nastreven. Het is de enige specificatie kandidaat

**Overeenkomsten en verschillen tussen ESPRIT HS, EIBus en BatiBUS.**

die geoptimaliseerd is voor toepassing in een eensgezins woning en die alle benodigde functionaliteit in zich herbergt. Kandidaat specificaties voor 'building management' werden bijgedragen door EIBus en BatiBUS.”

Wereldwijd zijn er dus vier grote (potentiële) standaarden: HBS (Japanse standaard), CEBus en Smart House (potentiële standaarden in de VS) en ESPRIT-HS (standaard-voorstel in Europa). HBS, CEBus en ESPRIT-HS zijn geïnitieerd door de elektronica-industrie, terwijl de Amerikaanse concurrent Smart House is ontstaan uit de National Homebuilding Association). Allen beogen een netwerk te definiëren dat gebruikt kan worden in een woning, dat de consumentenbehoeften ondersteunt. De applicaties omvatten audio/ video, telecommunicatie en een variëteit van 'home control' functies en de netwerken voorzien alle in vergelijkbare diensten, namelijk controle, signaal- en elektriciteitsdistributie.

„Verder blijven er applicatiespecifieke standaards over. D2B (een initiatief van Philips, in april 1990 tot ISO/IEC norm verheven, zie ook RB Elektronica 5/1990) is de grootste standaard op consumentgebied en voorziet in controlefuncties voor A/V applicaties. In feite hebben de controlefuncties van HBS en ESPRIT-HS een zelfde achtergrond als D2B, al hebben ze in de loop der tijd in verschillende specificaties geresulteerd.”

Maar hoe is dan de relatie tussen ESPRIT-HS en EIBus en BatiBUS (en D2B)? „Esprit HS, EIBus en BatiBUS zijn de drie kandidaat specificaties die door TC105 worden beschouwd. Deze netwerken bieden functionaliteit die deels overlapt en er moet in ieder geval een zekere mate van samenwerking ondersteund worden. Deze applicatiespecifieke specificaties zijn als het ware complementair aan de ESPRIT-HS Specificatie. In het geval van het ESPRIT HS netwerk zijn functies gedefinieerd om gateways te bouwen die interfaces voorzien voor 'sub'-bussystemen. Op dit gebied moet nog veel werk worden verricht.”

Ing. L.J. Elkerbout (Merlin Gerin Nederland) is hierover heel concreet: „ESPRIT is inderdaad overkoepelend, maar ook een busstructuur waar verschillende informatieconcepten overheen moeten; telecommunicatie, telematica, Audio/Video. Coax, glasvezel, twisted pair (tweedraads) en superpolering op 220 V zijn de mogelijkheden die in ESPRIT zitten. ESPRIT wil de beslissingen hierover laten afhangen van de toepassingen/apparatuur, die weer bepaald worden door de kosten per aansluitpunt. Probleem is, dat EIB en BatiBUS alleen twisted pair zijn, omdat dit gewoon de laagste drempel voor installatie en acceptatie is. Echter het EIB-protocol en het BatiBUS-protocol kunnen altijd via interfaces op ESPRIT worden gezet. Bati-

BUS is eenvoudig te integreren. Die interfaces zullen pas gemaakt worden door een of andere hardware-fabrikant als er vanuit de markt behoefte aan blijkt te zijn. Deze twee protocollen werken namelijk op een lagere snelheid en dienen voor eenvoudigere applicaties (beveiliging, wasmachine, e.d.) dan Audio/Video waarvoor een hogere bitsnelheid nodig is en een andere communicatiestructuur. „Dus, enerzijds gaat het bij de verschillende voorstellen om een niveau-verschil (ESPRIT is meer overkoepelend), anderzijds gaat het om een verschil in visie over de communicatiestructuur.

## Communicatie

Het ESPRIT Home Systems project (EHS) 2431 is voornamelijk gericht op de eensgezinswoningen, maar ook op grote openbare gebouwen als scholen en ziekenhuizen, kleine bedrijven en fabrieken. Dit omvat ontwikkelingen op vier gebieden: Automotive, Intelligent Buildings, Homes en Public Network.

Daarnaast kan een toekomstig Home System allerlei nieuwe telecom diensten (videotex) thuis beschikbaar maken via een Integrated Services Digital Network (ISDN, zie apart artikel). Voor de classificatie van applicaties kunnen er grofweg drie niveau's worden onderscheiden, volgens John L. Ryan (Thorn EMI Central Research Laboratories):

- laagste nivo: entertainment (audio, video en educatie)
- Home management en controle (veiligheid, brandbeveiliging, verwarming, verlichting, e.a.)
- verbinding met externe voorzieningen via het telecommunicatie-netwerk.

Op zich lijkt deze scheiding logisch en sluitend, maar in de praktijk is dat anders door overlappingsen. Voorbeeld: wanneer het beveiligingssysteem bij noodgevallen naar een externe dienst moet bellen of als de TV de beelden van de camera moet weer-geven.

Zie hier weer de noodzaak van standaardisatie. David

	ESPRIT HS	EIBus	BatiBUS
Network management	based on hierarchic device levels, can be distributed	??	??
Application layer, and command language	in process of being OOA defined	open, will be OOA based	??
Network layer, and address structure	8 bit address fields, 7 levels of sub-networking	12 bit address fields, 1 level of sub-networking, powerful group addressing	8 bit address fields
Transmission media, line speed	TP1, CX (9,6 kb/s) TP2 (64 kb/s) PL, IR, RF (<= 1 kb/s)	TP (9,6 kb/s)	TP (4,8 kb/s)



Medium	Control Service	Info. Service	Power Service	Typical Applications
PL	/	X	/	Control
TP1	/	X	/	Control
TP2	/	/	/	Control, telephony, data
CX	/	/	/	Control, audio, video
IR	/	X	X	Remote control
RF	/	/	X	Control, telephony

### Overzicht van de mogelijke toepassingen van de diverse Home System transportmedia.

G.J. Fanshawe (Philips International/CE): „In de praktijk is er een breed spectrum aan voorwaarden, zodat niet kan worden volstaan met één verbinding voor alle applicaties. Die zal namelijk te langzaam zijn voor sommige, te duur voor andere. Thuis, waar kosten altijd van belang zijn en de datasnelheden variëren van de kamerthermostaat, die elke vijf minuten schakelt, tot de HDTV met datasnelheden van enkele MHz, is een keuze aan netwerken nodig, soms via kabel, soms draadloos.”

De ESPRIT Home System architectuur is gebaseerd op verschillende media (signaal overdracht methoden). Elk medium heeft z'n eigen voor- en nadelen en het is onmogelijk om een medium alle gestelde eisen te laten vervullen.

- twee twisted pair typen (TP1 en TP2; een voor telefonie en een voor algemene doeleinden): voor een controlebus

- coax kabel (CX; overdracht van frequentie-gemultiplexte TV/digitale audio signalen en control packets): voor A- en V-toepassingen

- Power Line (PL; netspanning): voor eenvoudige systemen in bestaande gebouwen

- Radio (RF): voor afstandsbediening en draagbare apparatuur

- Infrarood (IR): voor afstandsbediening en draagbare apparatuur.

Plastic Optical Fibre (POF) wordt momenteel nog als optie bestudeerd en is nog niet ter standaardisering aangeboden: voor overdracht met speciale eisen wat betreft zekerheid door galvanische scheiding en storingsongevoeligheid ten opzichte van Elektro Magnetische Interferentie.

Als die afstemming op applicatie-niveau zo moeilijk is, hoe zal die in de praktijk dan plaatsvinden?

Dr. L.E. Zegers: „De introductie van Home Applications zal plaatsvinden door te starten met de clustering van ontspannings toepassingen, via twisted pair. Andere applicatie-clusters die gebruik maken van consumenten-elektronica producten zullen snel volgen. En uiteindelijk zullen de verschillende clusters met elkaar verbonden worden en geïntegreerd.

Nieuwe huizen en gebouwen daarentegen kunnen meteen een centraal netwerk krijgen met een variëteit aan transmissie-media, zoals 'power line', IR en twisted pair.”

Aangezien er dus zowel informatie- als besturingssignalen moeten worden doorgegeven, zijn er verschillende transportmedia nodig. De verschillende netten zullen dan via interfaces met elkaar moeten communiceren. Dat klinkt logisch zaak, maar is geen eenvoudige zaak, wanneer we het niveau van de installatie bekijken.

### Installatie

Voor de installatie van het uiteindelijke Home System is een 'installatie functie' nodig tussen het HS netwerk (het communicatie systeem) en de producten of gebruiker. Onder installatie kan dan worden gevat (W. Weber, Siemens AG):

- Veiligheidsaspecten
- Planning (mediakeuze, plannen, gereedschap, EMC, topologie van de stroomvoorziening)
- Bekabeling en connectoren
- Overdragen aan de gebruiker (initialisatie in de praktijk, documentatie, gebruikshandleidingen)
- De taak van de installateur en doe-het-zelf aspecten
- Nieuwe installatie componenten en installatie aspecten.

Er is dus nog ruim stof voorhanden om te discussiëren over de daadwerkelijke installatie bij u thuis, waarbij de gebruikersaspecten zeker niet uit het oog verloren worden. Ook op het terrein van opleiding van de installateurs verandert er het een en ander. De heer L.J. van Aart, technisch directeur VEV Elektrotechnisch Vakonderwijs, spreekt van een 'Domotica-schaap met vijf poten': Domotica is - wordt in ieder geval - een gebied waarin verschillende disciplines elkaar tegenkomen; Elektronica, communicatietechniek, telematica, informatica en - nog steeds, want zonder energie uit de wandcontactdoos (of zegt u nog steeds stopcontact) gaat het niet - energietechniek werken samen. Domotica is straks een even normaal vakgebied als nu dat van de installatiemonteur, de reparateur van consumenten-elektronica, de technicus communicatiesystemen, de monteur van elektrische vliegtuiginstallaties, de gespecialiseerde vakman in middenspanningsinstallaties en de technicus industriële elektronica, om maar enkele van de opleidingsgebieden te noemen waar VEV zich mee bezighoudt.”

Ook de UNETO, de Unie van elektrotechnische ondernemers, is zich duidelijk bewust van de verantwoordelijkheid die er ligt voor installateurs. Ing. G. Oudelaar: „Gebouw Beheer Systemen tref je aan in grote bedrijfspanden en kantoorgebouwen. Dat is het terrein van de grote installateurs. Domotica is gericht op woningen en de kleinzakelijke markt. Dus is Domotica van belang voor een grote groep elektrotechnische aannemers en voor de elektrotechnische detailhandel. Om de klant een goed product te garanderen, moeten installateur en detaillist nauw samenwerken. De detaillist zal bij een klacht aan bij voorbeeld een TV over een testprogramma voor het netwerk moeten beschikken om de klacht te kunnen beoordelen. Die samenwerking komt alleen van de grond als er een hechte basis is in de vorm van standaarden in apparatuur en aansluitingsvoorschriften.” In het Uneto Innovatie Centrum wordt momenteel een ruimte van 112 m<sup>2</sup> gereser-

veerd om een domotica demonstratiepracticum te realiseren. Hier zullen voorlichtingsbijeenkomsten en cursussen worden georganiseerd.

### Toekomst

Japan heeft reeds een standaard gevonden in haar Home Bus System. Amerika bevindt zich nog in een concurrentiestrijd tussen twee opties. J. de Backer: „Smart House lijkt een dure bedoeling te zijn, CEBus maakt daar de meeste kans.” En Europa zit nog midden in de pogingen tot standaardisatie. Wat betreft de concrete invulling van haar standaardvoorstellen is de onlangs opgerichte European Home Systems Association (EHSA) van groot belang. Deze opvolger van ESPRIT project 5448 Integrated Interactive Home staat open voor alle Europese initiatieven. Zij streeft ernaar de samenwerking tussen alle betrokken partijen te bevorderen, het industrieel draagvlak te verbreden en heeft de verantwoordelijkheid over de contacten met CENELEC, ISO, IEC en het Japanse ALICE Forum. Binnen Nederland maakt de Uneto zich sterk voor een goede samenwerking en goede afspraken tussen de diverse partijen, in een speciaal platform.

De toekomst van onze woningen ligt voor een aanzienlijk deel in handen van de elektronica-industrie en de vakkundige installateur. □

### Literatuur:

- [1] Conference Papers European Conference on Integrated Home Applications, 13-15 January 1991.
- [2] 'CEBus: a new standard in Home Automation', Circuit Cellar Ink 8-9/1989.
- [3] 'Intelligente woningen zijn bezig aan een niet te stuiten opmars', EM-16/1991.



# Nederlandse BatiBUS-Club in oprichting

## BatiBUS: intelligentie via 'twisted pair'

*In Frankrijk is een protocol-standaard ontwikkeld voor gebouwbeheersystemen in kleine/middelgrote gebouwen en woningen, op basis van een twisted pair-netwerk. Deze standaard de facto, BatiBUS, kan bijdragen aan standaardisering op het gebied van domotica netwerken. Volgens initiator Merlin Gerin is BatiBUS in Europa vooralsnog het enige werkende gebouwbeheersysteem met een open architectuur voor de woonomgeving dat geïntegreerd kan worden met bestaande autonome regelsystemen.*

**B**atiBUS komt voort uit een initiatief van EDF en GDF, de Franse nationale maatschappijen voor elektra en gas. Zes jaar geleden vormden deze nutsbedrijven met veertig industriële bedrijven een samenwerkingsverband voor de ontwikkeling van een gebouwbeheersysteem. Het ontwerp van een infrastructuur en beheerbaarheid werd uitgevoerd door het in energiebeheer gespecialiseerde bedrijf Merlin Gerin. Op basis van het BatiBUS-concept heeft zich in Frankrijk inmiddels een belangwekkende industrie ontwikkeld. Ing. L.J. Elkerhout: „Op dit moment installeert Merlin Gerin France al duizend tot vijftienhonderd systemen per jaar. In Nederland functioneert het reeds bij een enkele firma zoals Waters & Gijsberts in Eindhoven en wordt het systeem in een paar nieuwbouwwoningen toegepast.”

*BatiBUS, een gebouwbeheersysteem voor de woning en utiliteit. Eén kabel voor het beheeren van verschillende functies.*

### BatiBUS

Bussystemen worden al geruime tijd toegepast bij industriële processen en energiebeheersing. Hier wordt vaak gebruik gemaakt van een PLC (Ethernet of Token Ring). Verschillende fabrikanten zijn bezig met het ontwerpen van kleinere bus-systemen. Merlin Gerin heeft de BatiBUS ontwikkeld. Belangrijk gegeven is wel dat het BatiBUS netwerk in kantooromgevingen via interfaces eenvoudig te koppelen is aan hogere netwerken (arcnet, ethernet, e.d.).

BatiBUS is een nieuw gebouwbeheersysteem (GBS) dat toegepast gaat worden in kleine en middelgrote gebouwen (kleiner dan 10.000 m<sup>2</sup>). Het is een nieuwe flexibele bus. Functies als technisch alarm, inbraakalarm, verlichting, verwarming en airconditioning kunnen op de bus aangesloten worden.

BatiBUS vervangt de 'wirwar' van kabels die vroeger nodig waren om de verschillende systemen in een gebouw te kunnen regelen en contro-

leren. Op één BatiBUS-kabel, die geïntegreerd is in een installatie, kunnen verschillende functies worden aangesloten. De kabel verzorgt de data-transmissie van de signalen afkomstig van sensoren en drukknoppen, een commando gegeven door de centrale controle-eenheid en een signaal afkomstig van een ingangsmodule naar een uitgangsmodule.

interface module) voorzien van een microprocessor met twee code-wieltjes, waarmee een gewenst adres is in te stellen. De centrale controle-eenheid weet nu welk station op een bepaald tijdstip informatie verstuurt naar één of meerdere ontvangers. Het eerste wieltje geeft het familienummer aan, het tweede wieltje maakt een onderverdeling in deze familie. Eén

#### Onderlinge communicatie

*De meeste 'bussen' zijn ontwikkeld voor de communicatie tussen verschillende PLC's en tussen de PLC's en een centrale computer. De PLC's worden meestal gebruikt voor het beheren van processen in een industriële installatie. De PLC's kunnen alleen tot actie overgaan als de centrale computer daartoe opdracht geeft. Vanwege de vele verbindingen naar de verschillende, van elkaar afhankelijke, processen is een hoge transmissiesnelheid nodig.*

*Het gebouwbeheersysteem heeft minder verbindingen en de onderlinge relatie tussen de functies (zoals verwarming en ventilatie) is minder kritisch, waardoor de transmissiesnelheid lager kan zijn. Licht en airconditioning hebben geen snelle schakeltijden nodig in tegenstelling tot een kritisch chemisch proces. De informatieoverdracht is relatief simpel, vaak alleen 'aan' of 'uit'.*

*Bij de ontwikkeling van de BatiBUS is Merlin Gerin er vanuit gegaan dat dit systeem gebruikt gaat worden in laagspanningsinstallaties. Door het schakelen van een contact of door een commando van de centrale controle-eenheid, wordt een digitaal signaal over de bus verzonden. De stations die op de bus zijn aangesloten, kunnen zelf een signaal genereren. De benodigde voeding hiervoor wordt, voor stations zoals de thermostaat of een drukknop, door de bus geleverd.*

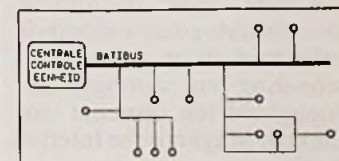
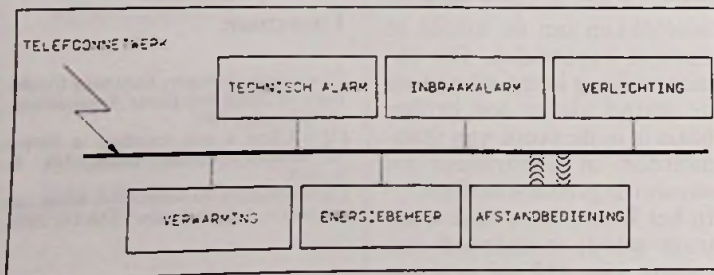
*De voedingsspanning (geleverd door de centrale controle-eenheid) is slechts 15 V DC, de isolatie van de bus kan 4 kV met een frequentie van 50 Hz maximaal, gedurende 1 minuut verdragen. Hierdoor mag de kabel samen met een 220 V leiding in een kabelgoot, plintgoot of buis gelegd worden. De bus kan geïnstalleerd worden volgens een seriële-, ster- of ringverbinding. Ook een combinatie van deze drie verbindingen is toegestaan. De stations zijn met een schroefverbinding met de BatiBUS verbonden. Extra stations kunnen daardoor eenvoudig en gemakkelijk op de bus worden aangesloten.*

### Het systeem

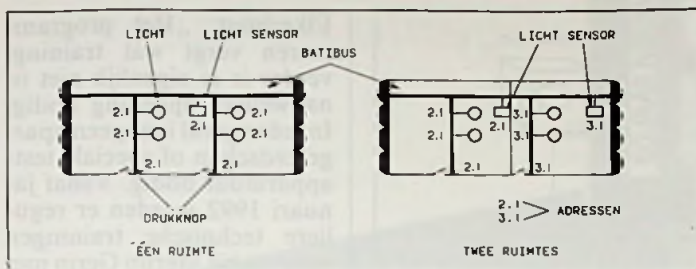
Het gebouwbeheersysteem BatiBUS bestaat uit een centrale controle-eenheid (Isis), sensoren, signaalgevers, drukknoppen en de bus. De bus is een twee-aderige getwiste, eventueel afgeschermd, kabel. Signaalgevers (activators) zijn bijvoorbeeld relais, schakelaars, of op afstand bedienbare automaten, schakelaars voor vloerverwarming, convectors, warm watervoorzieningen, enz. De aangesloten stations moeten van elkaar te onderscheiden zijn, zodat bij het verzenden van een boodschap de ontvanger bepaald kan worden. Hiervoor is elk station (BatiBUS

familie of één adres kan geschakeld worden. Met deze code-wieltjes zijn 240 verschillende adressen in te stellen. Een station met een bepaald adres kan door de centrale controle-eenheid of door een ander station (ingangsmodule, drukknop, sensor) met hetzelfde adres aangestuurd worden.

*Topologie: elke combinatie van een ster-, ring- of seriële verbinding is mogelijk.*







**Ruimte-indelingen kunnen met lage kosten gewijzigd worden.**

Het systeem is 'intelligent', alle stations kunnen onafhankelijk boodschappen op de bus verzenden of ontvangen. De stations kunnen dus onderling communiceren zonder tussenkomst van de centrale controle-eenheid (zie kader). Een botsing tussen twee digitale signalen kan één of beide signalen vervormen, waardoor de boodschappen niet goed overkomen. Daarvoor werkt het systeem volgens de CSMA/CA controle (carrier sense multiple access with collision avoidance). Elk station verkent de bus vóórdat een signaal verzonden wordt en verzendt de boodschap pas wanneer de bus 'vrij' is.

Eerst wordt er een code op de bus gezet die het betreffende station identificeert. Als twee stations gelijktijdig een boodschap willen verzenden, dan zullen de twee identificatiecodes met elkaar in botsing komen, zodat er één wegvalt. De tweede boodschap zal pas verzonden worden als de eerste boodschap bij de ont-

vanger is aangekomen en de lijn vrij is.

Maar wat gebeurt er bij storing? Een storing in een station zal de digitale transmissie niet beïnvloeden. De communicatie van de andere stations en de centrale verloopt normaal ondanks de storing. De storing wordt door de centrale controle-eenheid gesignaleerd en aangegeven op het display. Zelfs een storing in de centrale controle-eenheid zal het systeem niet uitschakelen. De verschillende functies zoals verlichting, verwarming, airconditioning en ventilatie zijn in staat om op eigen vermogen te blijven functioneren totdat de fout hersteld is.

Elke benodigde reparatie wordt door de centrale aangegeven zodat het systeem weer snel normaal kan functioneren.

**Flexibiliteit**

Herindeling van een kantoorgebouw komt veel voor. Toch wordt er bij de bouw van een kantorencomplex geen rekening gehouden met de wensen van de huurder op

het gebied van de elektrotechnische installatie. Door één BatiBUS kabel door het gebouw te leggen, kunnen verschillende basisfuncties zoals lichtbesturing en verwarming worden aangesloten. Dit beperkt de investeringskosten en later kunnen extra functies eenvoudig worden toegevoegd.

Flexibele adressering biedt de mogelijkheid onafhankelijk van de bekabeling de ruimte naar wens in te delen. Hiervoor zijn moeilijke of ingrijpende maatregelen voor het beheren van de verschillende functies niet nodig. Elk aansluitpunt behoort tot een type (lampen, temperatuursensoren, lichtsensoren, enz.) en heeft een adres; elk aansluitpunt op de bus kan via een station geadresseerd worden met twee code-wieltjes.

Verschillende aansluitpunten met dezelfde functie (bijvoorbeeld twee lampen in dezelfde ruimte) hebben hetzelfde adres. Twee types die met elkaar samenwerken (bijvoorbeeld een lichtsensoren en een lamp in dezelfde ruimte) hebben hetzelfde adres. Ze communiceren onderling, zonder tussenkomst van de centrale controle-eenheid. Een voorbeeld hiervan is een gebouw met een grote werkplaats. De centrale controle-eenheid schakelt het licht om 8.00 uur aan en om 18.00 uur af. Een lichtsensoren schakelt

het licht uit als de hoeveelheid licht overdag voldoende blijkt te zijn. Wanneer iemand buiten de ingestelde tijd aanwezig is, is lokale bediening met een drukknop mogelijk. BatiBUS stelt de eenvoudige eis: één adres voor de lampen, drukknoppen, lichtsensoren en de programmering voor de functie verlichting.

Een andere toepassing betreft gebouwen zoals supermarkten en hotels, waar het gewenst kan zijn om via BatiBUS een alarm op afstand te kunnen geven en in of uit te schakelen. Merlin Gerin heeft hiervoor een telefoonmodem ontwikkeld. Aan vier vrij instelbare telefoonnummers kan intern of extern informatie van bijvoorbeeld inbraakalarm of technisch alarm worden doorgegeven. Door middel van een code kan telefonisch contact worden gemaakt met het systeem, zodat op afstand een alarm uitgeschakeld of de status van een schakelaar of een sensor bepaald kan worden.

Hoewel Merlin Gerin al verschillende interface-modulen (stations) voor het gebouwbeheersysteem heeft ontwikkeld (temperatuursensoren, drukknoppen, uitgangsmodule, enz.), moet het systeem 'open' zijn om algemene acceptatie te verkrijgen. Fabrikanten moeten andere toepassingen vrij kunnen ontwikkelen. Verschillende fabrikanten zijn reeds producten aan het ontwikkelen die aan

**Centrale voor een gebouwbeheersysteem voor woningen.**



**Technische gegevens**

*De BatiBUS kabel is een twee-aderige getwiste, eventueel afgeschermde, kabel. De maximale lengte van de kabel is afhankelijk van de doorsnede van de aders.*

Doorsnede	0,6 mm	1,5 mm
lengte*	1500 m	2500 m
afstand**	200 m	500 m

\* max. toegestane lengte

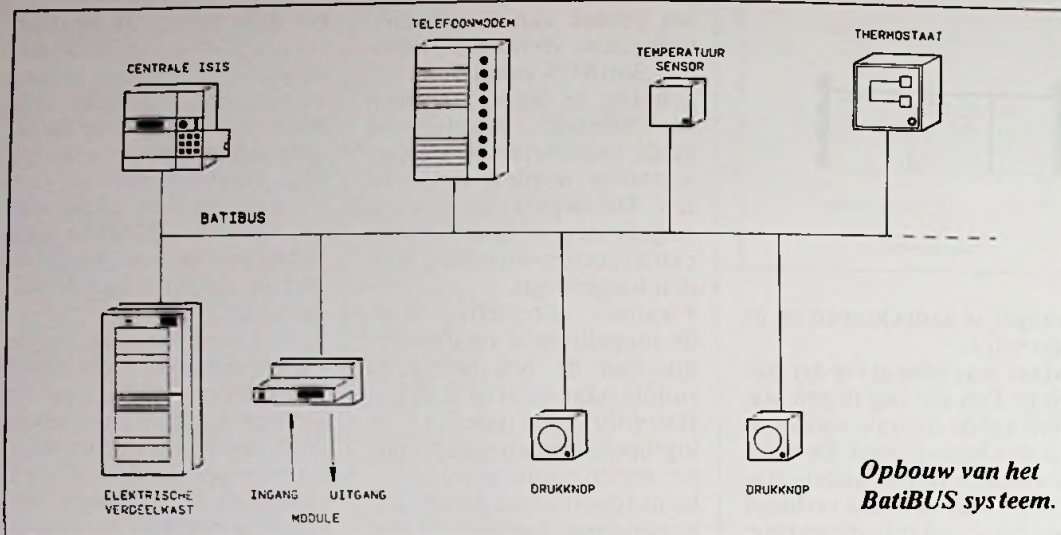
\*\* max. afstand tussen de centrale controle-eenheid en een station

*De bus kan 75 individuele stations van een voeding voorzien. Maximaal 1.000 stations (aansluitpunten) met externe voeding kunnen op de BatiBUS worden aangesloten. Aan het netwerk kunnen maximaal 240 adressen gekoppeld worden. Een punt kan één adres of een groep van verschillende adressen met hetzelfde familienummer zijn. Maximaal 24 verschillende punten (kanalen) kunnen worden gedefinieerd.*

*Tot 20 boodschappen per seconde van 1 tot 25 bytes kunnen worden verzonden met een gemiddelde transmissiesnelheid van 0,2 seconde (99% van de boodschappen binnen één seconde). Het vermogen van het netwerk is beperkt tot 30% van zijn totale capaciteit, om de voeding van de stations en correcte data-transmissie van BatiBUS te garanderen. Hierdoor kunnen 1.000 boodschappen van 8 bytes, per minuut worden verzonden. Deze transmissiesnelheid is hoog genoeg voor een gebouwbeheersysteem.*

*BatiBUS is geschikt voor toepassingen op elektrotechnisch gebied. Daardoor is de bus ontwikkeld in overeenstemming met de IEC-regels 801.3 die de elektromagnetische geleiding bepalen (niveau 3 bij afgeschermde kabel, niveau 4 bij niet afgeschermde kabel).*





Elkerbout: „Het programmeren vergt wat training, verder is er eigenlijk niet of nauwelijks opleiding nodig. In ieder geval is er geen apart gereedschap of speciale testapparatuur nodig. Vanaf januari 1992 worden er reguliere technische trainingen gegeven bij Merlin Gerin met als onderwerp 'Gebouwbeheer voor utiliteit en woningbouw'.

Merlin Gerin neemt deel aan de beurs Elektrotechniek 91, Irenhal 210.

Met dank aan Ing. L.J. Elkerbout, Merlin Gerin Nederland, Bodegraven.

te sluiten zijn op de BatiBUS, zoals een regelklep voor radiatoren.

### Eenvoudig

Het systeem BatiBUS onderscheidt zich van andere busconcepten door verschillende aspecten, zoals het specifieke gebruik voor schakelfuncties in en rond het gebouw/de woning, de standaard microprocessor elektronica, de eenvoudige tweedraads bus en

een lage prijs per aansluitpunt.

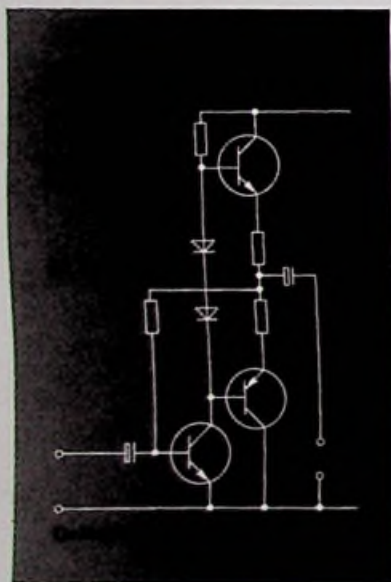
Vanwege de eenvoudige modulaire systeemopbouw zullen vele netwerkcomponenten te verkrijgen zijn via de elektrotechnische groothandel en de installateur. Een goede marktintroductie via bovengenoemde verkoopkanalen vraagt tevens om vaardigheden en opleiding, van zowel de adviserende als de installerende marktpartijen.

### BatiBUS-Club

Het BatiBUS concept (netwerkstructuur en protocol) is een open systeem hetgeen inhoudt dat het protocol (digitale communicatie) niet fabrikantgebonden is. Elke fabrikant in Europa kan middels een jaarcontributie toegang krijgen tot de BatiBUS Club en verkrijgt daarbij de gegevens voor eigen produktontwikkeling.

Nederland staat aan de vooravond van de oprichting van een nationale BatiBUS Club, direct verbonden met de internationale Club te Parijs. Dit om haar eigen clubleden zo goed mogelijk te ondersteunen in gezamenlijke PR-activiteiten en informatie-uitwisseling voor wat betreft lokale en interlokale produktontwikkelingen.

De oprichting van de Nederlandse Club zal rond de beurs Elektrotechniek 91 plaatsvinden. Momenteel telt Nederland zo'n 12-tal Clubleden, welke zich allen zullen presenteren op de beurs Elektrotechniek 91.



## ELEKTRONICA DATABOEK

M.Tooley

Dit boek verklaart de concepten, principes en technieken die dagelijks van toepassing zijn in de wereld van de elektronica. Het boek is echter geen theoretische verhandeling over elektronica; de tekst is praktijkgericht en biedt een schat aan praktische kennis.

Het boek is geschreven voor in de praktijk werkzame elektronici en onderzoekers die zich bezighouden met het ontwerpen, fabriceren, testen en onderhouden van elektronica apparatuur, maar het is ook geschikt voor studenten en hobbyisten.

De informatie wordt gepresenteerd in de vorm van een elektronica receptenboek dat laat zien hoe u de theorie toe kunt passen in de praktijk met gebruikmaking van standaard onderdelen en apparaten.

Kortom, dit boek is een must voor iedereen die te maken heeft met de toepassing van elektronica.

Prijs fl. 49,50

Bestelnummer 068820  
ISBN 90 6082 342 7

Verkrijgbaar bij elektronica- en boekhandel

voor Nederland:  
De Muiderkring B.V.  
Postbus 313  
1380 AH WEESP  
Telefoon 02940-15210



voor België:  
Standaard Uitgeverij  
Belgiëlei 147a  
2018 ANTWERPEN  
Telefoon 03-2395900



60 JAAR NIEUWS

RB



## UW GIDS VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA



Stuur mij een acceptgirokaart en ik betaal fl. 72,- voor een jaarabonnement op RB Elektronica. Ik krijg elf nummers met meer dan 600 pagina's praktische elektronica vakinformatie.

naam: \_\_\_\_\_ adres: \_\_\_\_\_

postcode en woonplaats: \_\_\_\_\_

De Muiderkring - Antwoordnummer 6114 - 1380 VB Weesp



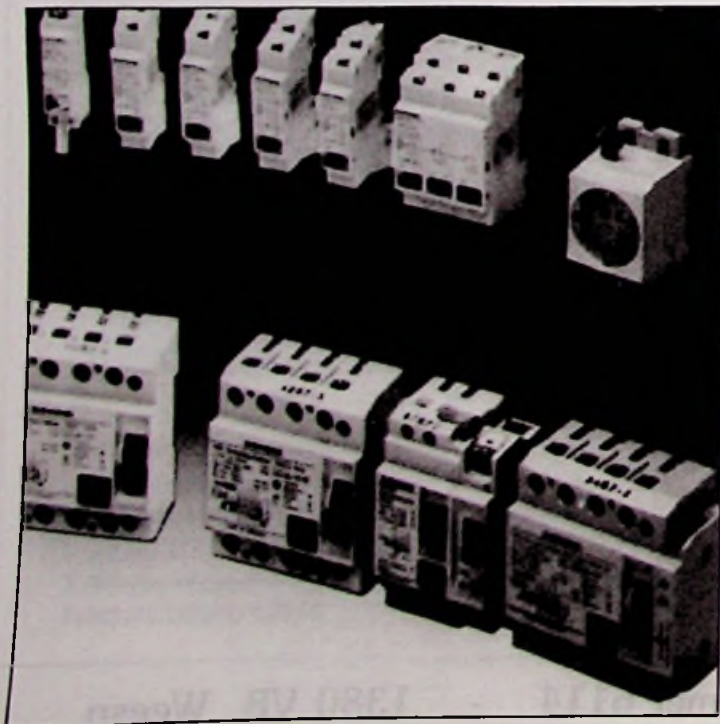
# Onafhankelijk voorstel voor intelligente gebouwen

## EIBus: de Europese installatie-bus

In Europees verband is de European Installation Bus een onafhankelijk standaardisatie-voorstel op gebied van domotica. De EIBus, geïnitieerd door Siemens AG, is een hiërarchisch, modulair controle-bus-systeem met getwiste kabels dat is aangesloten op de elektrotechnische installatie. Dit geïntegreerde installatieconcept ondersteunt de besturing, bewaking en melding van alle relevante applicaties en processen in woningen en in grote bedrijfsgebouwen.

Om het Europese Installatie Bus systeem of 'EIBus' te bevorderen, hebben vooraanstaande Europese producenten van elektrotechnische installaties in mei 1990 de 'European Installation Bus Association' (EIBA) opgericht. Inmiddels zijn ruim 50 bedrijven lid en begin van dit jaar werd reeds een spectrum aan producten getoond door Siemens (zie afb. 1). Het betrof vooral bestaande uit met name schakel-elementen zoals stopcontacten, muurschakelaars, 'load

Afb. 1 Enkele componenten uit het productspectrum van EIBus.



centers', hoofdtransmissielijnen, enz. en beveiligingselementen zoals kleine automatische zekeringen, lekstroomzekeringen, enz. Deze producten en de markt voor deze producten vormen de basis voor de EIBus-ontwikkeling.

### Gebouwbeheersystemen

Het EIBus-systeem is geschikt voor een groot aantal toepassingen in huizen en gebouwen en moet van daaruit worden geïntegreerd in de ontwikkeling van complete huissystemen en systemen

voor gebouwautomatisering. De 'high end' van de EIBus (met automatiseringssystemen voor gebouwen zoals PROFIBUS, FIP, MAP) overlapt gedeeltelijk de 'low end' van de consumentenelektronicasystemen op gebied van audio/video, telecommunicatie en huishoudelijke apparatuur.

Voor de besluitvorming op het gebied van technische verbindingen en normen zal dan ook samengewerkt moeten worden.

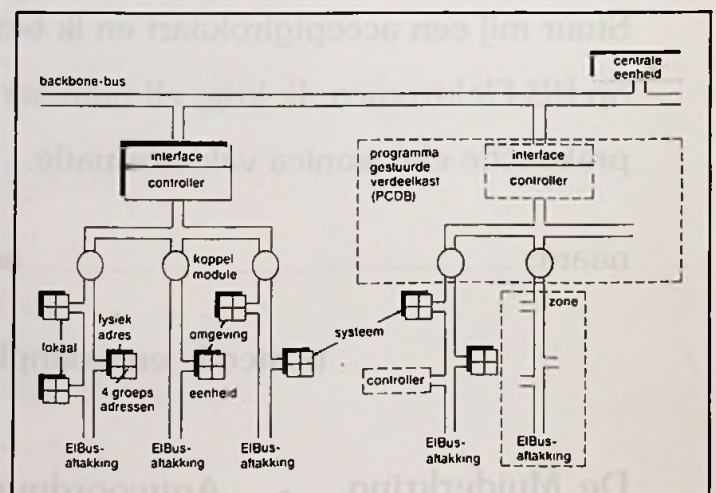
De belangrijkste applicaties voor het gebouwbeheersysteem van de EIBus zijn:

- verlichtingsbesturing
- rolluikbesturing
- lokale besturing van verwarming, airconditioning en ventilatie
- bewaking en meldsystemen
- alarmsignalering
- energiebeheer.

### EIBus-systeem

Het EIBUS-systeem is een hiërarchisch uitbreidbaar systeem. Het ondersteunt tegen geringe kosten functioneel eenvoudige en ruimtelijk beperkte applicaties, bijvoorbeeld in de woonsector. Daarnaast kan dit systeem eenvoudig en flexibel voor complexe en ruimte-vergende

Afb. 2 Schematische weergave van de EIBus-topologie.



applicaties worden uitgebreid in bedrijfsgebouwen.

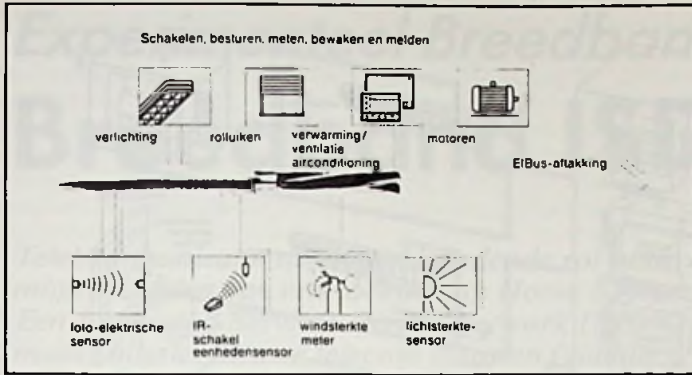
De EIBus moet voor elke elektrische installatie afzonderlijk worden aangepast wat betreft topologie, besturings-elementen, randapparatuur en praktische details. In het algemeen is de topologie van de EIBus dezelfde als die van een elektrisch voedingssysteem met een boomstructuur.

De seriële gegevenstransmissie via de EIBus en de boomachtige installatiestructuur van voedings- en buslijnen vereenvoudigt de elektrische installatie en beperkt op deze wijze het volume van de kabels aanzienlijk.

Net als de installatiecomponenten zijn de buscomponenten gemonteerd in verdeelkasten, hoofdtransmissielijnen, verzonken en op de wand gemonteerde kasten en in perifere eenheden, zoals verlichting.

Het EIBus-systeem is een 'bottom-up'-oplossing (afb. 2). Bijzonder opvallend is de gedecentraliseerde busorganisatie zonder een centrale busmanager. De bus kan op deze wijze lokaal worden georganiseerd. De afzonderlijke aftakkingen kunnen zo onafhankelijk van elkaar voor kleinschalige en functioneel beperkte applicaties worden gebruikt. Iedere aftakking heeft in principe een eigen stroomvoorziening.





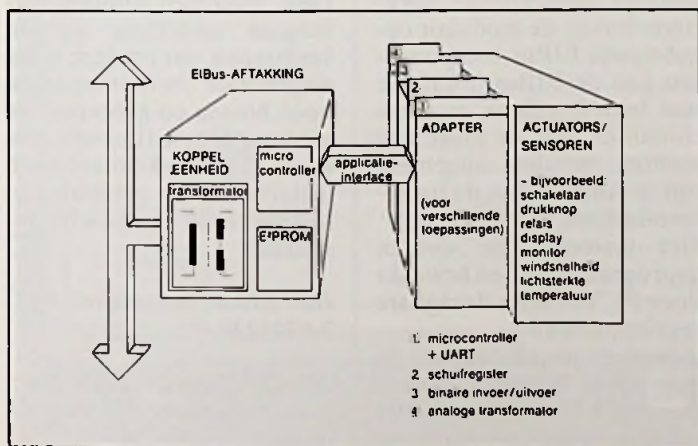
Afb. 3 Voorbeeld van EIBus-bedrading.

Met een standaardeenheid kunnen ongeveer 64 afzonderlijke apparaten aan een aftakking worden aangesloten. De transmissiesnelheid bedraagt 9,6 kbit/s.

Met behulp van koppelmodulen kunnen maximaal 12 aftakkingen met elkaar worden verbonden. Deze modulen zijn normaal in zogenaamde programmagestuurde verdeelkasten (PCDB's) ondergebracht. Iedere verdeelkast met aftakkingen kan op zijn beurt als een zelfstandig, onafhankelijk systeem worden gebruikt. Bij verdere uitbreiding in een latere fase kunnen zij echter met behulp van een backbone-bus met andere programmagestuurde verdeelkasten, centrale eenheden en systemen van de in de gebouwenautomatisering gebruikte typen worden verbonden. Een uitgebreide aftakking kan als 'backbone-bus' worden gebruikt. In principe kunnen echter alle bussystemen, die in woningen, gebouwen en bij procesautomatisering worden gebruikt, als backbone worden ingezet.

Een vrije adrestoewijzing is belangrijk vanwege de vele

Afb. 4 Blokdiagram van een EIBus-unit.



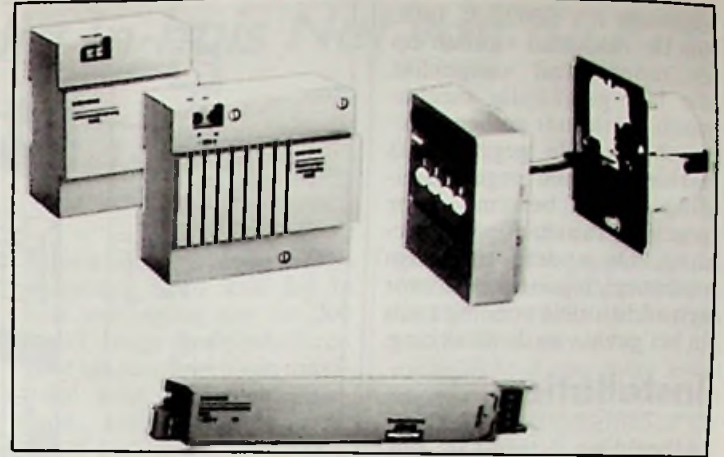
identieke elementen zoals schakelaars, verlichting, temperatuur-sensoren, enz. In het belang van een flexibele systeemstructuur moet het mogelijk zijn deze afzonderlijk te adresseren.

Meervoudige adressering per bus maakt de vorming van groepen mogelijk. Eén bus kan naast het fysieke adres van nog eens vier groepsadressen worden voorzien en kan daarom eenvoudig in maximaal vier onafhankelijke toepassingen worden geïntegreerd. De besturingseenheid is optioneel en ondersteunt centraal gecontroleerde processen zoals:

- tijdfuncties
- logische bewerkingen
- registratie
- verbinding met diagnose- en programmeringseenheden.

De besturingseenheid kan als verdeelkastbesturingseenheid in een programmagestuurde verdeelkast en/of als een lokale besturingseenheid bij een aftakking worden geïnstalleerd.

Afbeelding 3 toont een aftakking waar maximaal 256 adressen met elkaar kunnen worden verbonden. De buslijn wordt normaal gevormd door een getwist paar standaard besturingskabels. De EIBA beveelt een kabel aan van twee getwiste paren: één



Afb. 5 Componenten uit het EIBus-systeem.

voor de communicatie en de voeding en een tweede optionele kabel, die bijvoorbeeld voor additionele voeding kan worden gebruikt.

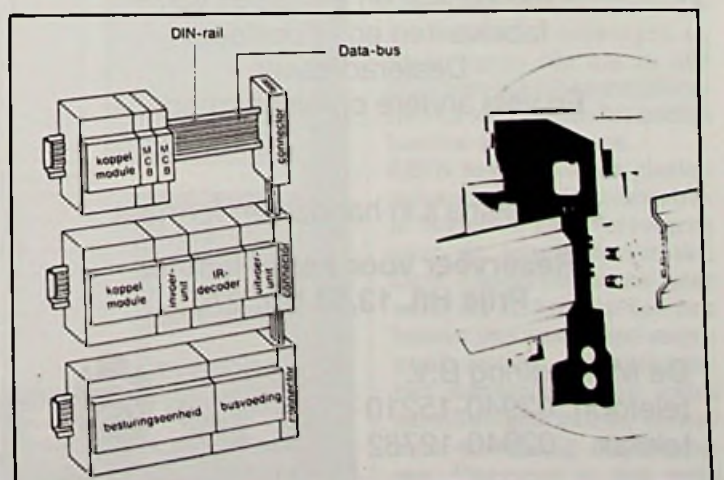
Naast de normale beveiligingsapparatuur zijn bus-apparaten zoals koppelmodulen, voedingen, besturingseenheden en interface-eenheden voor de backbone-bus in de verdeelkast ondergebracht.

### EIBus-apparatuur

Het blokschema van een EIBus-apparaat wordt weergegeven in afbeelding 4. Deze apparatuur kan in het algemeen in twee modules worden verdeeld: de koppeleenheid of 'medium access unit' en de applicatie-eenheid. De 'medium access unit' is een gedecentraliseerde busmanager die gemonteerd is in ieder apparaat en zorgt voor elektrische en gegevensverbinding met EIBus.

De applicatie-interface scheidt de applicatie-hardware en -software van het

Afb. 6 Programmagestuurde verdeelkast (PCDB) met EIBus-componenten.



EIBus-communicatiesysteem. Deze interface wordt gestandaardiseerd en garandeert systeemcompatibiliteit van de applicatiecomponenten. Op deze wijze kunnen alle noodzakelijke sensoren en actuatoren modulair worden opgebouwd en op het EIBus-systeem worden aangesloten.

Afbeelding 5 toont het EIBus-systeem met op rails gemonteerde componenten, inbouwmontage- en built-in-componenten. In het geval van apparatuur met inbouwmontage zijn de 'medium access unit' en de terminals voor de EIBus-aansluiting in de inbouwmontagekast ondergebracht. De perifere eenheid, bijvoorbeeld een lichtschakelaar of temperatuur-sensor met indicator, wordt op de 'medium access unit' als adapter vastgeklit. Op deze manier kan de gebruiker de functies van zijn apparatuur met inbouwmontage uitbreiden en veranderen, zonder de busorganisatie en businstallatie aan te hoeven passen.

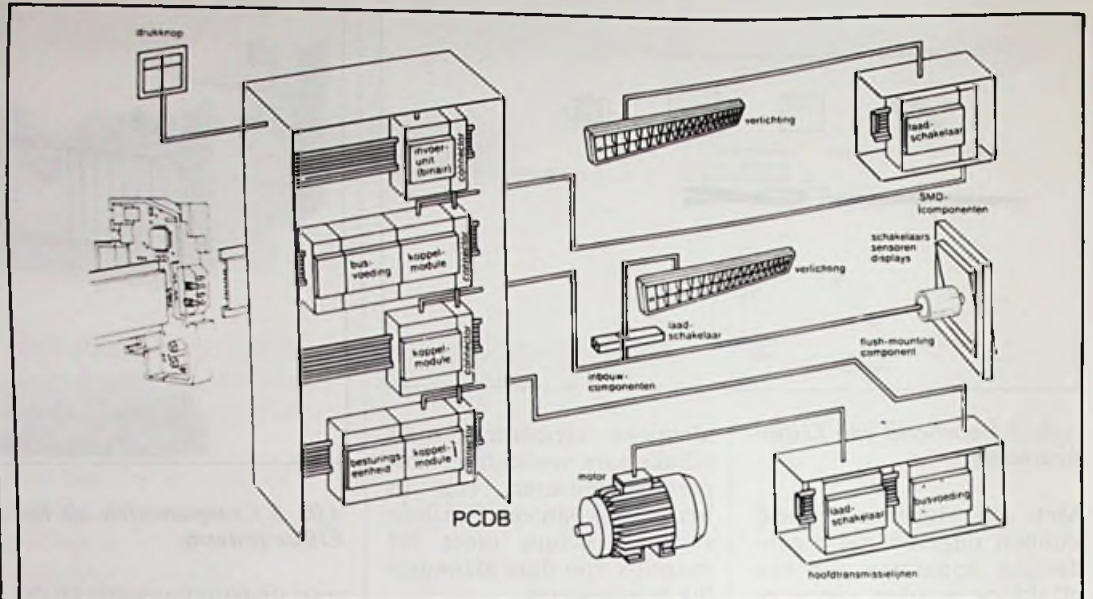
De schakel-, controle- en bewakingsapparatuur van het gebouwbeheersysteem die als railgemonteerde eenheden zijn uitgevoerd, zijn in de verdeelkast gemonteerd op een standaard montagerail



conform EN 50022-35 (afb. 6). De eenheden worden op de montagerail vastgeklit die hen gelijktijdig mechanisch vasthoudt en hen elektrisch met de gegevensbus verbindt. Twee gegevensleidingen zijn bestemd voor gegevenstransmissie en voeding. De andere twee zijn optioneel, bij voorbeeld voor een additionele voeding zoals in het geval van de aftakking.

**Installatie**

Afbeelding 7 toont de buscomponenten in het systeem. De op rails gemonteerde eenheden kunnen in de verdeelkast en in de hoofdaansluiting worden geïnstalleerd.



**EIBus technische systeemgegevens**

- \* 2-draads transmissie en stroomvoorziening
- \* Geen bijbehorende impedantie noodzakelijk
- \* Kabellengte: 1000m per EIBus-aftakking
- \* Boomstructuur van de aftakkingen
- \* 256 unit-adressen per EIBus-aftakking
- \* 12 EIBus-aftakkingen per verdeelkast
- \* Variabele montage van actuators en sensoren mogelijk
- \* Gebalanceerde basisband-transmissie
- \* Signaleringsnelheid gegevens: 9,6 kbit/s
- \* Decentrale bustoegang en functionele werkwijze

**Afb. 7 Configuratie van EIBus-apparatuur.**

De elementen worden op de gebruikelijke wijze in de verzonken muurdozen aangebracht.

De perifere eenheden, zoals verlichting, zijn ontworpen om bij de betreffende eenheden te worden gebruikt. Met speciale invoermodulen kunnen sensoren en actuatoren, (bij voorbeeld infrarood componenten of standaardschakelaars), temperatuursensoren, enz. aan het EIBus-systeem worden gekoppeld. Op deze wijze kan de EIBus gemakkelijk weer in bestaande elektrische installaties worden aangebracht.

Een aftakking kan verschillende toepassingen hebben, bij voorbeeld om een bepaald gebied van elektriciteit te voorzien, zoals een kantoor, of het kan voor een bijzondere functie worden gereserveerd, zoals een alarmsysteem.

Met de modulaire systeemstructuur, dat wil zeggen vertakte leiding, programmeerbare gestuurde verdeelkast, backbone-bus en de modulair opgebouwde EIBus-componenten kan de EIBus-installatie wat betreft ruimte en functionaliteit met de juiste elementen worden uitgebreid om te voldoen aan de toenemende eisen van de klant.

Het systeem kan worden geprogrammeerd en bewaakt door PC's of door draagbare regelapparatuur.

Zowel de installateur als de gebruiker hebben voordeel van het EIBus systeem. Het grootste voordeel is de flexibele

aanpassing van het EIBus-systeem wanneer een gebouw of kamer een andere bestemming krijgt. De veranderingen worden softwarematig doorgevoerd; opnieuw bekabelen is niet nodig!

**Marktbenadering**

Er is nog geen reguliere markt voor gebouwbeheersystemen. Het EIBus-systeem is daarom als een open systeem ontworpen en moet haar plaats op de markt veroveren door het toepassen van standaardisatie en door medewerking van de fabrikanten. Eind 1991 zullen de eerste marktrijpe producten geïntroduceerd worden op een beurs in Dortmund.

Het is een illusie te veronderstellen dat één standaard bussysteem de oplossing biedt voor de verschillende voorzieningen voor huizen en gebouwen. De beste oplossing zou zonder enige twijfel zijn een functionele clusteroplossing na te streven, waarin de bus-systemen voor de individuele voorzieningen als zodanig worden geoptimaliseerd. Deze systemen kunnen vervolgens onderling worden verbonden om op deze wijze uitgebreide beheersystemen voor huizen en gebouwen te creëren. Het EIBus-systeem levert de elektrotechnisch installateur een optimale oplossing voor elektrische installatie. □

*Inl.: EIBA, Brussel, tel. +32-2 6745220.*

*Met dank aan Dr. Peter Penczynski, Siemens AG, Regensburg.*

**Het Elektronica Jaarboek 1992  
verschijnt begin oktober**

- Kalender 1992, Agenda 1992 -
- Eenheden, symbolen, tekens -
- Coderingen, weerstanden, formules -
- Componentendata, ruis, filters -
- Wiskunde -
- Computertechnieken, ASCII -
- Elektronica schema's -
- Audio/video-technieken -
- Voedingen, berekeningen -
- Omroep- en satellietoverzicht -
- Isolatiemetingen, veiligheid, EHBO -
- Merkenlijst en adressen van fabrikanten en importeurs -
- Dealeradressen -
- En vele andere onmisbaarheden -

232 pagina's in handzaam formaat

**Reserveer voor het te laat is.  
Prijis Hfl. 13,50 Bfr. 270**

De Muiderkring B.V.  
telefoon: 02940-15210  
telefax : 02940-12782





# Experimenteel Breedbandig In-huis Net van de PTT

## Breedband ISDN

*Telecommunicatie speelt een bepalende rol in de mogelijkheden van een toekomstig Home System. Een Integrated Services Digital Network (ISDN) maakt allerlei nieuwe telecom diensten (videotex, teleshopping, beeldtelefonie) thuis beschikbaar. Maar echt hoge kwaliteit audio- en videoverbindingen worden pas mogelijk met Breedband ISDN. PTT Research experimenteert reeds volop met een model van een breedbandig digitaal huisnet, geprojecteerd in 2010.*

**E**r zijn verschillende standaarden/standaardisatievoorstellen voor huisnetten: CEBus (VS), BatiBUS (Fr), ESPRIT Home System (Europa) en Home Bus System (Japan). Telecommunicatieapparatuur (onder andere telefoons) die aan één van de bovengenoemde huisnetstandaarden voldoet, zal niet rechtstreeks op het openbare telefoonnet aan te sluiten zijn. Dit komt doordat de huisnetstandaarden vanuit de consumentenelektronica-industrie zijn opgesteld, waarbij geen rekening is gehouden

*De grafische gebruikersinterface.*

met de bestaande en nieuwe standaarden voor telecommunicatienetten. Beide typen netten zullen in de woning dus waarschijnlijk naast elkaar gaan bestaan en hun eigen ontwikkeling doormaken. Voor een deel zullen ze elkaar ook gaan beconcurreren.

Uiteraard zal wel een koppeling/vertaling tussen beide netten mogelijk zijn. Hierbij moet dan met name worden gedacht aan een koppeling met ISDN, aan de invoering waarvan de Europese PTT's momenteel hard werken; in Nederland vanaf 1993, te beginnen met alle grote steden.

Kiest iemand voor een ISDN-aansluiting, dan kan hij in huis vervolgens een tot 200 meter lange bus installeren voor het aansluiten van maximaal acht toestellen (telefoon, antwoordapparatuur, fax of personal computer).

### Breedband ISDN

Met de komst van ISDN zal het gebruik van toepassingen als telebankieren, elektronisch opzoeken van telefoonnummers of postcodes, beveiliging van de woning en beeldtelefonie, naar verwachting flink gaan toenemen. Enerzijds omdat ISDN een snellere communicatie mogelijk maakt, anderzijds omdat de kwaliteit van de diensten in ISDN een hogere kan zijn. Pas in een veel later stadium, vanaf over pakweg tien à vijftien jaar, zal voor telematica-toepassingen in de woning gebruik gemaakt kunnen worden van hoge kwaliteit audio- en videoverbindingen via Breedband ISDN.

Aan standaardisatie van het Breedband ISDN (BISDN) wordt op dit moment druk

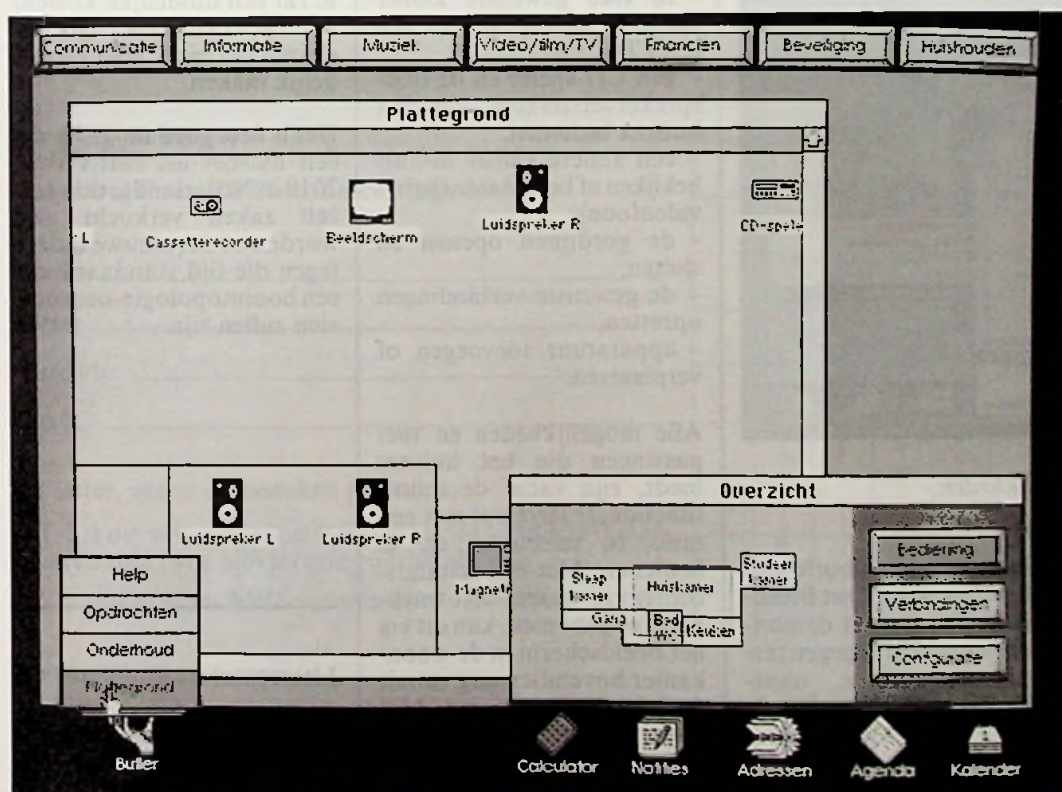
gewerkt. Het verschil met ISDN (waarvan de standaardisatie in 1988 werd afgerond) zit hem vooral in de mogelijkheid van hoge kwaliteit digitaal videoverkeer met transmissiesnelheden tot 565 Mbit/s en uiterst snel dataverkeer met transmissiesnelheden van 2 tot 150 Mbit/s. In ISDN staan de gebruiker twee 64 kbit/s kanalen ter beschikking, die met behulp van randapparatuur en enige hulpmiddelen in het netwerk eventueel tot één kanaal van 128 kbit/s zijn samen te brengen.

Als de aanbevelingen door de CCITT in 1996 compleet zijn, dan kunnen rond het jaar 2000 de eerste geschakelde breedbandige digitale verbindingen in dienst worden gesteld. Op dat moment wordt het BISDN ook voor de niet-zakelijke consument interessant. Over de hele wereld worden op dit moment proeven gedaan met BISDN, zoals in Sloten Amsterdam (zie ook RB Elektronica 2/1991).

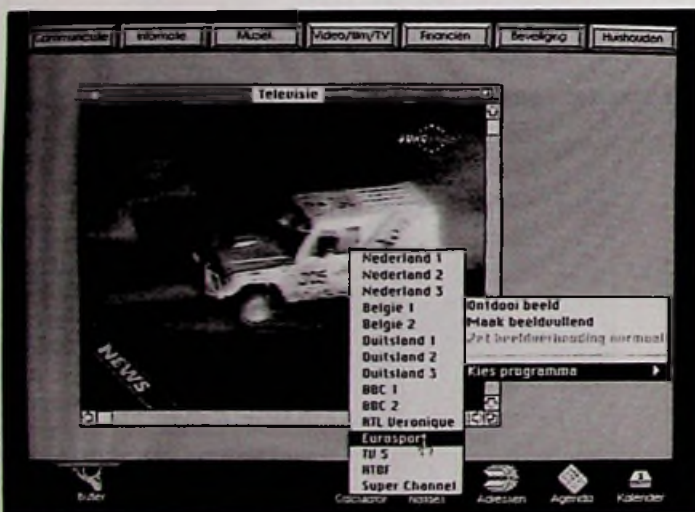
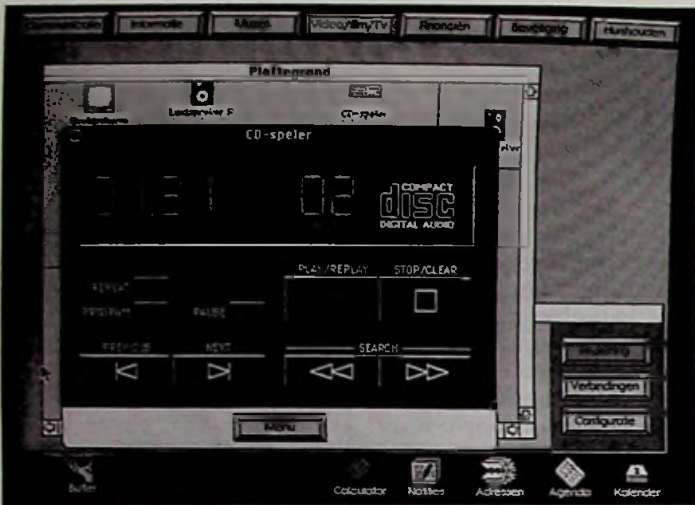
### Experiment EBIN

Door PTT Research is een model gebouwd van een breedbandig digitaal huisnet (EBIN: Experimenteel Breedbandig In-huis Net). Dit huisnet is ontworpen vanuit het gezichtspunt van een denkbeeldige consument die leeft in het jaar 2010. Centrale vraag hierbij is of met Breedband ISDN-technieken niet alleen een gebruiksvriendelijk huisnet te ontwerpen is, maar tevens één dat in alle denkbare lokale communicatie- en telecommunicatiebehoefte kan voorzien.

EBIN bestaat uit een glasvezelboom die bij de huiscentrale begint en zich vervolgens naar de terminals vertakt. Deze glasvezelboom is naar wens uit te breiden tot een huisnet met momenteel maximaal zestien aansluitingen. Het aanbrengen van extra aansluitingen kan de consument eenvoudig zelf uitvoeren. Daarvoor is niet meer







EBIN biedt de gebruiker vele mogelijkheden.

nals vervullen elk slechts één functie, bij voorbeeld 'beeldscherm' of 'geluidsopnemer'. De EBIN-gebruiker kan via het huisnet onder meer alle verbindingen tot stand brengen die hij/zij nodig heeft voor telefonie of beeldtelefonie. Hiervoor kunnen verschillende terminals in één combinatie ondergebracht worden of er kan voor de multifunctionele terminal worden gekozen.

De toepassingen op het demonstratienet zijn nadrukkelijk zo gekozen dat ze gezamenlijk alle kenmerken van een toekomstig huissysteem laten zien, met één of meerdere voorbeelden van:

- lokale communicatie zowel als telecommunicatie,
- distributieve en interactieve diensten,
- breedbandige en smalbandige diensten,
- bediening van het huisnet zelf en van de aangesloten apparatuur,
- huisautomatisering en beveiliging,
- opvragen, verwerken en opslaan van informatie,
- het transporteren van beeld en geluid via volledig gescheiden kanalen.

De gebruikers kunnen daarmee:

- televisie kijken,
- beeldtelefoneren,
- in elke gewenste kamer luisteren naar de muziek van een CD-speler,
- een CD-speler en de luidsprekerversterkers via het huisnet bedienen,
- een andere kamer in huis bekijken of beluisteren (babyvidefoon),
- de gordijnen openen en sluiten,
- de gewenste verbindingen opzetten,
- apparatuur toevoegen of verplaatsen.

Alle mogelijkheden en toepassingen die het huisnet biedt, zijn vanaf de multifunctionele terminal met een muis te selecteren en te bedienen. Met een afstandsbediening waarin een trackbal is opgenomen, kan dit via het beeldscherm in de woonkamer bovendien nog vanuit de luie stoel gebeuren. Met de trackbal, die met een vinger in elke richting te bewegen is, kan de cursor

over het beeldscherm worden verplaatst. Door verschillende vensters (windows) te openen kan een gebruiker meerdere zaken tegelijk afhandelen. Tijdens het kijken naar een voetbalwedstrijd in HDTV kan door het openen van een tweede venster dus bijvoorbeeld een beeldtelefoongesprek gevoerd worden. Natuurlijk is ook rekening gehouden met het feit dat meerdere mensen het huisnet, de apparatuur en de toepassingen tegelijk willen bedienen. Treedt hierbij onverhoopt een conflict op, dan lost het huisnet dit volgens duidelijke regels op. Bijvoorbeeld: 'Wie het eerst komt, die het eerst maalt.' of 'Pa en ma zijn uiteindelijk toch de baas.'

De keuze voor een boomvormig huisnet is gemaakt omdat zo'n huisnet het goedkoopst en bovendien het meest eenvoudig te installeren is (eventueel naast het elektriciteitsnet). Een boomvormig netwerk heeft daarnaast als kenmerk dat er altijd een centraal punt aan te wijzen is: de huiscentrale. Een belangrijk voordeel hiervan is, dat de kosten van het huisnet vooral een kwestie zullen zijn van de huiscentrale die tenslotte maar één keer voorkomt. De terminals kunnen daardoor goedkoper worden, de mate van geavanceerdheid van de huiscentrale zal een duidelijke kosten/batenafweging op basis van de individuele behoeften mogelijk maken.

Het is heel goed mogelijk dat een huisnet als EBIN rond 2010 in Nederlandse doe-het-zelf zaken verkocht gaat worden of dat nieuwe huizen tegen die tijd standaard van een boomtopologie-net voorzien zullen zijn. □

**Literatuur:**

[1] 'Thuis in 2010', Ir. M.J.M. van Vaalen, PTT Telecom Studieblad 7-8/1991.

kennis nodig dan wat iemand nu moet weten om met een verlengdoos extra aansluitingen op het elektriciteitsnet te realiseren. Alle informatie wordt in EBIN digitaal getransporteerd en verwerkt. De gebruikte technieken stemmen

overeen met de voorlopige aanbevelingen voor het Breedband ISDN. Op het demonstratienetwerk zijn negen terminals aangesloten, waaronder één multifunctionele terminal voor het weergeven/opnemen van beeld en geluid. De acht andere termi-







# SUPERBEGELEIDE HALFGELEIDERS



Rodelco heeft een uitgebalanceerde voorraad lineaire en digitale halfgeleiders in huis van topmerken als:

- National Semiconductor
- Motorola
- Xilinx
- ABB-IXYS
- General Instrument
- Supertex
- Loral

U koopt ze "zo van de plank" of met begeleiding door onze applicatiespecialisten. En ook fysiek krijgen onze halfgeleiders de begeleiding die hen toekomt.



BEL ONS VOOR  
DE KATALOGUS.

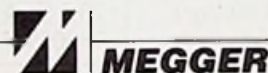
Telefoon 076-784911, fax 076-710029  
Taktebijsters 2, postbus 6824, 4802 HV Breda



# ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK INTERNATIONAAL



AMROH: internationaal een gerenommeerde naam als het gaat om de levering van elektronische en elektro-mechanische componenten; meet- en regelapparatuur en hoogwaardige HI-FI-producten.



MEGGER instrumenten 80 jaar over de gehele wereld in gebruik. Het leveringsprogramma omvat: \*Isolatie testers \*Lage weerstandmeters \* Netspanningsbewakingsapparatuur \*Hoogspanningstesters \* Aardtesters en \*Meetapparatuur voor glasvezeltechniek. Keuze uit meer dan 30 modellen, waaronder met Kema-keur en analoge/digitale uitlezing. Vraag de uitgebreide documentatie!

# AMROH

Postbus 370, 1380 AJ Weesp, telefoon 02940 - 15350



## Elektro-akoestiek (1)

# 200 W MOSFET-versterker

Het bouwen van laagfrequent eindversterkers is, ondanks het enorme aanbod aan goede commerciële apparatuur, nog steeds een geliefde bezigheid van audiofielen. De eigenschappen van moderne onderdelen zoals transistoren met zeer lage ruisgetallen en symmetrische MOSFET eindtransistoren zijn zo goed, dat het een uitdaging is deze in een ontwerp ten volle tot hun recht te laten komen. Met dit ontwerp van een volledig symmetrische 200 W eindversterker is dat zonder meer het geval! Het resultaat is een ontwerp dat uitmunt in lage TIM-vertorming, groot impulsvermogen, kleine tegenkoppeling en uitstekende thermische stabiliteit.

**V**eel audiofielen geven de voorkeur aan MOSFET's boven 'de buizenbak'. Misschien niet ten onrechte als we de specificaties van dit ontwerp, zoals gemeten bij uitvoerig testen, op een rijtje zetten:

- sinusoidaal uitgangsvermogen 200 W bij een belasting van 8  $\Omega$ ;
- frequentiebereik van 10 Hz tot 120 kHz bij -3 dB;
- slew-rate ongeveer 60 V/ $\mu$ s(!);
- totale harmonische vertorming kleiner dan 0,01 %;
- gelijkspanning op de uitgang maximaal +/-30 mV.

Overigens hangt het maximale vermogen dat door de schakeling geleverd kan worden af van de beschikbare voedingsspanning en de luidsprekerimpedantie. In de tabel van afbeelding 1 wordt dit verband aangegeven. Uit deze tabel blijkt bovendien dat het door het instellen van de ruststroom door de zes eindtransistoren relatief eenvoudig mogelijk is de werkingsklasse van volledig A tot gemengd AB in te stellen.

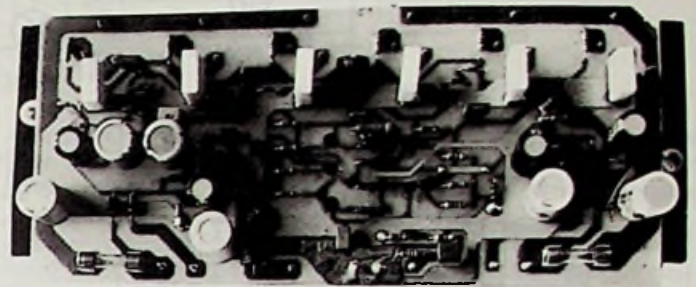
Afb. 1 Verband tussen voedingsspanningen, luidsprekerimpedantie en uitgangsvermogen.

Voedingsspanningen		klasse	ruststroom	Sinusvermogen	
voortrappen	eindtrappen			4 $\Omega$	8 $\Omega$
+/-30 - 35 V	+/-25 - 28 V	A	5 A	50 W	---
+/-30 - 35 V	+/-25 - 28 V	AB	300 mA	50 W	---
+/-45 - 50 V	+/-40 - 45 V	AB	300 mA	150 W	110 W
+/-55 - 60 V	+/-50 - 55 V	AB	300 mA	---	200 W

In het eerste geval levert de schakeling de minste vertorming, maar het gevolg is wel een zeer grote ruststroom van niet minder dan 5 A door de eindtransistoren! Deze worden dan zeer warm en het gemiddelde vermogen dat geleverd kan worden bedraagt dan 'slechts' 50 W aan 4  $\Omega$ .

### Ontwerpcriteria

Om deze uitstekende specificaties te verkrijgen, moet er uiteraard het nodige geïnvesteerd worden in onderdelen en ideeën. In het kort worden de voornaamste kenmerken van dit ontwerp samengevat. \* Moderne luidsprekercombinaties met uitgebreide scheidingfilters vertonen een zeer grillig impedantieverloop in functie van de frequentie. Er zijn dalen waar die impedantie tot ver onder de nominale waarde van 4 of 8  $\Omega$  daalt. Het gevolg is dat de eindtrap in staat moet zijn zeer grote piekstromen te leveren. Dat is alleen mogelijk als de eindtrap zélf een zeer lage uitgangsimpedantie heeft. Hoe lager deze impedantie, hoe minder de terugkoppeling belast wordt met de opdracht om het uitgangssignaal constant te houden bij dalende belastingswee-



stand. Maar omdat MOSFET transistoren weliswaar heel veel goede eigenschappen hebben, maar tamelijk hoogohmig zijn, kan dit alleen gerealiseerd worden als men meerdere identieke transistoren parallel schakelt. In dit ontwerp wordt op dit belangrijk punt niet bezuinigd! De complementaire eindtrap is samengesteld uit niet minder dan 2 x 3 transistoren, zodat de trap in staat is piekstromen van 21 A aan de belasting te leveren!

\* Er wordt gebruik gemaakt van een voedingstrafo met een vermogen van 912 VA per versterker. Deze trafo kan 2 x 12 A leveren. Na de gelijkrichting wordt afgevlakt met niet minder dan 2 x 30.000  $\mu$ F. Alleen met deze onderdelen is het mogelijk de voedingsspanning van de eindtrap bij de extreem hoge piekstroom capaciteit van de eindtrap redelijk constant te houden.

\* Voorversterker en eindversterker worden uit volledig afzonderlijke voedingen gevoed. Dit is absoluut noodzakelijk om vertorming op de uitgang via terugkoppeling van signaal naar voeding te voorkomen. De voeding van de eindtrappen wordt immers gemoduleerd door het signaal. Alleen op deze manier kan men voorkomen dat deze modulatie via de voeding doordringt tot de stuurtrap en daarmee bijdraagt aan de dynamische vertorming van de versterker.

\* De eindtrap is niet voorzien van een elektronische stroombegrenzing. Hoewel dit uiteraard bepaalde risico's met zich meebrengt, is dit een belangrijke factor in het reduceren van de vertorming. Stroombegrenzings-

schakelingen staan er immers om bekend dat zij een belangrijk aandeel hebben in de totale vertorming van een eindversterker.

\* Het ontwerp is echt volledig symmetrisch. Het gevolg is dat de meeste niet-lineaire vertormingen zichzelf opheffen in de twee helften van het ontwerp.

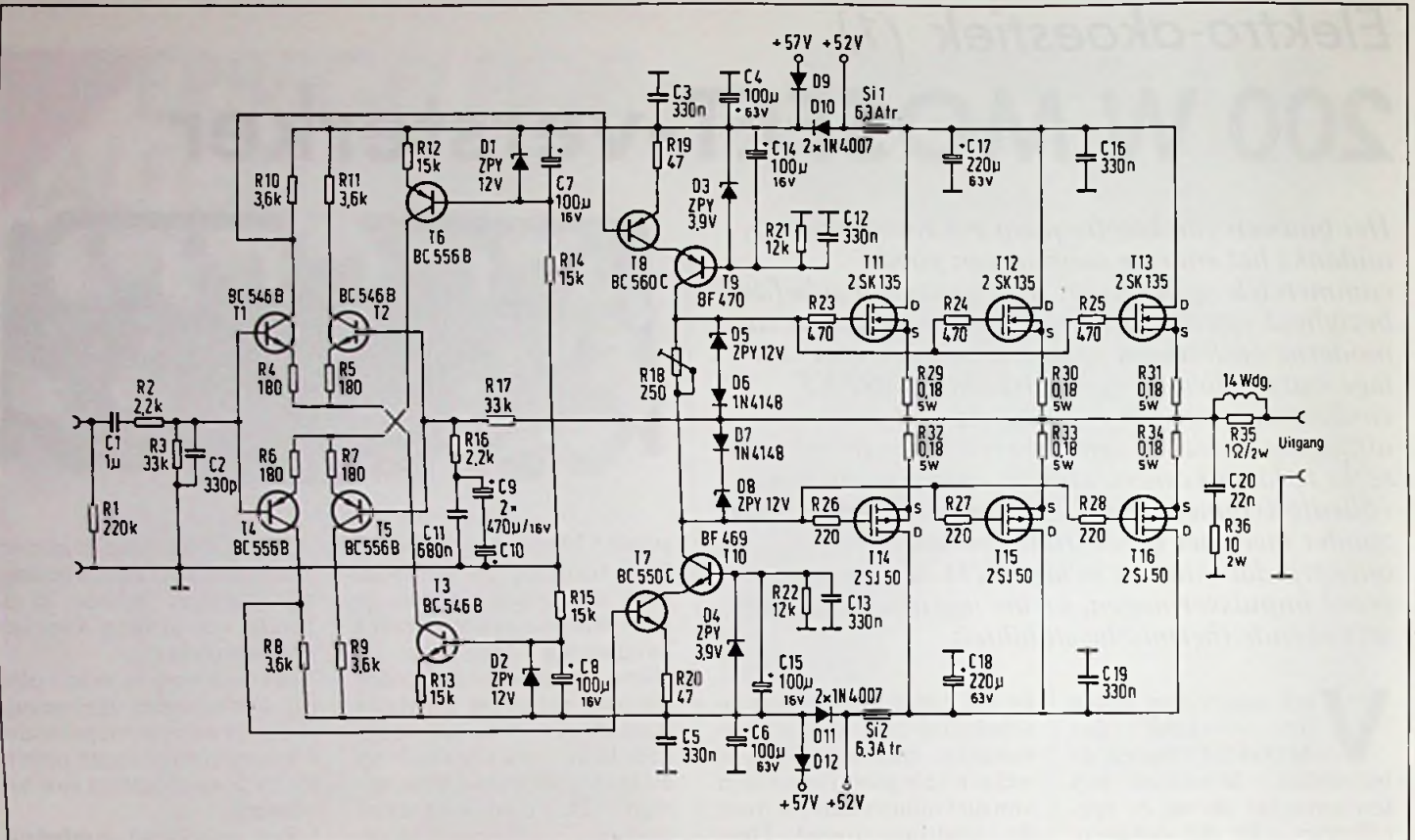
\* Een uitgekiend dubbelzijdig printontwerp zorgt ervoor dat de stroomloop door de printsporen geoptimaliseerd is op minimale spanningsval over de soortelijke weerstand van de printsporen in de kritische delen van de schakeling. Deze spanningsvallen kunnen namelijk een niet gewenste signaalterugkoppeling introduceren van de uitgang naar de ingang, waardoor vertormingen ontstaan en het ontwerp minder stabiel wordt.

\* Het ontwerp maakt zo min mogelijk gebruik van terugkoppelingen. Terugkoppeling is immers een noodgreep om de specificaties van een ontwerp te verbeteren. Bij dit ontwerp wordt uitgegaan van maximale prestaties van het niet-teruggekoppeld ontwerp en wordt de terugkoppeling alleen gebruikt om de versterkingsfactor in te stellen en het ontwerp thermisch te stabiliseren.

### Het schema

Het volledige schema van één kanaal van de eindversterker is getekend in afbeelding 2. De ingang van de versterker wordt gevormd door een verschilversterker rond de transistoren T1, T2, T4 en T5. Deze is volledig symmetrisch en complementair opgebouwd en wordt gevoed door





Afb. 2 Volledig schema van de MOSFET-versterker.

twee stroombronnen T3 en T6. De stromen die deze twee transistoren aan de versterker leveren worden ingesteld door de emitterweerstand R12 en R13 en door de zenerdioden D1 en D2. Met de geselecteerde waarden van de weerstanden leveren deze bronnen stromen van ongeveer 0,9 mA. Dit is een compromis tussen ruiseigenschappen en uitsturing bereik van de eindtrap. Hoe kleiner de stroom, hoe lager de ruis, maar hoe minder sturing er beschikbaar is voor het uitschakelen van de eindtrap.

De emitterweerstand R4 tot en met R7 zorgen voor een stroomtegenkoppeling van de voorversterker, waardoor de open lus versterking beperkt wordt.

Het ingangssignaal wordt via een filtertje aan één ingang van deze verschilversterker aangeboden. De vrij kleine condensator C1 spert gelijkspanningen en lage subsonische frequenties. Het ontladpad van deze condensator wordt gevormd door de weerstand R1. Deze zorgt ervoor dat er geen inschakelploppen ontstaan bij het aanzetten van de voeding. Frequenties van meer dan 120 kHz worden in voldoende

de mate verzwaakt door de condensator C2.

De tweede ingang van de verschilversterker is op de klassieke manier verbonden met de uitgang van de versterker en de massa via een terugkoppelnetswerk R17, R16 en de condensatoren C9, C10 en C11. De wisselspanningsversterking van de schakeling wordt door deze twee weerstanden vastgelegd op 15. De twee anti-parallel geschakelde condensatoren C9 en C10 hebben tot gevolg dat de gelijkspanningsversterking gelijk is aan 1. Op deze manier wordt de offset van de voorversterker niet versterkt, hetgeen de vrij lage gelijkspanningsoffset van maximaal +/-30 mV over de luidspreker verklaart.

De eigenlijke eindtrap wordt weer gestuurd uit twee stroombronnen, opgebouwd rond de transistoren T7 en T8. Deze stroombronnen ontvangen hun sturing uit de stroombronnen van de voorversterker via de weerstanden R8 en R10. De stroom wordt ingesteld door de waarde van de emitterweerstand R19 en R20.

De instelling van de eindtransistoren wordt verzorgd door de transistoren T9 en T10. Omdat deze halfgeleiders behoorlijk worden uitgestuurd, is het noodzakelijk hiervoor

speciale typen te gebruiken. De BF470 en BF469 zijn in wezen transistoren die voor afbuigschakelingen in de videotechniek zijn ontwikkeld. Hun maximaal vermogen, hoge grensfrequentie en hoge werkspanning zorgen ervoor dat zij ook hier volledig tot hun recht komen.

De stroom door deze transistoren wordt ingesteld op ongeveer 22 mA. De ruststroom van de zes eindtransistoren is over een zeer ruim bereik (van 0 tot 5 A) te variëren door het verdraaien van de looper van de instelpotentiometer R18.

De complementaire eindtrap bestaat, zoals gezegd, uit 2 x 3 MOSFET's. Deze worden via kleine weerstanden R23 tot en met R28 gestuurd uit het signaal dat over de instelpotentiometer ontstaat. Deze weerstanden zijn absoluut noodzakelijk voor het reduceren van de kans op oscillaties. Let op de verschillende waarden die worden gebruikt voor het sturen van de N- en van de P-MOS transistoren! Dat is geen fout in het schema, maar noodzakelijk omdat beide soorten transistoren weliswaar complementair zijn, maar toch afwijkende fysische eigenschappen hebben. De vier dioden D5 tot en met D8 zorgen ervoor dat de maximale gatespan-

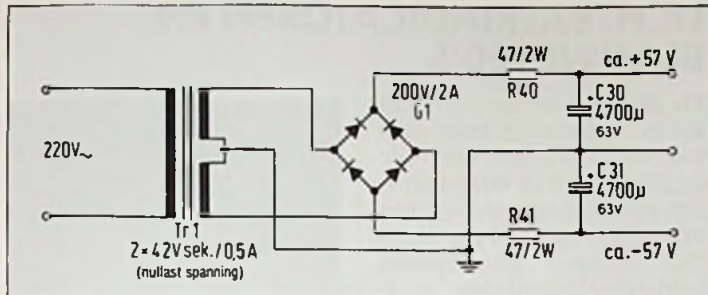
ning van de MOSFET's niet overschreden kan worden.

Bij parallel schakelen van identieke transistoren is het noodzakelijk dat de totale stroom proportioneel over alle halfgeleiders verdeeld wordt. Ook hier wordt voor deze stroomverdeling gebruik gemaakt van de bekende kleine sourceweerstand R29 tot en met R34.

De luidspreker wordt op de eindversterker aangesloten via een R/L/C-filtertje R36, C20, R35 en de spoel die parallel aan deze weerstand staat. Deze onderdelen verzorgen de noodzakelijke fasecorrectie die de versterker stabiel moet houden als er een erg capacitieve of inductieve belasting op wordt aangesloten. De spoel wordt gevormd door op R35, een 2 W metaalfilm of koolstofweerstand, 14 windingen stevige draad te wikkelen. Voor deze weerstand mag geen draadgewonden weerstand gebruikt worden omdat dan de inductie te groot wordt.

Zoals reeds gezegd wordt de schakeling gevoed uit twee afzonderlijke symmetrische voedingen. Om problemen te voorkomen als om de een of andere reden een van deze voedingen zou uitvallen (of veel later zou opkomen dan de andere) zijn de vier dioden D9 tot en met D11 tussen de





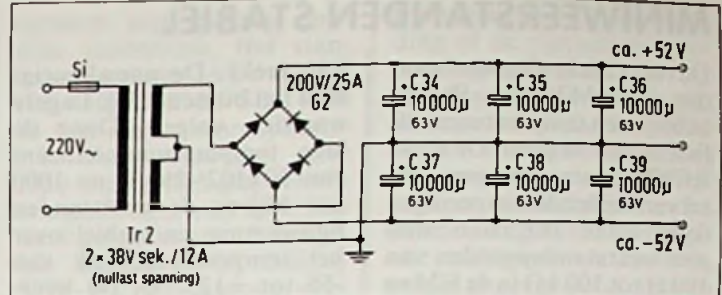
Afb. 3 Schema van de voeding voor de voorversterker.

voedingsaansluitingen en de schakeling opgenomen. Deze dioden zorgen voor een ideale scheiding tussen beide voedingsspanningen, maar zorgen er wel voor dat als één voeding wegvalt de andere de taak van deze voeding provisorisch kan overnemen. Het is dus niet mogelijk dat de stuur- of de eindtrap zonder spanning komt te staan.

## De voedingen

De twee voedingen zijn getekend in de afbeeldingen 3 en 4. Aan de voeding van de voorversterker (afb. 3) worden geen speciale eisen gesteld. Uit een 2 x 42 V trafo

die 2 x 0,5 A moet leveren, worden op de overbekende manier de twee voedingspanningen van +/-57 V afgeleid. Opgemerkt moet worden dat deze spanningen absoluut maximale waarden zijn. Een vijftal volt lager is zelfs aan te raden, zeker in streken waar men te maken heeft met vrij grote netspanningsschommelingen. Aan de voeding voor de eindtrappen worden hogere eisen gesteld. Met de in afbeelding 4 gegeven waarden van 2 x 38 V kan men een vermogen van ongeveer 180 W in 4 Ω opwekken. Als de trafo voldoende vermogen kan leveren, is het met deze spanningen zelfs mogelijk meer dan 320 W te genereren in een belasting van 2 Ω. Maar



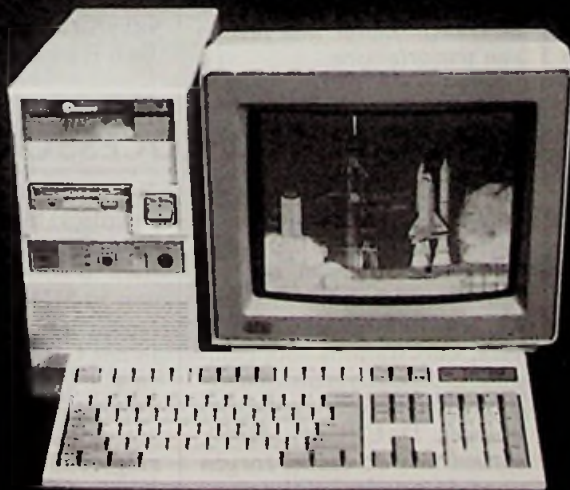
Afb. 4 Schema van de voeding voor de eindtransistoren, zie echter ook tekst.

dan wordt men geconfronteerd met piekstromen van ongeveer 18 A die uiteraard door de trafo geleverd moeten worden! Wil men de maximale capaciteiten van de versterker ten volle uitbuiten, dan moet de trafo minstens 2 x 12 A kunnen leveren, hetgeen overeenkomt met het vermogen van 912 VA. En dit geldt uiteraard voor één versterker! Vandaar dat het bij stereogebruik zonder meer wordt aangeraden gebruik te maken van drie afzonderlijke voedingen. De beide stuurtrappen kunnen dan uit één voeding volgens afbeelding 3

gevoed worden en de twee eindtrappen krijgen dan ieder een eigen voeding volgens afbeelding 4. Dit heeft als bijkomend voordeel dat de signaalscheiding tussen beide kanalen aanzienlijk toeneemt. Het is aan te bevelen de twee gelijkgerichte spanningen af te vlakken met 6 x 10.000 µF in plaats van 2 x 33.000 µF. Hoe groter de condensator immers, hoe slechter de resisieve en inductieve eigenschappen. Het parallel schakelen van kleinere elco's heeft een veel betere afvlakking tot gevolg dan het gebruik van één groot exemplaar. Helaas moet men een flinke extra investering op de koop toe nemen!  
(wordt vervolgd).

De 386/486 PC - H. Fairhead

# DE 386/486 PC



H. Fairhead

De Muiderkring

## Actueel systeemboek

De jaren negentig openen met de komst van de 386/486 microprocessors de poorten voor personal computersystemen met de kracht van een mainframe. Er dreigt een revolutie op PC gebied. "De 386/486 PC" beoogt de lezer langs de weg der geleidelijkheid in te voeren in het pc-gebruik van de toekomst.

De stand van zaken rond de 386/486 wordt op een rijtje gezet. Het verschaft helderheid rond technische termen, als expanded en extended memory, LIM, MCA, wait states, caching, geheugen-interleaving, schaduw-RAM.

Deze uitgave helpt U bij de aanschaf van een 386/486 of 386SX-machine een weloverwogen afweging te maken tussen de verschillende mogelijkheden. Het stelt U in staat de geweldige mogelijkheden, die deze machines in zich herbergen, ten volle te benutten.

### gratis up-date

De technische ontwikkelingen rond de 386/486 staan niet stil. Daarom verzorgen wij gratis up-dates, waardoor de aanschaf van dit standaardwerk lange tijd aan de normen van de actualiteit blijft voldoen. Zie de bon achterin het boek.

"De 386/486 PC"

ISBN 90 6082 348 6

300 pagina's

Hfl. 59,50

Bfr. 1190

Te verkrijgen bij de boekhandel, computershops, elektronica-winkels en DE MUIDERKRING WEESP.

(31) 02940-15210



## MINIWEERSTANDEN STABIEL

De reeks dikke-filmweerstand- en in SMT van Philips hebben een temperatuurcoëfficiënt van 50 ppm. De reeks RC03G bestaat uit een 300-tal verschillende uitvoeringen (type 1206; 3x1,5x0,6 mm) met weerstandswaarden van 100 Ω tot 100 kΩ in de E24 en

*Weerstanden voor oppervlaktemontage met een temperatuurcoëfficiënt van 50 ppm.*

E96 reeks. De nauwkeurigheid ligt binnen 0,5%. Lagere waarden volgen. Door de lage temperatuurcoëfficiënt van  $50 \times 10^{-4} \pm 246/K$  na 1000 uur blijven de weerstanden nauwkeurig en stabiel over het temperatuurbereik van -55 tot +125 °C. De weerstanden hebben een vermogen van 0,125 W.  
Inl.: Philips, Eindhoven, tel. 040-783749.



## PROGRAMMEERBARE LOGICA

De FPGA's van Xilinx hebben volgens de fabrikant het

*Een 100 MHz FPGA, type XC3090, in een 160-pens PQFP behuizing.*



grootste aantal I/O-pennen (meer dan 100) in een behuizing voor oppervlaktemontage. De 160-pens PQFP (plastic quad flat pack) behuizing biedt het dubbele aantal I/O's op minder printruimte in vergelijking met op EPROM of zekeringen gebaseerde PLD's/FPGA's. De 160-pens PQFP is beschikbaar voor de XC3090 met 9000 poorten en de XC3064 met 6400 poorten.

Inl.: Rodelco Electronics, Breda, tel. 076-784911.

## SNELLE 386 PROCESSOR

Van de 386 microprocessor heeft AMD enkele 40 MHz versies uitgebracht, namelijk de Am386DX-40 en de Am386DXL-40. Deze verbeteren de prestaties van de 33 MHz versie met circa 20%. De Am386DXL-40 is een laagvermogen uitvoering van deze 32-bit microprocessor-serie. Snelheid, energiezuinigheid en een werkelijk statische structuur zijn de belangrijkste kenmerken van deze chips die met name in draag-

bare en notitieblok-PC's worden toegepast. Door het vertragen of stilzetten van de klok verbruikt de processor in de wachtstand minder dan 1 mA. Een draagbaar systeem op basis van de 33 MHz Am386DXL heeft dezelfde batterij-levensduur als een systeem op basis van de 20 MHz 386SX, maar beschikt wel over het dubbele rekenvermogen.  
Inl.: Arcobel, Oss, tel. 04120-42322.

## LICHTBALKINDICATOREN EN BLAUWE LED'S

De lichtbalkindicatoren van Elcos bestaan uit twee rijen van 20 LED's met een rode en groene kleur (standaard) die zijn gemonteerd op een printplaat van 2,54 cm. Hiermee kunnen doorlopende lichtstreepindicatoren worden gemaakt zonder onderbreking door meerdere printen tegen elkaar te leggen. Door de toegepaste epoxy druppeltechniek is de gezichtshoek van deze SMD LED's 180°.

Als uitbreiding op het LED-programma zijn zichtbaar blauwe LED's (golflengte 470 nm) uitgebracht. De afmetingen van de LED zijn 3,2x1,27x1,2 mm.

Inl.: Tekelec Airtronic, Zoetermeer, tel. 079-310100.



*Samengestelde lichtstreepindicatoren zonder onderbreking met in de lengterichting gekoppelde printplaten.*

## HALOGEENLAMPEN DIMMEN

Met de dimschakeling SLB0587 van Siemens zijn volledig elektronische dimmers niet langer uitsluitend beschikbaar voor gloeilamp-

pen, maar ook voor de steeds populairder wordende halogeonlampen. De sensorbediening maakt mechanische dimmers overbodig en garandeert een lange levensduur. Ook de lampen gaan langer mee door het geleidelijke inschakelen. Bovendien is de dimmer geschikt voor toepassing bij inductieve belastingen zoals transformatoren, waarbij dimmen vóór de transformator plaatsvindt. In een dergelijk systeem kan de lichtsterkte van gewone gloeilampen en halogeonlampen voortdurend worden gewijzigd.



*Component voor het dimmen van halogeonverlichting vóór de transformator met behulp van sensortoetsen.*

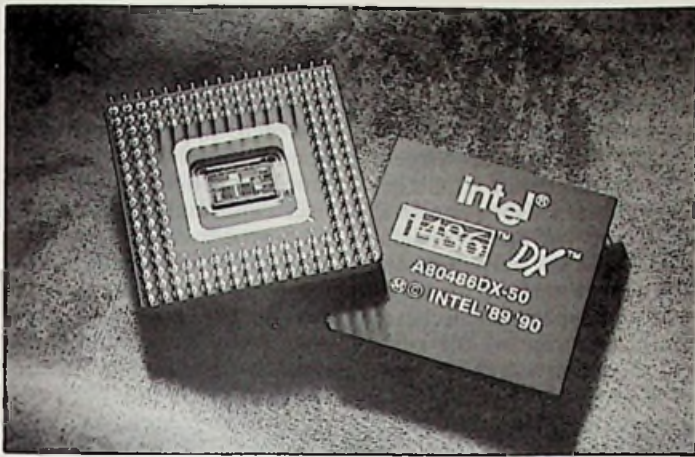
Inl.: Siemens Nederland NV, Den Haag, tel. 070-3332742.

## 50 MHZ MICROPROCESSOR

De 50 MHz i486DX microprocessor en de i486DX cache module van Intel zijn de snelste versies uit de 486-lijn. Hiermee kunnen fabrikanten multiprocessor servers, werkstations voor computergroepen en gedistribueerde client/server applicaties bouwen. De CPU (41 MIPS), samen met de cache, zorgen voor de noodzakelijke computerkracht om grote aantallen gebruikers in een groep of bedrijf te ondersteunen. De cache module integreert de microprocessor met de second-level cache geheugencomponenten (82495DX/82490 DX) in een complete

50 MHz module. De hoge frequenties blijven binnen de module om ontwerpproblemen te voorkomen, want bij een 50 MHz ontwerp komen frequentiecomponenten tot in het GHz gebied voor. In het modulaire cache subsysteem zijn de 82495DX second-level cache besturingseenheid en 9 stuks 32 Kbyte 82490DX dubbel-poorts intelligente cache RAMN's aanwezig. De dubbel-poorts buffers en register van de 82490DX maken het de 82495DX cache besturingseenheid mogelijk om de CPU bus, de geheugenbus en interne cache, bewerkingen





**De 50 MHz i486DX processor met het cache subsysteem voor client/server applicaties.**

in multiprocessorconfiguraties op de juiste wijze en

razendsnel af te handelen (op het niveau van een mainframe).

Inl.: Intel Benelux, Rotterdam, tel. 010-4071113.

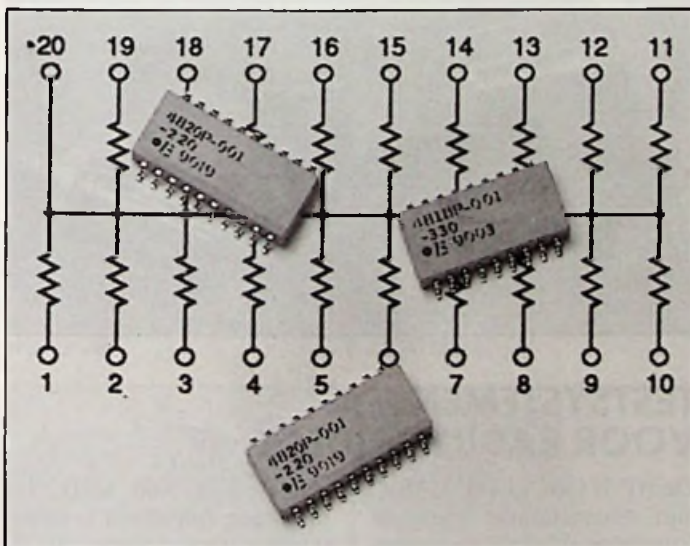
### WEERSTANDSNETWERKEN

De 18 en 20-pens weerstandsnetwerken in SMT van Bourns in de 4800P serie zijn geschikt voor geheugenapplicaties. Ze kunnen dienen als dempingsnetwerken voor het onderdrukken van overspraak in geheugenlijnen, veroorzaakt door de induc-

tieve koppeling en capacitieve belasting die inherent is aan DRAM systemen. Het weerstandsbereik loopt van 10 Ω tot 1 MΩ. De netwerken zijn ingegoten in een epoxykunststof die bestand is tegen hoge temperaturen en de koperen aansluitpennen zijn voorvertind.

*Weerstandnetwerken met meeuwenvleugelvormige aansluitingen en met behulp van een laser gemaakte onuitwisbare opschriften.*

Inl.: Acal-Auriema (040-816565), Texim (05427-33333), Malchus (010-4277777).



### GLASVEZELNETWERKEN

In de toekomst kunnen glasvezelnetwerken met optische versterkers en optische vermogenssplitters worden toegepast voor het verzenden van kabeltelevisiesignalen (CATV) naar distributiecen-

tra en zelfs naar huishoudens. Voor het eerst hebben onderzoekers bij Alcatel SEL analoge CATV signalen en digitale (HDTV) signalen tegelijkertijd verzonden over een

netwerk met speciale optische versterkers. Het standaard analoge CATV signaal (BK 450, 35 AM-VSB TV en 24 FM-stereo omroepkanalen) werd verzonden over 1550 nm golflengte, terwijl een golflengte van 1536 nm werd gebruikt voor het digitale signaal (2,488 Gbit/s, STM-16). Beide kanalen werden versterkt met erbiumgedoopte optische versterkers. Er werd geen intermodulatie of overspraak waargenomen, noch een verslech-

tering van de bitfoutverhouding of de signaal/ruis verhouding gemeten. Het experiment bewijst, dat analoge TV-distributienetwerken over glasvezels, met erbium-gedoopte optische versterkers, gemakkelijk kunnen worden uitgebreid met digitale multigigabit/s kanalen, omdat er geen wijzigingen in het netwerk of de componenten noodzakelijk zijn.

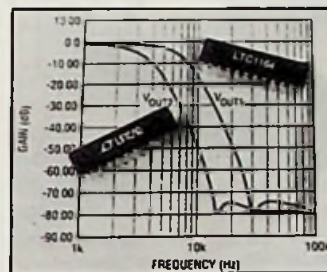
Inl.: Alcatel, Den Haag, tel. 070-3219111.

### CAPACITIEF FILTER

Een monolithisch, uit capaciteiten opgebouwd filter, de LTC1164 van Linear Technology, is een tweede-orde filter waarvan er zich vier in een 24-pens DIL-behuizing bevinden. De stroomopname

bedraagt 850 μA. De tweede-orde filters kunnen aaneen worden geschakeld tot achtste-orde Butterworth, Cauer, Bessel en Chebyshev filters. De filterfuncties, bijvoorbeeld laagdoorlaat, zijn instelbaar met 3 tot 5 weerstanden. De Q-factor is kleiner dan 5 bij een centreerfrequentie van 0,1 Hz tot 20 kHz. De open-lus versterking is 80 dB en de versterkingsbandbreedte bedraagt 2 MHz. De ruis ligt een factor twee lager ten opzichte van de voorgangers in deze serie.

*Universele filterbouwsteen met instelbare doorlaatband.*



Inl.: Alcom Electronics, Capelle a/d IJssel, tel. 010-4519533.

### TACTVOLLE ONDERSTEUNINGSCHIP

Een chip voor de PC/AT, die werkt op snelheden tot 20 MHz voor zowel 286 of 386SX computers, is ontwikkeld door Texas Instruments.

De chip integreert de systeemlogica en de meeste perifere functies, zoals de inter-

ruptbesturing, timer en real-time klok. Slechts zeven logicacomponenten plus geheugen, CPU en rekenkundige coprocessor zijn nodig voor een complete 80286 of 80386SX PC-kaart. De TACT82S411 is ondergebracht in een 208-pens QFP behuizing en ontdekt bij het inschakelen zelf of er een 286 of 386SX CPU aanwezig is. Het werkgeheugen kan bestaan uit 64Kbit tot 4Mbit DRAM componenten, waarbij tot 32 Mbyte RAM wordt ondersteund, meestal in de vorm van SIMM's voor draagbare of notatieblokcomputers.

*De TACT82S411 chip heeft bijna alle omringende componenten van een microprocessor opgeslokt om draagbare computers nog compacter te kunnen bouwen.*

Inl.: Koning en Hartman, Delft, tel. 015-609906.





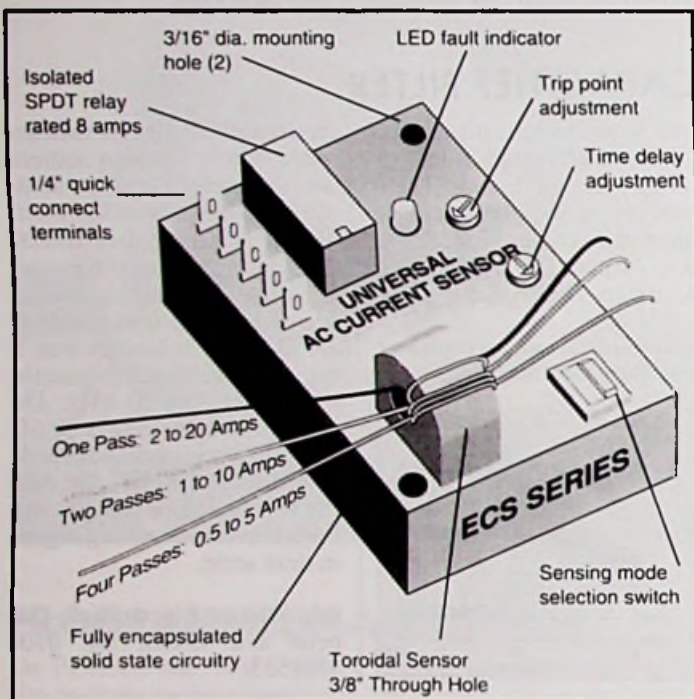
## STROOMSENSOR

De enkelfase stroomsensor ECS van SSAC kan naar keus overstroom of onderstroom bewaken. De ingebouwde ringkern doet dienst als stroomtransformator, want door de kern wordt de stroomvoerende leiding ge-

*Geheel ingekapselde stroomsensor biedt volledige isolatie tussen de te bewaken stroom en de bewakingsschakeling.*

stoken. Het schakelpunt (tussen 0,5 en 20 A) en het interval (tot 50 sec) zijn instelbaar. Met de waarschuwings-LED kan tevens het schakelpunt exact worden ingesteld. Een geïsoleerd enkelpolig relais met omschakelcontact (8 A) kan de stroomkring onderbreken, waarbij een hysteresis van 5% klappen van het relais voorkomt.

Inl.: Mulder-Hardenberg, Haarlem, tel. 023-319184.



## PROGRAMMEERSYSTEEM VOOR PLC'S

Onder de benaming Logicaad heeft Cito Benelux een universeel programmeersysteem voor verschillende PLC's geïntroduceerd. Het systeem is gebaseerd op een eenheidstaal. De te ontwerpen besturing wordt grafisch als functieschema op het beeldscherm getekend, waarbij uit ruim 180 modulen vanaf een eenvoudige binaire poort tot aan complexe regelmodulen kan worden gekozen. Met behulp van een macro-techniek kunnen daarbij delen van eerder

ontworpen besturingen worden gebruikt. Uit het getekende functieschema verloopt de programmering geheel automatisch, waarbij post-processoren dienen als automatische vertaler voor verschillende merken en typen PLC's. In de daaropvolgende test- en simulatiefase kunnen besturingen volledig worden getest op ontwerp- en softwarefouten.

Inl.: Cito Benelux, Zevenaar, tel. 08360-91970.

## ULTRASONE TRANSDUCERS

Met een samengesteld ceramisch-polymer piezo-elektrisch materiaal maakt Imasonic transducers voor 0,3 tot 12 MHz. Vooral transducers in ringconfiguraties kunnen met deze materiaaltechnologie tot aanzienlijk betere prestaties worden gebracht. Ze zijn gevoelig en hebben een zeer grote bandbreedte, een goede akoestische isolatie tussen de verschillende

elementen, een lage storingsgraad voor inwendige akoestische echo's en ze gedragen zich homogeen.

Voor medische toepassingen is een reeks producten ontwikkeld voor diagnose (echografie en Doppler-velocimetrie) en therapie. Verder worden deze ringvormige configuraties toegepast in apparatuur voor niet-destructief onderzoek in de industrie, waarbij een grote scherptediepte noodzakelijk is.

Inl.: Imasonic, 4 Chemin de Palente, F-25000 Besancon, Frankrijk, tel. +33-81805171.

*Ringvormige ultrasone transducers voor niet-destructief onderzoek met grote scherptediepte.*



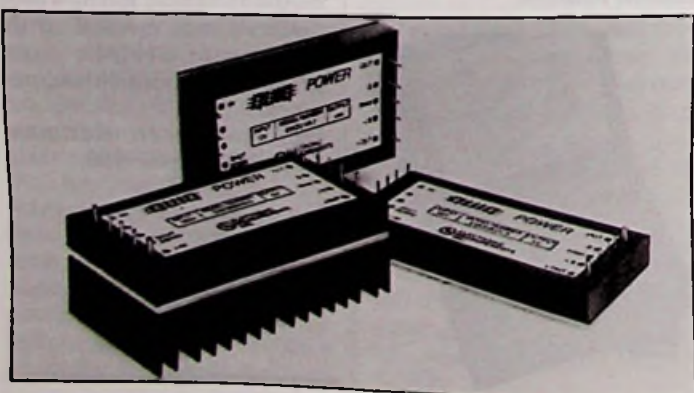
## GELIJKSPANNINGSOMVORMERS

De serie EMQ 48-05-40 gelijkspanningsomvormers van Electronic Measurements hebben een vaste frequentie van 250 kHz en zijn onderling koppelbaar voor het verkrijgen van een gesynchroniseerde uitgangsspanning bij aansturing via een externe klok-

pulsoscillator. Met afmetingen van 6,1 x 11,7 cm en 1,6 cm hoogte levert de omvormer 5 V gelijkspanning bij 40 A. Er zijn uitvoeringen van 5 tot 48 V uitgangsgelijkspanning en 10 tot 300 V ingangsgelijkspanning in vermogensbereiken van 75 tot 200 W. De modulen zijn beveiligd tegen kortsluiting, overspanning en hoge temperatuur.

Inl.: Delta Elektronika, Zierikzee, tel. 01110-13656.

*Een 40 A gelijkspanningsomvormer biedt een groot vermogen bij minimale afmetingen.*



## TESTSYSTEMEN VOOR RADIOZENDERS

De HP 71150C en HP 71250C zijn testsystemen voor de Europese digitale radiozenders van Hewlett-Packard. De systemen zijn gebaseerd op de HP 70000 modulaire spectrumanalysatoren voor het verrichten van tijd- en frequentie domeinmetingen aan grond- en mobiele zenderstations. De testen worden uitgevoerd volgens de GSM (Groupe Speciale Mobile) 11.10 en 11.20 voor-

schriften op 900 MHz. De metingen omvatten fasefouten, frequentiefouten, gemiddeld- en piekdraaggolfvermogen van de zender, uitgezonden vermogen in salvo-timing, HF-uitgangsspectrum, parasitaire emissies en intermodulatieverzwakking. De instrumenten meten parasitaire emissies tot 2,9 GHz respectievelijk tot 12,75 GHz. Inl.: Hewlett-Packard, Amstelveen, tel. 020-5476911.



## ENERGIEMETING

De Energy Analyzer 8000 van Dranetz is een multifunctioneel 8-kanaals instrument. Gecombineerd zijn een driefase effectieve-waarde voltmeter, een ampèremeter (met behulp van een stroomtang), vermogenmeter, digi-

*Energiemeter met omklapbaar grafisch frontpaneel en ingebouwde grafische printer met verwisselbare batterijvoeding.*



tale oscilloscoop, detectie van eenmalige gebeurtenissen, fasehoekmeter, harmonische vervormingsmeter, nul tegen aarde bewaker en energie verbruiksmeter. Het robuust uitgevoerde instrument is geschikt voor het foutzoeken in en het analyseren van netspanningssystemen.

Inl.: Hollinda Process Automation Services, Den Haag, tel. 070-3617394.

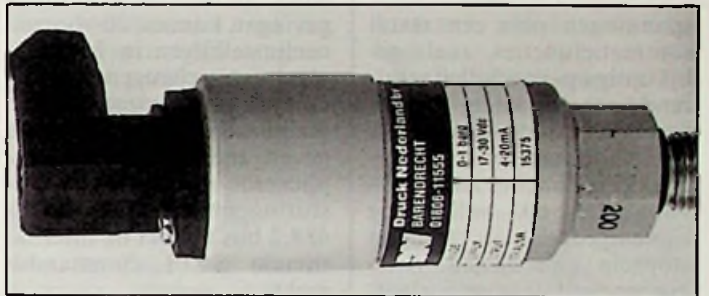
## DRUKZENDER

Bij de corrosiebestendige drukzender, type P300 van Druck, komt het medium in contact met een volledig gelaste RVS constructie zonder O-ringen. Hierdoor is hij bestand tegen agressieve stoffen als freon, ammonia, vervuild water en hydraulische vloeistoffen. Via het RVS

*Miniatuur drukzender met SMD-versterker en DIN-connector (IP65) voor drukmetingen.*

membraan wordt de druk zonder olievulling op een piezo-resistieve meetbrug overgebracht. Het signaal wordt via een ingebouwde versterker met voedingsspanningsstabilisator in oppervlaktetechniek omgevormd naar een 4 tot 20 mA uitgangssignaal. De meetbereiken lopen van 0-1 bar tot 0-500 bar. De alineariteit bedraagt  $\pm 0,5\%$ , maximaal 1% van het meetbereik.

Inl.: Druck Nederland, Barendrecht, tel. 01806-11555.



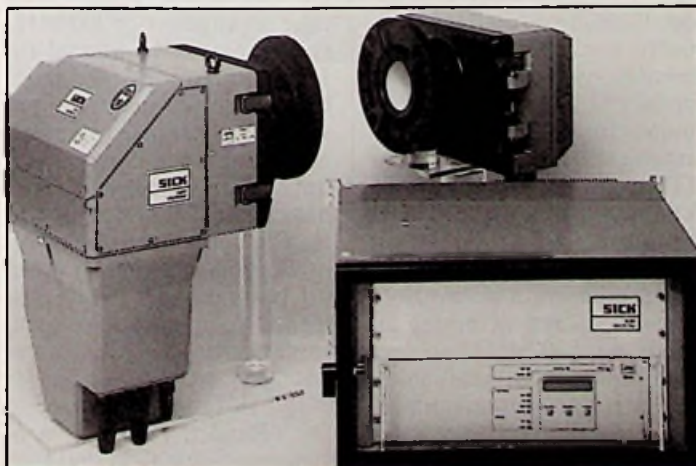
## EMISSIEBEWAKING

Voor grote industrieën, vuilverbranders en energiemaatschappijen is continue bewaking van de emissie een vereiste. Het bewakingssysteem GM30 van Sick meet simultaan de concentratie van zwaveldioxide, stikstofmonoxide en de stofconcentratie/capaciteit in afgassen en gasstofmengsels. Het systeem wordt toegepast voor directe, continue bewaking

*Opto-elektronisch en contactloos meten van gas- en stofconcentraties bij verbrandingsprocessen.*

en regeling van verbrandingsprocessen, bij rookgasontzwingeling en bij andere processen waarbij zwavel en stikstof vrijkomen. Het modulair opgebouwde systeem bestaat uit een zend/ontvang-eenheid en een reflectoreenheid die tegenover elkaar, op speciale flenzen, aan het rookgaskanaal worden gemonteerd. Een verwerkings-eenheid en twee spoelluchteenheden completeren het geheel.

Inl.: Erwin Sick, Bilthoven, tel. 030-292544.



## PERSTANG VOOR DRAADHULZEN

Het assortiment gereedschappen van Weidmüller is uitgebreid met de perstang PZ 1,5 voor draadhulzen van 0,25 tot 1,5 mm<sup>2</sup>. Het scharnierpunt van de tang ligt aan het eind zodat een flinke hefboomwerking ontstaat. Een

*Perstang met hefboomwerking voor draadhulzen.*

geringe kracht is al voldoende om de tang te bedienen. Een vergrendeling zorgt ervoor dat de tang pas na het uitvoeren van de hele persbewerking opent. De draad en draadhuls worden van voren ingevoerd.

Inl.: Weidmüller, Hilversum, tel. 035-284876.

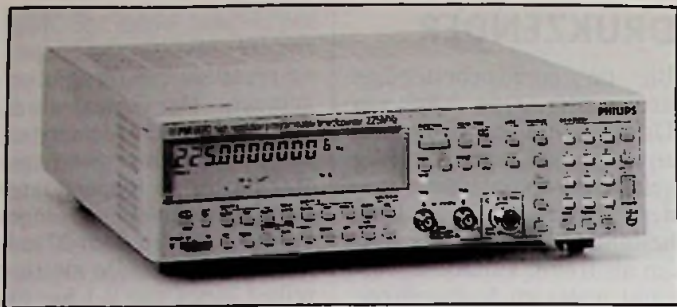


## PROGRAMMEERBARE TELLER

Voor tijd- en frequentiemetingen heeft Philips de PM6680 timer/counter uitgebracht met LCD uitleesvenster. Het instrument kan eenmalig optredende signalen meten met een resolutie van 500 ps. Verder meet het apparaat frequenties van gelijkspanning tot 225 MHz (desgewenst tot 1,3 of 2,7

GHz) en geeft 2000 metingen per seconde door aan het interne geheugen. Verder biedt het instrument tal van meetfuncties, uitzonderlijk veel triggerfaciliteiten en de mogelijkheid voor statistische verwerking. Tot de functies behoren het meten van fase, puls/pauzeverhouding, opbouw- en afvaltijden en piek-





Deze teller heeft een 'single-shot' resolutie van 500 ps, een frequentiebereik tot 225 MHz en een snelheid van 2000 metingen per seconde.

spanningen plus een zestal sommatiefuncties, zoals gelijktijdig op- en aftellen gecurende een bepaalde, voorinstelde periode. Zeven verschillende maskeer- en onderdrukkingsfuncties zorgen ervoor dat elk willekeurig signaalgedeelte als start- en stopsein kan dienen. Analoge en digitale laagdoorlaatfilters en een variabele gevoeligheid van 60 mV tot 10 V(pp) maken de triggering

ongevoelig voor signaalstoringen. Een aantal rekenkundige functies maakt het bewerken van meetresultaten mogelijk.

Voor automatische testomgevingen kunnen 20 voorpaneelinstellingen in het nietvluchtige geheugen worden vastgelegd voor testroutines. Helpfuncties en macro's geven toegang tot gecompliceerde meetcondities. Besturing gaat via de IEEE-488.2 bus en met de internationale SCPI commandoreeks.

Inl.: Philips, Tilburg, tel. 013-390111.

## ANALOGE OSCILLOSCOPEN

In de reeks PM3094 komt Philips uit met vier analoge oscilloscopen die een bandbreedte bieden van 100 of 200 MHz en vier onafhankelijk te verzwakken ingangen of een 2+2 configuratie voor het meten van twee onderling vergelijkbare verschilsignalen. Door de uitgebreide triggervoorzieningen kan men bijvoorbeeld HR-video signalen meten met de HDTV sync-triggerfunctie die drie niveaus kan onderscheiden. De volledig getriggerde dubbele tijdbasis maakt stabiele triggering op elk willekeurig punt in het hele videoraster mogelijk. Met de cursor zijn snel spanning- en tijdmetingen op het scherm mogelijk.

Vergelijking van RGB-video signalen met de vierkanaals 200 MHz oscilloscoop.



Bediening en instellingen worden via een microprocessor gecontroleerd wat de kans op bedieningsfouten tot een minimum beperkt. De autoset-toets brengt elk ingangskanaal in beeld zonder dat de gebruiker iets hoeft in te stellen. Zowel de amplitude, de tijdbasis als de triggering worden ingesteld en specifieke gebruikerswensen kunnen in deze autoset-functie worden geprogrammeerd.

Met de functie AUTOCAL kunnen de oscilloscopen zichzelf op elk gewenst moment testen en afregelen zodat de nauwkeurigheid (binnen 1% voor tijd- en spanningsmeting) ook bij grote temperatuurwisselingen behouden blijft.

Inl.: Philips, Tilburg, tel. 013-390112.

## KLEURENMONITOR

De 17 inch kleurenmonitor 5217 in de Ranger familie van Aydin Controls synchroniseert automatisch op horizontale frequenties van 30 tot 57 kHz en op verticale frequenties tussen 50 en 90 Hz. De monitor is compatibel met een nieuwe generatie

grafische kaarten die trillingsvrij een resolutie tot 1024 x 768 beeldpunten (niet geïnterlineerd), bij verticaal herschrijven van het beeld met 70 Hz, weergeven.

Inl.: Technitron Systems, Aalsmeer, tel. 02977-22456.

## THERMISCHE ANEMOMETER

Voor het meten van zeer lage tot hoge luchtsnelheden heeft Lambrecht een microprocesorgestuurde thermische anemometer, type 642ST, ontwikkeld. Het instrument heeft automatische meetbereikschakeling en een glijdende gemiddelde meetwaarde, instelbaar tussen 1 en 600 seconden.

Het geselecteerde meetbereik is 0 tot 2 m/s met een resolutie van 0,01 m/s, of 2 tot 20 m/s met een resolutie van 0,1

m/s, waarbij gelijktijdig temperatuurindicatie en compensatie tussen -20 en +70 °C plaatsvindt. Zowel de minimum als maximum gemeten waarden kunnen alfanumeriek worden weergegeven.

Het instrument heeft een analoge uitgang, RS323 uitgang en een geheugenknop op het handvat van de voeler. Gegevensopslag en uitlezing van 100 meetwaardeparen is mogelijk. De gegevens blijven bewaard, ook als het instrument wordt uitgeschakeld.

Inl.: Bakker & Co, Zwijndrecht, tel. 078-101666.

Thermische anemometer met meetwaarde-opslag voor latere verwerking.



## VXI-BUS INSTRUMENTEN

Een serie instrumenten voor de VXI-bus van Hewlett Packard is uitgebreid met de HP E14626A VXI digitale oscilloscoop en de HP I420A universele teller. Beide instrumenten zijn bestuurbaar met de SCPI-taal (Standard Commands for Programmable Instruments). Met behulp van ITG-programmatuur, die de knoppen op het frontpaneel simuleert, is de bediening vereenvoudigd.

De oscilloscoop neemt twee C-connectoren in beslag en biedt vier 500 MHz kanalen. Elk kanaal biedt onafhankelijke trigger-voorzieningen. De resolutie bedraagt 8 bit voor eenmalige signalen tot

20 MS/s; voor repeterende signalen is de resolutie 10 bit door middeling.

De universele teller heeft twee ingangen voor 200 MHz en een extra HF-kanaal tot 1,3 MHz (optie). De teller levert ruim 40 metingen per seconde, viermaal meer dan het HP-IB equivalent. Als optie is een tijdbasis beschikbaar (met TCXO; temperatuur gecompenseerde kristaloscillator) met een drift van 0,1 ppm/maand, die de systeemkloking van connector 0 van een VXI-bus direct kan aansturen.

Inl.: Hewlett-Packard, Amstelveen, tel. 020-5476911.



## FOTOCELLEN

Aan de fotocellen van Elesta in de serie M18 is een type met haakse optiek toegevoegd. Omdat de optiekkop

*Fotocel met haakse optiek, met vaste kabel of stekervervoering (haaks of recht).*



## MEETAPPARATUUR VOOR KATHODISCHE BESCHERMING

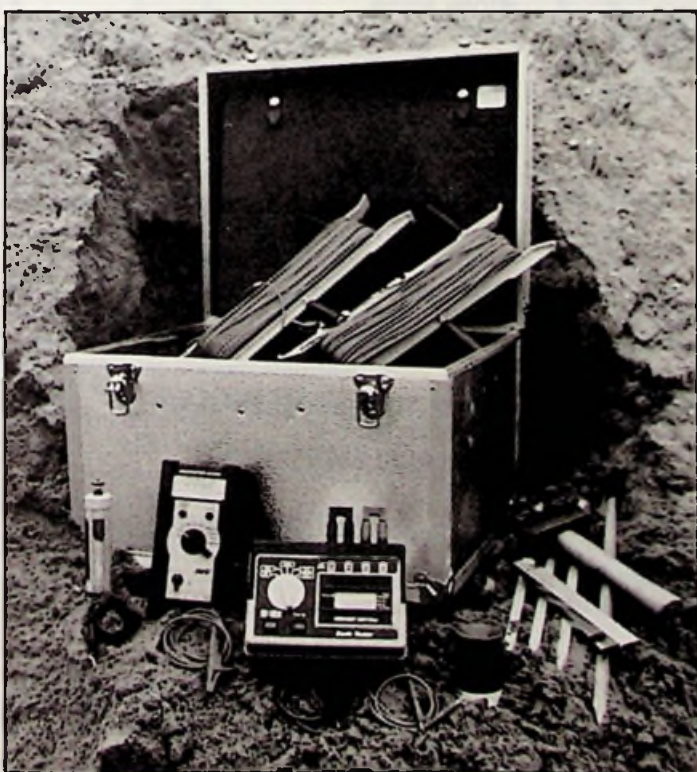
Voor installateurs die metingen verrichten aan kathodische beschermingsinstallaties, heeft Amroh in samenwerking met de Kiwa te Rijswijk een speciale meetset samengesteld. Deze bestaat uit de aardweerstandsmeter (tot 20 k $\Omega$ ) van Megger, een universele meter van AVO met referentiecel en alle noodzakelijke toebehoren zoals een meetkroes, hamer, aardpennen, meetsnoeren, klemmen en batterijen. Het geheel bevindt zich in een

*Koffer met meetapparatuur voor periodieke controle van kathodische bescherming.*

kleiner is dan het huis biedt dit extra gemak bij de montage. De beschermingsklasse IP67 maakt hem geschikt voor omgevingstemperaturen van -20 tot +90 °C. Een glasafdekking biedt bescherming tegen agressieve vloeistoffen. Inl.: Multitechnic, Bilthoven, tel. 030-287855.

robuuste, aluminium koffer. Een drietal metingen kunnen worden verricht. Ten eerste onderzoek voor het bepalen van de bodemweerstand voor het al dan niet toepassen van kathodische bescherming op ondergrondse stalen objecten voor het tegengaan van corrosie. Ten tweede het bepalen van de MEP (metaal elektrolyet potentiaal) en de stroombehoefte voor het bepalen van de werking van kathodische bescherming. Ten derde het bepalen van de aardverspreidingsweerstand van de veiligheidsaarde.

Inl.: Amroh, Weesp, tel. 02940-15350.



## TOESTANDSAUTOMATEN ONTWERPEN

De syntheseprogrammatuur voor programmeerbare logica, die Isdata onder de naam LOG/iC aanbiedt, is uitgebreid met een grafisch invoerpakket voor toestandsautomaten, genaamd STATE/view. Hiermee kan de ontwerper grafisch en interactief met behulp van een muis op het beeldscherm van een PC toestandsautomaten ontwerpen. Er ontstaat geen netwerk van flipflops en logicaporten, maar wel zeer kernachtige documentatie van het stroomdiagram. Hieruit genereert het programma automatisch een component-onafhankelijk invoerbestand voor

diverse synthese gereedschappen. Dit gereedschap slaat de brug naar een component-onafhankelijk ontwerp op chipniveau.

Het pakket is aangepast aan de synthese gereedschappen van LOG/iC, het ontwikkelingsysteem voor programmeerbare logica van Isdata, maar ook aan het PLD-ontwerpsysteem Abel van Data I/O. Compilers met VHDL (VHSIC Hardware Description Language) en andere formaten zijn in ontwikkeling.

Inl.: Transfer Electronic Design Support, Enschede, tel. 053-330336.

## CALIBRATOR

Met de Calibrator 05 van Siemens kunnen snel en nauwkeurig uiteenlopende elektrische waarden worden gemeten of gesimuleerd. Via het menugestuurde bedieningsprogramma wordt de functie van het instrument ingesteld. Het apparaat meet gelijkspanningen, gelijkstromen en weerstandswaarden. Het meten en simuleren van temperaturen gaat met behulp van thermokoppels en Pt-100 weerstandselementen. Tevens is het apparaat geschikt voor het meten en simuleren van uitgangssignalen van meetwaarde-omvormers, zowel in tweedraads als in vierdraadstechniek. Naast netvoeding zijn er ingebouwde NiCd-accu's voor 4 tot 8 uur werken in het veld.



*Meten en simuleren van elektrische waarden voor service-doeleinden en bij het in bedrijf stellen.*

Inl.: Siemens Nederland, Den Haag, tel. 070-3333163.

## ZWARE SCHAKELENDE VOEDINGEN

Bij een uitgangsspanning van 0 tot 8 V kan de schakelende voeding HP6671A een stroom van 220 A leveren, waarbij de piek-piek ruis onder alle werkcondities minder is dan 7 mV. De HP6674A levert 35 A bij een spanning van 0 tot 60 V en hierbij is het piek-piek ruisniveau 15 mV. Beide 2 kW gelijkstroomvoedingen zijn 13,35 cm hoog en bedoeld voor automatische testsystemen in ontwerp en productie-omgevingen. De besturing gaat via de IEEE-488 bus of via knoppen op het frontpaneel. De ingebouwde spanning- en stroominstellers en de multimeter

dragen hun stroom- en spanningswaarden over aan de besturingseenheid zodat ze geschikt zijn voor veel geprogrammeerde toepassingen. Met een interface kunnen maximaal 16 voedingen via een enkel IEEE-488 adres worden bestuurd over een telefoonkabel.

Inl.: Hewlett-Packard, Amstelveen, tel. 020-5476911.



# PERFEKTIE EN PRECISIE.

IN ENKELZIJDIGE PRINTPLATEN, DUBBELZIJDIGE PRINTPLATEN EN MULTILAYERS.

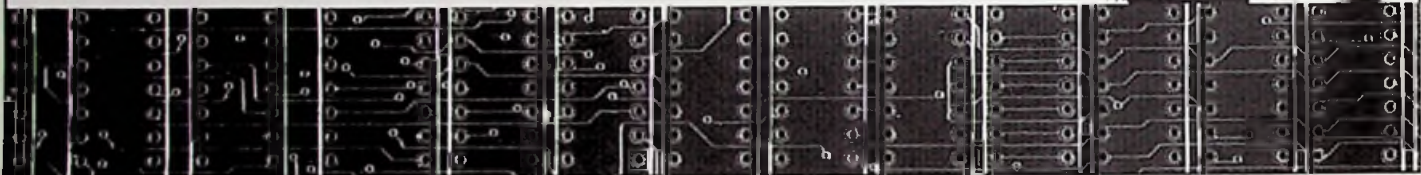
Topsporters leveren individuele prestaties met grote precisie. In die zin, vergelijkbaar met de prototypes van **PROTOPRINT**. Maar, anders dan topsporters, is het team van **PROTOPRINT** in staat deze prestaties met dezelfde perfectie en precisie steeds te herhalen. Zo vaak u maar wilt. Da's handig voor seriewerk.

## DAT BLIJKT UIT DE PRODUKTIENORM.

**PROTOPRINT** werkt onder het strikte regiem van de **ISO 9002 norm**. Dat biedt u, als afnemer, de zekerheid dat aan al uw specificaties wordt voldaan. Welke aantallen u wilt en hoe snel, maakt niet uit. Wij garanderen altijd een uitstekend produkt tegen een concurrerende prijs.

# protoprint

AMBACHTSTRAAT 5 - POSTBUS 70 - 2860 AB BERGAMBACHT  
TELEFOON: 01825-3888 - FAX: 01825-4045 - MODEM: 01825-4016



## AGENDA

## AGENDA

18/09-25/09 Bureau B (Kantooruitr. + telecom.),  
Brussel (B).  
Inl.: +32-2 762 7183.

20/09-22/09 Electro World (A/V, foto/film/muziek),  
Eindhoven (NL).  
Inl.: +31-40 528191.

20/09-22/09 Amiga World, Eindhoven (NL).  
Inl.: +31-40 528191.

20/09-22/09 Atari Expo, Eindhoven (NL).  
Inl.: +31-40 528191.

20/09-22/09 PC Show Benelux, Eindhoven (NL).  
Inl.: +31-40 528191.

24/09-25/09 Funk '91, Nürnberg (D).  
Inl.: +49-203 353565.

24/09-26/09 Electronics Design Show, Birmingham (GB).  
Inl.: +44-81 3028585.

30/09-04/10 Efficiency Beurs, Amsterdam (NL).  
Inl.: +31-20-5491212.

30/09-04/10 Elektrotechniek '91, Utrecht (NL).  
Inl.: +31-30 955911.

01/10-03/10 CAD CAM 91, Kortrijk (B).  
Inl.: +32-56 204000.

08/10-10/10 Environmental Technology,  
Birmingham (GB).  
Inl.: +44-81 948 9900.

08/10-15/10 Telecom 91, Genève (CH).  
Inl.: +41-22 730 5111.

15/10-17/10 Scantech Europe '91, Düsseldorf (D).  
Inl.: +31-40 110 692.

15/10-18/10 Hong Kong Int. Electronics Fair 91,  
Hong Kong.  
Inl.: +31-20 277 101.

16/10-23/10 Internepcon '91 (elektr. compon./test/  
meet.app.), Moskou (SU).  
Inl.: +49-221 694 011.

16/10-23/10 Electronproductech '91, Moskou (SU).  
Inl.: +41-61 250 507.

21/10-26/10 Systems 91 (comp. & telecom.),  
München (D).  
Inl.: +49-89 51070.

22/10-24/10 Energy Management Exhibition,  
Londen (GB).  
Inl.: +44-81 680 7525.

22/10-24/10 Heating & Ventilating Show, Londen (GB).  
Inl.: +44-81 680 7525.

29/10-01/11 Micro Systems Technologies 91, Berlijn (D).  
Inl.: +49-30 3038 3066.

30/10-02/11 Belektro '91 (Elektrotechniek), Berlijn (D).  
Inl.: +49-30 30380.





Het HP Direct Bestelboek.  
'n Onmisbaar stuk gereedschap.

# Als u het direct nodig hebt, hebt u HP-Direct nodig.

Steeds meer vakmensen hebben het HP-Direct Bestelboek onder handbereik. En gelijk hebben ze. Want met dit "onmisbare stuk gereedschap" kunnen ze, zodra ze een test- of meetinstrument, kabel of accessoire nodig hebben, direct (en gratis via 06-0501) bellen en bestellen. Binnen 10 werkdagen, maar meestal veel sneller krijgen zij hun bestelling, zonder bijkomende kosten, bezorgd. En op alle leveringen uit dit bestelboek hebben zij 28 dagen omruil- of geld-terug-garantie. Bovendien krijgen ze kwantumkorting en kunnen zij profiteren van speciale aanbiedingen. Hebt u het HP-Direct Bestelboek nog niet bij de hand? Vraag het dan direct (en gratis) aan met de bon hiernaast.



Stuur mij direct (en gratis)  
het HP-Direct Bestelboek.

Bedrijf: \_\_\_\_\_  
 Naam: \_\_\_\_\_ Titel: \_\_\_\_\_ M/V  
 Afdeling: \_\_\_\_\_  
 Gebouw: \_\_\_\_\_  
 Adres: \_\_\_\_\_  
 Postcode: \_\_\_\_\_ Woonplaats: \_\_\_\_\_  
 Telefoon: \_\_\_\_\_

Invullen, uitknippen en in een envelop zonder postzegel  
opsturen aan: Hewlett-Packard Nederland B.V.  
HP Direct, Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.

 **HEWLETT  
PACKARD**

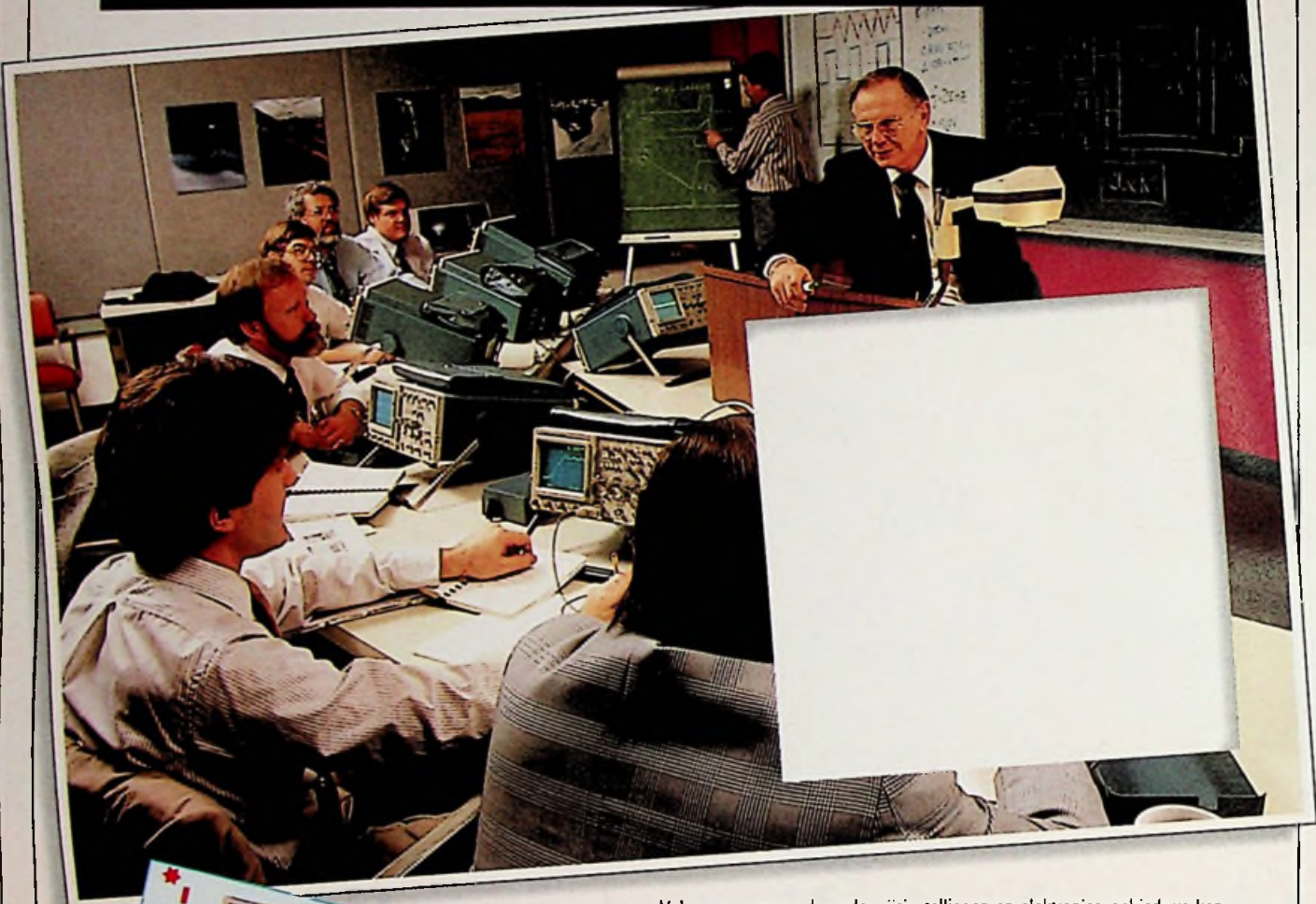
**NIETS IS ONMOGELIJK.**



(Wilt u niet in dit blad knippen? Maak dan een kopie of bel ons gratis  
nummer: 06-0501).



# ALTIJD VOLLEDIG GESLAAGDE METINGEN MET TEKTRONIX OSCILLOSCOPEN



Vele gerenommeerde onderwijsinstellingen op elektronica-gebied werken met Tektronix apparatuur. Vanwege de degelijkheid, lange levensduur en hoge mate van betrouwbaarheid. Hierdoor draagt Tektronix bij aan de kwaliteit van de elektronica-opleidingen in ons land. Een goed voorbeeld is onze 2200-serie draagbare analoge oscilloscopen. Een complete reeks instrumenten met bandbreedtes variërend van 20MHz tot 100MHz.

De twee-kanaals 2205, 2225 en 2235A zijn standaard voorzien van o.a. een overzichtelijk, gemakkelijk te bedienen frontpaneel, een automatische trigger circuit en TV-trigger.

De 2245A, 2247A en 2252 zijn vier-kanaals, 100MHz oscilloscopen met o.a. een dubbele tijdbasis, auto-setup, vele cursormogelijkheden, TV-trigger en drie jaar garantie.

Deze oscilloscopen zijn via onze dealers uit voorraad leverbaar. Onderhoud en technisch support worden door de befaamde service-afdeling van Tektronix verzorgd. Ook kunt u technische artikelen en ondersteunende brochures opvragen, die speciaal voor het onderwijs zijn geschreven.

Neem voor uitgebreide informatie contact op met een van onze dealers:

F.L.E.C. (Facet) B.V.  
Rotor B.V.  
SOM Nederland B.V.  
TME B.V.

Streekkerk  
Amsterdam  
Hengelo  
Den Bosch

Tel. 01848 - 4688  
Tel. 020-6833187  
Tel. 074 - 492020  
Tel. 073 - 221010

Vraag bij uw dealer nu ook naar de nieuwe Tektronix multimeters! Reeds vanaf f230,-\*



\* excl. BTW

Tel. 02503 - 13300

**Tektronix**  
COMMITTED TO EXCELLENCE

## WAAROM MET MINDER GENOEGEN NEMEN