Nieuwe rubrieken!

RB elektronica

RADIO BULLETIN

januari 1992, nr. 1

prijs ƒ 7,90/Bfr 160

Printlay-out wordt veeleisend

Inventieve programmer

D2-MAC of 'simulcast'?

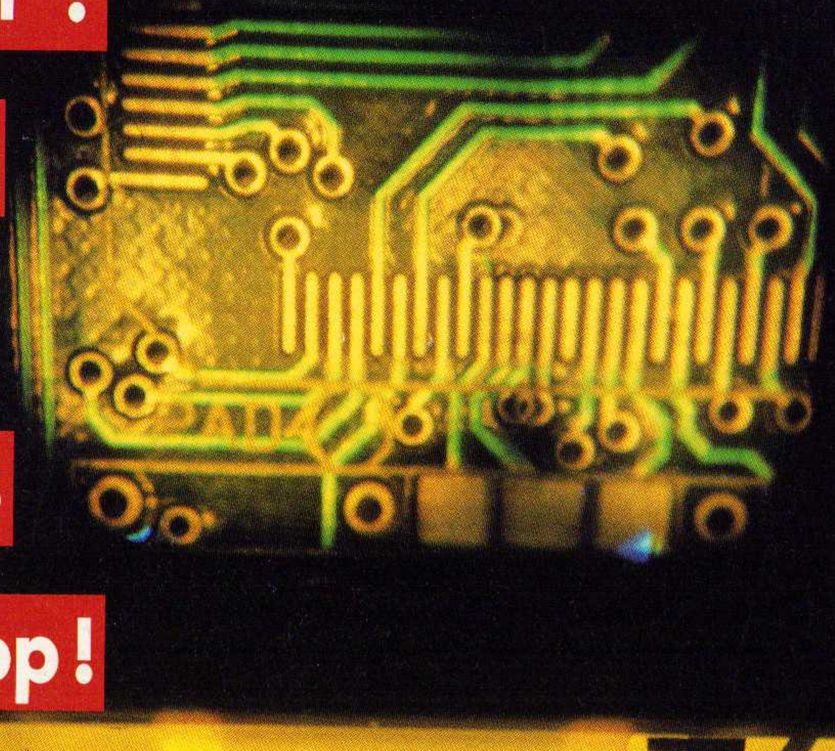
ESD-schade in cijfers

DAB verdringt FM

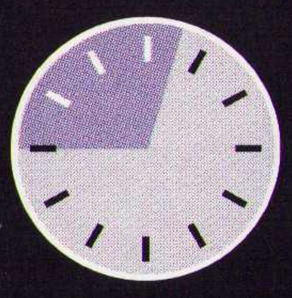
Optische koppelaars

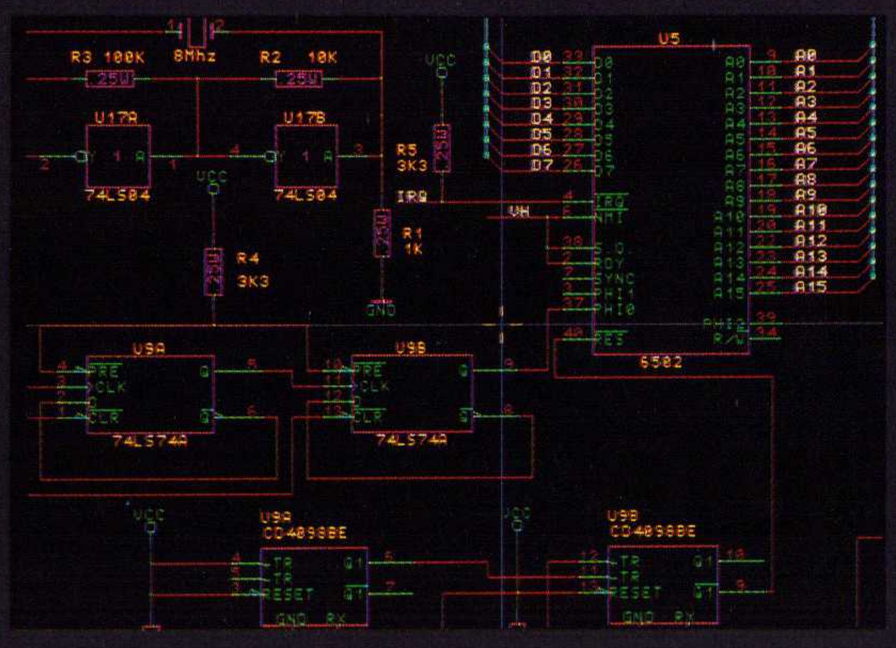
Multimedia rukken op!

Primeur! Platform elektronica vakpers

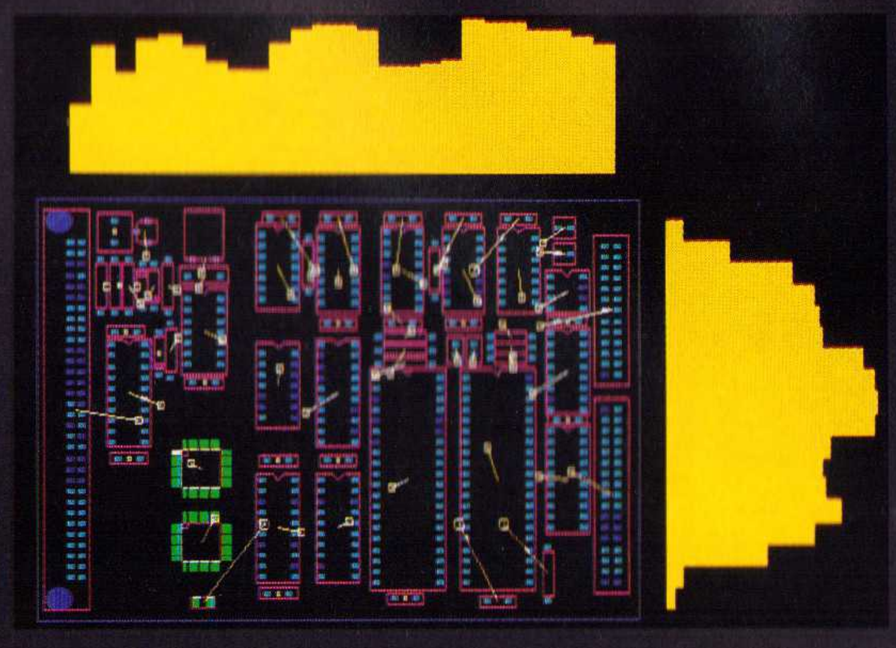


VAN IDEE TOT PLOT IN 1 DAG

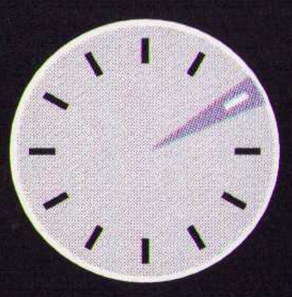


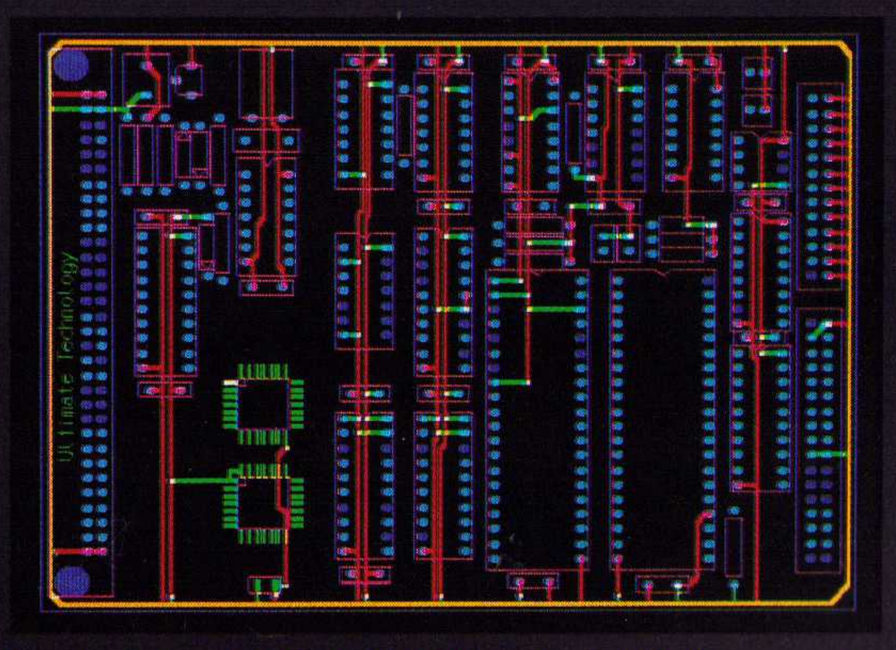


Het schema wordt met het ULTIcap schemaontwerp-systeem razendsnel ingevoerd.
Tijdens het editen kontroleert ULTIcap of er geen 'logische' fouten gemaakt worden. Het leggen van verbindingen gebeurt simpelweg door het begin en -eindpunt aan te wijzen! Bij het maken van T-connecties worden automatisch junctions geplaatst, waardoor fouten en tijdverlies wordt voorkomen.

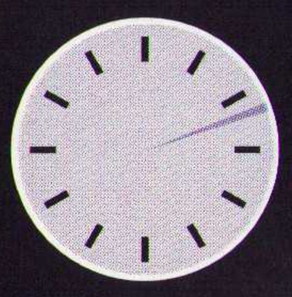


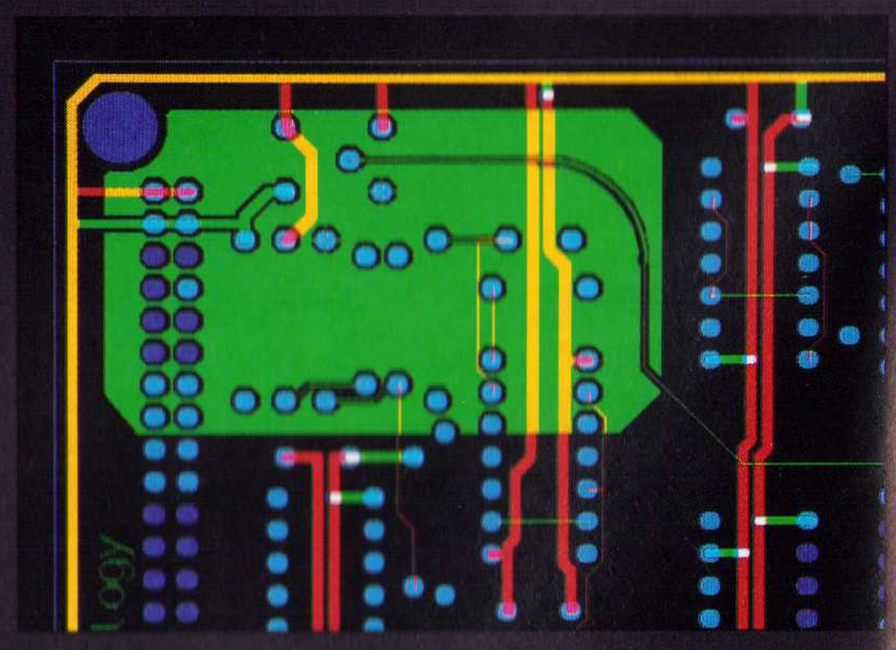
Via de ULTIshell utility worden alle relevante gegevens volautomatisch van ULTIcap naar ULTIboard overgebracht. Nu vindt de plaatsing van de komponenten plaats. bij deze (voor het eindresultaat zeer belangrijke) fase wordt de ontwerper ondersteund door REAL TIME FORCE VECTORS, RATS NESTS & HISTOGRAMMEN. Gate en pinswaps worden volautomatisch uitgevoerd teneinde de minimale netlengte te bereiken.



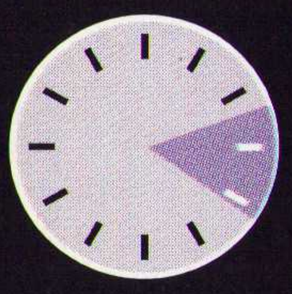


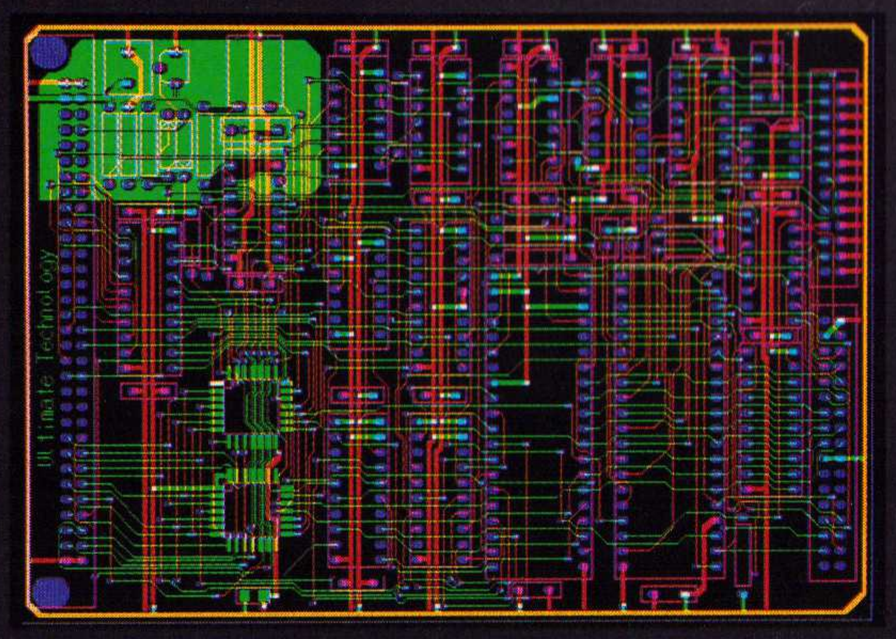
Bij de meeste designs verkiest de ontwerper om de powerstruktuur interaktief aan te brengen.
Dankzij ULTIboard's REAL TIME DESIGN RULE CHECK en de intelligente TRACE SHOVING gebeurt dit foutloos en snel.



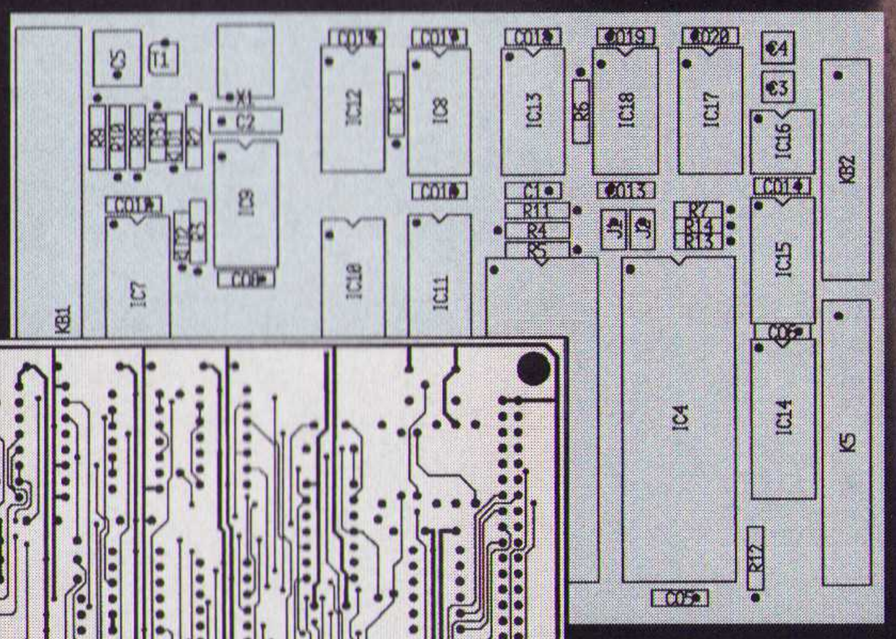


Met behulp van de interne autorouter wordt eerst de busstruktuur intelligent en zonder via's geplaatst. Met alle ULTIboard systemen met DOS-extenders kunnen volautomatisch (aard)vlakken worden gecreëerd, simpelweg door de contouren van het polygon in te geven. Alle pins en sporen worden uitgespaard volgens de door de ontwerper opgegeven ontwerpregels. Editen in deze polygons mag! Het auto-update feature zorgt voor de aanpassingen.

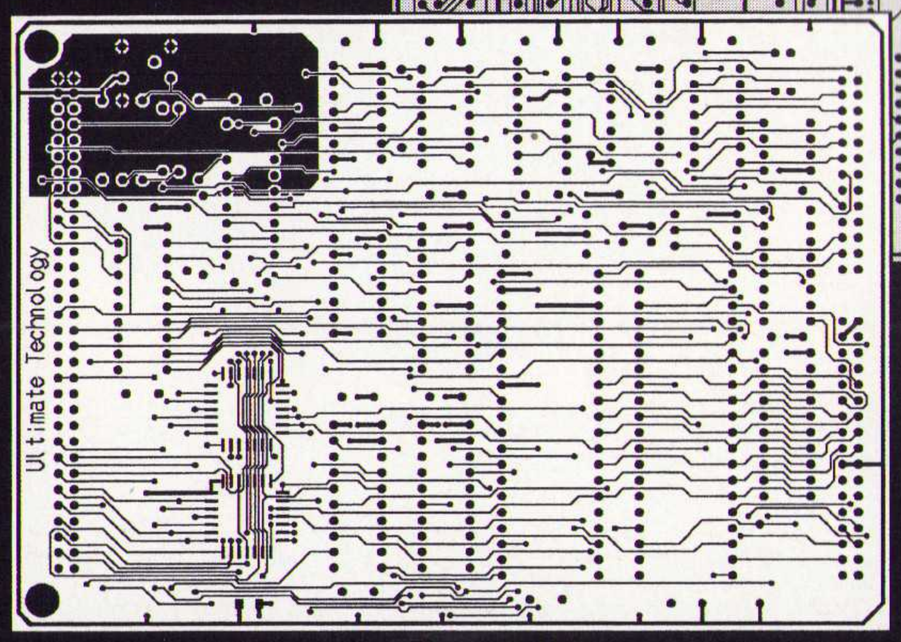




M.b.v. de autorouter worden de minder kritische sporen gelegd.
Desgewenst kan het routing-proces op elk gewenst moment onderbroken worden.
Ook is het mogelijk om alleen een window, net of komponent te routen. Via automatische optimalisatie wordt het aantal via's teruggebracht teneinde de kostprijs van de print te verlagen.



Via de Backannotation funktie wordt het schema volautomatisch ge-update met de pin- & gateswaps en eventuele komponentenhernummering.



Tenslotte worden de resultaten verwerkt op matrix- of laserprinters, pen- of fotoplotters. De gebruiker bepaalt welke informatie op een plot voorkomt.
Bij Postscript en HPGL kunnen desgewenst boorgaatjes worden uitgespaard t.b.v. prototyping.

ULTIboard is leverbaar in een low-cost DOS-versie (capaciteit 700 pins; prijs ƒ 995,-; ULTIcap schematekenen ƒ 595,-; combinatieprijs ƒ 1.395,- excl. BTW).
Het doorgroeipad naar 16 en 32 bits DOS-Extender en UNIX modellen met een **onbeperkte ontwerpcapaciteit** is zonder meer aanwezig.
Simulatie en PLD Design tools beschikbaar.

Meer informatie via de antwoordkaart achterin dit blad.

ULTIBOARD = PRODUCTIVITEIT

Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden
Tel. 02159-44424 • Fax. 02159-43345

ULTIMATE TECHNOLOGY

Kardinaal Mercierplein 1 • B-2800 Mechelen
Tel.: 015/40.18.95 • Fax: 015/40.18.79

RB ELEKTRONICA MAGAZINE

Is een uitgave van
De Muiderkring BV,
Hogeweyselaan 227,
Postbus 313,
1380 AH Weesp
telefoon: 02940-15210
telex: 15171 (Kamu)
telefax: 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, L. Foreman, 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
Abonnementsprijs per jaar: *f* 75,—/Bfr. 1500.
Studenten: *f* 60,-/Bfr. 1200.
Abonnementen worden automatisch verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden voor het einde van de aflooptermijn schriftelijk bericht is ontvangen. Vermeld bij correspondentie altijd uw abonneenummer (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). Postrekening: 000-0012775-68.

Auteursrecht:
Het geheel of gedeeltelijk overnemen, kopiëren of vermenigvuldigen van in dit tijdschrift gepubliceerde artikelen is uitsluitend mogelijk na schriftelijke toestemming en met bronvermelding. Gepubliceerde schakelingen en software kunnen door een (Nederlands) octrooi zijn beschermd. Toepassing voor persoonlijk gebruik is toegestaan. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor de gevolgen van eventuele fouten.

ISSN: 0165-6104

INHOUD

9 Inventief programmeren
Data I/O introduceert een nieuw universeel programmeersysteem voor IC's, geschikt voor 88 (!) pennen en met een handige service-terminal.

10 D2-MAC illegaal?
D2-MAC is de nieuwe Europese TV-standaard en D2-MAC breedbeeld-TV start in januari; tegenstanders lijken getroost te worden met 'simulcast'.

12 ASO Plus voor meer video
Videobanden slijten en verliezen scherpte en contrast. Nokia's intelligente correctieysteem ASO Plus wint de verloren signalen terug!

16 DAB verdringt FM
DAB wordt de digitale opvolger van FM. In dit 2e deel staat het traject van zender naar ontvanger centraal en de veldtest in Eindhoven.

19 Multimedia in opmars
Combineer beeld, tekst, geluid en software op interactive wijze en er is sprake van multimedia. Een nieuwe rage komt eraan, vooral dankzij CD-Interactief dat nu verkrijgbaar is (zie ook de nieuwsrubrieken)!

22 Printlay-out veeleisend
De Printed Circuit Board-industrie floreert, maar micro-elektronica stelt steeds hogere eisen aan de ontwerper, dus aan de printlay-out.

29 Optische koppelaars
Optische koppelaars bieden méér dan het voordeel van galvanische scheiding. Een handig overzicht van de specificaties en mogelijkheden.

38 ESD-schade in cijfers
Een lab-technicus moet in een ESD-veilige omgeving werken. Maatregelen besparen materiaal èn kosten, zowel in produktie, service als onderhoud.

EN VERDER:

Redactioneel: 5
Varianieuws: 6
EP-recensie: NIEUW! 11
EP-Journaal: NIEUW! 25
Sensoren en meetmethoden: 34
Jaarindex 1991: 42
Componentennieuws: 44
Produktnieuws: 46
Agenda: VERNIEUWD! 50
Ins & Outs: VERNIEUWD! 50

Cover:
Visueel inspectie-apparaat waarmee halfprodukten gecontroleerd worden op spoorbreedte, kortsluiting, onderbrekingen en gatwandbedekking (ACS).

Personal Workstation
80486/33 - 4Mb RAM
4175.- excl. BTW

Met dit systeem haalt u de absolute top, zowel qua kwaliteit als performance in huis! De uiterst scherpe inruilaanbieding maakt het mogelijk om de stap naar dit bijzonder krachtige workstation nú te nemen.

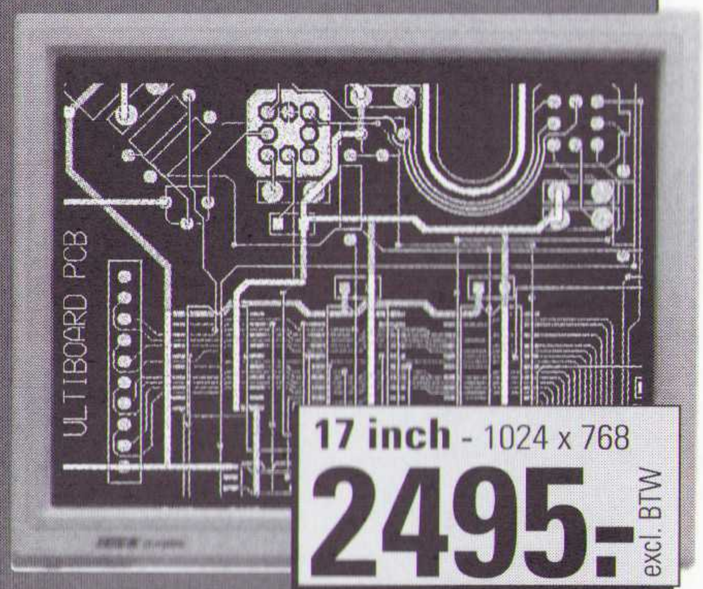
Het hart van dit snelheidsmonster is het hi-tech SMD Motherboard op basis van de intel 80486-DX CPU met 64K cache memory (uitbreidbaar tot 512Kb; dit is echter niet zinvol...). De prijs is met 4 Mb RAM; on board uitbreidbaar met standaard SIMM's (1Mbx9) tot 32 Mb. De Harddisk is de nieuwste Western Digital 120 Mb met een data-transfer >1Mb/sec! (toegangstijd 12 msec) : de beste in zijn klasse. Zowel 5.25 als 3.5 inch Floppydisk drives. Parallel printerport en 2 x RS232. Met een Logitech serial mouse en MS/DOS 5.0. Inklusief de befaamde 2-the-MAX videokaart (zie onder). Naar keuze een fraaie low-profile behuizing (41 x 40 x 9.5 cm: max 2 vrije slots; zie foto) of standaard desktop behuizing (37.5 x 41 x 18 cm: max 6 vrije slots).

De uiterst scherpe prijs van *f* 4.175 is bij inruil van een 80286 of 80386(sx) PC (zonder monitor). Meerprijs zonder inruil *f* 800.
Het Motherboard 80486/33 is ook los verkrijgbaar voor ***f* 1.995** (incl. 4 Mb RAM)

Als U regelmatig achter een kleurenbeeldscherm zit, is de kwaliteit van groot belang.
De kwaliteit van een beeldscherm merkt U aan de scherpte, helderheid en vervorming. Daarnaast is de resolutie in non-interlaced mode van belang.

Voor CAD-gebruik, maar ook voor Windows, is een resolutie van 1024 x 768 gewenst. De hierbij goed passende monitormaat is 17 inch. De IDEK-ULTImate MF 5117 monitor (niet voor niets gekozen als PC Magazine's Editor's Choice) is een flat-screen monitor van uitzonderlijk hoge kwaliteit. Nu deze professionele kleurenmonitor voor slechts ***f* 2.495,-** wordt aangeboden bij inruil van Uw oude EGA/VGA monitor, kan iedereen zich deze kwaliteit veroorloven. Indien U geen monitor inruilt, geldt een meerprijs van *f* 400,-.

Indien U geen Super-VGA kaart met 1024 x 768 in non-interlaced mode heeft, dan bieden we U, eveneens bij inruil van Uw oude EGA/VGA kaart, onze 2-the-MAX kaart aan: De top in Super/VGA. De hardware pan & zoom mogelijkheden zullen de AutoCAD en ULTIboard gebruikers zeker aanspreken. **De prijs: met inruil *f* 400, zonder inruil *f* 495,-.**



17 inch - 1024 x 768
2495.- excl. BTW

DEZE AANBIEDING IS GELDIG TOT EN MET 28 FEBRUARI 1992

Alle genoemde prijzen zijn excl. BTW en verzendkosten.

POST ELECTRONICS Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden • Tel. 02159 - 41774 • Fax. 02159 - 43345

PERFEKTIE EN PRECISIE.

IN ENKELZIJDIGE PRINTPLATEN, DUBBELZIJDIGE PRINTPLATEN EN MULTILAYERS.

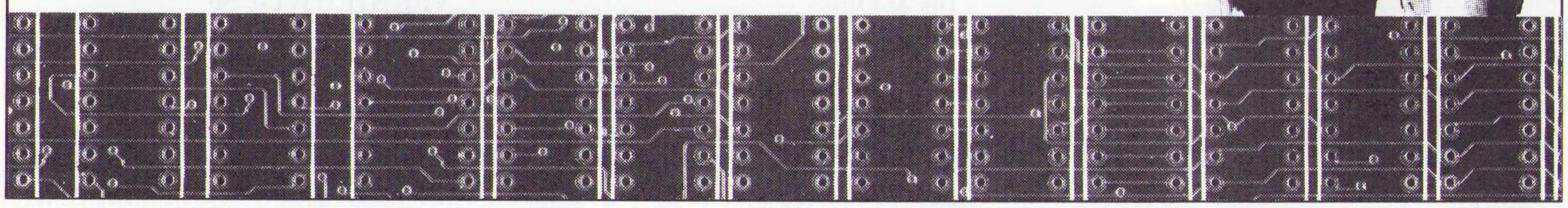
Topsporters leveren individuele prestaties met grote precisie. In die zin, vergelijkbaar met de prototypes van **PROTOPRINT.** Maar, anders dan topsporters, is het team van **PROTOPRINT** in staat deze prestaties met dezelfde perfektie en precisie steeds te herhalen. Zo vaak u maar wilt.
Da's handig 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 specifikaties wordt voldaan. Welke aantallen u wilt en hoe snel, maakt niet uit. Wij garanderen altijd een uitstekend produkt tegen een konkurrerende prijs.

protoprint

AMBACHTSTRAAT 5 - POSTBUS 70 - 2860 AB BERGAMBACHT
TELEFOON: 01825-3888 - FAX: 01825-4045 - MODEM: 01825-4016



BLAD-WIJZER

RB Elektronica zit nu in haar één-en-zestigste jaargang. De speciale jubileum-editie van vorige maand verplicht mij hier iedereen te bedanken voor de felicitaties en gelukwensen. Het aantal kritische reacties was op één hand te tellen. We moeten dus concluderen dat we er in geslaagd zijn een vrijwel volledig beeld te schetsen van 'Radio Bulletin: 60 jaar nieuws', 'Radiotijdschriften in Nederland' en 'Mijlpalen in de Elektronica'. Toch een prettige geruststelling na zo'n uitdaging!

Maar we moeten verder. RB Elektronica gaat haar zevende decennium in met een aantal vernieuwingen. De redactionele professionalisering zal dit jaar haar voltooiing bereiken.

Aan de vooravond van 'Europa 1992' start RB Elektronica een bijzonder initiatief.
Met ingang van 1992 kunnen Nederlandse elektronici en ingenieurs gebruik maken van een platform van internationale elektronica vakpers. Dit initiatief stelt lezers in staat nog sneller, beter en gerichter in hun vak bij te blijven.

De Europese binnengrenzen zullen vanaf 1992 vervagen. RB Elektronica acht dit moment rijp om de Nederlandse vakpers aan te sporen een meer internationaal gericht redactioneel beleid te voeren. In een Verenigd Europa zullen ook elektronici en ingenieurs hun behoeften aan kennis en ervaring nog meer grensoverschrijdend willen bevredigen.

Het aantal vakpublicaties op gebied van elektronica is echter groot en stijgt voortdurend. Het internationale aanbod van tijdschriftartikelen is onoverzichtelijk groot en overlappingen komen vaak voor.
De vakpers zelf kijkt toe en de vakman zit met zijn handen in z'n haar. "Waar moet ik beginnen en hoe houd ik het bij?"

Nederlandse elektrónica vakbladen staan elke maand vol informatie. Maar Nederland is een klein land. Veel informatie over internationale technische- en marktontwikkelingen komt hier vaak pas later beschikbaar dan in het buitenland.

RB Elektronica biedt daarom met ingang van deze editie een praktische wegwijzer middels twee nieuwe, verwante rubrieken: Elektronica Pers Journaal en Elektronica Pers Recensie. Beide komen tot stand in nauwe samenwerking met collega-uitgevers en -redacties uit het buitenland.

Elektronica Pers Journaal is een info-service waarin elke maand een overzicht staat van de belangrijkste artikelen uit de deelnemende vakbladen, met een korte toelichting.
Elektronica Pers Recensie is een vaste rubriek waarin elke maand nieuwe vakpublicaties, met name boeken, worden gerecenseerd.

De opzet van beide projecten is uniek. Er vindt een strenge selectie plaats van publicaties; de rubrieken zijn praktisch van opzet (inclusief prijzen en telefoonnummers); beiden zijn interactief (!) waardoor men – eenmaal geïnteresseerd geraakt – snel kan bestellen, meestal zelfs direct, uit voorraad, bij De Muiderkring.
De lezer betaalt er niets extra voor, maar verbreedt met deze rubrieken wel zijn horizon.
We vertrouwen er dan ook op dat u deze verandering waardeert.

De redactie van RB Elektronica acht goede, actuele vakkennis een belangrijke voorwaarde voor een sterke internationale concurrentiepositie. Reeds 60 jaar lang maakt RB Elektronica nieuwe technologische ontwikkelingen en technieken toegankelijk voor Nederlandse technici. In aansluiting daarop maakt zij nu ook internationale vakpublicaties meer toegankelijk.

Rogér van Domburg

De redactie wenst alle lezers fijne feestdagen en een gelukkig 1992!

EUROPESE PRIMEUR: DIGIRADIO OP DE NEDERLANDSE KABEL

Sinds 1 november heeft een groep van 500 huishoudens in Hoogvliet de beschikking gekregen over drie digitale muziekkanalen. Deze introductie is een initiatief van DigiCable, in samenwerking met de Nederlandse Kabelexploitatie Maatschappij, PTT, Telecom en Casema. Volgens de deelnemers is dit het eerste project in Europa waarbij geluid van CD-kwaliteit in de huiskamer ontvangen kan worden via de kabel.

Het project omvat drie kanalen, die elk 24 uur per etmaal één bepaalde muzieksoort uitzenden: Nederlandstalige-, 'easy listening'en klassieke muziek. Kabelabonnees kunnen zich voor een bedrag van ongeveer *f* 15,– per maand abonneren. Daarvoor krijgen ze minimaal 10 kanalen ter beschikking en een speciale tuner. De verwachting is dat in januari 1992 het aantal kanalen wordt uitgebreid tot tien. Uiteindelijk zal dit moeten uitgroeien tot een breed aanbod aan digitale muziek- en andere audiokanalen, net als in Amerika waar deze toepassing al veel meer plaatsvindt.

BREEDBEELD TV IN NEDERLAND

In januari zullen de publieke omroepen starten met uitzenden in D2-MAC in 16:9 formaat (625 lijnen!), naast de bestaande PAL signalen. Er zijn al voorbereidingen getroffen om nieuwe programma's op dit formaat op te nemen. Bestaand materiaal, zoals films, zullen worden overgezet.
Filmnet zal als eerste in de Benelux regelmatig breedbeeld (16:9) uitzendingen gaan verzorgen in D2-MAC. Dit is overeengekomen tussen Filmnet International en Philips. De film-zender zal dagelijks, náást de bestaande programmering, uitzenden. Volgens de overeenkomst levert Philips aan FilmNet D2-MAC/EuroCrypt decoders. Verder werken beide samen aan de benodigde infrastructuur en de marketing.

PIRATERIJ OP DE KABEL

In Amerika is een nieuwe rage gaande: illegaal gebruik van de kabel. Met behulp van speciale vrij verkrijgbare 'connector kits' prikt men gewoon door de bestaande kabel en tapt het signaal van de kern af. Als remedie gebruikt kabelexploitant Time Warner een software-programma waarmee illegale kabelkastjes worden opgespoord en . . . opgeblazen.

Onze navraag bij de Casema leverde als commentaar op dat piraterij in Nederland zelden voorkomt doordat de kabels hier niet boven maar onder de grond liggen (belemmering) en doordat de verdeelkasten goed beveiligd zijn en enkele malen per jaar gecontroleerd worden.

Een illusie armer?

MULTI MULTIMEDIA

De ideeënvorming over multimedia dateert al van eind jaren zeventig. Sindsdien zijn de Computing-, de Publishing- en de Broadcast-wereld naar elkaar toegegroeid en spreekt men bij een combinatie over 'multimedia'. Het gaat dan om toepassingen waarin verschillende overdrachtsvormen (beeld, tekst, geluid, software) interactief worden gebruikt.
Onlangs vond de eerste Europese Multi Media Computing Show plaats in Utrecht (28 t/m 30 november), onder organisatie van de Jaarbeurs en Nanton Press. Aandachtstrekker was toch wel de Philips stand met diverse applicaties van CD-I (zie ook apart artikel pagina 19) en Laser Disc. Hoewel de opzet van deze kleine beurs overzichtelijk was, zijn de ontwikkelingen op multimedia gebied dat niet. Dat is dan ook de reden waarom Disk'Ad op de beurs 'Het Multimedia Rapport' presenteerde.
Het rapport beoogt een praktische leidraad te zijn voor iedereen die gebruik wil maken van multimedia. De huidige stand van de techniek biedt keuze uit de volgende multimedia platforms:
– Apple Macintosh. Apple was de eerste die een overkoepelende Multimedia strategie ontwikkelde op basis van zijn grafische gebruikersinterface. Het nieuwe besturingssysteem, System 7.0 en de binnenkort te verwachten QuickTime uitbreidingen voor desktop video toepassingen moeten het Macintosh platform vervolmaken.
– PC's met MS-Windows en met de multimedia uitbreidingen. Microsoft heeft een strategie in drie delen uiteengezet, die loopt van een eenvoudige PC met MS-Windows via een geïntegreerde CD-ROM versie met multimedia extensions naar de uitgebreide MS-Windows NT versie die vergelijkbaar is met OS/2.
– Commodore CD-TV. Commodore was met de Amiga een van de eerste op de markt die zich het woord 'multimedia' kon laten welgevallen. De CD-TV die deze lente werd geïntroduceerd is een kant-en-klare thuis-multimedia toepassing die gebaseert is op de Amiga. Verwacht wordt dat Commodore veel concurrentie zal ondervinden van CD-I, vooral op het gebeid van software (CD's).
– IBM/Intel DVI. Digital Video Interactive werd oorspronkelijk door General Electric ontwikkeld, maar in 1988 doorverkocht aan chip-fabrikant Intel. Dit systeem (zie RB Elektronica 6/90), binnenkort uit te brengen op drie PC-kaarten, is aangekocht door Microsoft en IBM, die het onder Windows en OS/2 zullen ondersteunen. Audio en video zijn digitaal.
– CD-ROM. Op basis van de CD-A(udio) werd de CD-ROM (Read-Only-Memory) ontwikkeld voor ops;ag van digitale gegevens voor personal computers. De CD-ROM staat nog aan het begin van zijn ontwikkeling; zo wordt er al gewerkt aan de CD-ROM Extended Architecture die het mogelijk moet maken ook beeld en geluid op CD-ROM op te nemen.
– Philips/Sony CD-I. Op basis van de CD-ROM ontwikkelden Philips, Sony en Matsushita het CD-Interactive system, bedoeld om tekst, audio, programmatuur en video digitaal op te slaan. De video-informatie wordt gecomprimeerd en zal in de nabije toekomst mogelijk maken om een uur lang full-motion video op disc op te nemen(zie ook het artikel op pagina 19).
– WORM. Een eenmalig beschrijfbare optische disk (Write Once Read Many). De disk zit verpakt in een cassette en wordt vooralsnog op kleine schaal gebruikt voor het verspreiden van PC-programmatuur en voor het opslaan van gegevens in documentaire informatiesystemen. Er zijn (nog) geen multimedia WORM-toepassingen.
– MO-disc. Een meerdere malen te beschrijven Magneto-Optische disk en te beschouwen als een verdere ontwikkeling van WORM. Uitgebreide toepassing wordt vooralsnog verhinderd door de hoge kosten.
– Randapparatuur: van voicegeneratoren, desktop video/tv, MIDI-kaarten tot high resolution schermen.
– Software-ontwikkel hulpmiddelen: HyperCard, SuperCard, Plus, Guide, Toolbook, Windows Multimedia Kit.

Het onderzoeksrapport bestaat uit vier delen: een *inleiding* op het begrip multimedia, de *toepassingen* die nationaal en internationaal reeds succesvol zijn gebleken, de stand van de huidige *techniek* en de *tactiek* van het optimaal inzetten van MM toepassingen op velerlei terreinen (stap-voor-stap methode). Het rapport sluit af met een uitgebreide adressenlijst en is verkrijgbaar voor *f* 295,–.

Inl.: Disk'Ad Information Management, Amsterdam, tel. 020-6162562.

RADIO 1 EN 5 IN STEREO?

Als het aan de makers van het technisch-wetenschappelijke programma (Hobby)Scoop van de NOS-Radio ligt, worden Radio 1 en 5 zo snel mogelijk in 'full stereo' uitgezonden. Nu CD-kwaliteit alom tot norm is verheven, beschouwen zij AM-kwaliteit als 'vooroorlogs'. De kabelnetten zijn verplicht beide zenders door te geven en hebben geen andere keuze dan het geluid van de middengolf gewoon uit de ether te plukken.
Scoop ziet twee alternatieven: ofwel PTT Telecom neemt de distributie voor haar rekening (maar dat zal vermoedelijk nog een jaar duren) óf men maakt gebruik van een satelliet en alle kabelnetten schaffen een speciale tuner voor de ontvangst aan. Alle kabelnetten kunnen dan FM-stereo kwaliteit bieden. Voor Scoop (met uitzendingen op Radio 5) ligt het belang duidelijk in de mogelijkheid om Stereotesten uit te zenden.
Inl.: Scoop, Hilversum, tel. 035-772461.

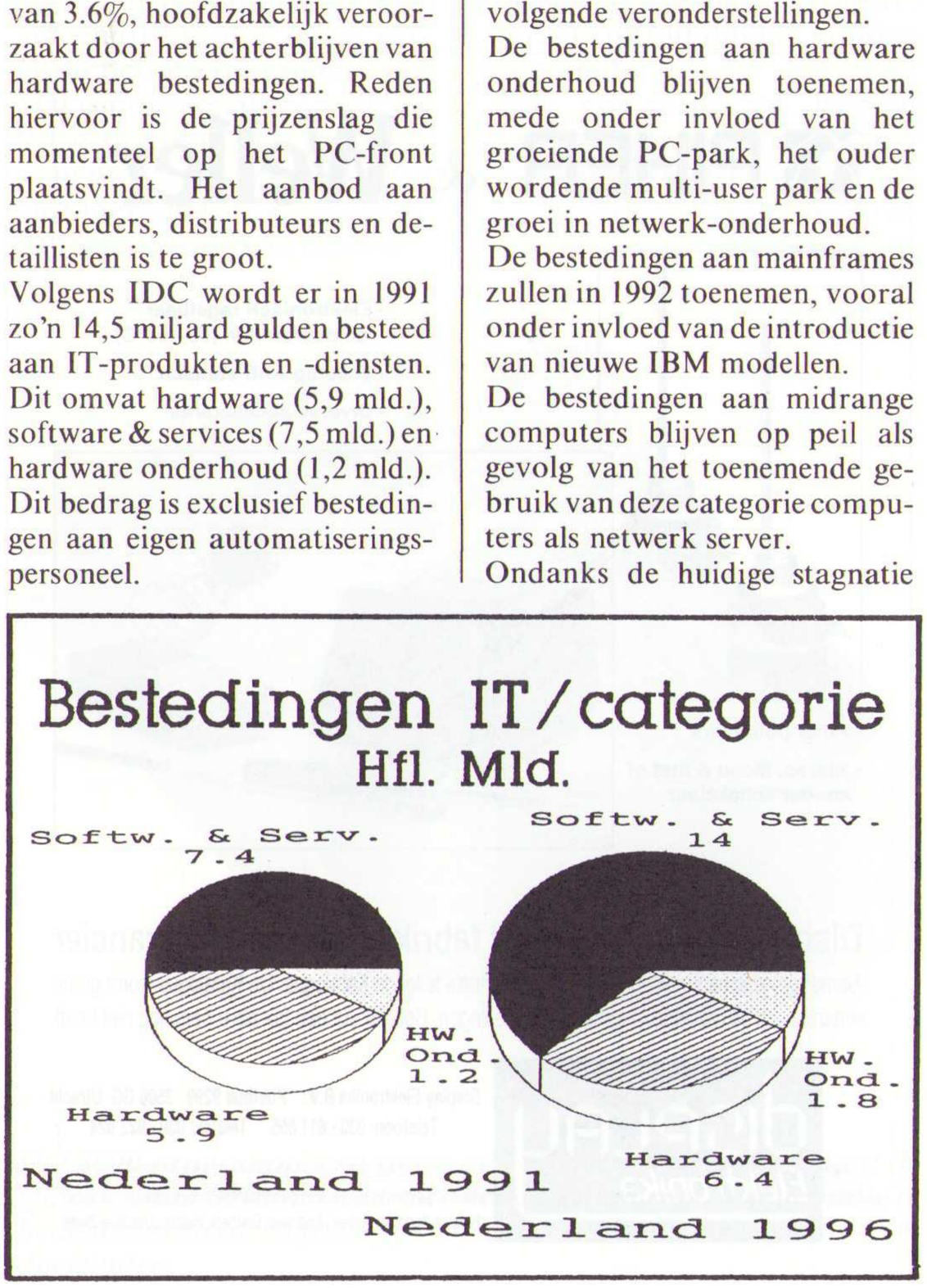
ISDN IN VIER NEDERLANDSE STEDEN

Op 1 december is Integrated Services Digital Network (ISDN) van start gegaan in de vier grote steden Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag. In feite betekent ISDN een opwaardering van de gewone telefoonlijn tot hoge snelheden en grotere bandbreedtes. Hierdoor worden 'gewone' diensten sneller afgewikkeld en kunnen meer diensten tegelijk over één lijn gebruikt worden (voorbeeld: beeld & spraak bij beeldtelefonie).
Klanten maken zelf de keuze tussen een gewone en een ISDN-aansluiting. Voor ISDN betaalt hij eenmalige aansluit- en abonnementskosten. Een ISDN-aansluiting is mogelijk in twee vormen. ISDN 2 maakt gebruik van een transmissiesnelheid van twee maal 64 kilobits per seconde. ISDN 30 is dertig maal die factor en biedt een hogere kwaliteit voor de verzending van beeld, maar is duurder.
Sinds het proefproject in 1989 in Rotterdam is het assortiment in randapparatuur en het aanbod van diensten toegenomen. In 1993 wordt ISDN mogelijk in 30 grote steden in ons land ingevoerd. Verdere uitbouw vindt plaats tussen 1993 en 1996. Internationaal zijn er verschillende standaards waarop ISDN werkt. Dat maakt het lastig om over de grenzen te communiceren. Nederland maakt gebruik van de Duitse standaard. Sinds kort is in Europa echter overeenstemming bereikt over een Europese standaard. In de loop van 1992 gaat PTT Telecom hierop over. In 1998 begint zij met de afbouw van de Duitse standaard.

PRIJZENSLAG PC's VERSTOORT IT-MARKT

Volgens het onderzoekbureau IDC groeit de Nederlandse markt voor Informatie Technologie (IT) produkten en diensten in 1991 met 6.2%. Vergeleken met vorig jaar is dit een terugval van 3.6%, hoofdzakelijk veroorzaakt door het achterblijven van hardware bestedingen. Reden hiervoor is de prijzenslag die momenteel op het PC-front plaatsvindt. Het aanbod aan aanbieders, distributeurs en detaillisten is te groot.
Volgens IDC wordt er in 1991 zo'n 14,5 miljard gulden besteed aan IT-produkten en -diensten. Dit omvat hardware (5,9 mld.), software & services (7,5 mld.) en hardware onderhoud (1,2 mld.). Dit bedrag is exclusief bestedingen aan eigen automatiseringspersoneel.
Toch voorziet IDC voor de jaren 1991 tot en met 1996 een positief beeld met een gemiddelde groei van de IT-markt van zo'n 9% per jaar tot een bedrag van 22,2 miljard gulden. Zij baseert dit op de volgende veronderstellingen.
De bestedingen aan hardware onderhoud blijven toenemen, mede onder invloed van het groeiende PC-park, het ouder wordende multi-user park en de groei in netwerk-onderhoud.
De bestedingen aan mainframes zullen in 1992 toenemen, vooral onder invloed van de introductie van nieuwe IBM modellen.
De bestedingen aan midrange computers blijven op peil als gevolg van het toenemende gebruik van deze categorie computers als netwerk server.
Ondanks de huidige stagnatie groeien de bestedingen aan PC's in 1992. Vervangingen, de vraag naar 80386/80486 processoren, netwerken, notebooks en multimedia toepassingen zullen de markt (maar) licht doen groeien.
De bestedingen aan software & services blijven de motor achter de IT-groei in de negentiger jaren.
In het jaar 2000 zal er volgens IDC een bijna complete scheiding zijn tussen bedrijven die hardware & systeem software (bouwstenen) ontwikkelen en bedrijven die diensten leveren gebaseerd op deze bouwstenen. De voortekenen zijn al merkbaar. Bedrijven als Sun, HP. PC-fabrikanten evenals Japanse en andere Aziatische IT-bedrijven ontwikkelen bouwstenen. Bedrijven als Digital, EDS, Arthur Andersen, dealers, VAR's, enz. zullen zich meer gaan richten op diensten. IBM is waarschijnlijk het enige bedrijf dat nog sterk genoeg is om zowel produkten als diensten te leveren. Overigens is deze verandering in kernactiviteit een normaal verschijnsel en reeds bekend uit Consumer Electronics, Transport en Telecommunicatie.

Inl.: IDC Nederland BV, Amsterdam, tel. 020-6692721.



SCHOTEL-MINNEND NEDERLAND

Nederland is het derde schotelland van Europa. In 1990 werden in Nederland 114.000 schotels verkocht. Duitsland spant de kroon met ruim 800.000 stuks, gevolgd door het Verenigd Koninkrijk (775.000). In totaal zijn er dat jaar in heel Europa 1,9 miljoen schotelontvangers verkocht. Twee procent van alle Europese TV-kijkers bezit nu een schotel-ontvangstinstallatie.

MARKT

* De Europese organisatie **JESSI** en de Amerikaanse **SEMATECH** Inc. zijn een samenwerking aangegaan om de concurrentiekracht van hun leden te versterken.
* Alle datacommunicatiebedrijven van Racal dragen voortaan dezelfde nieuwe naam: **Racal-Datacom.** Doel is de herkenbaarheid en naamsbekendheid zo te vergroten.
* **Reprotechniek** (01820-67329) heeft haar importeurschap van Toshiba portable computers ingeruild tegen dat van de **AST** PC-lijnen.
* **Philips Industrial Automation** heeft een partnerovereenkomst afgesloten met **Proftech Systems** te Enschede voor projecten met PLC's en VME-besturingssystemen.
* **Harris** heeft haar lijn opto-elektronische produkten verkocht aan **Quality Technologies,** beide worden in Nederland exclusief vertegenwoordigd door TME (073-214545).
* **Valid** (systeemontwerpsoftware) en **Cadence** (IC-ontwerpsoftware) zijn gefuseerd (040-443436).
* I.T.M. Production is overgenomen door **Superior Print Assembly)** te Aadorp (05496-76465).
* **KH-Electronics** (o.a. Datelcare, Argo Datelcom en KH-Mobicom) is toegetreden tot de **Getronics** Groep (010-4360100).
* **C.N. Rood** gaat de verkoop en support van alle produkten van **National Instruments** in de Benelux verzorgen (070-3996360).
* **Druck Nederland** en **Vogel's Industrial** gaan samenwerken om complete calibratieruimten en instrumentatiediensten in te richten (040-415547).
* **Vekano Components** is exclusief distributeur geworden voor **Kemet** Electronics Corp. en **Trado** Electronic AG (040-835835).
* **Ashton-Tate** Corp. is overgenomen en heet voortaan **Borland** (020-5405400).
* **DesignView,** een CAD-pakket voor WTB-ingenieurs, wordt sinds kort vertegenwoordigd door **Applidata** (040-631218).

DOCUMENTATIE

* **Bourns** heeft haar nieuwe programma inductieve componenten ondergebracht in 3 catalogi (040-816565).
* De **Databox** catalogus 91/92 beidt een overzicht aan professionele datacommunicatie-apparatuur (01899-22211).
* **Burr-Brown** introduceert drie nieuwe brochures: 'High Performance D/A Converters', 'Instrumentation Amplifiers' en OpAmps (03465-50204).
* **Loral Fairchild** heeft haar losse datasheets vervangen door een catalogus (08360-40804).
* De nieuwe **Marconi** instrumentatie catalogus is beschikbaar (013-639540).
* **Rodelco** heeft de 1992 catalogus 'Connectors, Kabel en Testaccessoires' uitgebracht (076-784911).
* **Industrial Computer Source** heeft een nieuw overzicht met mogelijkheden van industrie PC's (078-38288).

Bij Hitachi kunt u voor kompakte prestaties verschillende kanten op:

Voor RTO's de kompakt serie met bandbreedten van 60MHz tot 100 MHz, en voor analoog en geheugen de nieuwe RSO's met bandbreedtes van 20 MHz tot 100 MHz en aftastsnelheden van 20 Ms/s tot 100 Ms/s.

HITACHI
The measure of quality

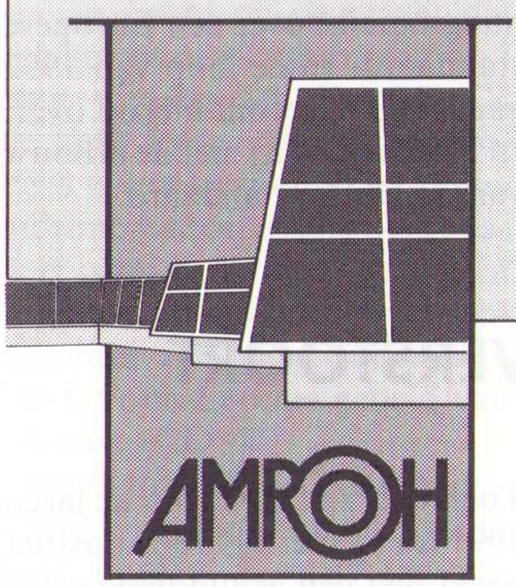
Voor inlichtingen of demonstratie kunt u kontakt opnemen met:

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

óók voor transformatoren

Ook in het brede assortiment transformatoren bewijst Amroh z'n klasse. Om er maar een paar te noemen:
★ Ingegoten trafo's voor print- en chassismontage (van 0,6 VA tot 24 VA);
★ Voedingstrafo's;
★ Ringkerntrafo's;
★ Regeltrafo's;
★ Aanpassingstrafo's.

Alleen al voor dit programma zijn heel wat bedrijven tot vaste Amroh-klanten getransformeerd. Vraag de dokumentatie.

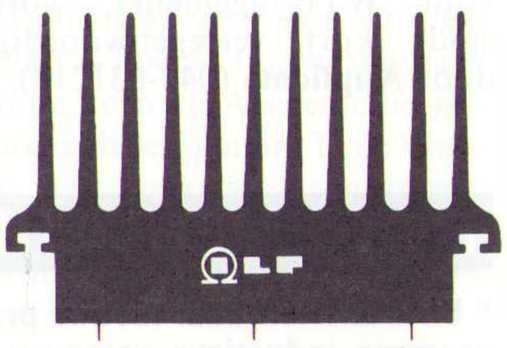


Amroh B.V.
Aktueel in industriële aktiviteiten

Postbus 370, 1380 AJ Weesp
Telefoon: 02940 - 1 53 50
Telex: 15171 KAMU

AMPLIMO

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 ƒ 69,–
Allen zijn meervoudig beveiligd.
Uitstekende geluidskwaliteit.
Zeer duidelijke Nederlandse aansluitgegevens van Amplimo bij elke module gratis.

Voedingen: met Amplimo ringkerntrafo, speciale 2x8000µF elco en 4 dioden.
Dit zijn de meest verkochte komplete versterker-modulen in Nederland!

RINGKERN-TRAFO'S

Deze Amplimo ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's:

GEWICHT + HOOGTE gehalveerd;
MAGN. STROOIVELD 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 2000VA

LAGE PRIJZEN, bijv. 30+30 V 5A kost slechts ƒ 99,– incl. BTW.

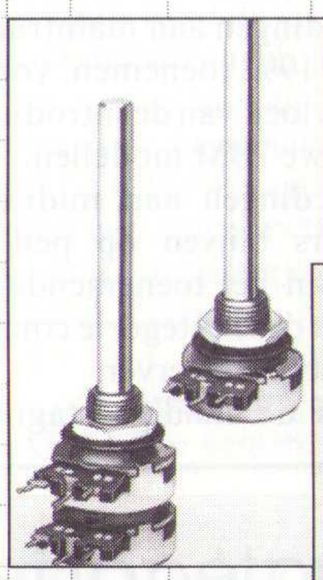
Gitaar-voorversterker met veel regelmogelijkheden in kant-en-klare module, clean, overdrive, reverb met orig. Hammond nagalm, prachtige frontplaat.

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:

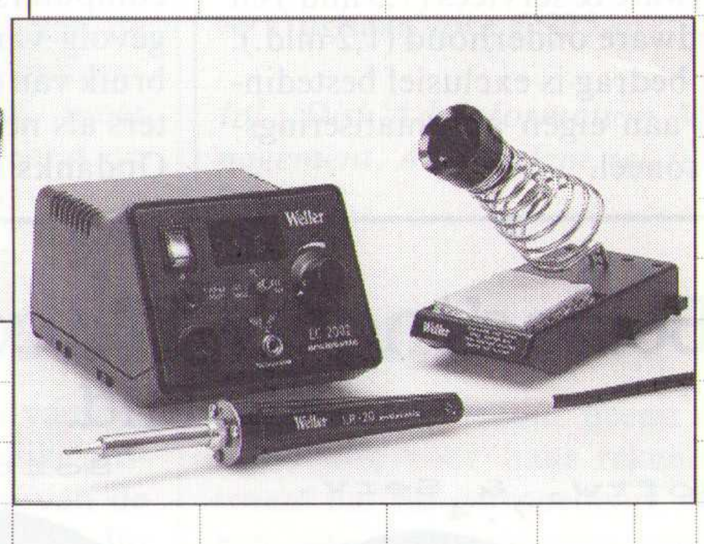
AMPLIMO B.V. (w/h LLP. NED.)
VOSSENBRINKWEG 1, 7491 DA DELDEN
TEL. 05407-62024, FAX 05407-63132

PIHER & Weller

- Elektronisch regelbaar soldeerstation (50-450°C)
- Volledig Anti-statisch
- Diverse accessoires



- Piher potmeters
- Stereo, Mono & met of zonder schakelaar



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

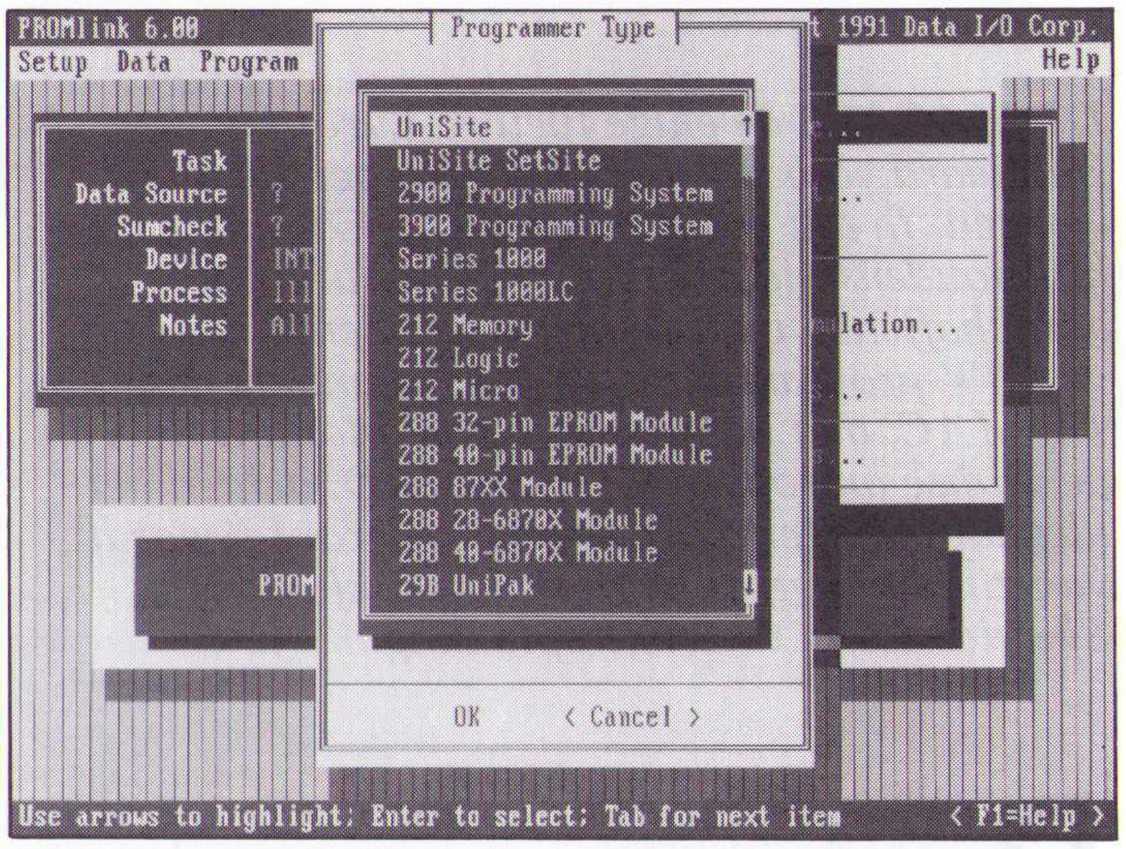
Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht
Telefoon: 030 - 611 855 Telefax: 030 - 622 024

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

Universeel programmeersysteem met service-terminal

Inventief programmeren

Data I/O introduceert een nieuw universeel programmeersysteem voor IC's met maximaal 88 (!) pennen. Het nieuwe 3900 systeem ondersteunt alle gangbare logicafamilies in elke uitvoering, waaronder FPGA's, PLD's, PAL's, geheugencomponenten als PROM's, EPROM's en EEPROM's, alsook microbesturingen. De ondersteuning wordt aangeboden in de vorm van een achttal bibliotheken die afzonderlijk kunnen worden aangeschaft, afhankelijk van de behoefte. Een losse terminal maakt het gebruik van bijzonder praktisch nut voor service op lokatie.

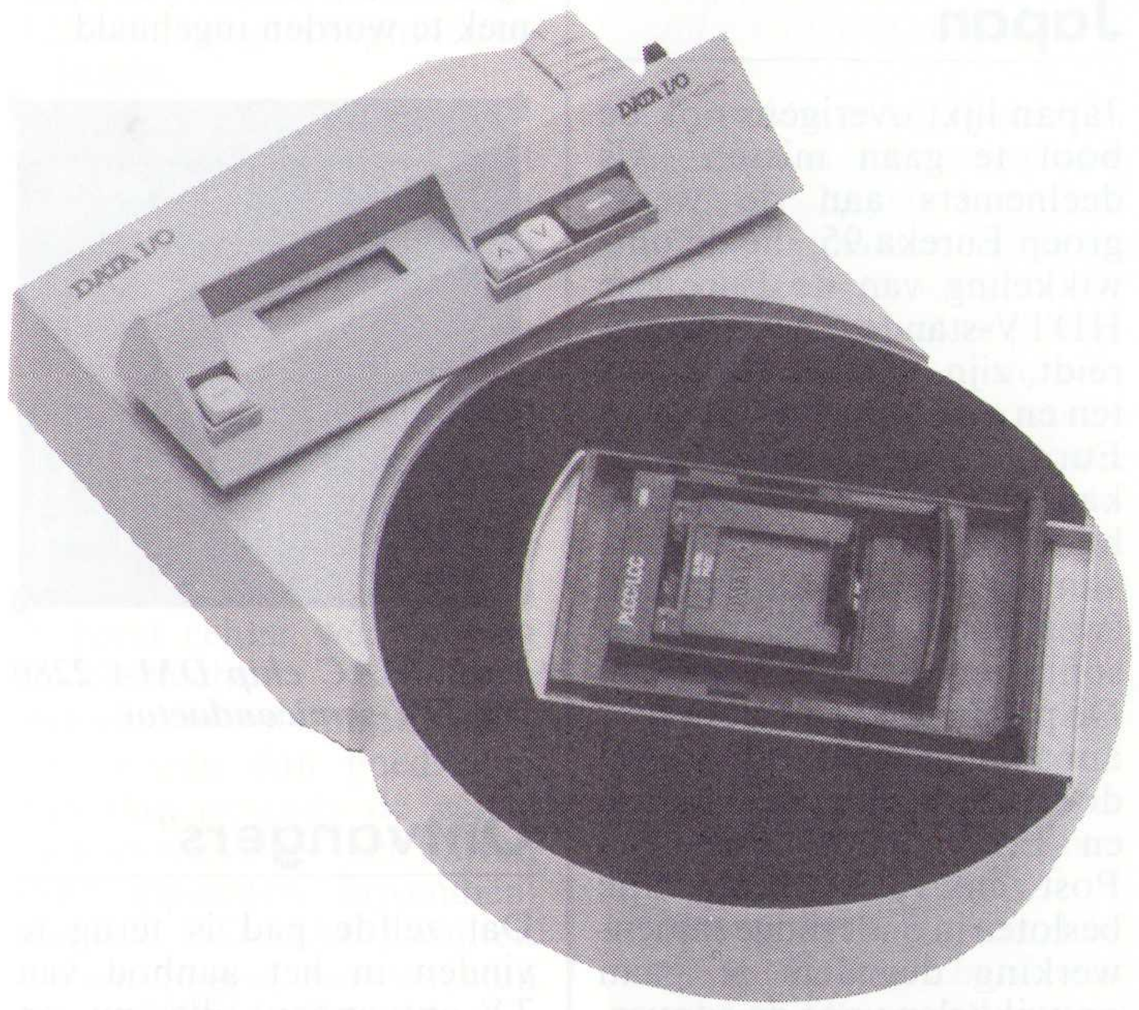


Schermafbeelding van het pakket PROMlink-6, een gebruikersinterface tussen PC en programmeerapparaat. Het pakket werkt met vensters, contextafhankelijke hulpfuncties en uitgebreide online hulpinformatie. Hiermee is terminal-emulatie overbodig, want het pakket werkt als een DOS-toepassing en is via toetsenbord of muis te besturen. Door opname van het pakket in een batch-bestand wordt de produktie vereenvoudigd.

Aangezien er geen standaardisatie bestaat in de pennenbezetting tussen de verschillende componenten, is niet vooraf vast te leggen wat de voedingspennen, signaallijnen of aardpennen zijn. Daarom heeft de Data I/O 3900 voeding en aarde op elke pen van de 48-pens IC-voet. De universele penbesturingstechnologie past het apparaat elke keer automatisch aan de te programmeren component aan. Dat is nog niet alles, want om het programmeren van componenten voor oppervlaktemontage met nog veel meer pennen mogelijk te maken, is voorzien in zogenaamde MatchBook componentendragers. Dit zijn van duurzame kunststof vervaardigde dragers die de SMD's nauwkeurig uitlijnen, waarna het gevulde 'doosje' in het apparaat wordt gestoken. Elke MatchBook set is aangepast aan een complete behuizingsfamilie (LCC, PLCC, SOIC en PGA) waardoor de traditionele, kwetsbare (en dure) SMD testadapters konden vervallen.

Een complete set bestaat daarom uit een uitwisselbare basiskaart (DIL/SMD's), een penbesturingskaart voor 88 pennen, een relaiskaart en een set MatchBoöks (kunststof 'doosjes' van 2,5x2,5 inch die de component in de voet geleiden).

Het apparaat beschikt over een 3,5 inch (1,44 Mbyte) MS-DOS compatibel diskettestation voor het inlezen van bibliotheken en voor lokale gegevensopslag, een 68000 processor met 128 Kbyte RAM (uit te breiden tot 2 Mbyte) en snelle RS232C poorten (115,2 Kbaud) voor downloading. De SmartPort voor RS232C communicatie onderzoekt automatisch het protocol van de besturingscomputer en configureert overeenkomstig hiermee de poort van het apparaat.



Het 3900 programmeersysteem van Data I/O. Bovenop staat de QuickComm terminal waarmee het apparaat snel en eenvoudig te bedienen is en (draagbaar) geschikt is voor service- en produktiedoeleinden.

Vier gebruikersinterfaces

Het programmeerapparaat biedt vier verschillende bedieningsmogelijkheden. Dit zijn:

* Een PC interface, bestaande uit het programmapakket PROMlink-6 met menubesturing en uitgebreide hulpinformatie.
* Het standaard terminalmenu. Via het hulpprogramma HiTerm wordt het apparaat gekoppeld met een aanwezige terminal of PC en wordt gewerkt met de eigen menu's van de 3900.
* Een draagbare terminal. De compacte, lichtgewicht QuickComm terminal (26,7x 6,6x4,6 cm; 990 gram) wordt rechtstreeks met het apparaat gekoppeld en heeft vier bedieningstoetsen (Enter, Exit, pijltjestoetsen Op en Neer), een LCD uitleesvenster (twee regels met elk 16 posities) en biedt een seriële overdrachtssnelheid van 9600 baud. De terminal biedt functies als kiezen, laden, controleren en programmeren en heeft daarnaast diverse systeem- en componentopties. Deze draagbare oplossing is bedoeld voor het werken op lokatie, voor servicedoeleinden en voor een snellere bediening van de programmeerfuncties op produktie-afdelingen.
* Besturing door een computer volgens de keuzemogelijkheid Computer Remote Control. Dit is bedoeld voor het schrijven van eigen applicatieprogrammatuur om het apparaat daarmee te besturen. □

Inl.: Simac Electronics, Veldhoven, 040-582911.

Drs. L.L.R. van Domburg

'Simulcast' moet D2-MAC/PAL strijd oplossen

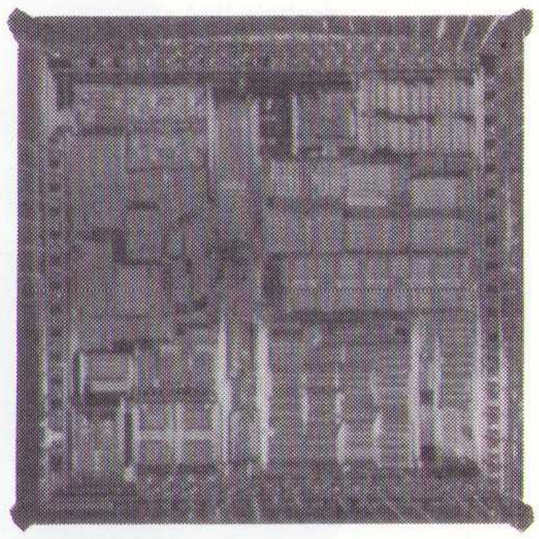
D2-MAC illegaal?

D2-MAC lijkt de enige nieuwe Europese standaard voor TV-uitzendingen per satelliet te worden. In dat geval moeten circa 28 miljoen huishoudens nieuwe ontvangstapparatuur aanschaffen, willen ze niet verstoken blijven van veel TV-programma's. De tegenstanders van D2-MAC, met name ASTRA-exploitant SES en de Duitse omroepen ZDF en ARD, achten het illegaal wanneer de consument 'beroofd' wordt van zijn huidige ontvangstmogelijkheden. Simulcast lijkt de enige oplossing.

De Europese Commissie heeft zich uitgesproken vóór D2-MAC als standaard voor satellietuitzendingen. Tot vreugde van de voorstanders van deze norm, met name Philips en Thomson. De nieuwe norm wordt echter niet meteen verplicht gesteld voor alle Direct Broadcasting Satellites, inclusief ASTRA. Tot ongenoegen van... diezelfde voorstanders. Het besluit (decreet) betekent wel dat iedere nieuwe standaard binnen de D2-MAC norm moet vallen. Bestaande normen mogen echter blijven bestaan, zoals PAL en SECAM.
De toekomst van de nieuwe Duitse norm PAL-Plus (en ook de Engelse variant D-MAC) lijkt nu bij voorbaat geblokkeerd. PAL-Plus is een verbetering van het huidige PAL-systeem en compatibel met de huidige ontvangers. De ontwikkeling ervan bevindt zich in een vergevorderd stadium. De enige overeenkomst met HD-MAC is de mogelijkheid van 16:9 uitzending; de beeld- en geluidskwaliteit van PAL-Plus zijn echter slechter.
Toch zijn de Duitse omroepen sterk voorstander van de opvolger van PAL. D2-MAC is namelijk alleen nog met een schotelantenne te ontvangen, in tegensteling tot PAL-Plus dat geschikt is voor traditionele antenne-ontvangst, een voordeel dat de Duitse omroepen zwaar aan het hart gelegen is, juist nu er nieuwe markten open zijn gegaan in Oost-Europa, waar veel PAL-ontvangers in gebruik zijn.
De Duitse omroepen ZDF en ARD en ook de SES (Société Européenne des Satellites, de Luxemburgse particuliere exploitant van de twee ASTRA satellieten) vinden het besluit van de Europese Commissie 'illegaal'.
Zij zijn van mening dat het decreet in strijd is met het Verdrag van Rome, waarin de Rechten van de Mens zijn vastgelegd. Een van die rechten is namelijk het recht op vrij verkeer van diensten en informatie. Dit vrije verkeer wordt belemmerd door te negeren dat er een Europees miljoenenpubliek is dat via schotel (3 miljoen huishoudens) of kabel (25 miljoen huishoudens) zijn TV-programma's in de huidige PAL-standaard in de huiskamer ontvangt. Deze partijen zijn van mening dat consumenten niet beroofd mogen worden van hun huidige satelliet-ontvangstmogelijkheden en dat zij niet verplicht kunnen worden om veel geld te investeren in een niet-compatibele standaard. Bovendien vreest SES dat potentiële nieuwe programma-aanbieders zullen afzien een transponder te huren. Het probleem van de capaciteitsproblemen van de kabelexploitanten nog even buiten beschouwing gelaten.
Programma-aanbieder en consument moeten zelf kunnen bepalen wanneer zij naar breedbeeld-TV overschakelen, hetzij in D2-MAC, HD-MAC of eventueel een digitale HDTV. Een lijdslimiet aan het gebruik van PAL is echter voor hen niet acceptabel. Het 'dreigement' om een zaak aan te spannen bij het Europese Hof voor de rechten van de Mens heeft in ieder geval ertoe geleid dat D2-MAC voorstanders steeds sterker gaan pleiten voor *simulcast,* het gelijktijdig uitzenden in het oude (PAL/SECAM) en het nieuwe (D2-MAC) systeem.
De strijd is nog (steeds) niet gestreden.
Nederlandse uitzendingen in D2-MAC zullen waarschijnlijk begin van dit jaar reeds starten, onder de naam D2TV. HD-MAC uitzendingen zullen waarschijnlijk moeten wachten op de nieuwe generatie Eutelsat II-satellieten en de nog te lanceren ASTRA 1D, als die beide ten minste deels worden ingericht voor uitzendingen in HD-MAC.

Japan

Japan lijkt overigens ook de boot te gaan missen. Als deelnemers aan de werkgroep Eureka 95, die de ontwikkeling van de Europese HDTV-standaard voorbereidt, zijn Japanse fabrikanten en ook joint ventures van Europese en Japanse fabrikanten, buitengesloten. Een bijdrage aan de ontwikkeling van HD-MAC valt van hen (waaronder Sony en Panasonic) dus niet te verwachten.
De produktie van HD-MAC apparatuur gaat echter wel door. Zo hebben de Japanse en Franse ministeries van Post en Telecommunicatie besloten in onderlinge samenwerking decoders te gaan ontwikkelen voor de conversie van het Japanse 1125/60Hz Hi Vision signaal naar de 1250/50 HD-MAC standaard. In 1997 moeten de eerste decoders op de markt komen.
Andersom heeft de Amerikaanse chipgigant LSI Logic een joint venture gesloten met Sanyo voor de ontwikkeling van een Hi Vision decodeerchip.
Op de Funksausstellung Berlin 1991 toonde ITT-Semiconductor overigens de eerste HD-MAC decoder chip, de HDMA 2290. De chip werd reeds gebruikt in de Thomson TV-toestellen (inclusief Saba, Nordmende en Telefunken) en zal ook gebruikt worden in de Eureka ontvangers voor de Olympische Spelen 1992. De chip is onderdeel van een nieuwe reeks consumenten-elektronica chips, waaronder ook een D2-MAC decoder, een D2-MAC descrambler, een multi-standaard MAC decoder en descrambler, een multi-standaard encoder voor het converteren van MAC signalen naar S-VHS en een 10 bit D/A converter voor HD-MAC ontvangers. De overgansperiode van PAL, via D2-MAC naar HD-MAC lijkt nu dus al door de techniek te worden ingehaald.



Multi-MAC chip DMA 2280 van ITT-semiconductor.

Ontvangers

Dat zelfde pad is terug te vinden in het aanbod van TV-ontvangers die nu en straks te koop zijn. Verwarrend is het echter wel.
Reeds op de Funkausstellung 1989 waren toestellen te

zien met ingebouwde D2-MAC decoder. Deze apparaten zijn in staat de betere geluidskwaliteit, volgens de nieuwe norm, te ontvangen en weer te geven. Philips noemt deze verbetering Improved Definition TV. Inmiddels zijn er ook toestellen met een 16:9 beeldbuis (voor PAL en D2-MAC). Op een enkele uitzondering na hebben deze apparaten een beeldbuis met slechts 625 beeldlijnen. Ze zijn weliswaar geschikt voor ontvangst en weergave van D2-MAC, maar beslist niet van HD-MAC. Momenteel heeft alleen SGS-Thomson onder de naam Telefunken een toestel met 1250 beeldlijnen; van Nokia wordt binnenkort een dergelijk toestel verwacht.

Al deze toestellen zijn uitgerust met een D2-MAC decoder zodat ze naast PAL, NTSC en SECAM ook D2-MAC kunnen ontvangen. De toestellen zijn wel voorbereid voor HD-MAC ontvangst, in die zin dat er weergave mogelijk is van 1250 lijnen. Komt er geen HD-MAC uitzending binnen, die overigens pas ontvangen kan worden als er een HD-MAC decoder is ingebouwd, dan ziet men slechts 625 lijnen. Pas bij een echte HD-MAC uitzending ontstaat ook echt HDTV-beeld.

De prijzen van de 16:9 toestellen met 625 beeldlijnen liggen rond de *f* 4.000,–; die van de 1250-ontvangers beginnen bij *f* 10.000,–.

Overigens: de breedbeeld TV's met 625 lijnen kunnen weliswaar een 4:3 uitzending beeldvullend tonen, maar daarbij gaat wel beeldinformatie aan de boven- en onderkant verloren. Een 16:9 D2-MAC beeld, zoals dat al regelmatig experimenteel wordt uitgezonden door DBS-en TV-Sat en TDF 1 en 2, komt echter wel volledig tot zijn recht.
Breedbeeld ontvangsttoestellen mogen dan goedkoper zijn dan destijds de eerste kleurentelevisies, het blijven dure apparaten. Bovendien: wie echt HD-MAC kwaliteit wil ontvangen, moet wachten tot een HD-MAC decoder beschikbaar is, liefst ingebouwd, en HDTV-uitzendingen meer regel dan uitzondering zijn. □

EP-RECENSIE

Titel: ***A Spice Cookbook***
Auteur: Karl Heinz Müller
Uitgever: Intusoft, San Pedro, VS
ISBN: 0-923345-02-7
Omvang: 256 pagina's
Prijs: f 145, incl. diskette, excl. BTW
Inl.: 030-202924

Het boek is vertaald uit het Duits naar het Engels en geeft ruim 100 praktische voorbeelden van simulaties van elektronicaschakelingen op de PC, waaronder analoge en digitale technieken, analoge rekenschakelingen, continue en discontinue systemen, hoogfrequent en microgolfschakelingen. Alle schakelingen zijn voorzien van een beschrijving, formules, schema, achtergrondinformatie, de IsSpice netlist en grafieken van de simulatieresultaten. Op de bijbehorende diskette staan alle in het boek behandelde schema's (SpiceNet), netlijsten voor Spice en de toegepaste Spice modelbeschrijvingen.

Titel: ***Entwicklerleitfaden Elektronik***
Auteur: Alan D. Wilcox e.a.
Uitgever: Carl Hanser GmbH & Co., München
ISBN: 3-446-16189-9
Omvang: 227 pagina's
Prijs: DM 44,80
Inl.: +49-89 92694-106

Een leidraad bij de ontwikkeling van elektronica is dit uit het Engels naar het Duits vertaalde boek. In de eerste vier hoofdstukken worden de ontwikkelprincipes uitgewerkt, in de volgende hoofdstukken wordt de toepassing hiervan aan de hand van praktische projecten voorgesteld. Planning en termijnplanning zijn belangrijke aspecten van een te ontwikkelen project. De realisatie van een ontwerp en van een prototype binnen redelijke termijn vraagt aandacht voor veel details.
Het boek geeft aan hoe men technologische, wetenschappelijke problemen efficiënt oplost en geeft richtlijnen en methoden voor het oplossen van problemen, voor projectplanning en -begeleiding. Hierbij komen digitale-, analoge-, elektromagnetische- en regel-, communicatie- en vermogenselektronica aan bod.

Titel: ***Lineaire spanningsregelaars***
Auteur: Helmut Meyer
Uitgever: De Muiderkring
ISBN: 90-6082-356-7
Omvang: 118 pagina's
Prijs: f 32,50
Inl.: 02940-15210

Geïntegreerde spanningsregelaars zijn er in allerlei uitvoeringen en daarom begint dit boekje met de grondbeginselen, algemene begrippen, behuizingsvormen, koeling en gelijkrichtschakelingen, een dB tabel en machten van 10.
Hierna komen de soorten regelaars met schakelvoorbeelden per hoofdstuk aan bod: positieve en negatieve vaste regelaars, het vergroten van de uitgangsstroom bij deze typen, instelbare regelaars, los-drop en CMOS uitvoeringen, referentiespanningsbronnen. Hoofdstuk 9 geeft weliswaar enkele CMOS DC/DC omzetters, maar dit zijn uitsluitend ladingsschakelaars voor een zeer kleine stroomafname. Op dit punt loopt het boekje enigszins achter. Het uit het Duits vertaalde boekje eindigt met een opsomming van typen met uitgangsspanning en -stroom van diverse fabrikanten.

Titel: ***Operationele versterkers***
Auteur: Helmut Meyer
Uitgever: De Muiderkring
ISBN: 90-6082-354-0
Omvang: 150 pagina's
Prijs: f 38,50
Inl.: 02940-15210

De operationele versterker of OpAmp wordt zowel theoretisch als praktisch verklaard aan de hand van populaire typen. Hierna volgen vanaf hoofdstuk 3, een groot aantal praktische schakelingen, zoals LF-versterkers (voor- en eindversterkers, van de laatste geïntegreerde 7 en 12 W typen), meetschakelingen, oscillatoren, begrenzers, tijdschakelingen, elektronische schakelaars, rekenschakelingen en hoofdstuk 10 besluit met actieve filters. De niet al te ingewikkelde schakelingen noden tot experimenteren waarbij de vermelde technische gegevens en meetwaarden een hulpmiddel vormen. Het boek is vertaald uit het Duits.

Titel: ***Elektronica jaarboek 1992***
Samenstelling: Ir. M.J. van der Veen
Uitgever: De Muiderkring
ISBN: 90-6082-357-5
Omvang: 232 pagina's
Prijs: f 13,50
Inl.: 02940-15210

De eerste 30 pagina's van de 45ste editie van dit jaarlijks verschijnende naslagwerkje worden ingenomen door een agenda, de laatste 60 door een merkenlijst met leveranciers en adressen van fabrikanten, groothandel en importeurs, gevolgd door adressen van de radio-onderdelenhandel en computerwinkels, gerangschikt per provincie (!). Hiertussen bevinden zich circa 130 pagina's compacte informatie over tal van onderwerpen: maten en gewichten, eenheden, periodiek systeem, audiogegevens, kleurcoderingen en weerstandswaarden, formules voor R-L-C berekening, netfilterkeuze, gegevens van populaire dioden en transistoren, berekening van koellichamen, analoge IC's en filtertechnieken, overzicht van digitale IC's (helaas zijn de aansluitgegevens wel erg klein afgedrukt en nauwelijks leesbaar). Hierna volgen enkele pagina's over wiskunde, de ASCII-tekens, computerconnectoren, omrekentabel decimaal/hexadecimaal/binair, enkele schema's en audio/videotechniek met het TV-testbeeld, trafoberekening, overzicht satellietzenders, omroepzenders, EHBO bij elektriciteitsongevallen, isolatiemeting en veiligheidseisen voor netgevoede apparatuur volgens NEN3544. □

J.H.M. Goddijn

Intelligent correctiesysteem verbetert videobeeld

ASO Plus

Videobanden slijten. Frequenties boven 1,5 MHz – de bovenste zijband – zorgen voor de detailweergave. Maar juist deze verzwakken snel, met name bij veelvuldig gebruik. Gevolg: beeldscherpte en contrast gaan verloren. ASO Plus van Nokia rekent hiermee af. Bij elke faseverschuiving wordt een correctiesignaal opgewekt dat een tegengestelde faseverschuiving veroorzaakt. Verloren signalen worden niet bijgewerkt maar teruggewonnen. Ofwel: reparatie mèt garantie.

Video zonder weergave is als een kip zonder kop. Veelvuldig afspelen en copiëren van videobanden is funest. Dat is bekend, maar toch. Met Active Sideband Optimum Plus pretendeert de firma Nokia geen lapmiddel maar een oplossing te hebben gevomden, die duidelijk verschikt van de bestaande compensatieschakelingen.

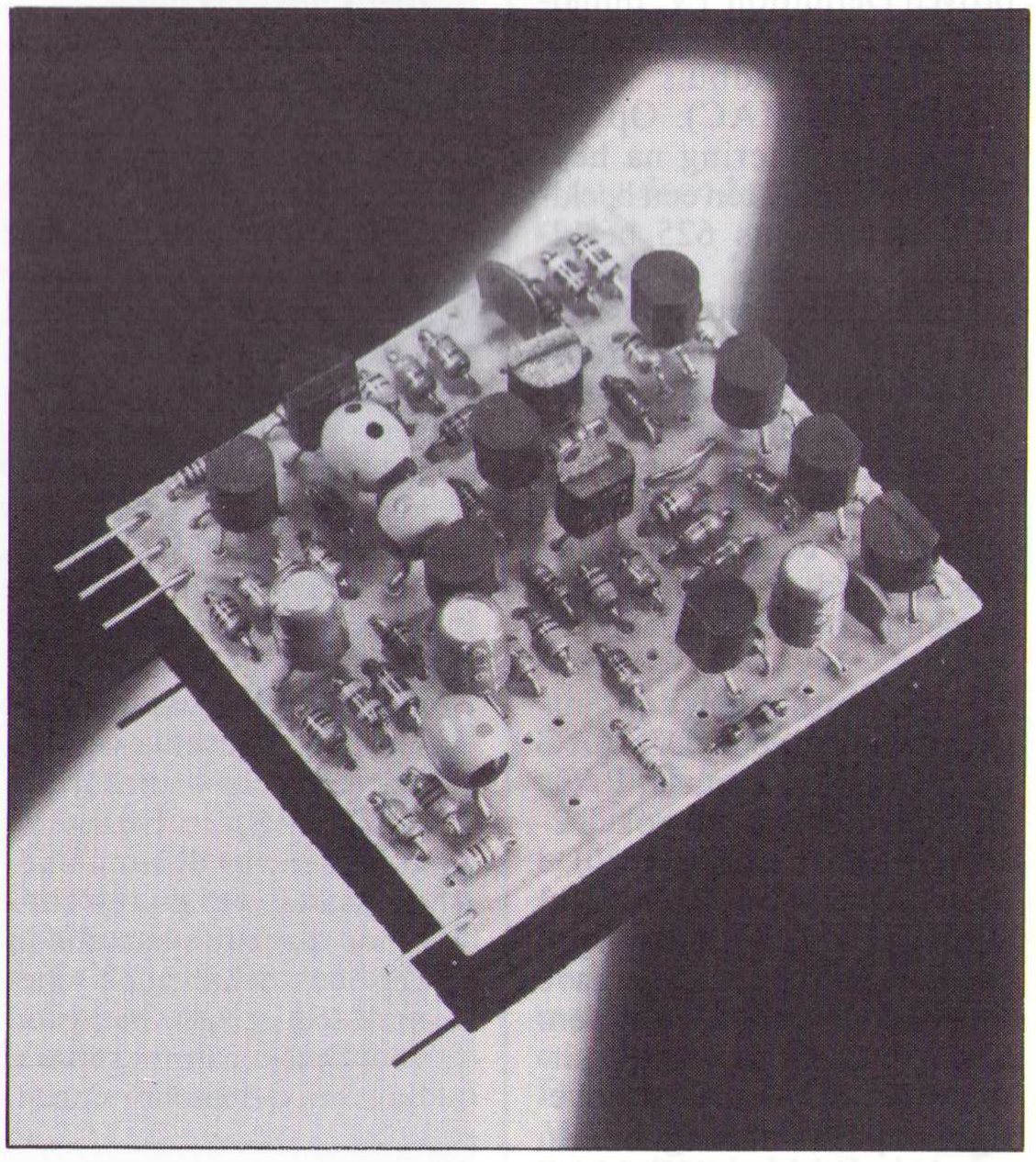
Op de Firato van 1990 had Nokia (voorheen ITT) een primeur: vanaf dat moment zouden alle Nokia videorecorders worden uitgerust met het nieuwe beeldverbetersysteem 'Active Sideband Optimum' (ASO). Eerdere demonstraties hadden reeds aangetoond dat het systeem uitstekend functioneert. Want naast een zichtbaar scherpere beeld-, contrast- èn detailweergave, bleken met ASO ook de bij copiëren optredende verliezen duidelijk kleiner te zijn.

De invoering van ASO in alle Nokia videorecorders, betekende overigens niet het eind van de ontwikkeling op gebied van beeldverbetering. Gerd Reime, Chief Engineer VCR Signal Processing van Nokia's Unterhaltungselektronik GmbH, werkte toen reeds aan een verbetering van het systeem, dat kort voor de Funkausstellung Berlin 1991 werd aangekondigd als ASO Plus.

Volgens Reime, waarmee we tijdens de Funkausstellung een gesprek hadden, is ASO Plus veel beter dan ASO en wordt er zelfs bij gebruik van slechte (veel afgespeelde) videobanden nog een zeer goede beeldweergave verkregen: „Ideaal bij weergave van bij voorbeeld gehuurde videocassettes, die op een standaard VHS recorder een slecht beeld geven. Met ASO gaat de beeldkwaliteit duidelijk vooruit, maar met ASO Plus wordt werkelijk een heel goede en stoorvrije beeldweergave verkregen." Over het 'Intelligent High Quality' (IHQ) systeem van Akai, dat eveneens voor beeldverbetering zorgt, zegt hij desgevraagd: „IHQ is even goed of wellicht iets beter dan standaard ASO, maar ASO Plus is zonder meer beter dan IHQ!"

Overigens is Reime niet erg gelukkig met de aanduiding 'ASO' die door scholieren voortdurend in een geheel andere betekenis wordt gebruikt. „We hebben talloze woordcombinaties bedacht en kwamen uiteindelijk op 'Automatic Sideband Control' (ASC). Maar die naam bleek al vast te liggen, waardoor er niets anders overbleef dan 'Active Sideband Optimum'. Want het moest natuurlijk een aanduiding zijn die op het systeem slaat."

Gerd Reime geeft een uitleg van ASO Plus.



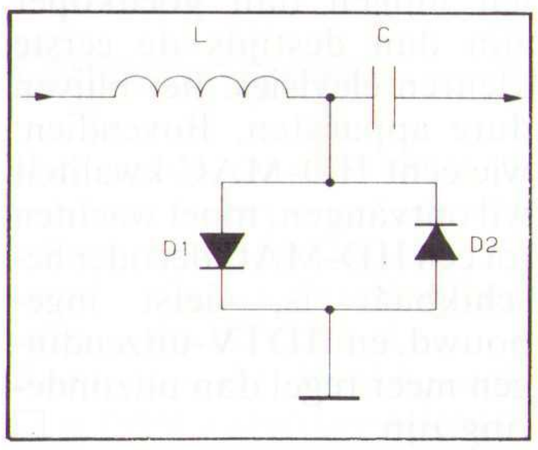
De ASO Plus schakeling is ondergebracht op een kleine printplaat. Toekomstige integratie in een halfgeleider chip is probleemloos mogelijk.

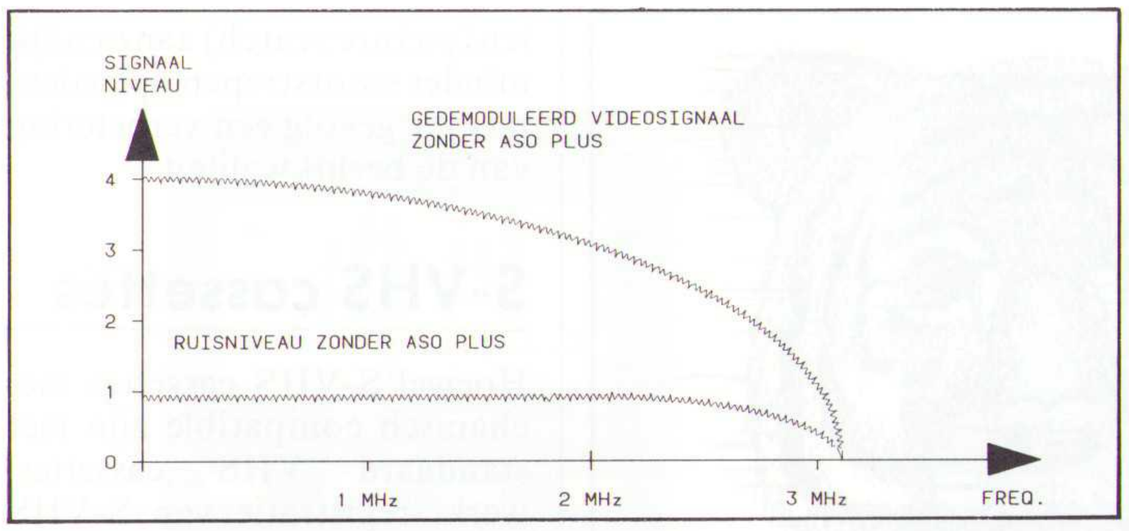
Basisprincipe

De beeldverbetering die ASO biedt, is logisch te verklaren. In videorecorders wordt het binnenkomende videosignaal in overeenkomstige frequentieveranderingen omgezet, zodat het signaal frequentiegemoduleerd op de band wordt gezet. Dit basisprincipe kan echter veel beter worden uitgebuit. Een probleem is namelijk dat bij weergave – afhankelijk van bandsoort, videokoppen en bandsnelheid – de (zijband) frequenties boven ca. 1,5 MHz steeds zwakker worden. Frequenties van ca. 3 MHz – die juist verantwoordelijk zijn voor de detailweergave – kunnen zelfs zo zwak zijn, dat ze nog nauwelijks meetbaar en dus op het scherm vrijwel verdwenen zijn. Daardoor verminderen beeldscherpte en contrast. Weliswaar kan het beeld enigszins worden verbeterd door de hogere videofrequenties extra te versterken, maar daarmee worden ook ruis en andere storingen extra versterkt en dus nog duidelijker zichtbaar. Bovendien bevatten juist zwakke FM-gemoduleerde videosignalen, die vooral voorkomen bij weergave van veel gebruikte cassettes, regelmatig beeldstoringen.

De belangrijkste functies van ASO zijn dan ook die storingen elimineren en het terugwinnen van de hogere frequenties. De ASO-schakeling werkt in het FM-gemoduleerde weergavesignaal, achter de kopversterker en vóór de demodulator.

Principeschakeling van de eerste ASO-versie. De door de twee tegengesteld parallel geschakelde dioden gedempte trillingskring krijgt bij toenemende FM-amplituden een grotere bandbreedte.



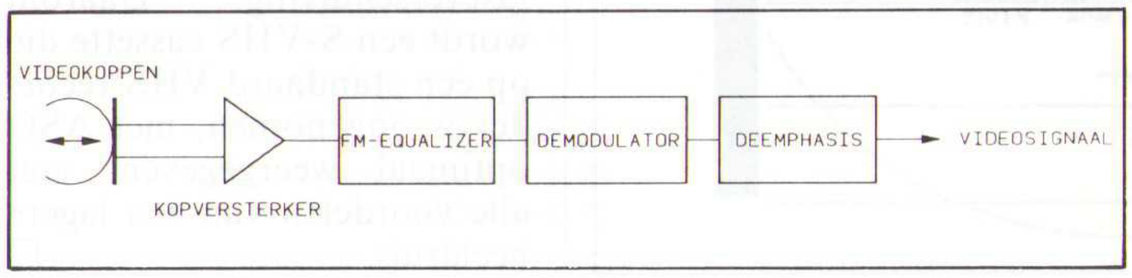


Bij standaard VHS recorders begint het signaalniveau al boven de 1,5 MHz af te vallen. Het ruisniveau is over de hele bandbreedte relatief hoog.

Active Sideband Optimum

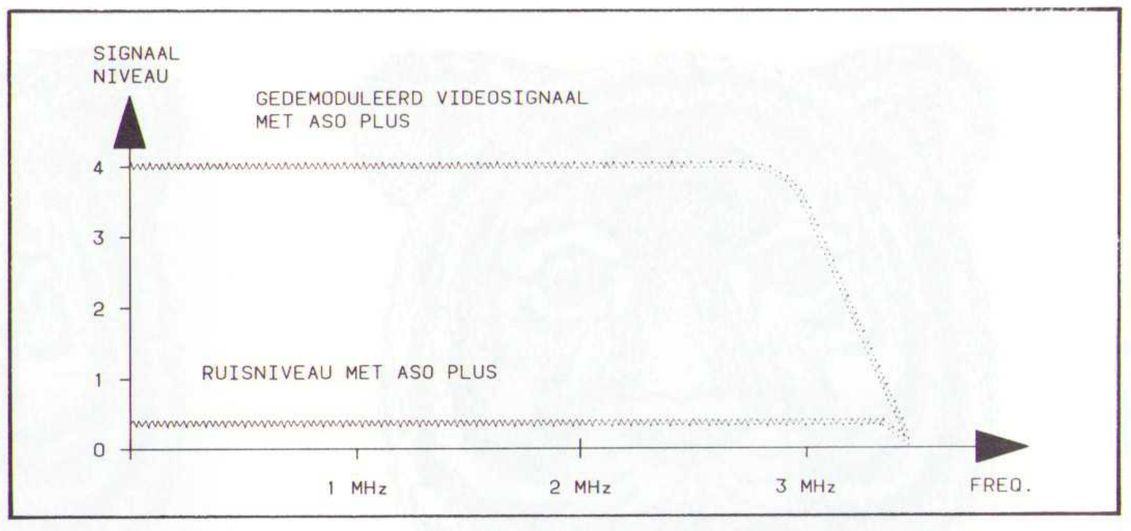
Omdat de bandsnelheid van een videorecorder veel te laag is om videosignalen te registreren, wordt bij het ASO-concept gebruik gemaakt van draaiende koppen, waardoor de schrijfsnelheid toch hoog kan zijn. Een nadeel is, dat het band-kop contact hierdoor afneemt, waardoor helderheidsvariaties ontstaan. Om dat te voorkomen, wordt het helderheidssignaal Y (zwart-wit) FM-gemoduleerd opgenomen.
Bij het VHS-systeem ligt de frequentiezwaai tussen 3,8 en 4,8 MHz. Dit komt overeen met de waarde van de synchronisatiepuls (volledig zwart) tot het witniveau. Door de FM-modulatie worden in het frequentiespectrum tevens zijbandfrequenties opgewekt. De onderste zijband ligt op 0,8 MHz (onderste frequentiezwaai – hoogste videofrequentie: 3,8 MHz – 3,0 MHz), terwijl de bovenste zijband op 7,8 MHz ligt (bovenste frequentiezwaai – hoogste videofrequentie: 4,8 MHz + 3,0 MHz).
Wanneer alle zijbandfrequenties bij de FM-signaalregistratie zouden worden overgebracht, kan bij demodulatie van het FM-signaal (bijna) de volledige video-informatie worden teruggewonnen. Praktisch is dat met het VHS-systeem echter nog niet te realiseren. Want door de beperkingen van het bandmateriaal, de videokoppen en de schrijfsnelheid, is voor de draaggolffrequentie en de zijbanden slechts een beperkte bandbreedte beschikbaar. Dat betekent dat de onderste zijband vrijwel volledig wordt overgebracht, maar de bovenste zijband zeer sterk wordt verzwakt. Van de zijbandinformatie, die normaal niet wordt gebruikt, wordt echter wel gebruik gemaakt bij ASO.
Bij zwart-wit sprongen ontstaan faseverschuivingen in het FM-gemoduleerde videosignaal. Deze beïnvloeden de weergavekwaliteit en daarmee de randscherpte. Hier komt echter ASO in werking, want steeds als een faseverschuiving optreedt, wordt een correctiesignaal opgewekt dat een tegengestelde faseverschuiving bewerkstelligt. Daarmee worden zowel de fouten die bij opname als weergave ontstaan gecompenseerd. De oorspronkelijk in het opnamesignaal aanwezige, maar bij weergave nauwelijks nog meetbare bovenste zijband, wordt met de door ASO actief gestuurde faseverschuiving weer teruggewonnen. Hiermee is gelijk het begrip ASO verklaard: Active Sideband Optimum of actief gestuurde fasecorrectie ter optimalisering van de bovenste zijband. Anders dan bij alle tot nu toe bekende compensatieschakelingen in videorecorders, die het signaal eigenlijk alleen maar 'repareren', levert ASO Plus een volwaardig signaal op voor verdere signaalverwerking.

Blokschema van de weergaveversterker van een videorecorder zonder ASO.



Trillingskring

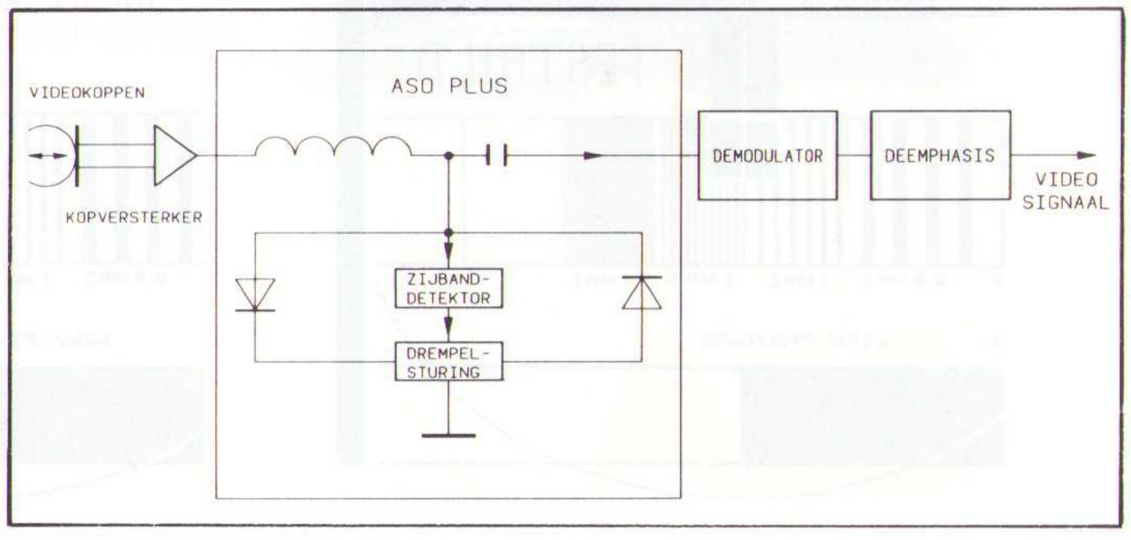
De basis van ASO wordt gevormd door een open trillingskring, bestaande uit een spoel en een condensator. De kring

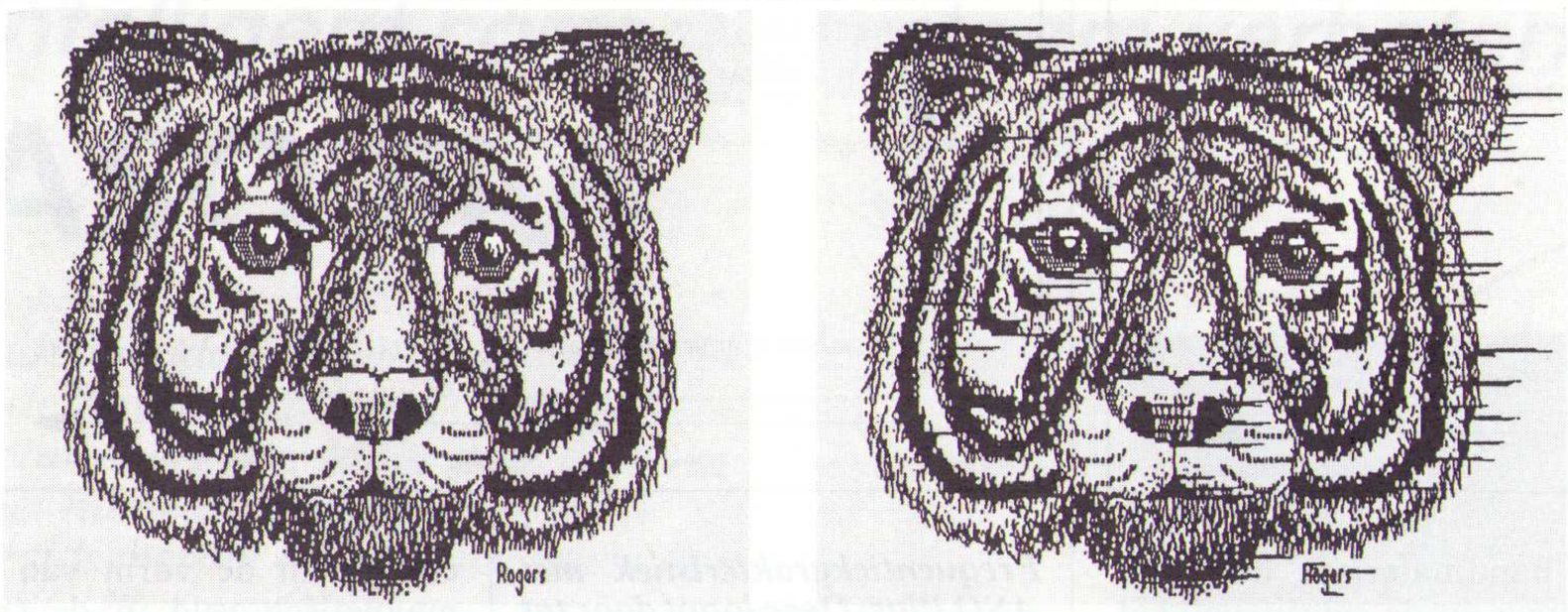


Frequentiekarakteristiek met ASO Plus. Deze loopt door tot ruim 3 MHz.

wordt door een spanningsafhankelijke schakelaar (twee tegengesteld parallel geschakelde dioden) gedempt. Maar hoe groter dus de amplituden zijn, des te groter ook de bandbreedte is van de trillingskring. Bij kleinere amplituden werkt de diodeschakelaar niet of nauwelijks, waardoor de kring een banddoorlaatfilter vormt die zorgt voor een 'rustige en schone' beeldweergave. Hieraan moet worden toegevoegd, dat plotselinge beeldstoringen met grote amplituden, die vooral optreden bij veel gebruikte cassettes en die bij normale weergave in sterke mate zichtbaar zijn, door ASO Plus reeds in het FM-signaal worden onderdrukt.
Zoals reeds werd opgemerkt, is echter ook het terugwinnen van hogere frequenties een belangrijke functie van ASO. Het toenemende niveau van halve signaalamplitude die aan de ASO schakeling wordt toegevoerd, zorgt voor een evenredige spanning aan de uitgang. Zolang de diodendrempel niet wordt overschreden, is de uitgang hoogohmig. In deze toestand loopt er vrijwel geen stroom en wordt geen energie opgeslagen in de spoel. Zodra echter de diodedrempel wordt bereikt (hetgeen bij lagere frequenties het geval is) wordt de uitgang laagohmig. De stroom door de spoel neemt toe, zodat energie in de vorm van een magnetisch veld in de spoel wordt opgeslagen.
Bij de volgende nuldoorgang van het signaal wekt het afnemende magneetveld een stroom op in de spoel, die de nuldoorgang van het signaal overeenkomstig vertraagt. Deze spanningsafhankelijke faseverschuiving werkt zowel bij positieve als negatieve halve signaalamplituden. Dus hoge frequenties met een kleine amplitude die onder de drempel blijven, veroorzaken geen faseverschuiving, terwijl lage frequenties met overeenkomstig grotere amplitude wèl een spanningsafhankelijke faseverschuiving veroorzaken. Het zal duidelijk zijn dat deze 'active' gestuurde faseverschuiving, de genoemde fasefouten, die zowel bij opname als weergave ontstaan, elimineert. En de nauwelijks meer meetbare bovenste zijband wordt daarmee weer volledig teruggewonnen.
De actieve sturing van de faseverschuiving kan echter niet onbeperkt worden doorgevoerd. Dat zou tot oversturing kunnen leiden. Bij ASO Plus – en dat is juist het grootste verschil tussen ASO en ASO Plus – worden daarom de diodesturing, de in de spoel opgeslagen energie en de resulterende faseverschuiving elektronisch geregeld. „Voor een beter begrip hiervan", zegt Gerd Reime, „is een vergelijking mogelijk met ABS, het bekende anti-blokkeersysteem in auto's. Zoals ABS de remkracht steeds zodanig regelt, dat de wielen net niet blokkeren, zo gaat bij ASO Plus de regeling van de

De ASO Plus schakeling.





Weergave van een 'oude' videocassette op een recorder met ASO Plus (rechts) en een standaard videorecorder.

faseverschuiving steeds net zo ver dat geen oversturingen optreden." Een zijbanddetector bepaalt daarbij voortdurend de verhouding tussen draaggolf en zijband en stuurt aan de hand daarvan de diodeschakelaar. Hierdoor bestaat er altijd een nauwkeurige verhouding tussen zijband en draaggolf.

Een en ander betekent dat de frequentiekarakteristiek doorloopt tot boven de 3 MHz, waardoor tevens de beeldscherpte wordt verbeterd. Ook de detailweergave is dermate goed, dat weergave op 'long play' (LP) vrijwel overeenkomt met die van normale VHS-weergave op normale bandsnelheid. Door deze methode kunnen ook zeer slechte videocassettes, waarvan de verhouding zijband en drager niet klopt, worden afgespeeld met optimale scherpte en minimale ruis. Dit betekent eveneens, dat er in combinatie met ASO Plus gebruik kan worden gemaakt van elk type videoband,

De ASO Plus techniek verbetert scherpte en kontrast van het beeld maar geeft vooral een betere beelddetaillering.

zelfs van S-VHS band. De regelschakeling zorgt onder alle omstandigheden voor een optimaal scherpe en gedetailleerde beeldweergave.

Videofilmers

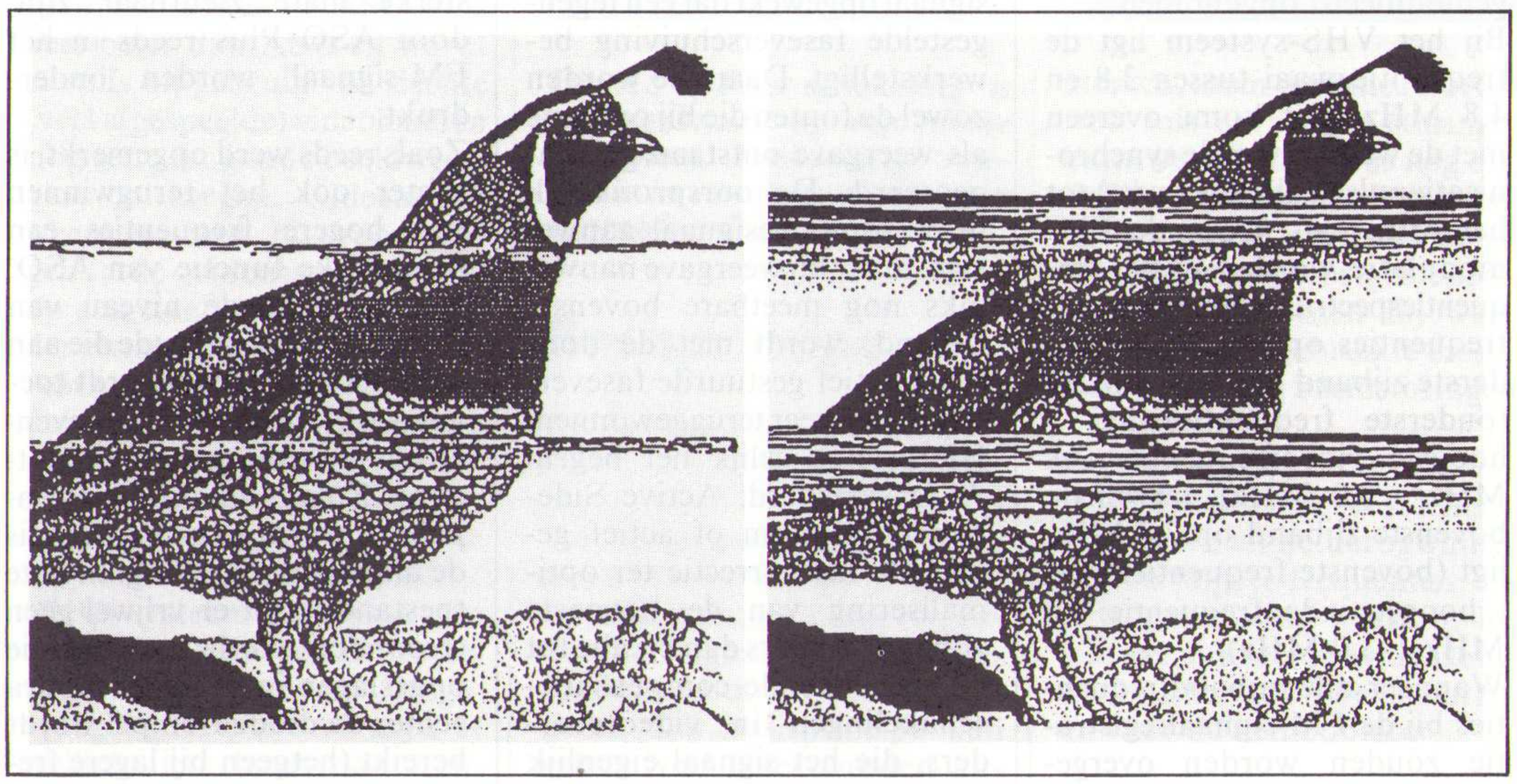
ASO Plus biedt door haar eigenschappen ook belangrijke voordelen voor actieve videofilmers, die hun opnamen naderhand willen monteren en copiëren. Bij copiëren op een normale videorecorder, treden

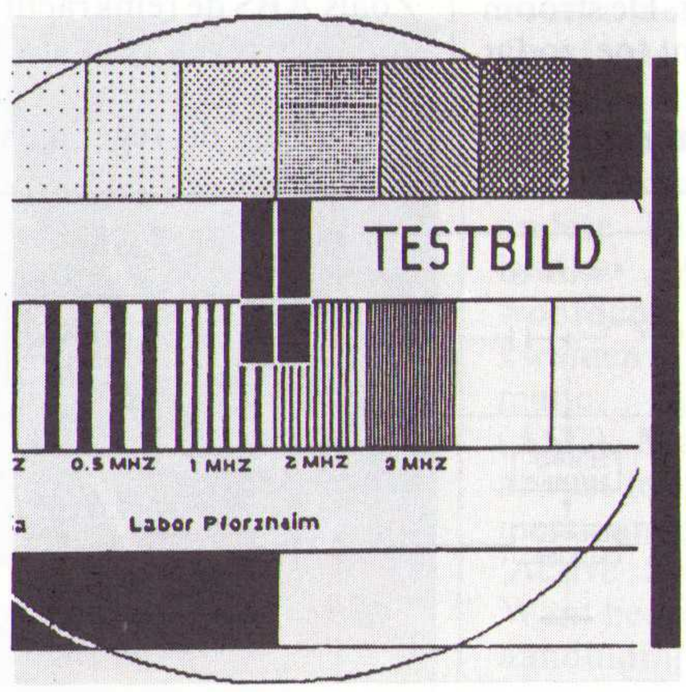
ASO Plus verbetert de beeldkwaliteit tijdens snelspoelen met beeld (Picture Search).

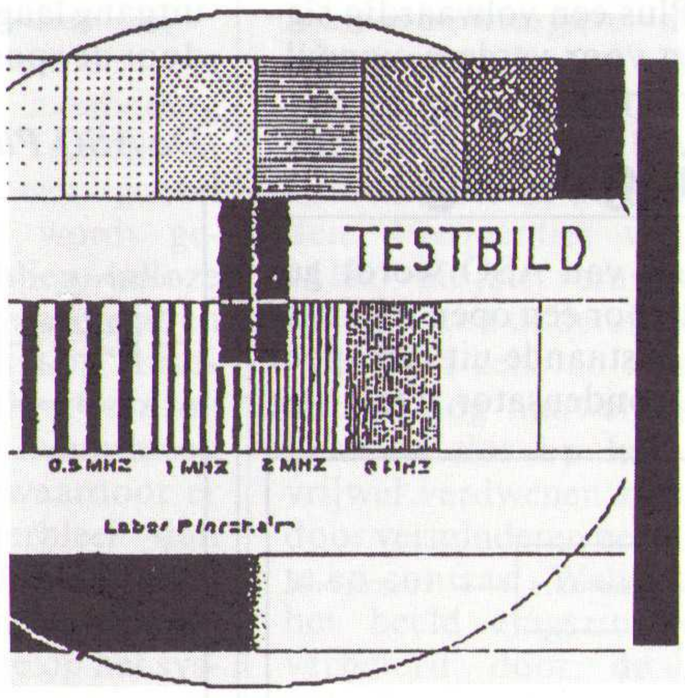
er, zelfs al in een eerste generatie copie, duidelijk zichtbare verliezen op: minder scherpe beelden, meer ruis en verminderde detailweergave. En die verliezen nemen bij het maken van een tweede generatie copie nog aanzienlijk toe. Speciaal bij copiëren, zo toonde een aantal experimenten, is ASO Plus veelbelovend: een eerste generatie copie is niet of nauwelijks te onderscheiden van het origineel en een tweede generatie is even goed of zelfs beter dan de eerste generatie van een op een normale recorder gemaakte copie!
Een ander positief aspect van ASO Plus is, dat bij snelspoelen (picture search) aanzienlijk minder stoorstrepen optreden, met als gevolg een verbetering van de beeldkwaliteit.

S-VHS cassettes

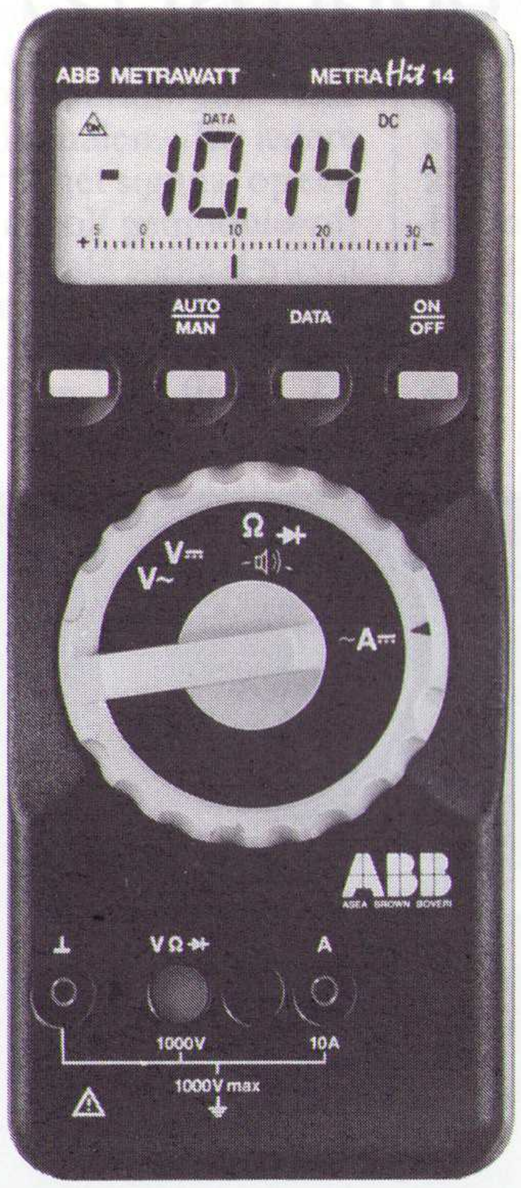
Hoewel S-VHS cassettes mechanisch compatible zijn met standaard VHS cassettes, werkt registratie van S-VHS met een veel hogere FM-draaggolffrequentie. Daarom moet een S-VHS band ook aanzienlijk hogere frequenties kunnen registreren dan bij standaard VHS het geval is. Wanneer een videosignaal met een standaard VHS recorder op een S-VHS cassette wordt opgenomen, worden bij weergave de hogere frequenties dan ook met een duidelijk hoger niveau weergegeven. In principe is er dus een lagere beeldruis te verwachten.
Maar tevens zal echter in recorders zonder ASO ook een zichtbare vermindering van de beeldscherpte optreden. Want zoals gezegd bepaalt voornamelijk de verhouding van de amplituden van draaggolffrequentie en zijbanden het oplossend vermogen (beeldscherpte)

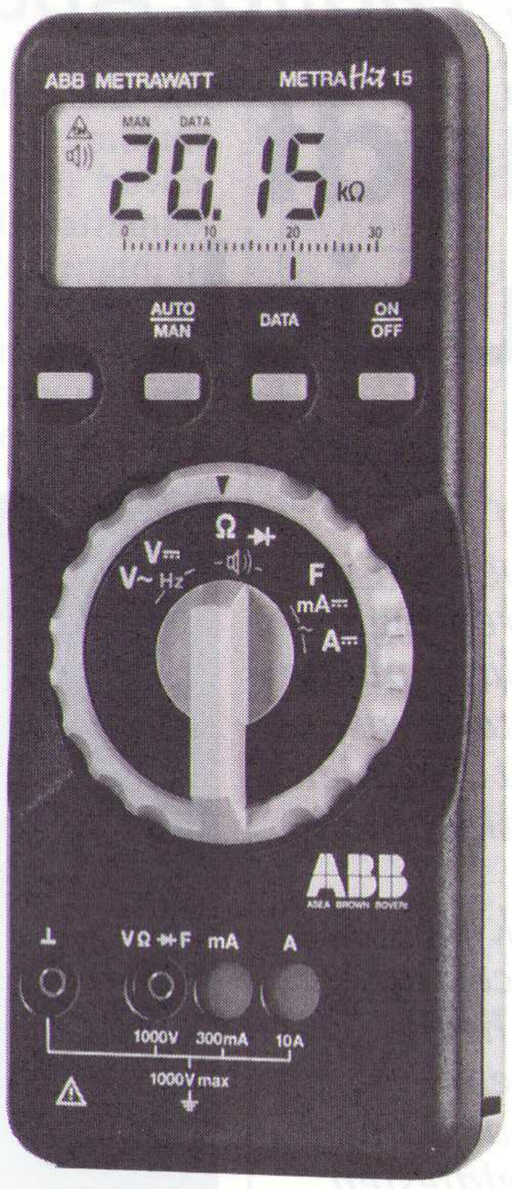


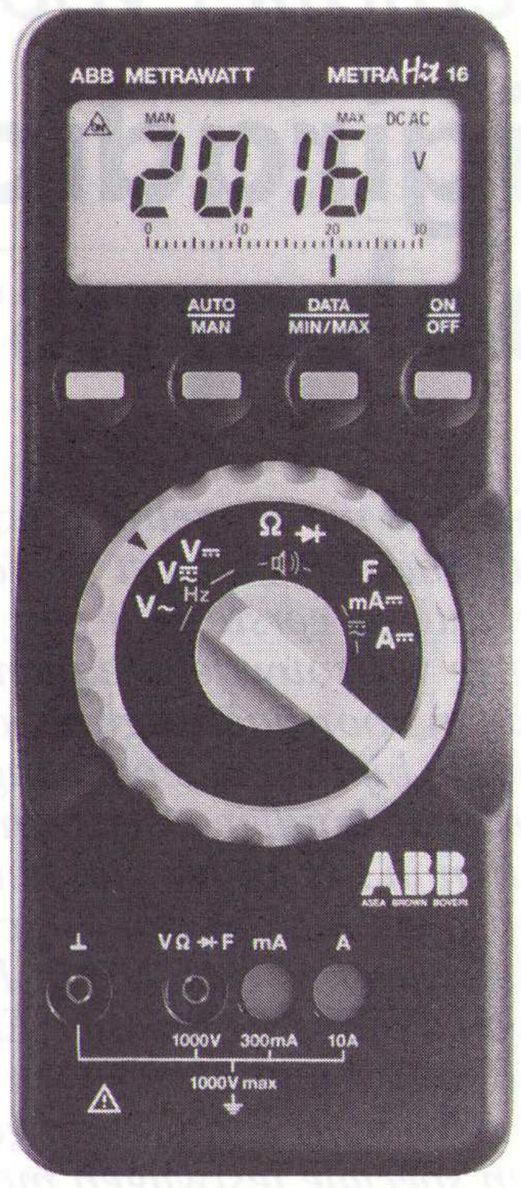




van het gedemoduleerde Y-signaal. Bij weergave van zo'n opname in een recorder met ASO, werkt de grotere amplitude van de FM-draaggolffrequentie in verhouding tot de onderste zijband daarentegen positief op de beeldscherpte. Want de scherptewinst berust op een amplitude-afhankelijke faseverschuiving. Daarom wordt een S-VHS cassette die op een standaard VHS recorder is opgenomen, met ASO optimaal weergegeven, met alle voordelen van een lagere beeldruis. □







De eerste multimeters met ABS.

Een nieuw tijdperk is aangebroken. ABB Metrawatt introduceert de 'Metrahit' een multimeterserie met een nieuw veiligheidsconcept conform de nieuwste norm IEC 1010. Bedieningsfouten blijven voortaan dan ook tot een minimum beperkt. Dankzij het automatische blokkeersysteem, ABS.

Zodra het spanningsmeetbereik is ingesteld, kunnen de meetsnoeren alleen op de ingangsbussen voor spanningsmeting worden aangesloten. En zodra de meetsnoeren op de stroomingangen zijn aangesloten, kan er geen spanningsmeetbereik meer worden gekozen.

ABS biedt zowel gebruiker als installatie een optimale bescherming tegen overbelasting of kortsluiting. En dankzij ABS bespaart u bovendien aanzienlijk op reparatie- en onderhoudskosten. Het uitvalpercentage is hierdoor minimaal.

Deze nieuwe Analoog/digitaal multimeters Metrahit 14, 15 en 16 bieden naast de sublieme beveiliging: • straalwaterdicht • TRMS-meting (AC+DC) • Frequentiemeting • Capaciteitsmeting • Dutycycle-meting • Min/Max geheugen • Autoranging • Data-hold.

Kortom, als u veiligheid en multifunctionaliteit voorop stelt, vertrouw dan op de kwaliteit van de nieuwe multimeters met ABS. Van ABB Metrawatt. Bel voor meer informatie: 010-4078882.

ABB Componenten BV

Marten Meesweg 5
3068 AV Rotterdam
Postbus 707,
3000 AS Rotterdam
Telefoon: 010-4078882
Telefax: 010-4555531
Telex: 21539 abbnl.

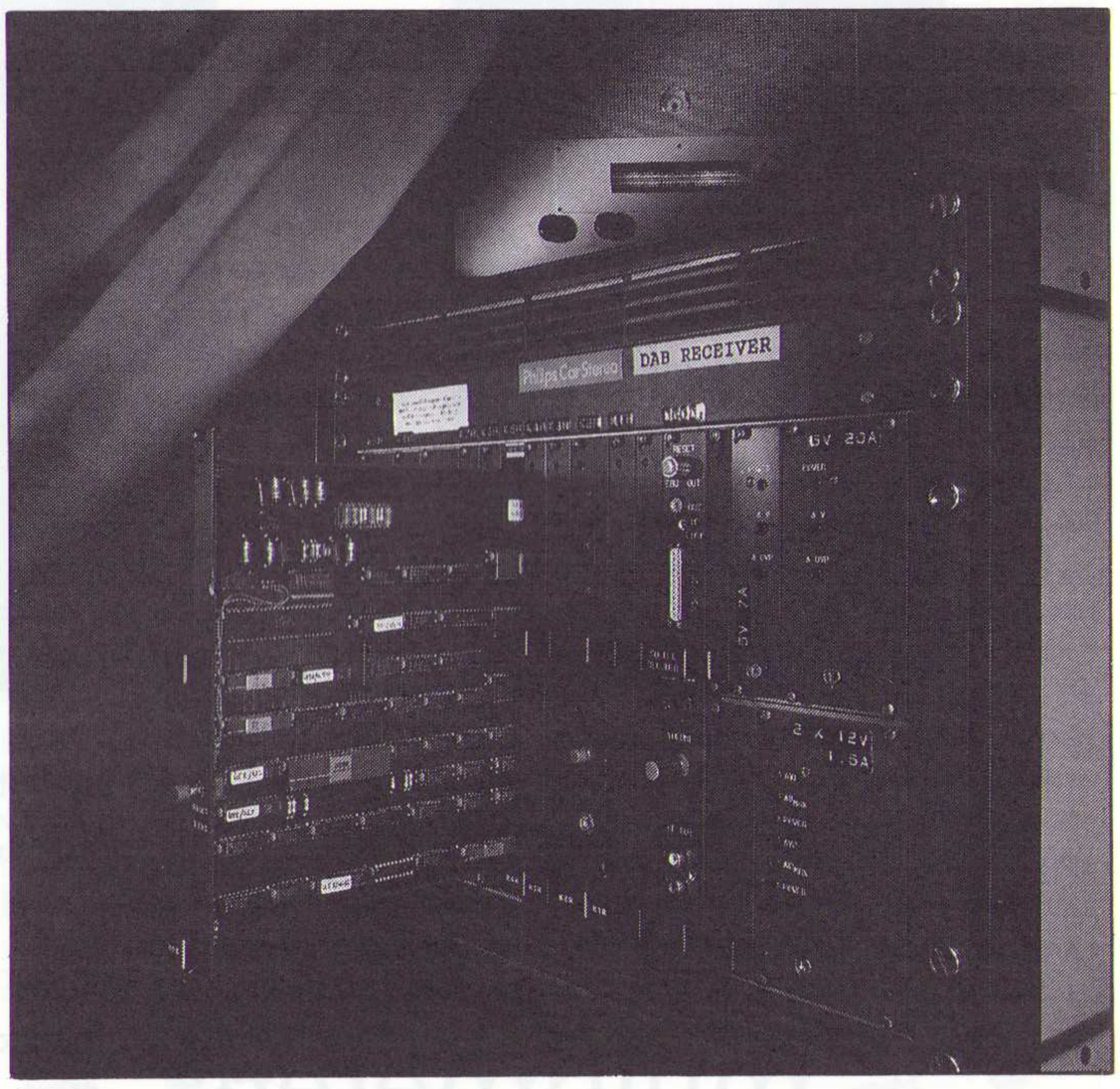
ABB
ASEA BROWN BOVERI

Ir. T. Magchielse

Alternatief voor FM: Digital Audio Broadcast (2)

Digiradio biedt toekomstmuziek

Technisch is het mogelijk om binnen vijf jaar Digital Audio Broadcast in werking te hebben in Nederland; de eerste IC's zijn in voorbereiding. Dat onze vertrouwde Frequentie Modulatie plaats zal maken voor haar digitale opvolger staat vast. Met name bij mobiele ontvangst voldoet FM niet meer aan de huidige eisen van ontvangstkwaliteit. Testritten in het kader van het Eureka DAB-project maken een directe vergelijking mogelijk van FM met DAB. Het Broadcasting Lab. van Philips Consumer Electronics heeft hiertoe samen met de PTT en het NOB een DAB-systeem in Eindhoven geïnstalleerd. Samen met een speciale testwagen moeten de veldtesten uiteindelijk een standaard opleveren voor digitale radio omroep.

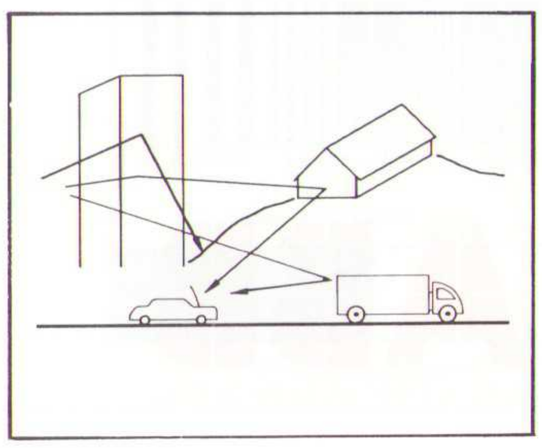


Voordat DAB realiteit kan worden, dienen er nog enkele problemen overwonnen te worden. In het inleidende deel (RB Elektronica 12/91) werd de coderingstechniek MUSICAM uitgediept. In deze aflevering staat de overdracht van signalen van zender naar ontvangers centraal volgens het principe Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex (COFDM).

Modulatie

Met de in deel 1 uiteengezette technieken kan een stereosignaal van hoge kwaliteit worden overgedragen in een bitstroom van circa 250 kb/s. De eerste opwelling was om dit signaal direct digitaal te moduleren. Het bleek al snel, dat juist digitale modulatietechnieken als Phase-Shift Keying bijzonder gevoelig zijn voor meerwegontvangst zodat een andere weg ingeslagen moest worden.

Fig. 8 Meerwegontvangst door reflecties.



Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex

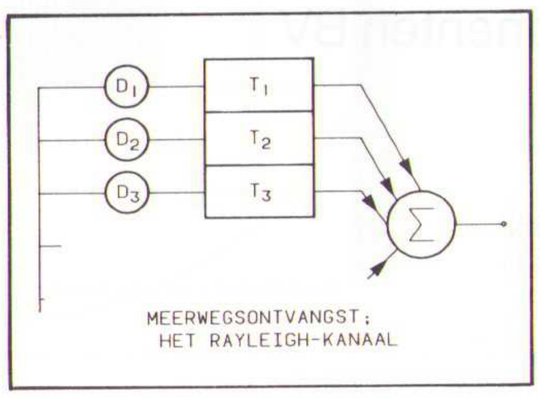
De ontvangst van radio-signalen in een rijdende auto levert een overdrachtskanaal op tussen zender en ontvanger, dat gekarakteriseerd wordt door de volgende problemen (zie fig. 8):

– Het ontvangen signaal bestaat uit meerdere golven, die elk onderworpen zijn aan een variabele verzwakking en vertraging,
– De verzwakking en vertraging van elk van deze golven varieert (snel) met de positie van de antenne, dit levert een Doppler-effect op.

Een model van het overdrachtskanaal ziet eruit als in figuur 9. De overdracht van een dergelijk kanaal is weergegeven in figuur 10a. De sterke fluctuaties in de karakteristiek hebben een waarschijnlijkheidsdichtheid die kan worden beschreven als een zogenaamd *'Rayleigh-proces'*. Men noemt een dergelijk kanaal dan ook een Rayleigh-kanaal. De spreiding tussen de vertragingen T1...Tn in figuur 9, aangeduid met Tm, is een karakteristieke eigenschap van het Rayleigh-kanaal. Het signaal kan worden gezien als een reeks symbolen met gemiddelde symboollengte Ts. Voor de werking van het kanaal kan men nu twee situaties onderscheiden:

1. Tm << Ts: in dit geval spreekt men van een breedbandkanaal. Op de frequentieschaal die voor de symbolen relevant is, fluctueert de overdracht zeer sterk.

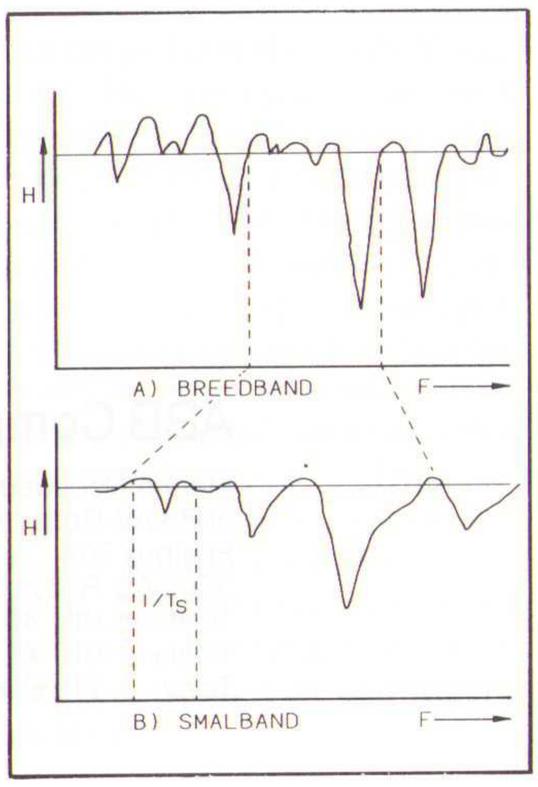
Fig. 9 Een model van meerwegontvangst; het Rayleigh-kanaal.



2. Tm >> Ts: dit wordt aangeduid met het smalbandkanaal. In het frequentie-gebied dat voor de symbolen van belang is, fluctueert de overdracht nu minder vaak (fig. 10b).

Bij een grote symboollengte gebruikt men een relatief smalle bandbreedte, maar kan men per seconde ook maar

Fig. 10 De overdracht in een Rayleigh-kanaal: sterke fluctuaties a.g.v. meerwegontvangst.



weinig symbolen overdragen. De oplossing voor dit dilemma is het parallel gebruiken van een groot aantal van deze smalbandkanalen. In iedere band wordt het signaal op een eigen draaggolf gemoduleerd, zodat het totale signaal nu op een groot aantal naast elkaar liggende draaggolven wordt overgedragen, zie figuur 11.

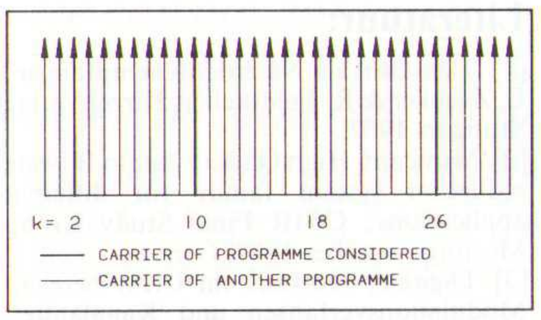
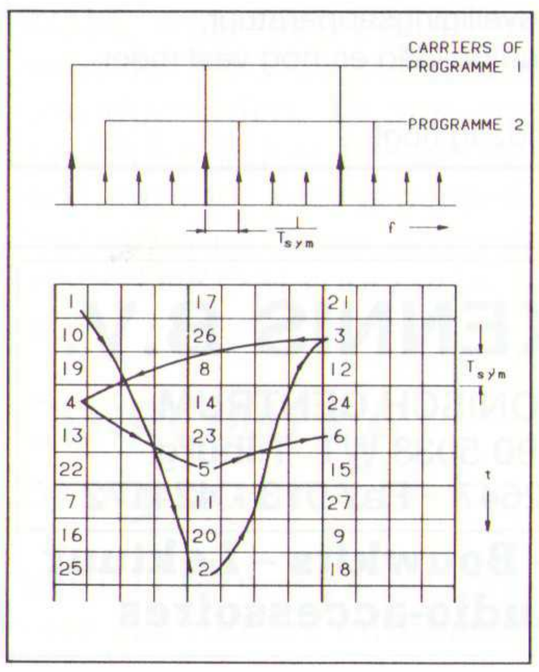


Fig. 11 Een voorbeeld van de verdeling van de draaggolven voor één programma.

Dit principe wordt aangeduid met '*Frequency Division Multiplex*'.
Nu zijn dicht bij elkaar liggende draaggolven nog altijd onderworpen aan dezelfde fluctuaties; indien men meerdere programma's moet overdragen is het daarom beter de draaggolven per programma niet in groepjes naast elkaar te kiezen, maar met interleaving over het spectrum te spreiden. Op zich geeft deze oplossing een overdracht die voor stilstaande ontvangers, dat wil zeggen met een tijd-onafhankelijk kanaal, al voldoende immuniteit tegen meerwegontvangst biedt.
Om ook de fluctuaties in de tijd van het kanaal, veroorzaakt door het bewegen van de ontvanger, onschadelijk te maken, wordt de boodschap, dit is de reeks symbolen S1...Sn ook in de tijd geïnterleaved. Dit is weergegeven in figuur 12.
De lengte waarover de interleaving moet plaatsvinden

Fig. 12 Interleaving in de tijd en in de frequentie van de symbolen van één programma.



hangt natuurlijk af van de symboollengte en de snelheid van het voertuig.
In eerste instantie zou het spectrum er dan uit moeten zien als in figuur 13, boven. Het blijkt echter dat, afhankelijk van de symboollengte, de opvolgende draaggolven orthogonaal kunnen zijn, waardoor de draaggolven gescheiden gedemoduleerd kunnen worden ook als hun spectra overlappen. Daarmee wordt een veel efficiënter gebruik van het spectrum verkregen.
Elk van de draaggolven wordt nu in- en uitgeschakeld met een fase die volgens bijvoorbeeld 4 PSK de signaalinhoud weergeeft.

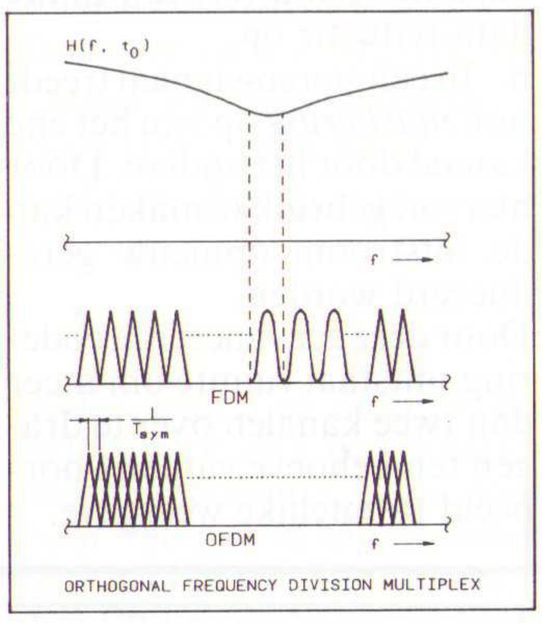
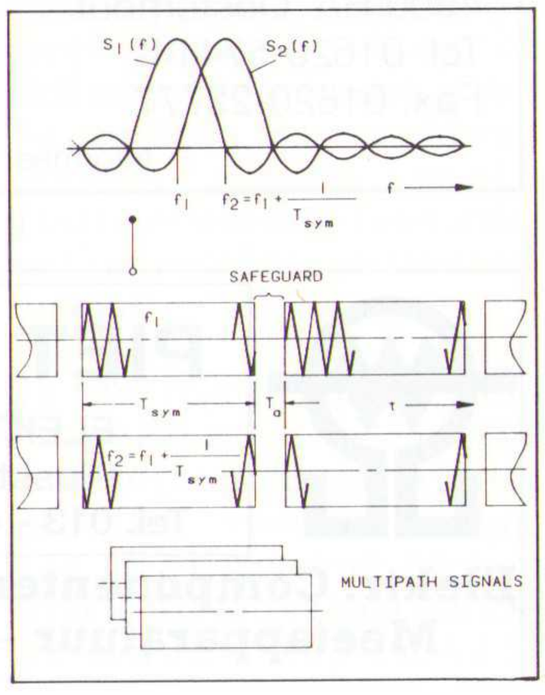


Fig. 13 Overlap in de spectra bij orthogonale draaggolven.

Het spectrum van zo'n signaal ziet eruit als sin(x)/x, zie figuur 14. Door de symbolen niet strak op elkaar te laten volgen maar met een beschermingsinterval daartussen, ontstaat het geschetste spectrum. Kiest men dit interval langer dan de gemiddelde vertragingstijd van de reflecties, dan draagt de vertraagde signaalenergie bij aan de directe, in

Fig. 14 De spectra van de draaggolven (boven) en het beschermingsinterval dat meerwegontvangst opvangt (onder).



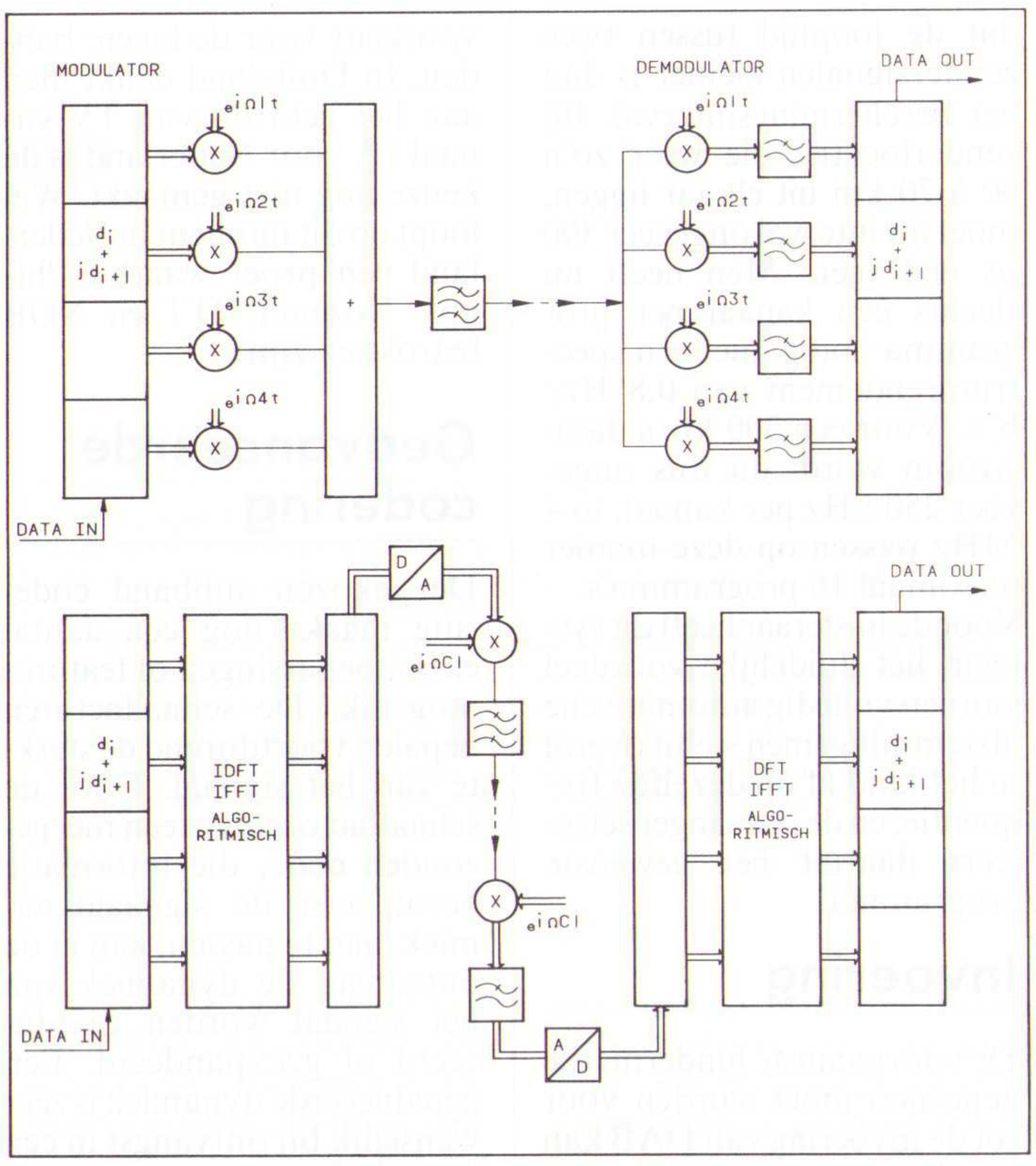


Fig. 15 De principiële opbouw van de CODFM modulator (boven) en de realisatie m.b.v. een FFT algoritme (onder).

plaats van deze te storen. De symboolduur moet weer een veelvoud van dit interval zijn.
De principiële opbouw van een dergelijke OFDM-modulator is te zien in figuur 15, boven. In het onderste deel van de figuur is te zien hoe het grote aantal smalbandmodulatoren kan worden vervangen door één FFT-stap.

Zenderplanning

Waar men bij FM 31 kanalen per programma nodig had in een 100 kHz raster, liggen deze zaken bij OFDM volstrekt anders. Hier wordt meerwegontvangst, en dus ook het ontvangen van twee zenders tegelijk op dezelfde frequentie, probleemloos verwerkt. In plaats van elkaar te storen, ondersteunen naburige zenders elkaar zelfs. Voorwaarde hiervoor is wel

DAB veldtest in Eindhoven

Zoals gebruikelijk bij systeemontwikkeling zijn ook bij de ontwikkeling van het DAB-systeem uitgebreide computersimulaties uitgevoerd. Dat vergroot de kans op een succesvolle hardware-ontwikkeling, met name wanneer het computermodel de werkelijkheid beter benadert.
Doordat er bij de ontwikkeling van de DAB-zender en -ontvanger zo veel mogelijk gebruik is gemaakt van digitale signaalverwerking, zit het met de computermodellen van deze onderdelen van het omroepsysteem wel goed. De grote onbekende in het geheel is het kanaal van zender naar de (mobiele!) ontvanger in de auto. Dit kanaal wordt onder andere bepaald door de geografische omstandigheden. Ritjes door Amsterdam, door het Schwarzwald, rond het meer van Genève of door de Flevopolder leveren totaal uiteenlopende resultaten op!
Een belangrijk onderdeel van het Eureka DAB-project is dan ook het uitvoeren van testritten, waarbij ieder projectlid zijn eigen omgeving voor zijn rekening neemt.
Het Broadcasting Laboratorium van Philips Consumer Electronics heeft hiertoe sanen met de PTT en het NOB een DAB-systeem in Eindhoven geïnstalleerd. Dit bestaat uit een hoofdzender met een ERP van ongeveer 100 Watt, een hulpzender ('gapfilter') met een ERP van ongeveer 5 Watt. Verder wordt het zelfde audiosignaal over een conventionele FM-zender verzonden, zodat men in de hiertoe speciaal ingerichte testwagen een directe vergelijking van FM en DAB kan maken.
Tijdens een testrit worden ondermeer de kwaliteit van de overdracht (geluidssignaal en bit-error-rate), de impulsresponsie van het (Rayleigh fading) kanaal en het ontvangen spectrum opgeslagen. Hierbij kan de ontwikkelde hardware getest en tegelijkertijd het kanaalmodel verfijnd worden.
Dit alles moet, in het kader van Eureka, een betrouwbare standaard voor digitale radio-omroep opleveren, en in JESSI-verband resulteren in een chipset voor consumentenprodukten.

dat de looptijd tussen twee zendersignalen kleiner is dan het beschermingsinterval. Bij zenderlocaties die weer zo'n 60 à 70 km uit elkaar liggen, moet dit interval ongeveer 300 μs bedragen. Men heeft nu slechts één kanaal per programma nodig, met een spectrumrendement van 0.8 Hz/b/s. Voor een 300 kb/s datastroom wordt dit dus ongeveer 250 kHz per kanaal, in 4 MHz passen op deze manier maximaal 16 programma's.
Voor de luisteraar heeft dit systeem het duidelijke voordeel van een volledig automatische afstemming: men stemt overal in het land af op dezelfde frequentie, en de ontvanger selecteert daaruit het gewenste programma.

Invoering

De voornaamste hindernis die genomen moet worden voor tot de invoering van DAB kan worden overgegaan, is het vinden van een geschikte frequentie-band. In principe is alles tussen 50 MHz en 800 MHz bruikbaar, met een voorkeur voor de lagere banden. In Duitsland denkt men aan het gebruik van TV-kanaal 12, voor Nederland is de keuze nog niet gemaakt. Wel loopt op dit moment in Nederland een proef waarbij Philips, Nozema/PTT en NOB betrokken zijn.

Geavanceerde codering

De gekozen subband codering maakt nog een aantal extra toepassingen of features mogelijk. De schaalfactoren bepalen voortdurend de sterkte van het signaal. Door de schaalfactoren via een meegezonden code, die informatie bevat over de signaaldynamiek, aan te passen, kan in de ontvanger de dynamiek van het signaal worden gereduceerd of geëxpandeerd. Een gereduceerde dynamiek is zeer wenselijk bij ontvangst in een lawaaierige omgeving zoals een auto, maar ook in een niet al te stille woonomgeving kan enige reductie plezierig zijn.
Een manier om de bitstroom nog verder te reduceren ligt in het gebruik maken van op stereofonie gerichte codering.
a. *Codering* van het stereo-effect.
Het binauraal richting horen is boven circa 2 kHz niet meer afhankelijk van de fase tussen links en rechts, maar alleen nog van de sterkteverschillen en de looptijdverschillen. Indien, zoals in veel opnamen van pop-of amusementsmuziek het geval is, geen gebruik wordt gemaakt van looptijdverschillen, dan blijft alleen het sterkteverschil over. De signalen in linker -en rechter kanaal kunnen dan gelijk zijn, waarbij het stereo-effect alleen door de schaalfactoren wordt bepaald. Dit levert een flinke data-reductie op.
b. In een stereo-signaal treedt ook *maskering* op van het ene kanaal door het andere. Door hiervan gebruik te maken kan de bitstroom opnieuw gereduceerd worden.
Door deze geavanceerde codering ontstaat ruimte om meer dan twee kanalen over te dragen ten behoeve van bij voorbeeld ruimtelijke weergave.
Dergelijke technieken worden serieus overwogen voor de geluidsystemen die in de toekomst bij HDTV zullen worden toegepast. □

De auteur is werkzaam bij het Nederlands Omroep Produktiebedrijf.

Met dank aan C.R. de Graaf, ADC-Broadcasting Lab. Philips Consumer Electronics.

Literatuur:

[1] 'Das Ohr als Nachrichtenempfänger', E. Zwicker & R. Feldtkeller, Hirzel Verlag Stuttgart 1967.
[2] 'Musicam, High Quality Audio Bit-rate reduction system family for different applications', CCIR Final Study Group Meetings, october 1989, Geneva.
[3] 'Digitaler Hörfunk im UKW-bereich-Modulationsverfahren und Kanalaufteilung, Chancen und Risken', U. Messerschmid & K. Voigt, Rundfunktechnische Mitteilungen 26/1985
[4] 'Low-bit rate coding of high-quality audio signals', G. Theile, M. Link & G. Stoll, AES Preprint 2432, London 1987.
[5] 'Masking-pattern adapted subband coding: use of the dynamic bit-range margin', G. Stoll, M. Link & G. Theile, AES preprint 2585, Paris 1988.
[6] 'High-quality digital audio encoding with 3.0 bits/sample using adaptive transform coding', E.F. Schröder & W. Voessing, AES preprint 2321, Montreux 1986.
[7] 'Interleaving or spectrum-spreading in digital radio intended for vehicles', D. Pommier & Yi Wu, EBU Review 217, 1986.
[8] 'Principles of modulation and channel coding for digital broadcasting for mobile receivers', M. Alard & R. Lasalle, EBU Review 224, 1987.

285
Schema's
Service Manuals
User Manuals
Onderdelen
Voor bruin en witgoed
home en personal computers
meetapparatuur
Wij hebben 36.500 titels van
500 merken voor u voorradig
Zeven Elektronica Service
Postbus 2064 - 7801 CB Emmen - Nederland
Tel: 05910 - 24087 - Fax: 05910 - 22147

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 VOOR Zaerix 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!

Digitale toerentellers met kontakt en kontaktloos
in één apparaat in draagtas.
Nu ook: DIGITALE luxmeter, krachtmeter, temp.-vochtigheidsmeter
EFKA IMPORT
Lorentzstraat 152 . 2041 SH Zandvoort Tel. 02507-12798 Fax 02507-13548

PIET KENNIS B.V.
ELEKTRONISCH CENTRUM
Piusstr. 90 5038 WT Tilburg
Tel. 013 - 422647 Fax 013 - 424172
Elektr. Componenten – Bouwkits – Lektuur
Meetapparatuur – Audio-accessoires

Interactief CD-systeem met Full Motion/Full Screen Video

CD-I actief

De consument krijgt er een nieuwe toepassing van de Compact Disc bij: CD-Interactief. In oktober beleefde Amerika de primeur. Europa volgt eind dit jaar. Het CD-I systeem ziet er uit en werkt als een CD-speler, maar biedt als extra gelegenheid om actief mee te doen. De speler beschikt over digitale audio- en videoverwerking, bitstroom D/A omzetting, menugestuurde afstandsbediening, een kleurenpalet van 16 miljoen kleurnuances, een hoofdgeheugen van 1 Mbyte en een 68070 microprocessor. Sony en Matsushita steunen het systeem, tientallen titels zijn reeds beschikbaar en vele zullen volgen. De historie van een nieuwe standaard.

Toen Philips in 1972 de eerste optische schijf uitvond, had zij daarmee voor het eerst een goedkoop opslagmedium, voor zowel audio als video, met veel ruimte en snelle toegang en zo ontstond het woord 'interactief'. Sindsdien hebben optische media veel nieuwe toepassingen mogelijk gemaakt. In 1978 werd de eerste Compact Disc speler aan het publiek getoond en een jaar later werd deze gestandaardiseerd door Philips en Sony. Als gevolg hiervan besloot de hele software en hardware industrie het nieuwe formaat te steunen. Met name dankzij de steun van de muziekindustrie kwam er veel software beschikbaar en werd de CD-industrie een van de snelst grocicnde industrieën in de geschiedenis van de consumenten-elektronica!
De volgende stap van het CD-formaat was de CD-ROM, waarvoor Philips en Sony in 1985 de standaard introduceerden. Er was een duidelijke behoefte aan een medium met veel geheugenopslagruimte voor computers. CD-ROM voorzag hierin.

CD-ROM/XA brug naar CD-I

Het CD formaat is geschikt voor alle soorten informatie: audio, video en data. Maar het gebrek aan een wereldwijde standaard zou hier voor veel verwarring hebben kunnen zorgen. Daarom stelden Philips en Sony, in 1988, met steun van Microsoft, het nieuwe CD-ROM/XA formaat voor om zodoende audio, grafische mogelijkheden en toekomstige uitbreidingen met video aan het CD-ROM toe te voegen.
De structuur van het formaat is zo opgezet dat applicaties erbinnen altijd af te spelen zijn op CD-I spelers. Bovendien maakt deze benadering het mogelijk om verschillende toepassingen (zoals Photo-CD) af te spelen op elk PC platform met een aangesloten XA-drive.

CD-I standaard

De eerste specificatie voor CD-I wordt in 1986 vastgelegd. Twee jaar later presenteren Philips en Sony de definitieve specificaties in het Groen Boek, dat wereldwijd licenties mogelijk maakt. Daarmee wordt de Interactieve Compact Disc gestandaardiseerd.

In 1989 zegt de Japanse industrie haar steun toe aan CD-I. Voorbereidingen worden getroffen voor uitbreiding van CD-I met Full Motion Video. Motorola gaat samenwerken met Philips om VLSI IC's voor CD-I te ontwikkelen. Een jaar later worden wereldwijd voorstellen gedaan voor software-proggramma's. Philips maakt bekend dat de Photo CD van Kodak voldoet aan de CD-I standaard.

In 1990 kondigt men ook de uitbreiding van de CD-I standaard aan met Full Motion Video (FMV), toen nog alleen met mono B geluid. Ondertussen maakt de ontwikkeling van compressietechnologieën het mogelijk om de beeldkwaliteit te verbeteren en stereo geluid toe te voegen.

In 1991 maken Philips, Sony en Matsushita bekend de MPEG standaard, als uitbreiding voor Full Motion Video, te steunen. Philips richt nieuwe bedrijven op om de introductie en ontwikkeling van programmatuur te stimuleren. Europese uitgevers, software-ontwikkelaars en produktie-maatschappijen, omroepen en elektronica-fabrikanten vormen een consortium om CD-I te stimuleren. Ook fabrikanten van videospelen (o.a. Nintendo) steunen CD-I.

Met CD-I wordt alle informatie gedigitaliseerd, zowel audio (muziek, spraak, geluidseffecten), video (animatie, still video, full motion video, visuele effecten) als data (grafisch, tekst). Dit maakt het mogelijk allerlei soorten informatie te mengen, met grote flexibiliteit. Een ander indrukwekkend kenmerk van CD-I is de mogelijkheid om de opslagcapaciteit aan te passen aan de applicatie. De functies en eigenschappen zijn indrukwekkend (zie kader).

De eerste educatieve CD-I toepassing komt van de Open Universiteit.

MPEG voor CD-I
Wat MPEG betreft voor CD-I: zowel het audio als video formaat zijn al afgerond. Een aantal systeempunten wordt momenteel afgerond. De ontwikkeling van chips gaat door.
*De MPEG audio en video die voor Full Motion Video werd aangenomen, staat ontwerpers van CD-I titels toe om video beeldreeksen te gebruiken in verschillende beeldformaten en in combinatie met de variatie aan audio-kwaliteiten. Juist deze combinatie, MPEG/FMV met de functionaliteit van CD-I met twee actieve video **niveau's**, de verscheidene audio niveau's en het real time operating system, maken de produktie van geheel nieuwe software mogelijk.*
FMV maakt ook onderdeel uit van het CD-ROM/XA brug formaat.

CD-I: functies en eigenschappen

audio
Er zijn vier audio kwaliteitsniveau's:
- *PCM digitaal audio, dat meer dan een uur prima stereo geluid biedt.*
- *Nivo A, beidt meer dan twee uur hoge kwaliteit en storingsvrij stereo-geluid.*
- *Nivo B, beslaat slechts 25% schijfruimte, de kwaliteit is vergelijkbaar met goede FM-ontvangst.*
- *Nivo C, spraak en achtergrondgeluid. Dit beslaat slechts 12,5 % van de disc en biedt tot acht stereo-kanalen (9.6 uur), of 16 parallelle mono-kanalen. Hierdoor kunnen vele verschillende talen op één schijfje terecht!*

video
Er zijn vijf verschillende video-niveau's:
- *Delta-YUV wordt gebruikt voor oorspronkelijk stilstaande beelden en bepaalde bewegende beelden.*
- *RGB 555 wordt gebruikt voor gebruiker-gemanipuleerde grafische beelden; elke pixel is gecodeerd met vijf bits per kleur, waardoor ruim 32.000 kleurvariaties mogelijk zijn.*
- *Verschillende CLUT-modes (Colour-Loo-Up-Tables).*
- *Run-Length codering, gebruikt voor tekenfilms.*
- *Full Motion Full Screen Video, met kenmerken als 'play', 'still picture', 'slow motion', 'scan forward' en 'scan reverse'.*

CD-I biedt ook de mogelijkheid van visuele effecten.

Markten

Er zijn drie verschillende markten voor het CD-I systeem: de consumenten-, de professionele – en de educatieve markt.
Met name voor de eerste groep is van belang dat CD-I gestandaardiseerd is en reeds door meer dan 100 uitgevers en spelfabrikanten wordt gesteund. Hardware zal onder andere geleverd worden door Matsushita, Philips, Pioneer, Sanyo, Sony en Yamaha. Betrokken uitgevers zijn ondermeer Maxwell, Rizzoli, Bertelsman, Hachette, Yamaha, Polycanyon, Dai Nippon Printing, Nippon Columbia, Fukutake en Dentsu. Al deze firma's zijn druk bezig titels te ontwikkelen op diverse terreinen, zoals muziek, spelen, kinderprogramma's, sport en doe-het-zelf programma's.

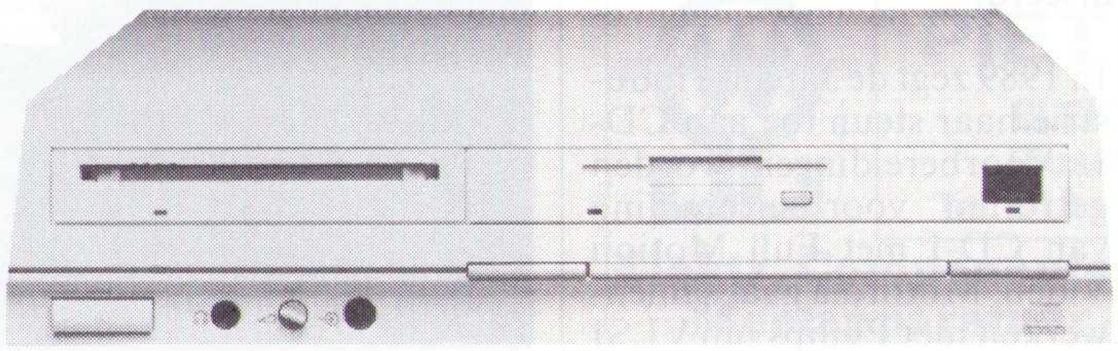
Jongstleden oktober heeft Philips de eerste CD-I speler en 50 software titels in de VS geïntroduceerd. Japan volgt begin en Europa medio 1992. De prijs van de speler (zonder floppy drive), de CDI 910, bedraagt circa 800 dollar. In Europa zal dit model iets duurder zijn (*f* 1.500– tot *f* 2.000,–) omdat tegen de tijd dat de introductie kan plaatsvinden er ook FMV/Full Screen in geïntegreerd is. Een geluk bij een ongeluk, want de Amerikanen moeten of wachten of een uitbreidingskaart aanschaffen voor FMV. De software zal voornamelijk via de detailhandel worden verkocht.

Een belangrijke strategische factor is het feit dat Philips steeds meer financiële belangen probeert te verwerven in videoketens, zoals onlangs in België en Nederland. Op deze wijze tracht zij een betere garantie te verkrijgen en te bieden voor de verkoop van CD-I titels, maar ook van videobanden en voorbespeelde Digital Compact Cassettes.

De introductie voor de institutionele en professionele markt ging reeds eerder van start, voor zowel Japan, De Verenigde Staten als enkele Europese landen tegelijk. In 1990 werden twee CD-I spelers geïntroduceerd, CDI 601 (basismodel) en CDI 602 (met ingebouwde 3½ inch floppy drive voor additionele informatie). Toepassingsgebieden zijn voornamelijk training, verkoopondersteuning en informatievoorziening.

Voordeel van het CD-I systeem is, dat het zowel thuis, op school als in professionele toepassingen gebruikt kan worden. Een zelfde programma kan dus op uiteenlopende plaatsen gebruikt worden.

De CDI 602 professionele CD-I speler van Philips.



Gereedschap

Zelf programmeren van CD-I programma's is mogelijk, maar momenteel is er alleen nog een auteurssysteem beschikbaar. In mei 1991 verscheen namelijk CD-I MediaMogul 1.0 met een gebruiksvriendelijke 'point and click' grafische interface. Deze programmeertaal heeft bij voorbeeld 5, 10 en 15 beelden per seconde animatie-mogelijkheden en 26 variabelen. Een opvolger die gebruiksvriendelijker is, MediaMogul 1.1, is onderweg met extra mogelijkheden als CLUT-cycling, gedeeltelijke screen motion video, touchscreen drivers en cursor opties.

Aangezien CD-I, in tegenstelling tot bij voorbeeld beeldplaat, niet-lineair wordt opgetekend, blijft programmeren alleen voor professionele programmeurs weggelegd. Die software-ontwikkelaars kunnen aan de slag met systemen die reeds bekend zijn, zoals Macintosh, UNIX en PC-systemen. Daarnaast is uiteraard speciale software nodig en apparatuur voor digitalisering (scanning).

Naast de Photo CD heeft Kodak ook een 14 inch Optical Disk met ruimte voor 10,2 gigabyte.

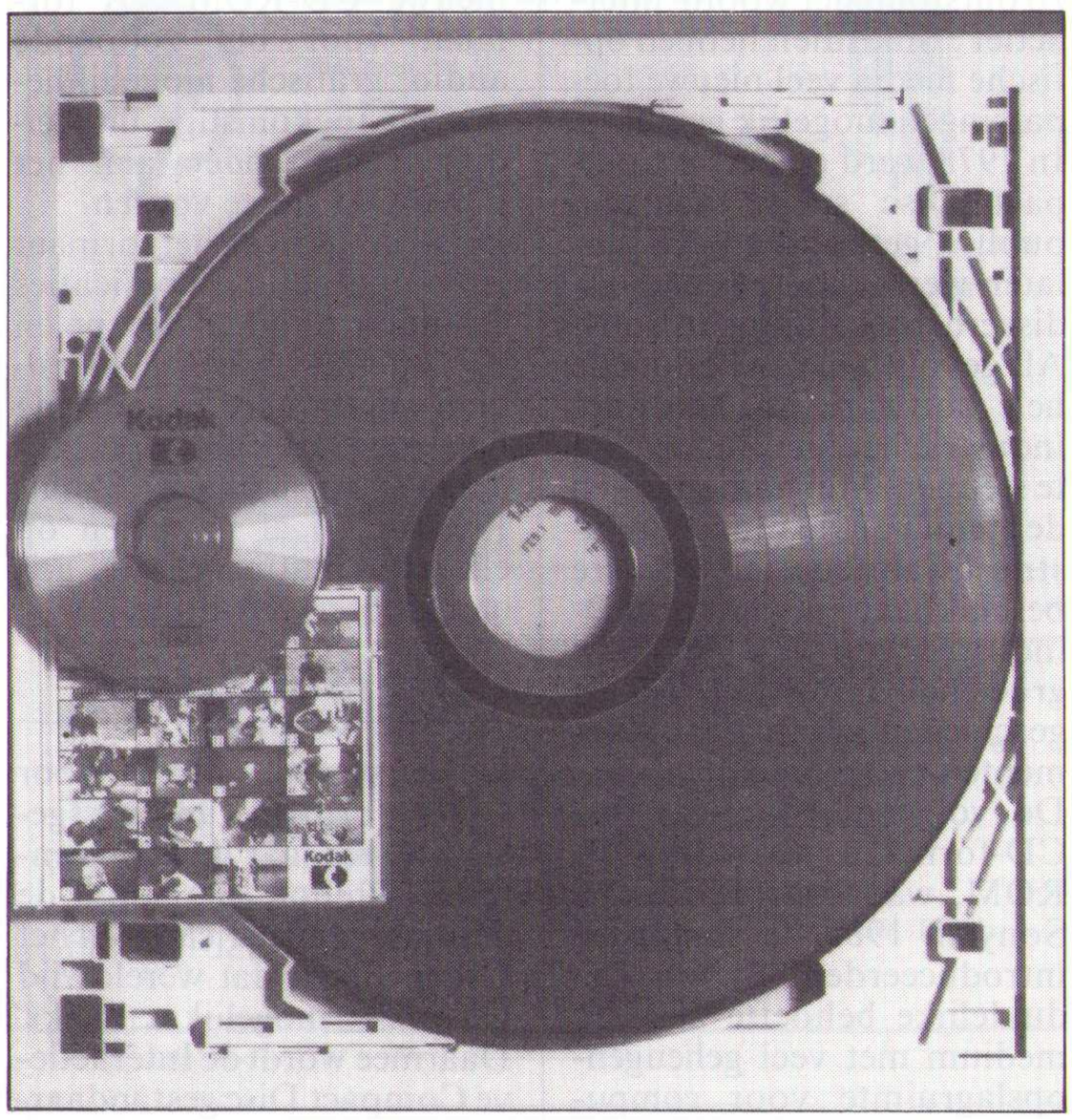


Photo CD

In september 1990 kondigden Philips en Kodak een ander belangrijk produkt aan van de XA/CD-I familie: Photo CD (zie RB Elektronica 11/1990). Het systeem is door Kodak en Philips gezamenlijk ontwikkeld op basis van de digitale opslagcapaciteit die de Compact Disc biedt. Bij dit systeem wordt de Compact Disc gebruikt voor de opslag van foto's, dia's of negatieven. De consument kan zijn – op gebruikelijke manier gemaakte – opnamen door de fotovakhandel laten afdrukken of op Photo CD laten zetten en deze vervolgens op een special Photo CD-speler of een CD-I speler afspelen en bekijken op een televisiescherm of monitor.

Op eigen verzoek kunnen deze centra een werkstation gebruiken om 35 mm negatieven en dia's te lezen. Ze kunnen dan gedigitaliseerde beelden op Photo CD schrijven. Consumenten ontvangen dan een schijf met alle opnamen. Van deze schijf kunnen zeer hoogwaardige afdrukken gemaakt worden met thermische printers.

Kleur, scherpte en korrel zijn gelijk aan die van traditionele foto-afdrukken. Een gedrukte inhoudsopgave voorzien van miniatuurafdrukken van elke foto plus het bijbehorende spoornummer op de schijf wordt meegeleverd voor archivering.
De consument krijgt bovendien een aantal rand-diensten zoals 'zooming' en 'panning'. Zelf kan men, althans met de duurdere afspeelapparatuur, thuis beelden bewerken, bij voorbeeld de layout aanpassen, kleuren veranderen en teksten toevoegen.

De goudkleurige Photo CD is even groot als een Audio CD en kan maximaal 100 kleurenopnamen bevatten. Verwijderen van eenmaal opgeslagen beelden is niet mogelijk, wel het aanvullen of overzetten van de ene naar de andere CD, zonder kwaliteitsverlies.

De prijs van de Photo CD zal ongeveer gelijk zijn aan die van de Audio CD.
Elk digitaal kleurenbeeld op een Photo CD bevat meer dan 18 miljoen (Mb) beeldelementen. Daardoor zijn de Photo CD beelden ook uitstekend geschikt voor gebruik als originelen voor onder andere desktop publishing. De beeldresolutie op een Photo CD is tien maal hoger dan die van de allerbeste elektronische still-camera's en vier maal hoger dan de hoogste standaarden die momenteel voor HDTV in ontwikkeling zijn. Bovendien is Photo CD compatibel met alle huidige en toekomstige televisiestandaarden (PAL, NTSC, SECAM, D2-MAC) en de voorgestelde HDTV-standaarden.

Op de Funkausstellung in Berlijn 1991 werd Photo CD voor het eerst aan het publiek getoond en maakte men bekend dat er Photo CD-spelers in de zomer van 1992 op de markt zullen komen, van zowel Kodak als Philips, voor minder dan *f* 1.000,– (overigens niet geschikt voor CD-I!). Deze spelers zullen worden verkocht in de VS, Japan en Europa. De standaard wordt momenteel nog afgerond door Kodak en Philips. Een aantal bedrijven heeft reeds belangstelling getoond in de technologie.

Veelbelovend

De voordelen van CD-I scheppen grote verwachtingen:

– Het is een wereldstandaard, gesteund door de grote consumenten elektronica giganten.
– De spelers zijn geschikt voor nieuwe applicaties als Photo CD, Full Motion Video en CD-ROM XA.
– Zoals de redactie zelf twee jaar geleden al mochten vaststellen is de kwaliteit goed, met stereo geluid en een real-time operating system.
– De kosten van software-ontwikkeling zijn drastisch gedaald doordat deze op goedkope PC-achtige systemen kan worden geschreven.
– De spelers zijn makkelijk te installeren en te bedienen, met een afstandsbediening. □

Voor verder produktnieuws op multimediagebied, zie de gelijknamige rubriek achterin dit nummer!

t+t: Lineaire Spanningsregelaars

H.Meyer

Omslagontwerp: Letty Krijger-Annokkeé

Lineaire spanningsregelaars worden tegenwoordig in bijna elk elektronisch apparaat toegepast voor een gelijkspanningsvoeding zonder problemen. Het grote industriële aanbod van deze componenten maakt het werk van diegenen, die ze gebruiken in service of voor nieuwe ontwikkelingen vaak zwaar om aan de ontwerpeisen te voldoen ten aanzien van verkrijgbaarheid en de juiste, schakeltechnische keuze.

Daarvoor is specialistische kennis nodig met betrekking tot toepassing en eigenschappen van spanningsregelaars. De auteur poogt hierover te informeren door de publicatie van deze uitgave, die zowel met theorie als praktische toepassing de lezer vele richtlijnen verschaft om op eenvoudige wijze over voldoende kennis te beschikken van lineaire spanningsregelaars.

Het is geen droge opsomming geworden van typen en specificaties. Het boek bevat vele praktijkvoorbeelden met theoretische uitleg en technische gegevens van de componenten voor service- en ontwikkelingswerk, alsmede voor de praktisch ingestelde elektronicus, die meer wil weten over lineaire spanningsregelaars.

Uit de inhoud:

Grondbeginselen
Positieve- en negatieve spanningsregelaars
Verhoging van de uitgangsstroom
Instelbare spanningsregelaars
Spanningsregelaars met een lage verliesfactor
Gelijkspanningsomzetters
Referentie spanningsbronnen.

Bestelno.: 027717
Prijs: fl. 32,50
ISBN 90 6082 356 7

voor Nederland:
De Muiderkring B.V.
Postbus 313
1380 AH WEESP
Telefoon 02940-15210
Fax: 02940-12782

Verkrijgbaar bij elektronica- en boekhandel

voor België:
Maklu
Somerstraat 13-15
2018 Antwerpen
tel. 03 - 2312900
fax 03 - 2332659

Micro-elektronica stelt steeds hogere eisen aan ontwerper

Printlay-out is bepalend

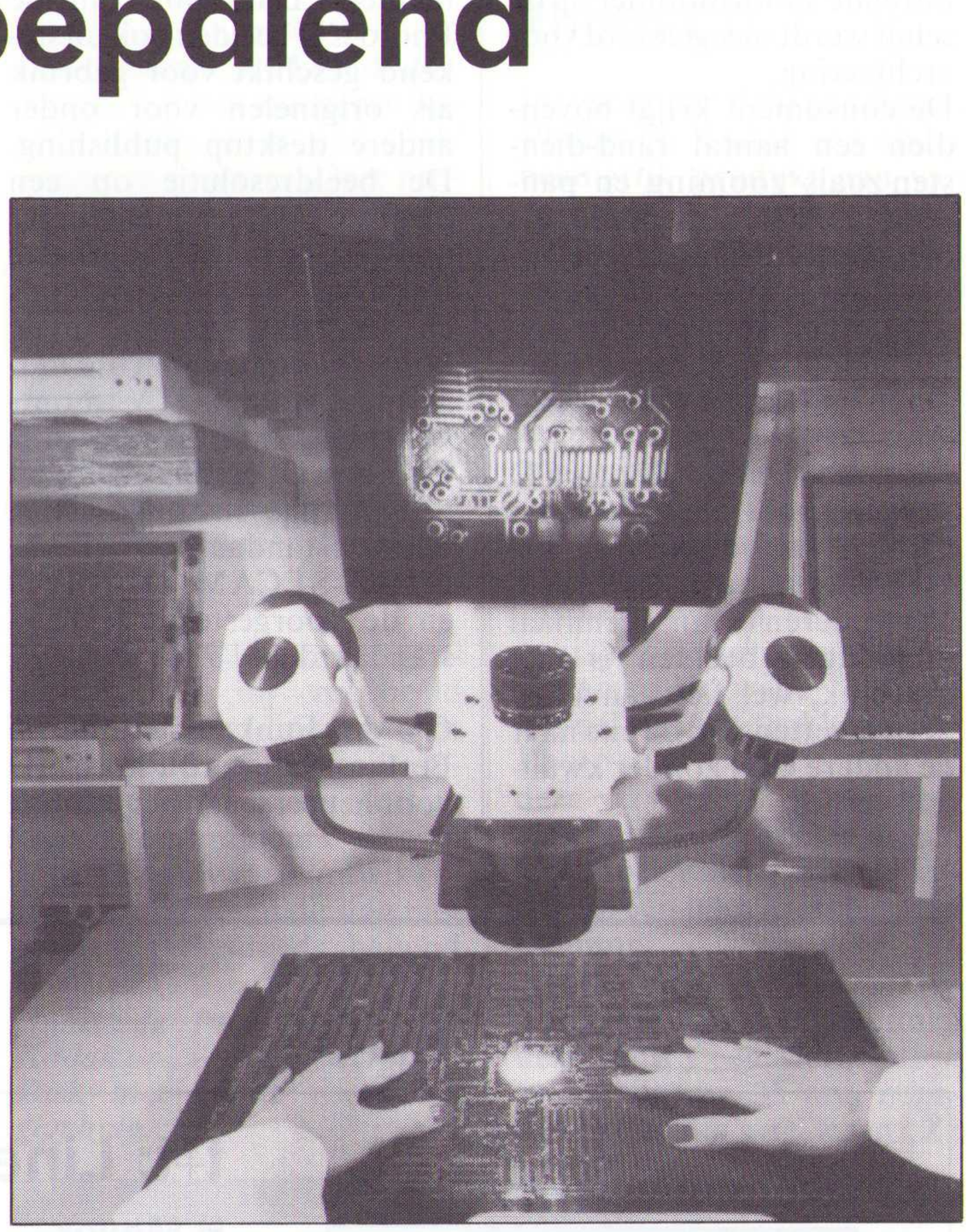
Innovatieve produkten danken hun kracht aan het juist ontwerpen en produceren. Daarbij dient telkens de keuze gemaakt te worden 'zelf doen of kopen?' Om te komen tot een zo gunstig mogelijk fabricageproces is het maken van de lay-out een centrale schakel tussen ontwikkeling en produktie. Dit artikel maakt duidelijk wat de voor- en nadelen zijn van fabricageprocessen en de invloed op kosten/levertijd van de Printed Circuit Boards.

Elektronica is niet meer weg te denken uit onze huidige maatschappij. Een doorsnee gezin beschikt over een verscheidenheid aan elektronica: van stofzuiger tot spelletjescomputer. In alle takken van de industrie wordt steeds meer gebruik gemaakt van geavanceerde elektronische schakelingen. De medische industrie, tele- en datacommunicatie, kantoorautomatisering, kunstmatige intelligentie, industriële besturingen en robotachtige toepassingen zijn daar voorbeelden van.
De eisen die aan al deze toepassingen worden gesteld, hebben niet alleen betrekking op toe te passen techniek, maar ook op ergonomie. Die twee samen hebben tot gevolg, dat steeds gecompliceerder wordende printplaten ondergebracht moeten worden in steeds kleinere ruimten.
Een goed voorbeeld vormt de telefooncentrale van een gemiddelde stad.
Deze moest voorheen worden ondergebracht in een gebouw van 1500 m^3, met als centraal punt een ruimte zo groot als een gemiddelde sportzaal vol ratelende relais. Tegenwoordig is hiervoor niet meer dan een grote tweedeurs kast nodig, weliswaar vol complexe elektronica.
De techniek van printplaatontwerpen met behulp van een CAD-systeem houdt gelijke tred met de steeds veeleisender wordende marktsituatie. Software- en hardware ontwikkelingen lopen voorop ten opzichte van de produktietechnieken die over een veel bredere linie aangepast moeten worden aan de veeleisende marktsituatie. De noodzaak tot steeds nauwere samenwerking tussen ontwikkelaar, printontwerper en producent is dan ook vooral voelbaar in het printontwerp-traject.

Prognose

Het steeds meer toepassen van elektronica in produkten zal volgens marktonderzoekbureau's vóór de eeuwwisseling een verdubbeling van de PCB-(Printed Circuit Board) industrie met zich mee brengen.
Het omzetcijfer van de PCB-industrie beliep in 1989 wereldwijd een bedrag van 21 biljoen dollar. Voor 1997 wordt dit cijfer geschat op 48 biljoen, een royale verdubbeling dus.
Kijken we naar de verdeling van deze omzet, dan zien we de volgende trends:
- het aandeel doorgemetaliseerde printplaten stijgt 10%
- het aandeel multi-layers maakt een groei door van 15%
- de rest (enkelzijdige-, flex-, van speciaal gemaakt materiaal PCB) neemt 25% af.

Deze trends zullen zich daarna nog sterker voortzetten en men verwacht dat het marktaandeel multi-layers nog vóór het jaar 2000 het marktaandeel dubbelzijdige prints zal overtreffen. De produktie van multi-layers met 8 lagen en meer stijgt ongeveer 18%



Controle van een printplaat.

en de multi-layers met 12 lagen en meer stijgt zelfs meer dan 20% wereldwijd.

Toenemende integratie

Het volgens de prognoses toenemend aantal lagen van de multi-layer is niet verwonderlijk. Immers, ontwerpen worden steeds complexer, op steeds kleinere oppervlakten.
Dankzij de toenemende gebruiksvriendelijkheid van CAD/CAM apparatuur kunnen veel ontwikkelingen al binnenshuis plaatsvinden. Zeker voor de enkel-, dubbel- en eenvoudige printontwerpen voldoet de huidige hard- en softwarestandaard, die op de markt voorhanden is, meestal uitstekend.
Meestal is hierbij nog sprake van op de print onder te brengen traditionele componenten, die in voorgeboorde gaatjes (through the hole) worden geplaatst.
Echter, de trend in de elektronica componenten sluit ook aan op een toenemende complexiteit in kleinere ruimten. Componenten hebben momenteel soms wel 10 miljoen schakelingen in zich, samengeperst op uiterst minieme schijfjes silicium. Deze componenten, met hun hoge integratiedichtheid, worden vaak rechtstreeks op de printplaat gelijmd of gesoldeerd via speciale oppervlaktemontage-technieken. Daar lopen dan veel printsporen naar toe. Dit kan vervelende gevolgen hebben voor de schakeling wanneer bij concentraties van componenten op de print niet voldoende rekening wordt gehouden met toelaatbare en produceerbare spoorbreedtes en optredende warmte, capacitieve en inductieve waarden.
Met het stellen van nieuwe eisen aan de printlay-out (en met name het dichter op elkaar plaatsen van alle ingrediënten) worden ook andere eisen gesteld aan de printontwerper en de apparatuur waarmee hij werkt.

Rentabiliteit

Alvorens een printlay-out te kunnen opstarten, dient men de volgende prijs/prestatie criteria te hanteren:
– Kan het ontwerp worden ondergebracht in een royale ruimte en voldoet dus de enkel- of dubbelzijdige manier van ontwerpen?
– In welke markt wordt het eindprodukt straks afgezet en hoe drukt de complexiteit van het printontwerp straks op de eindprijs van dat produkt?
– Kan het ontwerp geheel in eigen beheer worden vervaardigd of is samenwerking met een gespecialiseerd ontwerpbureau noodzakelijk?

Een voorbeeld: voor toepassingen in de auto-industrie, waar met grote aantallen wordt gewerkt, is de stuksprijs veel belangrijker dan voor toepassingen in een zeer specialistische omgeving met beperkte oplagen.

Printontwerpen zelf doen?

Wordt een printlay-out ontwerp eenmaal opgestart, dan kan dat op verschillende manieren met de voor deze markt gebruikelijke CAD-systemen. Aangezien er op de markt een groot scala aan CAD-systemen voorhanden is, hebben we ook met even zo veel verschillende outputformaten te maken, die allemaal nog omgezet moeten worden in eensluidende produktiegegevens. Ontwerpgegevens worden met behulp van een computer geconverteerd naar Gerber data welke gebruikt wordt voor het plotten van produktiefilms.
Veel printlay-out ontwerpsystemen zijn voorzien van een zogenaamde 'auto-router' waardoor de computer volautomatisch kan zorgen dat alle ingevoerde functies door middel van verbindingen tot stand worden gebracht. Deze methode wordt veelvuldig toegepast in low-cost ontwerpen, maar is produktietechnisch vaak duurder omdat de spoordichtheid groter is en er meer verbindingsgaten aanwezig zijn. Toch kan een aldus vervaardigd ontwerp wel degelijk als basis dienen voor verdere verwerking via een gespecialiseerd ontwerpbureau, dat zijn ervaring toepast voor vervaardiging van een compleet produktiepakket.
Wanneer een ontwerp uitbesteed wordt bij een ontwerpbureau, kan zij, gebruikmakend van meer geavanceerde CAD-systemen, vaak interactief de meest complexe ontwerpen realiseren die voldoen aan de kritische eisen van de opdrachtgever. Verder kan zij het ontwerp voorzien van een compleet produktiepakket voor verdere verwerking.
Als het ontwerp erg complex is en/of het een multi-layer betreft waarin zowel voedings- als digitale en analoge technieken verwerkt zijn, is interactief plaatsen van componenten en leggen van sporen een pré, zeker als er rekening gehouden moet worden met onderlinge beïnvloeding en bepaalde impedanties van de lagen onderling. De hierboven genoemde combinaties op een lay-out vereisen zeer geavanceerde ontwerpapparatuur, mede met het oog op produceerbaarheid van de PCB.
Het bedienen van deze meer geavanceerde en krachtige apparatuur vraagt om een expertise en specialisatie die voor de meeste bedrijven niet rendabel is. Elk toepassingsgebied van de PCB vraagt zijn eigen specificaties die zeer uiteenlopend kunnen zijn. Al deze speciale eisen moeten vertaald worden naar produktietechnieken waarbij reeds rekening wordt gehouden in de ontwerpfase. Alleen daarom al kan samenwerking met een betrouwbaar printontwerpbureau raadzaam zijn.

Bijkomende factoren

Het vervaardigen van de printlay-out zelf kan dus al of niet in samenwerking met een ontwerpbureau plaatsvinden. Maar hoe dan ook, bij het ontwerp dient al in de eerste fase rekening te worden gehouden met een aantal bijkomende factoren, die beslist effect hebben op de doelmatigheid van de uiteindelijke print en de prijs daarvan.

Goed ontwerp, 't halve werk.
We gaan er even vanuit dat de printlay-out alle noodzakelijke ingrediënten bevat en uitstekend is afgestemd op de latere produktie. Maar dan is daarmee de kous nog niet af. In de praktijk blijkt functionaliteit van de print namelijk niet uitsluitend te liggen in het ontwerp zelf, maar is de latere produktie wel degelijk gebaat met goede ondersteuning door middel van een compleet documentatiepakket.
Dit pakket dient als uitgangspunt voor een goed verloop door de produktie en moet alle noodzakelijke gegevens bevatten (waaronder plotdata, tekeningen, maatschetsen, elektrisch schema, boorgegevens, testdata, opstellings- en assemblagetekeningen en data, koper-oppervlakte-rapport, enz.).
Met de meer geavanceerde CAD-systemen kan men vrij gemakkelijk de hierboven genoemde documentatie, tot in de kleinste details en in afgestemd data-formaat, genereren voor alle mogelijke produktiemachines.

Het inbouwen van checks.
In de meeste standaard CAD-systemen zijn check-programma's ingebouwd om te zien of het ontwerp gelijk is aan de ingegeven verbindingslijst. Controles met geavanceerde CAD-systemen bij een gerenommeerd service-bureau kunnen echter diepgaander zijn met:
– dimension-check
– ring-check
– screen to hole-check
– text on layers-check
– copper to boardoutline-check
– soldermask to boardoutline-check
– etc.

Zaken die voor de printontwerper misschien voor de hand liggen, maar soms niet duidelijk voor de produktie worden ingegeven, kunnen zo aan het licht komen. De ontwerper besteedt namelijk veel aandacht aan het elektrisch functioneren van zijn ontworpen schakeling waardoor hij wellicht belangrijke zaken voor de produktie over het hoofd ziet. Zo is het bij het ontwerpen van een multilayer van belang de lagen te voorzien van een duidelijke laagaanduiding. Dit kan later in de produktie verwisseling van de lagen voorkomen, waardoor vooraf bedoelde capacitieve waarden tussen de verschillende lagen gewaarborgd blijven.
Juist bij de complexere ontwerpen zijn de diverse controles van vitaal belang. Zo kan het bij een ontwerp noodzakelijk zijn gebruik te maken van wisselende spoorbreedtes voor het geleiden van stromen en/of signalen.
Deze spoorbreedtewisselingen zijn bij gebruik van standaard ontwerpapparatuur lang niet altijd duidelijk te zien, daar de verbindingen worden aangeduid met gekleurde lijnen. Dit kan wel weer zichtbaar gemaakt worden met behulp van geavanceerde CAD-systemen waarmee, bijvoorbeeld, een ontwerpbureau werkt.

De produktie

Andere bijkomende factoren die voor het printontwerp van vitaal belang zijn, liggen in de produktiefase. Normaal gesproken kan met de produktie gestart worden nadat de produktiegegevens (films, boor- en freesdata) compleet met documentatie (tekeningenpakket) gereed zijn. De ontwerper dient tevens te weten hoe de print gemaakt gaat worden in prototype en eventueel later serieproduktie. Door de voortdurend vernieuwende ontwikkelingen binnen de produktietechnieken is dit vaak niet realiseerbaar door bedrijven zelf. Zij moeten dan, met specialistische projecten, uitwijken naar ontwerpbureau's die over het algemeen een eigen produktielijn hebben voor het maken van prototypen en/of kleine series printen.
De ontwikkelingen in de printproduktie zijn noodzakelijk doordat er in de elektronica steeds meer gecompliceerde ontwerpen ondergebracht moeten worden op steeds kleinere oppervlakten. Dat vereist geavanceerde produktietechnieken die tegenwoordig ook nog milieuvriendelijker behoren te zijn. Ter illustratie geven we enkele voorbeelden.

Voorbeeld 1. Tegenwoordig zijn, dankzij de fine-line- en oppervlaktemontage-technieken, gaten in de print alleen nog maar van belang voor de verbindingen van laag tot laag en van de SMD-componenten onderling. Deze gaten kunnen geboord worden met 0,2 à 0,3 mm. Daarentegen moeten de gaten voor con-

ventionele 'through-the-hole' componenten een doorsnede hebben van 0,8 à 1.0 mm. Het gevolg daarvan is, dat bijzonder weinig ruimte overblijft voor toleranties in het produktieproces.
Voor de ontwerper betekent deze verfijning, dat hij al bij de start van de printlay-out met de vernieuwde fine-line technieken rekening moet houden. Hij zal dus van tevoren moeten weten welke printfabrikant beschikt over de apparatuur die nodig is voor het maken van de printpanelen met deze nieuwe technieken.

Voorbeeld 2. Ook op het gebied van doormetallisatie vinden nieuwe ontwikkelingen plaats. Volgens de traditionele methode wordt op chemische werkwijze een dun laagje koper aangebracht maar deze techniek is gedoemd te verdwijnen daar de gebruikte chemicaliën binnen niet afzienbare tijd wegens milieu-eisen verboden worden. De chemiefabrikanten zijn naarstig op zoek naar vervangende milieuvriendelijke technieken in de vorm van geleidende kunststoffen e.d.

Terzijde moet vermeld worden, dat de genoemde milieumaatregelen in de Westerse wereld behoorlijk de produktiekosten omhoog drijven. Het chemisch proces neemt een bepaalde produktieruimte in; daartegenover is de ruimte benodigd voor zuiveringinstallaties bijna gelijk. Bovendien vereisen deze installaties extra mankracht. Deze verantwoorde manier van produceren is in het Verre Oosten (waar steeds meer printplaten vandaan komen) niet gebruikelijk, hetgeen terug te vinden is in de prijs/kwaliteit van het eindprodukt!

Voorbeeld 3. Het belichten van de printplaat vindt momenteel nog plaats met behulp van een produktiefilm en een UV-belichtingsmachine. Deze films zijn erg gevoelig voor temperatuur en vocht. Nieuwe lasertechnieken, gestuurd door de data afkomstig van CAD-systemen, belichten de printpanelen tijdens de produktiestap. Ook deze ontwikkeling vergt meer specialisatie van de ontwerper.

Voorbeeld 4. Een verbeterde techniek voor het beschermen van fine-line sporen is een combinatie van anti-soldeerlak met Hot Air Leveling (H.A.L. is selectief tin/lood aanbrengen waar later gesoldeerd moet worden). Tevens is deze methode beter wanneer de print voorzien moet worden van SMD-componenten. Het aangebrachte laagje tin/lood is veel vlakker (lees: dunner, 2 à 5 μm).

Voorbeeld 5. Een probleem dat kan ontstaan door het verschil van interpretatie van normering tussen de ontwerpwereld en de produktiewereld ligt in het feit dat de een ontwerpt in 'mills' (1/1000 inch) en de ander produceert in millimeters.
Met behulp van geavanceerde apparatuur kunnen fouten die ontstaan zijn door convertering tot een minimum beperkt worden. Alleen als de ontwerper op de hoogte blijft van de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van printproduktie kan hij ze verwerken in zijn lay-out. Wanneer dit niet zo is, kan dat onnodige kosten tot gevolg hebben.

Controle en eindbewerking

Gelijke tred houdend met de ontwikkelingen op het gebied van nieuwe ontwerptechnieken, vinden ook vernieuwingen plaats in de controle-, test- en eindbewerkingsfasen. Hierop kan worden ingespeeld door gebruik te maken van hoogwaardige apparatuur die data kan genereren voor:
* controle-apparatuur
* test-apparatuur
* rits- en freesmachines
* enz.

Ook hiermee dient in de ontwerpfase èn bij het beoordelen van het totale kostenplaatje rekening te worden gehouden.

'Af' is pas af.
Tijdens de produktie worden diverse controles ingebouwd. Conventionele produktieprocessen laten het toe dat diverse inspecties met het menselijk oog gedaan worden. Maar dankzij nieuwe technieken (fine-line) vindt de controle tegenwoordig steeds meer geautomatiseerd plaats. Een bijkomend voordeel is de optredende tijdwinst. Een nadeel vormen de hoge kosten.
Uit garantie-overwegingen worden de afgewerkte printpanelen elektrisch getest, om de afnemer te garanderen dat de printpanelen elektrisch aan elkaar gelijk zijn.
Door de voortgaande miniaturisering van componenten moet de producent zijn testmachines aanpassen van een grondraster van 0,1 inch naar een raster van 0,05 inch (1,27 mm).
Voor het afwerken van de printplaten kan bij de conventionele methode gebruik worden gemaakt van diamantzagen. Echter, nieuwe ontwikkelingen vragen aangepaste technieken voor het eindbewerken van de voltooide produkten. Wanneer de print voorzien moet worden van SMD-componenten en de afmetingen klein zijn, moeten meerdere panelen aan elkaar vast blijven zitten totdat ze bestückt zijn en dan van elkaar losgebroken kunnen worden. Deze techniek noemt men 'ritsen' (het aan beide zijden inkerven van het printpaneel).
De steeds kleinere SMD-printen hebben vaak verrassende vormen en moeten dan ook vaak vanwege formaat en vorm met behulp van geavanceerde freesmachines worden los gefreesd.

Bundeling van krachten

De technologische ontwikkelingen in de (micro)elektronica staan niet stil, met alle gevolgen van dien voor zowel het ontwerp als de produktie van printen. Met name in de printproduktie zijn systeemaanpassingen en vernieuwingen nog niet volledig ingevoerd, hetgeen een extra druk legt op de printproducent om dat te realiseren wat de opdrachtgever (lees ontwerper) verlangt. Bundeling van krachten, en met name een nauwe samenwerking tussen ontwikkelaar, ontwerper en producent, biedt hiervoor de beste oplossing. □

Met dank aan T. Kortooms, ACS, Echt

STUUT en BRUIN BV
middelpunt van de elektronica

WIJ LEVEREN UIT VOORRAAD
DE FLUKE 80 SERIE MULTIMETER

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

Nu in prijs verlaagd!

FLUKE 80 SERIE
83-85-87
3¼ DIGIT. 4000 COUNT DISPLAY
DE FLUKE 87 IS ZELFS 4½ DIGIT.
ENKELE UNIEKE EIGENSCHAPPEN
* FREQUENTIE, DUTY CYCLE METING
* CAPACITEITMETINGEN
* AC-DC SPANNING EN STROOM METING
* ZEER SNELLE BARGRAPH MET 41 OF 128 SEGMENTEN
* REGISTRATIEMOGELIJKHEID MET WEERGAVE VAN MIN, MAX EN GEMIDDELDE
* UITSTEKENDE EMI 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

EP-Journaal

f 2,95

Elektronica Pers Journaal

EP-Journaal is een internationaal samenwerkingsverband van toonaangevende elektronica vakbladen

ELECTRONIC DESIGN

FOR ENGINEERS AND ENGINEERING MANAGERS — WORLDWIDE

Hoofdartikelen:

High-speed 12-bit ADC IC's set new records
Vergelijking van een aantal ADC's die bemonsteren op 10 en 20 MHz. **[RB201]**

VMEbus data rate boosted to 400 Mbytes/s
Een ontwikkeling van PEP Modular Computers, genaamd Autobahn, vergroot de seriële bussnelheid tot 200 en 400 Mbyte/s (3,2 Gbit/s); een aardig presentje bij het 10-jarig bestaan van de VMEbus. **[RB202]**

RISC-based controller targets Windows
Een 'self-embedding' besturingseenheid van LSI Logic, gebaseerd op de MIPS R3000 processor, vereenvoudigt het ontwerpen van krachtige videosystemen in X-Window werkstations. **[RB203]**

Previews of the Comdex/fall '91 and ITC'91 shows
Gegevensopslag in de vorm van geavanceerde diskettestations, vaste schijven en bandopslagsystemen zijn volop in ontwikkeling; ITC'91 benadrukt de testbaarheid van systemen. **[RB204]**

Special section: PC design - PC chipsets designers' guide
Een greep uit complete chipsets van 18 fabrikanten voor computers en werkstations. **[RB205]**

Verder in dit nummer:
– *3D Silicon VLSI process offers five times the density of 2D techniques:* Methode voor het driedimensioneel stapelen van transistoren om de chipdichtheid te vergroten. **[RB206]**
– *Upgradable servers made possible with modular motherboard design:* Door het wijzigen van de hoofdsysteemkaarten in een familie multiprocessorsystemen is de verwerkingssnelheid verhoogd van 50 tot 90 Specmarks. **[RB207]**
– *Rotating matrix makes image processing quicker and easier:* Met een 2D frequentiedomein processor en een FFT processor kan een compleet beeld met 256 x 256 beeldpunten in 15,2 ms worden verwerkt en 30 beelden/s. **[RB208]**
– *Memory-card standaard expands to include I/O functions:* De PC geheugenkaartstandaard versie 2.0 en de bijbehorende BIOS specificatie 1.0 biedt richtlijnen voor het toevoegen van I/O functies, zoals modems en netwerk interfacekaarten via dezelfde 68-pens kaartconnector waarin de geheugenkaarten worden gestoken. **[RB209]**
– *Product innovation:* 8-bit DAC's met spanningsuitgang bieden 11-bit resolutie; nieuwe standaard voor kwart-inch magneetband biedt verhoogde opslagcapaciteit van 2 naar 10 Gbyte. **[RB210]**

Electronic Design, 24/10/91

BROADCASTING

Hoofdartikelen:

Routing switchers
Het koppelen van randapparatuur bij omroep of produktiebedrijven wordt gemakkelijker, omdat kilometers parallelverbindingen kunnen worden vervangen door eenvoudiger, zeer snelle seriële digitale coaxiale verbindingen. Kruispunten werken met een gegevensoverdrachtssnelheid van 270 Mbit/s, enkele zelfs met 400 Mbit/s. **[RB211]**

Digital shoe horn; how extra channels can be squeezed in
Een ambitieus onderzoeksproject van NTL, Spectre genaamd, perst digitale TV-kanalen binnen de bestaande analoge bandbreedten door middel van digitale modulatie (Orthogonal Frequency Division Multiplex), het weglaten van overbodige informatie en het comprimeren van gegevens om de bandbreedte te beperken. **[RB212]**

Geared for stereo; how broadcasters cater for people with two ears
In Engeland worden vier kanalen voorbereid voor stereo TV-uitzendingen. De veranderingen in microfoon en routing strategieën en de hiervoor in aanmerking komende apparatuur wordt besproken. **[RB213]**

Verder in dit nummer:

– Komst van de eerste HD-MAC chip, de HDMA2290 van ITT Semiconductor, die deel uit maakt van een hele reeks TV-chips zoals een D2-MAC decoder, een D2-MAC descrambler, een multistandaard MAC decoder en descrambler, een multistandaard encoder voor het omzetten van MAC signalen naar S-VHS en een dematrixer en 10 bit D/A omzetter voor HD-MAC ontvangers. **[RB214]**
– JVC Professional heeft een reeks camera's voor de verwerking van grafische computerafbeeldingen en het opnemen van driedimensionele beelden met hoge resolutie (1024x1024 beeldpunten) ontwikkeld. **[RB215]**

(Broadcasting, oct. 1991)

ELECTRONICS WORLD + WIRELESS WORLD

Hoofdartikelen:

Chips for SSB radio
Samenvatting van de publicatie Electronic Circuits, Systems & Standards van EDN over SSB, met schema's. **[RB216]**

Better analogue building blocks?
Standaard celbenadering voor analoge systemen door gestandaardiseerde hard- en software. Bij deze SAE (structured analogue electronics) is het aantal unieke functies tot een minimum gereduceerd. Deze fundamentele blokken hebben een expliciete wiskundige beschrijving en deze functies worden tijdens het ontwerpproces met elkaar verbonden. **[RB217]**

Derive: coming tot the number crunch
Het menugestuurde pakket Derive voor de PC bestaat uit modulen voor wiskunde, algebra, calculeren, vectoren en matrices. Formules kunnen worden omgezet in gekleurde grafische afbeeldingen met hoge resolutie (Plot 3D). **[RB218]**

Verder in dit nummer:
– *Shedding light on opto-electronics*: Toepassingsmogelijkheden van de ZME41 IR-LED en de BPW41 fotodiode van Zetex voor het maken van een infrarode verbinding (afstandsbediening en audio). **[RB219]**
– *Faraday: the father of popular science:* De betekenis van Faraday voor het toegankelijk maken van de wetenschap door middel van lezingen en publicaties. **[RB2110]**
– *Cross-quad quizzing*: Een kruiselings gekoppeld transistorviertal toegepast als stabiele precisie spanning naar stroom omzetter met differentiële uitgangen, met positieve/negatieve terugkoppeling. **[RB2111]**
– *A gem of technology?*: Grote sommen worden geïnvesteerd in het onderzoek naar de ontwikkeling van kunstmatige diamanten ter vervanging van gallium arsenide bij het ontwerpen van IC's. **[RB2112]**
– *Catching the bus*: Overzicht van verschillende gangbare bussystemen voor microprocessoren. **[RB2113]**
– *Semiconducting ceramics*: Niet alleen silicium en germanium hebben halfgeleidende eigenschappen. Nieuwe materialen zijn veelbelovend voor een generatie oplaadbare batterijen met bijna onbeperkte laad/ontlaadcycli. [RB2114]

(Electronics World, nov. 1991)

COMMUNICATIONS INTERNATIONAL

Hoofdartikelen:

Mobile: the data explosion
Veel landen nemen Engeland als voorbeeld bij de introductie van 'trunked mobile radio services'. **[RB2115]**

ISDN needs co-operation
Wereldwijde ISDN implementatie in geselecteerde landen. **[RB2116]**

Telecoms manufacturing in Japan
Automatische SMT produktielijn van Fujitsu voor transmissie- en schakelsystemen. **[RB2117]**

Verder in dit nummer:
– *PCN infrastructure: looking at the options*: PCN staat voor personal communications networks die bedoeld zijn voor massacommunicatie. Ze zijn bedoeld voor zowel mobiele communicatie en als alternatief voor vaste netwerken. PCN's zijn gebaseerd rond een draadloos radionetwerk met kleine cellen voor hoge kwaliteit bij een hoge capaciteit. **[RB2118]**
– *Battery developments power mobile growth*: De groei van de draagbare communicatiesector is versneld door de ontwikkeling van oplaadbare batterijen en draagbare apparatuur. **[RB2119]**

(Communications International, nov. 1991)

ELRAD

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

Hoofdartikelen:

10 ARB's im Test
Een tiental functiegeneratoren met vrij definieerbare golfvormen (arbitrary of ARB-generatoren) worden onderling vergeleken. **[RB2132]**

Praxis der digitalen Filterung
Onder de titel 'In Filter veritas' wordt gestart met deel 1 over het ontwerpen van digitale filters. **[RB2133]**

Verder in dit nummer:
– *Rechner statt Bandmaschine?*: In de professionele opnamestudio worden steeds vaker computers toegepast. De nieuwste ontwikkeling is hier de digitale opslag en verwerking met PC's. **[RB2134]**
– *Der VMEbus*: Het tienjarig bestaan van de VMEbus is aanleiding tot een uitgebreide beschrijving van dit bussysteem. **[RB2135]**
– *Splendid Isolation*: Marktoverzicht van scheidingsversterkers: klein, maar fijn. **[RB2136]**
– *UniCount*: Timerkaart met vijftien onafhankelijke tellers. **[RB2137]**
– *Softe Spannplatten*: De berekening van luidsprekerbehuizingen met PSpice/ASpice, deel 1. **[RB2138]**
– *Telecoms Nadelöhr*: Schakelingen voor het veilig koppelen van apparatuur aan het telefoonnet. **[RB2139]**

(Elrad, 11/91) **EPJ 1C11**

mc

Hoofdartikelen:

Report; Druckertrends
De kleurenafdruktechniek van Tektronix; Truetype als vervanger voor PostScript. **[RB2120]**

PC rasend schnell; Computertuning
Tips en ideeën voor het moderniseren van een PC door het plaatsen van uitbreidingskaarten met snellere processoren en een groter geheugen. **[RB2121]**

DOS-PCs im Netz
Door de fabrikanten worden EISA-PC's met 486 processoren aanbevolen als netwerkserver. Vijf krachtige PC's in deze klasse van Tandon, AMI/C&S, NEC, Dell en CompuAdd zijn onder Novell NetWare getest. **[RB2122]**

Datenmengen im Griff
Vier methoden voor de omgang met grote gegevensbestanden. **[RB2123]**

Coprozessor identifizieren
Het herkennen van CPU en coprocessoren in MS-DOS PC's met behulp van het programma CPUTEST. **[RB2124]**

Quick C für Windows
Het ontwikkelen van programma's zonder SDK, met behulp van Quick C. **[RB2125]**

Supergrafikkarte von ATI
De 8514/A-standaard wordt een nieuwe standaard voor grafische kaarten onder Windows. Fabrikant ATI overtreft met de Graphics Ultra kaart alle vergelijkbare kaarten voor Windows 3.0 en AutoCad. **[RB2126]**

MS-Extra; Programmbibliothek für Visual Basic und Turbo Pascal für Windows
Diverse programma's die via de DLL (dynamic link library) zonder wijzigingen zijn in te voeren. **[RB2127]**

Verder in dit nummer:
– *Lichtblick*: Alles over de bonte wereld van kleurenmodellen en kleurentheorie. **[RB2128]**
– *Elektronische Blindenhunde*: Computersystemen voor slechtzienden en blinden. **[RB2129]**
– *Multimedia-Duett*: De multimedia chipset i750 van Intel voor DVI subsystemen (digital video interactive). **[RB2130]**
– *Blick zurück nach vorn*: Een waardige opvolger van de 6502 CPU is een familie microbesturingen van Mitsubishi rond de M50734 op 10 MHz. Er is een Europakaart rond deze chip ontwikkeld. **[RB2131]**

(MC 11/91) **EPJ 1E11**

EP-Journaal

Elektronik

FACHZEITSCHRIFT FÜR INDUSTRIELLE ANWENDER UND ENTWICKLER

Hoofdartikelen:

LON, das universelle Netzwerk für Industrie, Verkehr, Gebäude (I)
Lokaal opererende netten (LON) vormen een nieuwe klasse netten voor de stuur- en regeltechniek. Voor het eerst kunnen ontwerpers intelligentie binnen grote eenheden en systemen verdelen en beheren. **[RB2140]**

CAN-Netzwerk kooperiert mit MMS-Standard (I)
Alhoewel de CAN-bus voor de auto-industrie is ontwikkeld, past Philips deze toe in medische systemen. Door het CAN-protocol uit te breiden met netwerkbeheer en een toepassingslaag, is CAN ook als veldbus voor de fabriek interessant. **[RB2141]**

Simulierte Praxis
Regelkringsimulatie op de PC, zowel analoog als digitaal, met het pakket ReSi. **[RB2142]**

Expertensysteme effektiv entwickeln
Bespreking van het pakket G2 voor real-time applicaties. **[RB2143]**

EEPROMs technologisch verbessert
Bij de fabricagemethode van SGS-Thomson hebben EEPROM's tenminste 1 miljoen lees-/schrijfcycli door het later aanbrengen van de dunne tunneloxidelaag. **[RB2144]**

Vom Exoten zum Standard
Groeiend aanbod aan supersnelle geïntegreerde GaAs componenten. **[RB2145]**

Das Auge als Vorbild
Adaptieve ogen en beeldsensoren vergeleken. **[RB2146]**

Verder in dit nummer:
– *Rosa Zukunft für ECL*: Er is weer hoop voor ECL, want Synergy Semiconductor heeft de 'Super 300K' reeks ECL componenten uitgebracht. De chips zijn tweemaal zo snel en nemen genoegen met de helft van het vermogen van standaard 100K componenten. **[RB2147]**
– *Solarstrom vor dem Durchbruch (deel 3)*: Als alternatief voor zonnecellen met PN-sperlaag komt de MIS-cel (Metall-Isolator-Silizium) in massaproduktie beschikbaar. **[RB2148]**
– *Vierquadranten-Multiplizierer in der Analogmesstechnik*: Toepassingen van snelle analoge vermenigvuldigers voor signalen tot in het HF-bereik. **[RB2149]**
– *Zusammenschaltung von ECL-Bausteinen*: Het dimensioneren van verbindingslijnen tussen ECL componenten volgens

HF gezichtspunten; zo kort mogelijk houden en afsluiten met hun karakteristieke impedantie om reflecties tegen te gaan. **[RB2150]**

(Elektronik 22/1991) **EPJ 1B22**

ELEKTRONIK

Hoofdartikelen:

„Boundary Scan"-test wird erschwinglich
Met de boundary scan optie wordt een logica analysator van Philips een intelligent diagnosesysteem voor het testen van printplaten met SMD's. **[RB2151]**

Flexibel durch Multi-Peripherie
De microbesturing 80C51GB van Intel beschikt ten opzichte van de MCS51 familie over de omvangrijkste periferie en levert de hoogste prestaties. **[RB2152]**

Dreidimensional aus einem Guss
Het op een kunststofsubstraat heet stempelen van koperfolie in plaats van sporen etsen op een printplaat. Een verhit metalen cliché perst de print lay-out enigszins verdiept in een kunststof drager en maakt ook gaatjes. Het proces levert geen afvalprodukten op! **[RB2153]**

Mit Logiksynthese und VHDL schneller zum Ziel
De snelle oplossing naar het ontwerpen van complexe schakelingen via CAE en de hardware beschrijvingstaal VHDL als invoermedium. **[RB2154]**

Präzision der Top-Klasse
Het digitale IC testsysteem HP83000, model F660, test tot aan de snelheidsgrens: tijdresolutie 10 ps, geheugencapaciteit tot 4 miljoen testvectoren per kanaal. **[RB2155]**

PC steurt Fertigungszelle
De PC op de fabrieksvloer; software als hulpmiddel bij het programmeren van cellenbesturing. **[RB2156]**

Chip enthält bewegliche Teile
Intelligente versnellingsopnemer in micromechanica voor motorvoertuigen. **[RB2157]**

Special „Echtzeit"
Real-time en Unix compatibele besturingssysteem LynxOS voor de PC/AT 386 en de VMEbus kaart MVME147 van Motorola; real-time Unix; ondersteuning van TCP/IP en ISO/OSI protocollen; onder RTOS-UH in C programmeren. **[RB2158]**

Verder in dit nummer:
– *Weniger ist oft mehr*: De eerste 386 processoren met 3,3 V voedingsspanning. **[RB2159]**
– *CAN-bus (deel 2)*: Volledig digitale motorregeling voor universeel gebruik. **[RB2160]**
– *LON (deel 2)*: Een nieuw concept om stuurapparatuur, sensoren en actoren met elkaar te laten praten. **[RB2161]**
– *Laufzeit nach Mass einstellbar*: Bidirectionele toepassing van een passieve vertragingslijn. **[RB2162]**
– *Solarstrom vor dem Durchbruch (deel 4)*: Cellen met dunne lagen geven materiaalbesparing. **[RB2163]**
– *Leiterplattencompendium*: Van star tot flexibel, van multilayer tot microwire gedrukte bedrading. **[RB2164]**

(Elektronik 23/1991) **EPJ 1B23**

Funkschau DM 6.– öS 58.– sfr 6.–

Hoofdartikelen:

Data Discman; Bibliothek für die Westentasche
In november is in Duitsland het tijdperk van het elektronische boek gestart. Voor de Data Discman van Sony hebben enkele uitgevers al 14 omvangrijke naslagwerken en woordenboeken op 8 cm data-CD's uitgebracht. Op elke EB-ROM schijf (EB = Electronic book) kan 200 Mbyte worden vastgelegd (100.000 schrijfmachinepagina's). Het apparaat kan tevens afbeeldingen en tekeningen weergeven op het tienregelige, 32 tekens per regel omvattende, schermpje van 70x53 mm. **[RB2165]**

Telefontest; zwei neue Schnurlose
Vergelijking van de snoerloze telefoons Megaset 930 van Siemens en de Sinus 31 van Telekom. **[RB2166]**

Studiotechnik; ZDF für 16:9 gerüstet
Kijkje in de studio van het tweede Duitse net, dat is voorbereid voor het uitzenden van het nieuwe TV-beeldformaat. **[RB2167]**

Digitalradio; CD-Qualität aus der Schlüssel
Ruisen, kraken en knisperen behoort tot het verleden bij de ontvangst van radioprogramma's met behulp van DSR apparatuur. Ontvangst met CD-kwaliteit via kabel of satelliet blijft echter een kostbare zaak. **[RB2168]**

Sat-Empfang; alle Radioprogramma in überblick
Overzicht van alle radioprogramma's via satelliet in een anderhalve pagina grote tabel samengevat. **[RB2169]**

Verder in dit nummer:
– *Optisches Telefon*: Mogelijkheden van beeldtelefonie in de praktijk. **[RB2170]**
– *Faxen mit und ohne PC*: De Faks van Loewe is printer, scanner, fax en copieerapparaat in één voor zowel PC als traditionele bediening. **[RB2171]**

(Funkschau 23/1991) **EPJ 1D23**

FUNKSCHAU

Hoofdartikelen:

Astra-Empfang; Antenne, Programme, Gemeinschaftsanlagen
Platte antennes van 50 vierkante cm. zijn in opkomst; een indruk van opbouw en mogelijkheden. Ontvangstmogelijkheden via de beide Astra satellieten. Alle Astra-programma's over een (Duitse) kabel. **[RB2172]**

Feldversuch Birdie; Schnurlos via Telefonzelle
Met digitale snoerloze telefoons volgens de CT2-standaard telefoneren, is een proefproject in München onder de naam Birdie. Bij ruim 200 openbare telefooncellen kan binnen een straal van 50 tot 200 m. draadloos worden getelefoneerd met de GPT van Siemens en de Silverlink van Motorola. **[RB2173]**

Hotelfernsehen; Dienstbote TV
Informatie- en communicatiesysteem systeem voor hotels met Asis-netwerk van 125 kbit/s. **[RB2174]**

Marktübersicht; Faxgeräte bis 1500 Mark
Uitgebreid overzicht van faxapparatuur onder de titel 'auch privat auf Draht'. **[RB2175]**

Verder in dit nummer:
– *CD-I; Weltpremiere für ein neues Medium*: Philips Electronic heeft op 16 oktober het „allereerste CD-I amusementssysteem" voor consumenten in de VS uitgebracht. In Japan zal de CD-I première in februari en in Europa in het midden van 1992 plaatsvinden. De promotie van

Prijzen vakbladen

	per ex.	per jaar	
Communications International[1]	£ 5	£ 45	(12 x)
Electronic Design[3]		$ 230	(26 x)
EW & WW[4]		£ 35	(12 x)
International Broadcasting[2]		£ 60	(12 x)
C't[5]	*f* 11,60	*f* 125,–	(12 x)
Elektronik[5]	*f* 9,95	*f* 192,–	(26 x)
ELRAD[5]	*f* 8,50	*f* 91,–	(12 x)
Funkschau[5]	*f* 8,50	*f* 184,–	(26 x)
MC[5]	*f* 10,15	*f* 113,–	(12 x)
VMEbus[5]	*f* 19,95	*f* 107,–	(6 x)

Bestellen:

[1] +44-71 491 9484 (GB)
[2] +44-81 0690 (GB)
[3] +1-216 696 7000 (VS)
[4] +44-81 661 3614 (GB)
[5] +31-2940 15210 (NL) of via bestelformulier z.o.z.

CD-I in Amerika betekent een investering van 20 tot 25 miljoen dollar. [**RB2176**]
– *Neuer Digital-Standard aus Japan*: Het digitale halve inch samengestelde beeldformaat D3 voor de opslag van videobeelden op band is door NHK ontwikkeld. [**RB2177**]
– *Mikroprozessorgesteuertes NiCd-Akku-Ladegerät (deel 1)*: Een bouwontwerp van een automatische NiCd acculader met spanningsbewaking en capaciteitsmeting tot 9999 mAh. [**RB2178**]

(Funkschau 24/1991) **EPJ 1D24**

c't magazin für computer technik

Hoofdartikelen:

HiRes richtig schnell
Aan de andere kant van super-VGA, ofwel een uitvoerig onderzoek van dertien intelligente grafische kaarten volgens de 8514/A en Tiga standaard. [**RB2179**]

Datei-Tools für Windows
Mogelijkheden van de bestandsprogramma's MyFriend, Becker-Tools en PubTech File Organizer voor Windows 3.0. [**RB2180**]

C&T bringt 'Super386'
Aanval van Chips & Technologies op het Intel monopolie; een hele reeks 'super' processorchips in de 38600 serie met verrassende prestaties. [**RB2181**]

TP-Herausforderer Pascal+
De uitdaging; Pascal+ daagt Turbo-Pascal 6.0 uit. Lees hier hoe verrassend dat afloopt. [**RB2182**]

NeXT entzaubert
Opbouw en mogelijkheden van krachtige (15 Mips, 2 Mflops) NeXT computers. [**RB2183**]

Vektorisierer für Atari ST
Vergelijking van een zestal vector-omzetters voor Atari computers. [**RB2184**]

Kommunication mit ISDN
Integratie van ISDN-diensten in de PC met een overzicht van de ISDN-oplossingen. [**RB2185**]

Wirths Oberon-System
Mogelijkheden en beperkingen van het Oberon-systeem 2.0 (editor, compiler, linker) voor de Amiga. Enkele pagina's verder wordt onder de titel 'Schweizer Mittsommernachtstraum' dieper ingegaan op deze programmeertaal. [**RB2186**]

In PostScript drucken
Achtergronden, mogelijkheden en voorbeeldprogramma van de PostScript standaard. [**RB2187**]

AT-Bus Normentwurf
Busspecificatie van de PC/AT volgens IEEE P.996. [**RB2188**]

Videotext-Decoder
Een uitgewerkt project voor de verwerking van complete Teletekstpagina's (opslaan in het geheugen, bladeren, tijd overnemen, afdrukken). [**RB2189**]

Verder in dit nummer:
– *Post modern*: De telecommunicatie interface Appli/com toegelicht. [**RB2190**]
– *Mega SX*: Een 386SX emulator voor de Atari Mega-STE. [**RB2191**]
– *DOS to the max*: Dr. DOS 6.0 met veel hulpprogramma's. [**RB2192**]
– *Rahmenbedingung*: Programmapakket Framework IV. [**RB2193**]
– *Farblose Darstellung*: Routines voor het verbeteren van de weergave van grijstinten bij zwart/wit bedrijf. [**RB2194**]
– *Platten-Auslese*: Het programma ATbus voor het achterhalen van de specificaties van harde schijven. [**RB2195**]
– *Know-how*: Nieuwe functies voor oudere muis-drivers; residente programma's als SYS of EXE geladen; PD-oplossingen voor apparatuuronafhankelijke protocolmultiplexing; ongedocumenteerde Loadalld-opdracht van de 80386 uitgewerkt; crashcursus in C++ (deel 2); communicatie tussen applicaties; PAK-68/2 in Mac, Amiga en Atari (deel 2). [**RB2196**]

(C't 11/1991) **EPJ 1A11**

VMEbus
Das Magazin für Boards, Systeme und Software

Hoofdartikelen:

Happy Birthday; 10 Jahre VMEbus
Terugblik op de geschiedenis van de VMEbus, de geboorte van de VMEbus, de VMEbus revisies, enkelkaartscomputer in de loop der tijd, ervaringen met de VMEbus, systeemarchitecturen op VMEbus basis. [**RB2197**]

Markt
De VMEbus; een 10-jarige succes-story. Van nul tot net 1 miljard US $. [**RB2198**]

Applikationen
VMEbus-PC geïntegreerd in een PLC; VMEbus systeem als nevenbestuurder (meetgegevens vastleggen in testauto's); sorteren van 6000 postpakketten per uur; Teletekst-decoders besturen via VMEbus systemen in studio's; VMEbus in de telecommunicatie; ballastregeling voor de grootste drijvende kraan ter wereld; het meten van uitlaatgassen van auto's; procesinformatiesysteem voor centrales; testen van printplaten door middel van zes camera's met eigen beeldprocessoren; besturen van transportrobots; biotechnische processen bewaken; lezen van etiketten van flessen op transportbanden. [**RB2199**]

Spezifikation
Gegevenssnelheden tot 400 Mbyte/s verwerken; punt-naar-punt verbinding voor pijplijnsystemen; de hardware scheiden van het besturingssysteem via OBIOS; omschakeling naar de Futurebus+; integratie van systemen in de 19-inch wereld. [**RB21100**]

(VMEbus 5/1991) **EPJ 1F5**

Bestelformulier EP-Journaal

(geldig tot 3 maanden na publicatie!)

Hierbij bestel ik de volgende editie(s):

EPJ-nummer:

Het totaal bedrag is (incl. *f* 2,50 porti- en administratiekosten)

☐ heden overgemaakt op postbankrekening 83214 t.n.v. Uitgeverij De Muiderkring te Weesp.
☐ vermeld op bijgevoegde girostortings- of betaalkaart.

Mijn voorkeur voor publicatie in RB ELEKTRONICA is:

RB-codenummer:

NAAM: .....

FUNCTIE: .....

FIRMA: .....

ADRES: .....

POSTCODE: ..... PLAATS: .....

Dit formulier opsturen naar: Uitgeverij De Muiderkring B.V., Antwoordnr. 6114, 1380 VB Weesp NEDERLAND (tel. 02940-15210/fax. 02940-12782).

EP-Journaal

Principes, werking & applicaties

Optische koppelaars

Optische koppelaars zijn in de moderne elektronica net zo gewoon geworden als transistoren of operationele versterkers. Deze onderdelen hebben, dank zij de vele soorten die op de markt zijn gekomen, een zeer breed toepassingsbereik. Daar waar vroeger naar scheidingstransformatoren of dure geïsoleerde versterkers werd gegrepen, wordt nu snel, goedkoop en schakeltechnisch eenvoudig een optische koppelaar ingezet. Toch zijn de algemene specificaties van deze onderdelen niet zo bekend. Net zo min als de speciale maatregelen, die bij het ontwerpen genomen moeten worden om deze onderdelen tot hun volle recht te laten komen.

Galvanische scheiding

Het grote voordeel van een optische koppelaar is dat men met een dergelijk onderdeel op een heel eenvoudige manier een zogenaamde galvanische scheiding tussen twee schakelingen kan aanbrengen. Bij een galvanische scheiding bestaat er geen geleidende verbinding tussen de ene en de andere kring. Men kan echter niet zeggen dat er geen ohms contact tussen beide kringen bestaat! Zelfs de beste optische koppelaar heeft tussen zijn primaire en secundaire zijde een bepaalde isolatieweerstand en hoewel deze zeer groot is, kan men deze grootheid in theorie toch niet verwaarlozen! Bovendien heeft een optische koppelaar tussen primair en secundair circuit ook nog een bepaalde paracitaire capaciteit zodat er, op wisselspanningsgebied, wel wis en waarachtig sprake is van een scheidingsimpedantie. Gelukkig is deze capaciteit zeer klein, zodat men er in de meeste praktische toepassingen geen rekening mee hoeft te houden.

Toepassingen

Optische koppelaars hebben drie grote toepassingsgebieden:
- het op een veilige manier koppelen van een laagspanningsschakeling aan de netspanning;
- het overbruggen van grote spanningsverschillen tussen twee schakelingen;
- het in zeer uitgebreide systemen, waar de diverse schakelingen met afgeschermde leidingen met elkaar verbonden worden, vermijden van massalussen.

Het is voornamelijk de eerste toepassing waaraan de optische koppelaars hun grote populariteit te danken hebben. Zo worden optische koppelaars bijvoorbeeld als dusdanig gebruikt in interface-kaarten voor computers. Dank zij de galvanische scheiding kan men signalen uit de zeer gevoelige elektronica van de computer zonder problemen aan een vijandige buitenwereld aanbieden en kan men signalen uit diezelfde vijandige wereld zonder gevaar voor de elektronica in de computer verder verwerken. Maar behalve bescherming van gevoelige elektronische schakelingen bieden optische koppelaars ook bescherming aan de gebruiker van elektronische schakelingen. Bij alle systemen waar het de bedoeling is netgevoede apparatuur elektronisch te schakelen, te bedienen of te regelen worden optische koppelaars ingezet. En in dat geval is het niet zozeer voor het beschermen van de elektronica, maar voor het beschermen van de operators! Dank zij de optische koppelaars zullen immers alle bedieningselementen van de schakeling(en) galvanisch geïsoleerd zijn van de fase van het net, zodat het aanraken van een geleidend onderdeel van de apparatuur geen elektrocutatie tot gevolg kan hebben.

Algemene opbouw

Optische koppelaars bestaan aan de primaire kant uit een onderdeel dat licht uitstraalt als er een elektrische stroom doorheen wordt gestuurd. In vrijwel alle gevallen worden daarvoor infrarode LED's uit GalliumArsenide gebruikt, die emitteren rond de 950 nm.
De secundaire kant bestaat uit een optisch gevoelig elektronisch onderdeel. Dat kan een foto-transistor zijn, zoals in de traditionele optische koppelaars, maar ook een zeer snelle foto-diode, een foto-thyristor of een fototriac.
Het koppelmedium tussen beide onderdelen is een lichtgeleider en door de aard van deze geleider kan men alle optische koppelaars in twee grote categorieën indelen.
Bij de zogenaamde reflectiekoppelaars, waarvan de fundamentele samenstelling geschetst is in figuur 1, zitten de zender en de ontvanger naast elkaar. Boven deze twee chips is een sterk spiegelende half-elipsoide-vormige reflector gemonteerd. De ruimte tussen de chips en de reflector wordt opgevuld met een isolerende, licht doorlatende vulmassa.

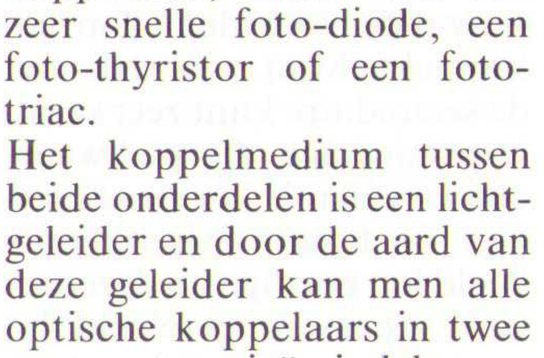


Fig. 1 De opbouw van een reflecterende optische koppelaar.

De rechtstreeks stralende optische koppelaars zijn samengesteld volgens het principe van figuur 2. De twee chips van zender en ontvanger zijn nu boven elkaar gemonteerd en de straling van de zender valt rechtstreeks in op de ontvanger. De afstand tussen zender en ontvanger is nu veel kleiner, een gemiddelde waarde is 250 μm.

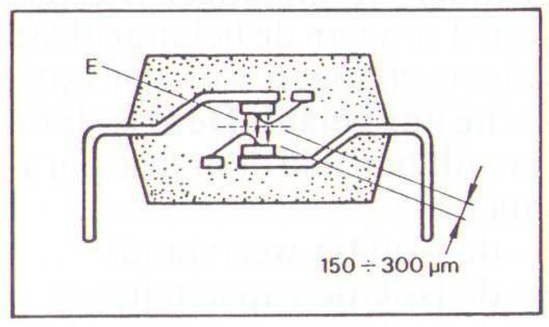


Fig. 2 De samenstelling van een direct stralende optische koppelaar.

De reflecterende typen hebben een aantal voordelen boven de rechtstreeks stralende uitvoeringen:

- De afstand tussen zender en ontvanger bedraagt ongeveer 0,75 mm en blijft ook bij thermische overbelasting van het onderdeel stabiel. Kortsluitingen tussen de primaire en secundaire circuits zijn dan ook volledig uitgesloten. Vandaar dat alle optische koppelaars met een VDE- of UL-certificaat volgens dit principe zijn gefabriceerd.
- De reflecterende koppelaars hebben een zeer lage koppelcapaciteit. Deze bedraagt in de meeste gevallen slechts 0,2 pF! Dat is een factor 5 tot 10 lager dan bij directe koppelaars gebruikelijk is.
- Door de aard van de montage zal de ontvanger buiten het bereik van hoge veldsterktes liggen als er tussen de primaire en de secundaire zijde een hoog potentiaal staat. Deze veldsterkte kan tot fysische degradatie leiden in het halfgeleidende materiaal van de foto-transistor, waardoor de optische koppelaar in de loop der tijd veroudert. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt doordat vrije ladingsdragers in het halfgeleidende materiaal onder invloed van het externe statische veld gaan diffunderen, waardoor bijvoorbeeld de versterkingsfactor van de fototransistor kan afnemen.

Het is helaas onmogelijk aan de aard van de behuizing vast te stellen of een optische koppelaar volgens de reflectie of de direct stralende methode is ontworpen. Ook de meeste datasheets laten de gebruiker op dit toch wel belangrijke punt in het ongewisse!

De isolatie-parameters

De elektrische isolatie tussen zender en ontvanger is uiteraard een van de belangrijkste eigenschappen van een optische koppelaar. Deze isolatie wordt bepaald door drie parameters:
- de isolatie-weerstand;
- de isolatie-capaciteit;
- de isolatie-spanning.

Deze grootheden worden gedefinieerd volgens een aantal internationale normen, waarvan DIN 57883 en VDE 0883/6.80 de voornaamste zijn die in Europa worden toegepast. De isolatie-weerstand wordt gedefinieerd als de gelijkstroomweerstand tussen de kortgesloten aansluitingen van de primaire en secundaire helften van de optische koppelaar. Deze moet minstens $10^{11}\ \Omega$ bedragen en ligt daarmee veel hoger dan haalbaar in een praktische toepassing, waarbij de optische koppelaar op een print wordt gesoldeerd en er tussen primaire en secundaire aansluitingen heel wat vervuiling aanwezig is.
Men moet er rekening met houden dat de niet ideale isolatie-eigenschappen van de print kruipstromen in de grootte-orde van nA tussen de zender en ontvanger veroorzaken, hetgeen bij bepaalde schakelingen voor problemen kan zorgen! Een oplossing voor dit probleem is het aanbrengen van een koperbaan tussen de aansluitingen van zender en ontvanger, die met de aarde (dus niet de massa van de schakeling!) verbonden wordt. Is dat schakeltechnisch onmogelijk, dan kan men tussen de twee rijen pootjes van de optische koppelaar een gleuf in de print aanbrengen, hetgeen helaas in serie-produktie zelden gedaan wordt omdat deze speciale handmatige bewerking de prijs van de print aanmerkelijk verhoogt.

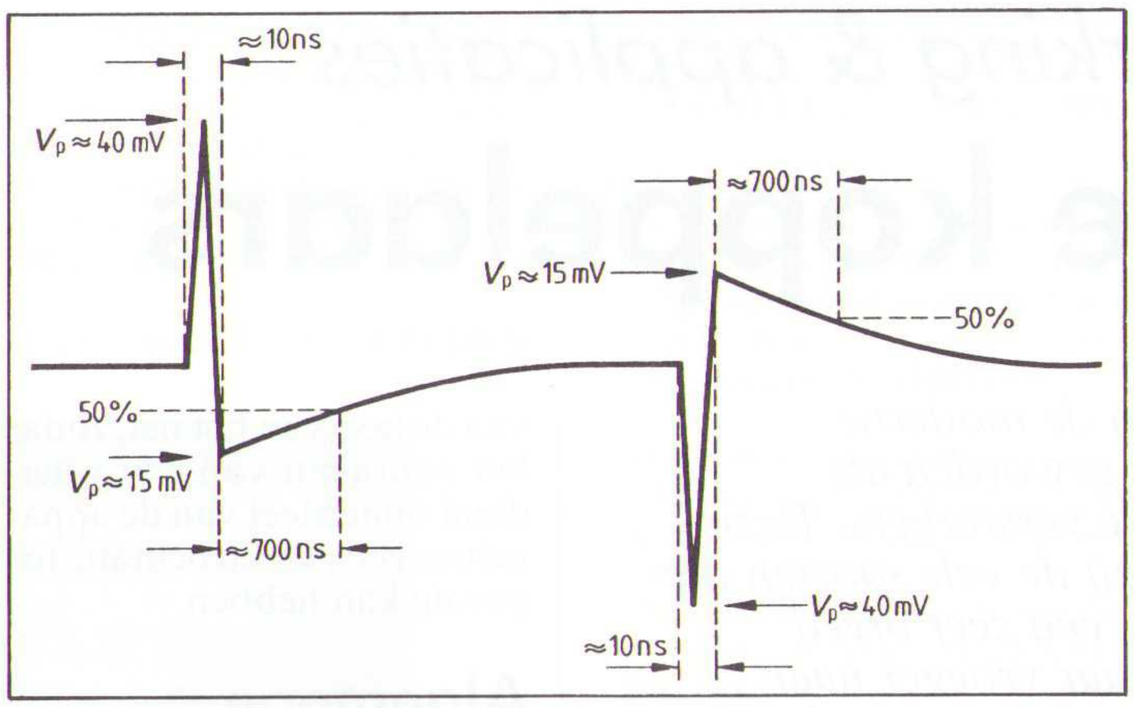


Fig. 3 Het gevolg van de isolatie-capaciteit op de respons op zeer snelle pulsen.

De isolatie-capaciteit is de capaciteit die men meet tussen de kortgesloten aansluitingen van het primaire circuit en de kortgesloten aansluitingen van het secundaire circuit. Zoals reeds opgemerkt kan deze capaciteit een waarde hebben tussen de 0,3 en de 3 pF. Deze capaciteit kan tot gevolg hebben dat zeer snelle spanningsvariaties (in de grootte-orde van 500 V/μs) tussen zender en ontvanger worden doorgekoppeld. Men treft dan aan de secundaire kant zeer smalle pulsjes aan die piekwaarden van 50 mV kunnen bereiken. In figuur 3 is bijvoorbeeld het gevolg van deze isolatie-capaciteit getekend bij een typische koppelaar volgens het rechtstreeks stralende principe, waar aan de primaire kant een zeer snelle puls van slechts 10 V wordt gelegd.
De isolatie-spanning wordt gedefinieerd als de maximale gelijkspanning die intermitterend tussen de kortgesloten aansluitingen van de primaire kant en de kortgesloten aansluitingen van de secundaire kant mag worden gelegd zonder doorslag te veroorzaken. Ook hierbij geldt dat deze parameter voor de losse optische koppelaar in de meeste gevallen veel hoger zal liggen dan voor het onderdeel in een praktijksituatie op een print!

De CTR

Een volgende zeer belanggrijke parameter van een optische koppelaar is de zogenaamde CTR, afkorting van Current Transfer Ratio. Men zou deze parameter de 'stroomversterking' van een optische koppelaar kunnen noemen omdat ook deze grootheid een stroomverhouding definieert. De CTR geeft de verhouding tussen de primaire en de secundaire stroom in procenten. Vandaar dat men deze parameter ook wel de koppelfactor noemt. De CTR wordt gedefinieerd bij een primaire stroom van 10 mA en een voedingsspanning van 5 V voor het secundaire onderdeel (dus meestal de foto-transistor, zie fig. 4). Als de CTR van een optische koppelaar gelijk is aan 250% wil dit zeggen dat een primaire stroom van 10 mA een secundaire stroom van 25 mA tot gevolg heeft.

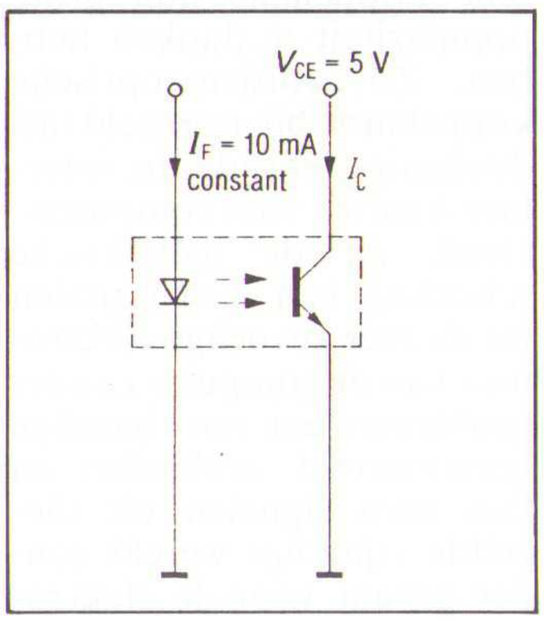


Fig. 4 De schakeling waarmee men de koppelfactor If/Ic definieert.

Wel moet daarbij opgemerkt worden dat de CTR in bepaalde mate afhankelijk is van de temperatuur. Dit verband wordt gegeven in de grafiek van figuur 5. Als het goed is, zal men dus steeds een waarde van de temperatuur geven, waarbij de CTR gemeten werd!
De CTR is maximaal in het temperatuurbereik tussen 0 °C en +50 °C en zal meer dan lineair afnemen naarmate de temperatuur van het onderdeel stijgt.
Dit verschijnsel kan ver-

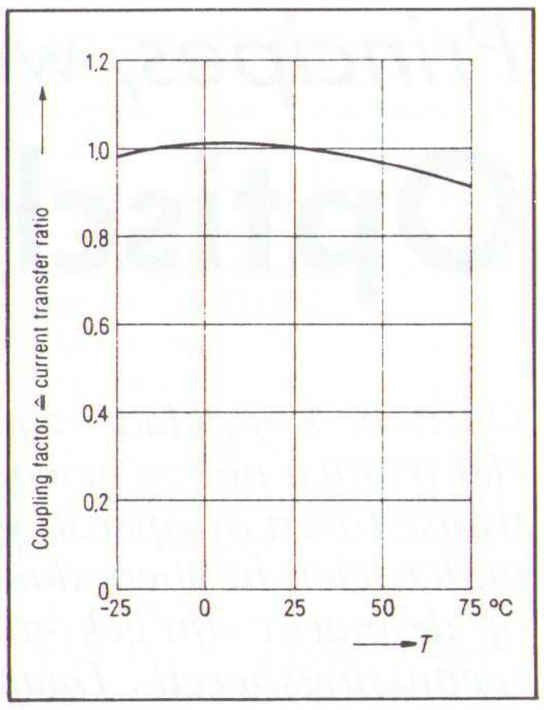
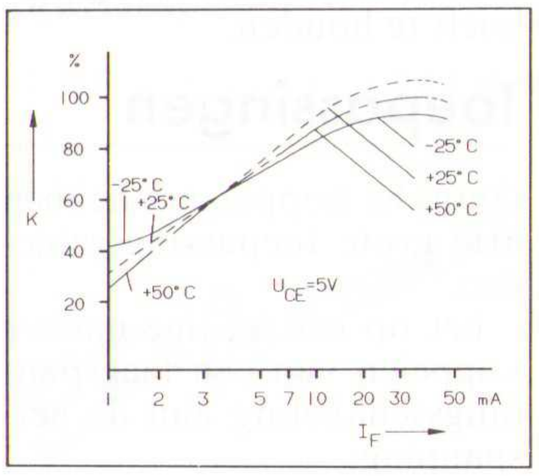


Fig. 5 Het verloop van de CTR in functie van de temperatuur.

klaard wordt uit het tegengestelde temperatuurgedrag van een LED en van een foto-transistor. Een LED zal minder licht uitstralen naarmate de temperatuur van het halfgeleidende materiaal stijgt. Een foto-transistor daarentegen zal gevoeliger worden naarmate de temperatuur stijgt. Dat wil zeggen dat voor dezelfde hoeveelheid IR-straling de collectorstroom stijgt met de temperatuur. Deze twee effecten werken dus tegengesteld, maar compenseren elkaar niet helemaal. Hieruit kan het typische verloop van de CTR = f(T) curve verklaard worden. De koppelfactor is in sterke mate afhankelijk van de primaire stroom. Dit verband is gegeven in de grafiek van figuur 6. Hieruit blijkt duidelijk dat de koppelfactor groter wordt naarmate men meer stroom door de infrarode LED stuurt. Hetgeen de ontwerper voor een dilemma plaatst. Voor het vergroten van de gevoeligheid is het noodzakelijk de LED-stroom zo groot mogelijk te maken. Maar, zoals later zal blijken, voor de betrouwbaarheid van de schakeling op lange termijn is het nu net nodig de LED-stroom zo klein mogelijk te maken!

Fig. 6 Het verband tussen de waarde van de CTR en de LED-stroom.



De verzadigingsspanning

In het kader van de definitie van de CTR kan nog een andere, minder belangrijke parameter gedefinieerd worden. De verzadigingsspanning V_{SAT} van het secundaire element wordt (zie fig. 7) gedefinieerd als de spanning die over de foto-transistor blijft staan als er een stroom van 10 mA door de LED wordt gestuurd. Deze verzadigingsspanning is voornamelijk van belang als de optische koppelaar in digitale schakelingen (TTL!) wordt toegepast. Bedenk dat een digitale 'L' bij TTL niet groter mag zijn dan +0,4 V en dat een typische verzadigingsspanning van een optische koppelaar 0,25 V bedraagt. Het zal wel duidelijk zijn dat deze spanning stijgt als men meer stroom door de LED stuurt of de foto-transistor meer in verzadiging stuurt.

Fig. 7 De definitie van de verzadigingsspanning U_{SAT}.

Het schakelgedrag

Men denkt wel eens dat optische koppelaars zeer snelle onderdelen zijn. Dat is echter niet zo, want de gemiddelde schakeltijd van een infrarode LED bedraagt reeds ongeveer 2 μs! Net zoals bij een gewone transistor kan men het schakelgedrag volledig bepalen door het definiëren van een zestal schakeltijden. Deze zijn samengevat in de grafiek van figuur 8, waarin het verband wordt gegeven tussen een ideale stroompuls door de infrarode LED en de praktische stroompuls die als gevolg daarvan door de foto-transistor gaat vloeien.
Een korte verklaring van deze tijden:
– de vertragingstijd *td* is de tijd die verstrijkt tussen het aanleggen van de ingangs-

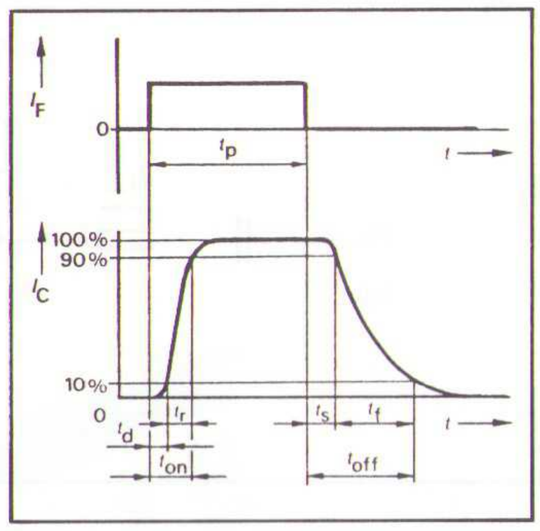
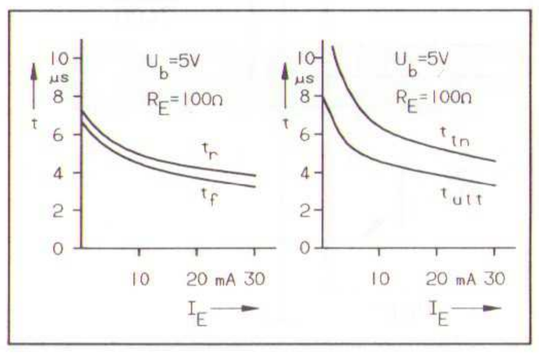


Fig. 8 De definitie van de zes belangrijke schakeltijden.

puls en het moment waarop de transistorstroom tot 10% van zijn maximale waarde is gestegen;
– de stijgtijd *tr* is de tijd die de transistorpuls nodig heeft om te stijgen van 10 tot 90% van zijn maximale waarde;
– de inschakeltijd *ton* is de som van de twee eerder besproken tijden;
– de vertragingstijd *ts* is de tijd die verstrijkt tussen het wegvallen van de LED-stroom en het terugvallen van de transistorstroom tot 90% van de maximale waarde;
– de daaltijd *tf* is de tijd die de transistorstroom nodig heeft om van 90 tot 10% van de maximale waarde te dalen;
– de uitschakeltijd *toff* tot slot is de som van de twee vorige tijden.

Het zal duidelijk zijn dat de waarden van deze tijden in niet geringe mate afhankelijk zijn van de manier waarop de foto-transistor wordt gestuurd en geschakeld. De tijden worden gedefinieerd met de foto-transistor geschakeld als emittervolger met een weerstand van 100 Ω als belasting, gevoed uit een spanning van +5 V.
Het verband tussen de schakeltijden en de stroom die door de LED wordt gestuurd is geschetst in figuur 9. Kort samengevat: hoe groter de LED-stroom, hoe kleiner de schakeltijden! Een nog mooier bewijs van deze stelling geeft de tabel van figuur

Fig. 9 De invloed van de LED-stroom op de schakeltijden.



Parameter	Bij 10 mA door LED	Bij 20 mA door LED
Inschakeltijd	4,2 μs	3,0 μs
Uitschakeltijd	23,0 μs	18,0 μs
Stijgtijd	3,0 μs	2,0 μs
Daaltijd	14,0 μs	11,0 μs

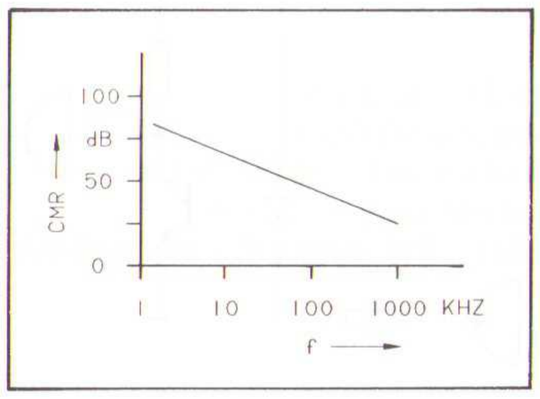
Fig. 10 De schakeltijden van een standaard optische koppelaar in de praktijk.

10, waarin de belangrijkste schakeltijden van een standaard optische koppelaar zijn samengevat voor LED-stromen van 10 en 20 mA. Door het verdubbelen van de LED-stroom kan men de maximaal bruikbare schakelfrequentie van een optische koppelaar dus aanmerkelijk opvoeren! Wel moet men er steeds voor zorgen dat de foto-transistor in het lineaire gedeelte van zijn grafiek ingesteld blijft. Want zoals bekend neemt met name de uitschakeltijd van een in verzadiging gestuurde transistor fors toe.

De CMR

Het begrip CMR of Common Mode Rejection is bekend vanuit de op-amp theorie. Als aan beide ingangen van een op-amp een identieke spanning ten opzichte van de massa wordt gelegd, dan mag de uitgangsspanning in principe niet van 0 V afwijken. Ook optische koppelaars kennen een CMR, die wordt gemeten door anode en kathode van de LED met een identieke spanning ten opzichte van de massa te moduleren. In principe zou er dan natuurlijk geen collectorstroom door de foto-transistor mogen vloeien. Dat zal echter in de praktijk wél het geval zijn en dit is een rechtstreeks gevolg van de reeds eerder besproken isolatie-capaciteit. Deze capaciteit is immers niet evenredig verdeeld tussen alle onderdelen van LED en transistor, met als gevolg dat de wisselende potentiaalvelden tussen de chip's en de massa toch een stroom door de transistor tot gevolg hebben.
De CMR van een optische koppelaar is sterk afhankelijk van de frequentie van het common mode signaal. Zoals uit de grafiek van figuur 11 blijkt, daalt deze waarde lineair als men de frequentie op een logaritmische as uitzet.

Fig. 11 Het verloop van de CMR in functie van de frequentie.



De veroudering

LED's hebben de eigenschap dat de uitgestraalde lichtenergie afneemt naarmate het onderdeel langer in gebruik is. Het rechtstreekse gevolg is dat de koppelfactor of CTR van een optische koppelaar kleiner wordt naarmate het onderdeel langer in functie is. Dat dit een verschijnsel is waarmee men in de praktijk terdege rekening moet houden, blijkt uit de grafiek van figuur 12. Hierin is deze zogenaamde degradatie van een standaard optische koppelaar in functie van het aantal bedrijfsuren uitgezet. Hieruit blijkt dat de CTR na 20.000 bedrijfsuren of 833 dagen (minder dan twee en een half jaar!) reeds tot 75% van de oorspronkelijke waarde is teruggelopen!
De degradatie is in sterke mate afhankelijk van de bedrijfstemperatuur en van de waarde van de LED-stroom. Hoe hoger beide parameters, hoe sneller de degradatie om zich heen grijpt. Men doet er dus verstandig aan optische koppelaars op een koele plaats van de print te monteren en de LED-stroom zo klein mogelijk te maken. Om nu toch niet in problemen te komen met de daarmee samenhangende kleinere gevoeligheid doet men er verstandig aan, in de veronderstelling dat de schakeling dit toelaat, de LED met een pulserende stroom te sturen. Dat betekent: korte, grote stroompieken door de LED sturen. Zodoende is men er zeker van dat deze stromen de secundaire kant van de optische koppelaar tot actie brengen en dat anderzijds de gemiddelde stroom door de LED niet te groot wordt.

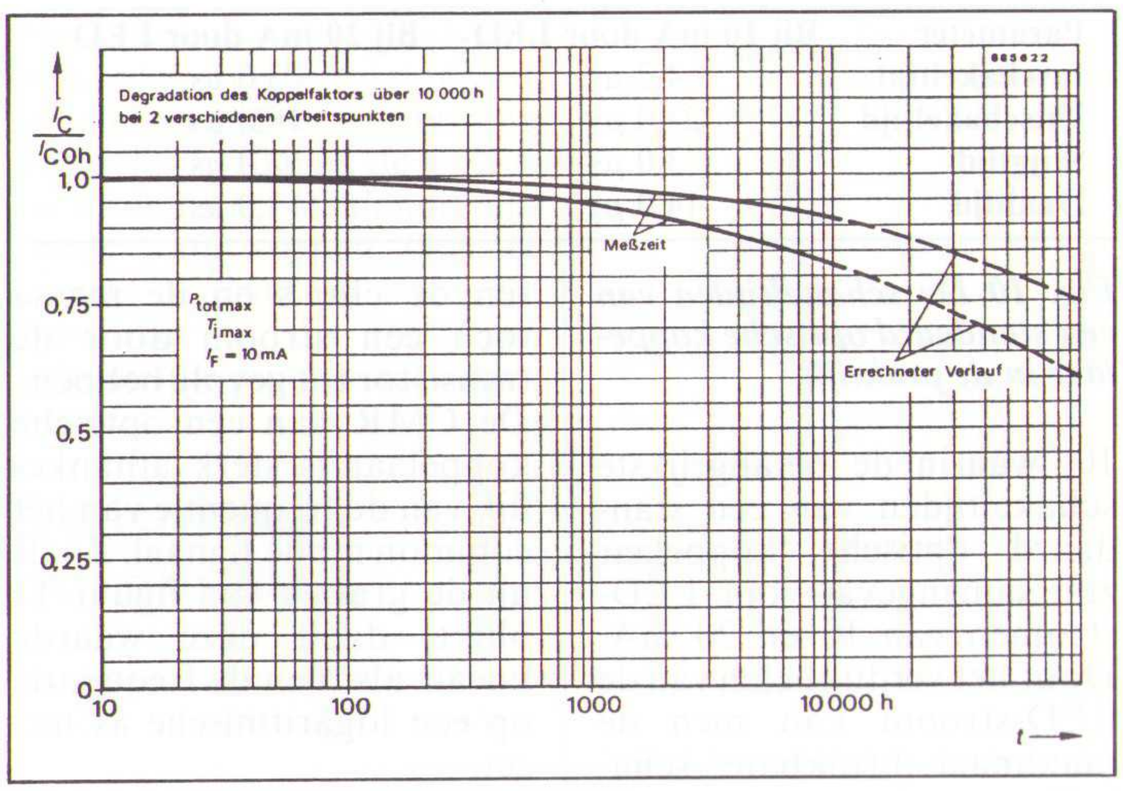


Fig. 12 Het verloop van de degradatie van de CTR in functie van de bedrijfstijd.

Bovendien is men dan verzekerd van minimale schakeltijden.

De behuizingen

In de goede, oude tijd werden optische koppelaars aangeboden in één standaardbehuizing, met standaard aansluitingen, getekend in figuur 13.

Deze goede, oude tijd is definitief voorbij! Met het op de markt komen van steeds meer uitvoeringen en dubbele, drievoudige en viervoudige exemplaren heeft men nu bijna net zoveel behuizingen en aansluitcodes als er typen zijn.

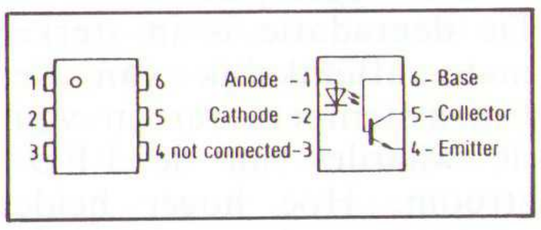


Fig. 13 De oude standaard behuizing, die steeds vaker door de fabrikanten in de steek wordt gelaten.

De standaard behuizing wordt uiteraard nog steeds toegepast voor het enkelvoudige type met foto-transistor in de secundaire zijde.

Voor de rest moet men toch maar steeds de datasheets erbij halen! Dat geldt zeer zeker voor de meervoudige uitvoeringen, aangeboden in DIL-8 tot en met DIL-16 behuizing. Het enige waarvan men zeker is, is dat de primaire zijde steeds links zit en de secundaire zijde steeds rechts. Maar voor de rest is er niets te merken van enige standaardisatie!

Basisschakelingen

Optische koppelaars worden meestal gebruikt voor het transporteren van pulsvormige signalen. Maar ook op lineair gebied kunnen deze onderdelen hun mannetje staan!

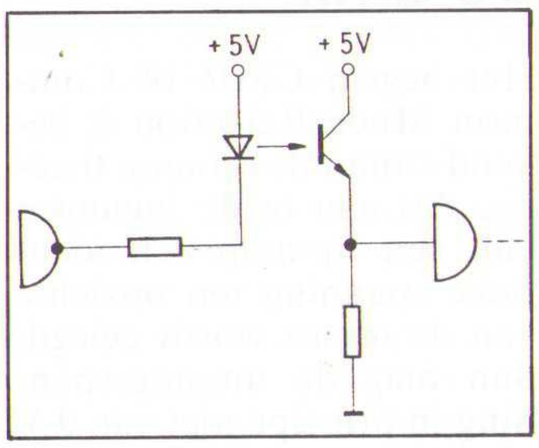
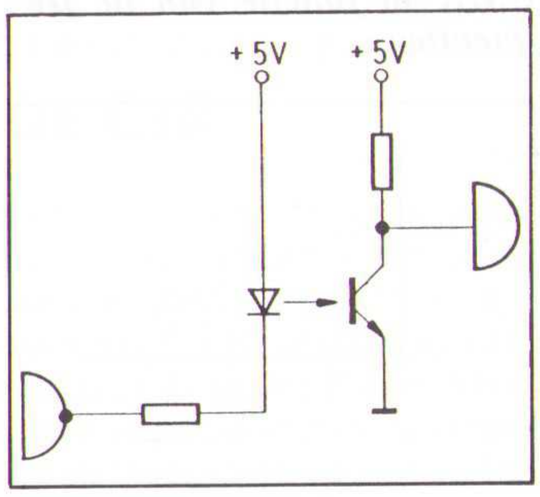


Fig. 14 Een optische koppelaar als logische inverter.

Figuur 14 toont het standaard schema als men een optische koppelaar wil gebruiken in een digitaal systeem. De LED wordt, via een serieweerstand, rechtstreeks gevoed uit de uitgang van een TTL-poort. De foto-transistor is geschakeld als emittervolger met een weerstand van minder dan 220 Ω en stuurt de ingang van een andere TTL-poort. Hogere emitterweerstanden zijn niet toegelaten, omdat dan het maximale 'L'-niveau van +0,4 V in gevaar komt. De schakeling werkt inverterend, een 'L' op de ingang van de linker poort heeft een 'H' op de uitgang van de rechter poort tot gevolg.

Fig. 15 Dezelfde schakeling, maar nu niet inverterend.



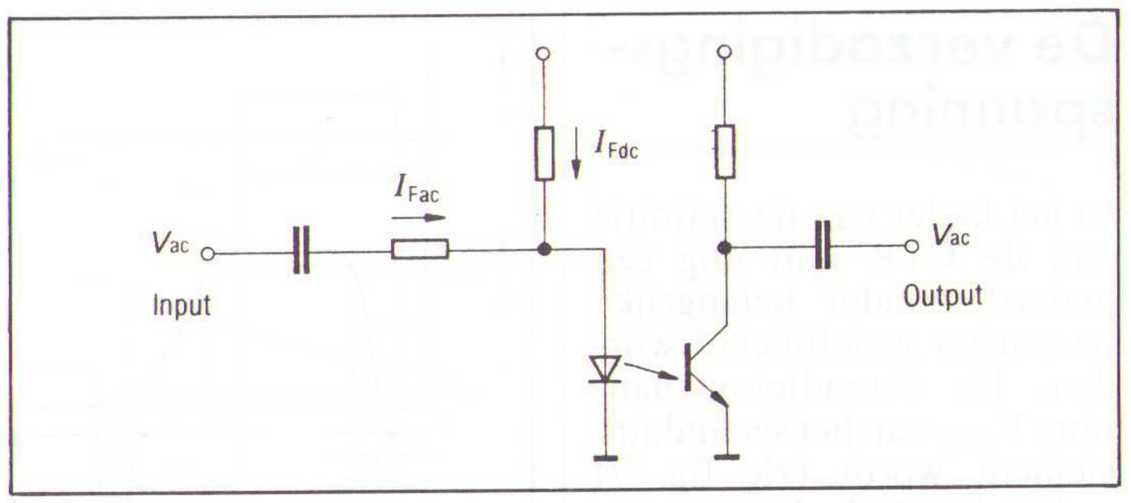


Fig. 16 De meest eenvoudige schakeling waarmee men analoge signalen via een optische koppelaar kan doorkoppelen.

Moet men niet-inverterend werken, dan kan men het schema van figuur 15 toepassen. Nu wordt de foto-transistor met een collectorweerstand ingesteld en het zal logisch zijn dat een 'L' op de ingang nu ook een 'L' op de uitgang tot gevolg heeft. Het wordt niet aanbevolen de LED rechtstreeks tussen de uitgang van een TTL-poort en de massa aan te sturen. De minimale 'H' op de uitgang van een TTL-poort bedraagt immers slechts +2,4 V en dat is wat laag om er zeker van te zijn dat de optische koppelaar zijn foto-transistor volledig uitstuurt. Bovendien kunnen TTL-uitgangen beter stroom opnemen dan leveren.

Het basisschema voor lineair gebruik van een optische koppelaar is getekend in figuur 16. De LED wordt ingesteld met een constante gelijkstroom IFdc. Op deze stroom wordt de signaalstroom IFac gemoduleerd. Het zal duidelijk zijn dat de analoge ingangsspanning via een scheidingscondensator met de LED verbonden moet worden en dat de foto-transistor lineair ingesteld wordt.

Om een lineaire, vervormingsvrije overdracht van het analoge signaal te garanderen, moet de wisselstroom vele malen kleiner zijn dan de gelijkstroom. Een geadviseerde verhouding is 1:10, zodat men bijvoorbeeld in de praktijk zou kunnen werken met stromen van 10 en 1 mA.
Een beter systeem voor lineaire aansturing is geschetst in figuur 17. Hierbij wordt de LED gestuurd uit een verschilversterker, die geschakeld is als moduleerbare stroombron. Men kan nu de stroom zonder bezwaar moduleren tussen 5 en 20 mA, zodat de transmissie van primaire naar secundaire kant met een factor 15 toeneemt.

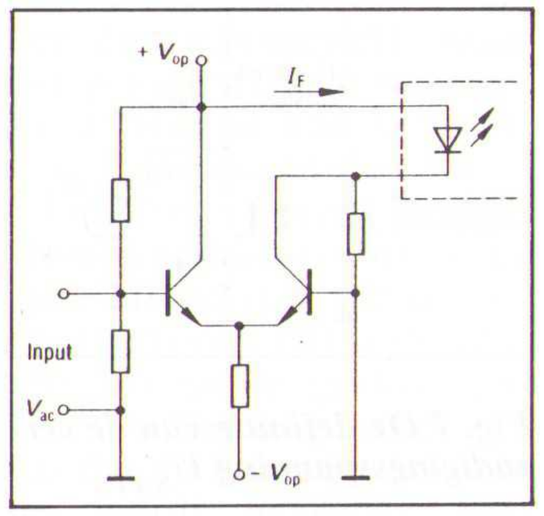
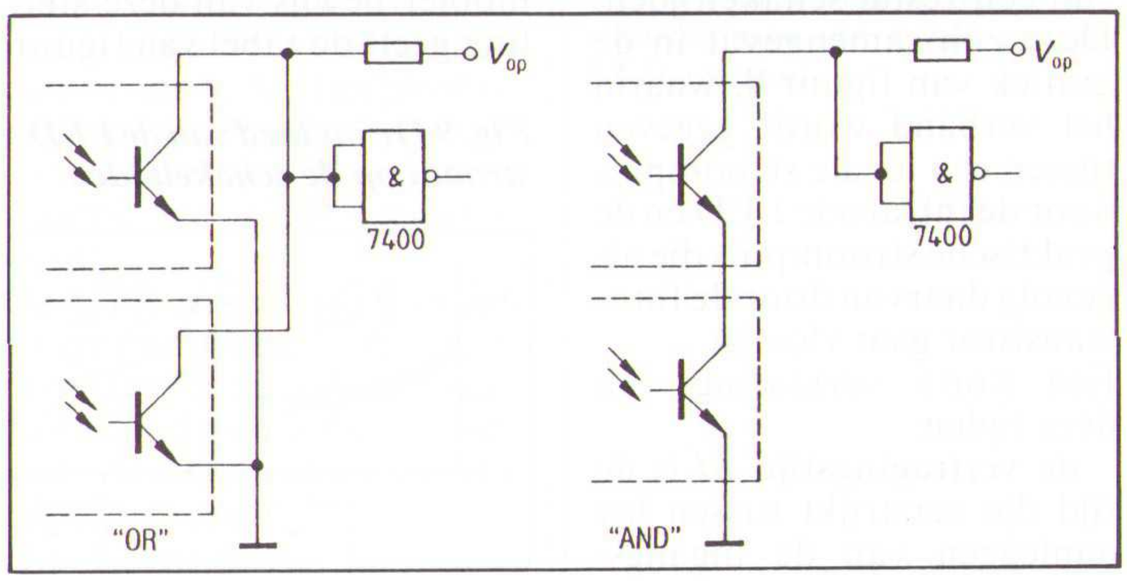
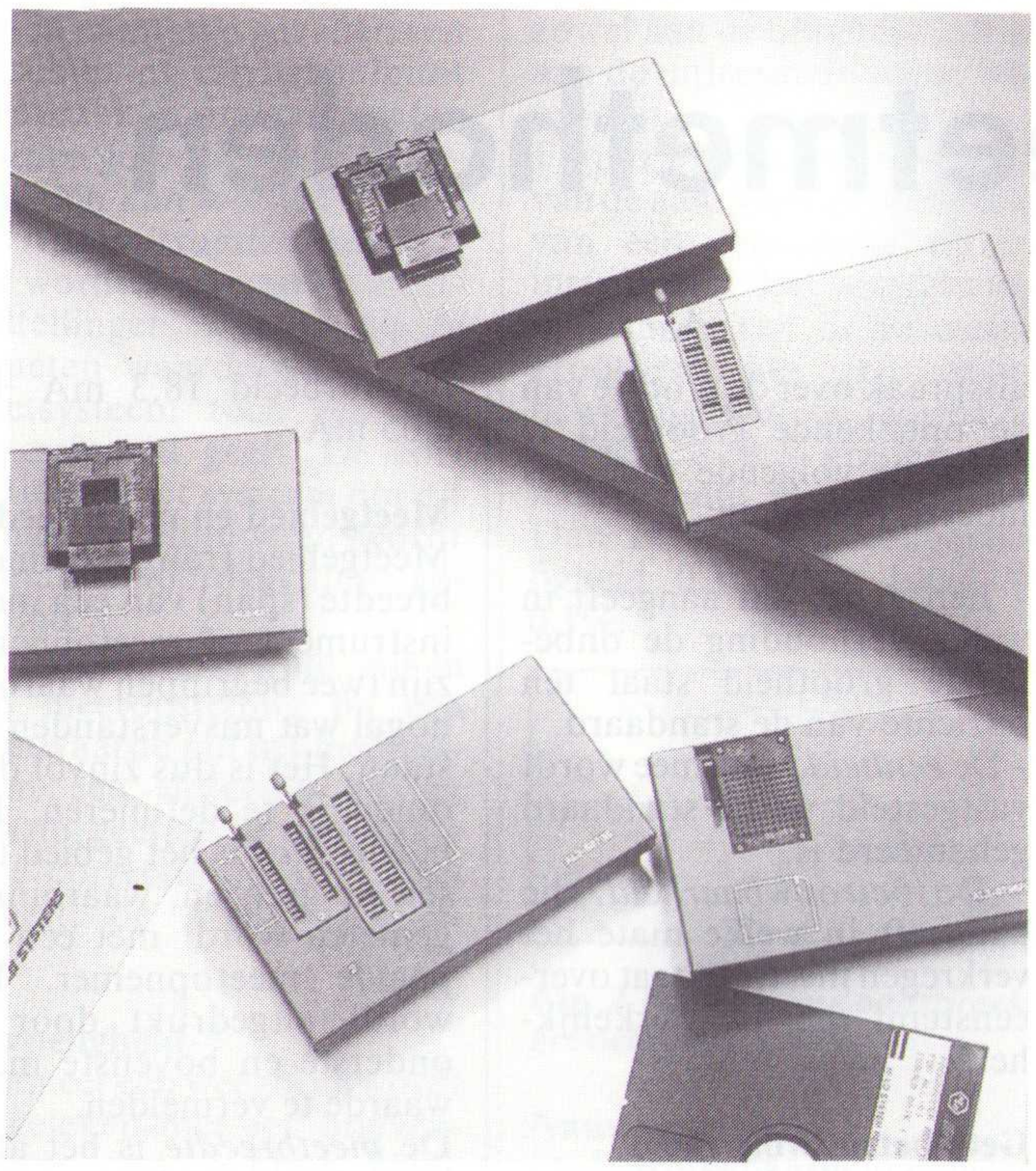


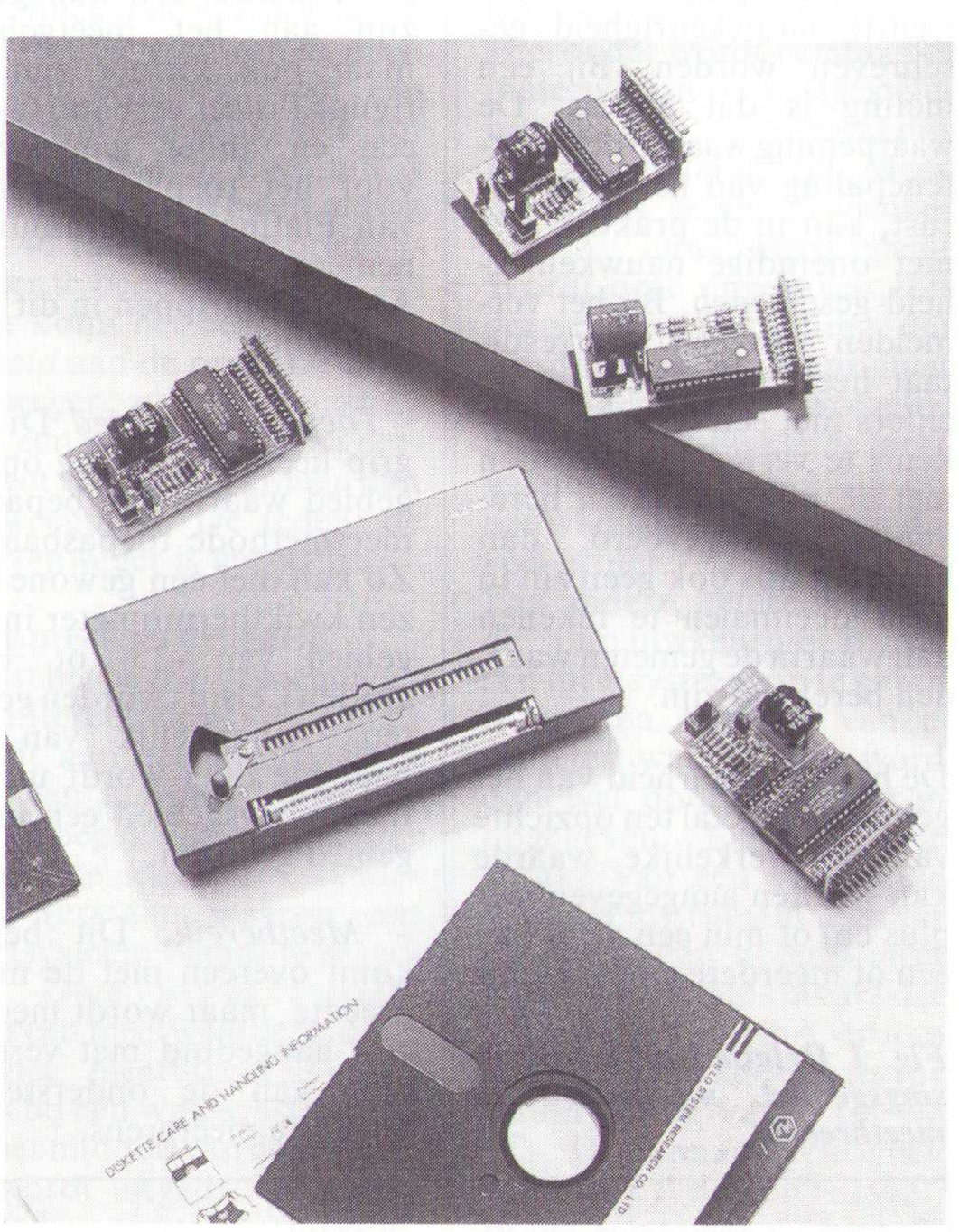
Fig. 17 Een beter analoog alternatief maakt gebruik van een verschilversterker.

Tot slot toont figuur 18 nog een niet alledaagse toepassing van optische koppelaars. □

Fig. 18 Meervoudige optische koppelaars kan men ook gebruiken voor het in de galvanische scheiding integreren van eenvoudige poortfuncties.







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 dissassembler file.

OPTIONS.

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

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 - Télefax (02)5219477
voor Nederland:
AMROH BV - Postbus 370 - 1380 AJ Weesp, 02940 - 15350

J. van Emden

Meten is moeilijker dan regelen/besturen

Sensoren en meetmethoden

Druk, temperatuur, stroming, dichtheid en niveau zijn enkele van de bekendste procesgrootheden die in procesinstallaties worden gemeten. Vaak is het meten in een geregelde procesinstallatie ingewikkelder dan het besturen ervan. Immers, er bestaat keuze uit een veelheid aan meetprincipes en -methoden. Dit artikel biedt een overzichtelijk inzicht in de aspecten die van belang zijn bij het meten van procesvariabelen.

Een belangrijk deel van een procesinstallatie, die met behulp van meet- en regelapparatuur is geautomatiseerd, wordt gevormd door de meetopnemers.
Men zal zoveel mogelijk gebruik maken van *in-line meting*, dat wil zeggen een continue meting van een procesvariabele. Is dit niet mogelijk, bijvoorbeeld door de procescondities of doordat het niet mogelijk is de te meten grootheid direct te meten, dan wordt gebruik gemaakt van *sample systemen*. In dat geval wordt van het betreffende procesmedium een monster genomen (veelal door een separaat monstername-systeem) en hiervan wordt dan, zo mogelijk geautomatiseerd, de gewenste grootheid bepaald. Dit zal bijvoorbeeld het geval zijn als voor de grootheidsbepaling een bepaalde tijd nodig is of als er aan het betreffende procesmedium andere stoffen toegevoegd moeten worden om de gewenste grootheid te kunnen meten.
Afhankelijk van de te meten grootheid kan veelal gekozen worden voor een bepaald meetprincipe. Het meten van een procesgrootheid is vaak een indirecte meting. Niet de grootheid zelf, maar begeleidende verschijnselen worden waargenomen. Dat is bijvoorbeeld het geval bij temperatuurmetingen (zie RB Elektronica 6/1991).
De hierna te behandelen begrippen kunnen in het geheel niet, gedeeltelijk of gezamenlijk voorkomen bij meetopnemers. Een en ander is afhankelijk van het feit of er mechanische, elektrische of chemische verschijnselen (of combinaties hiervan) betrekking hebben op het meetprincipe. Dat veel van de problemen die te maken hebben met het meten van de verschijnselen, steeds dichter bij de eigenlijke opnemer, of zelfs geheel geïntegreerd worden opgelost, doet aan de principes niets af. Een aantal niet gewenste eigenschappen van bepaalde opnemers is niet te vermijden.
Ook de keuze voor een bepaald meetprincipe kan van doorslaggevende betekenis zijn voor de kwaliteit van het uiteindelijke resultaat.

Grootheid

Het meten van een grootheid betekent meestal het bepalen van de verhouding waarin de onbekende grootheid tot de eenheid staat. Vaststellen dat iets 10 meter lang is bijvoorbeeld, betekent in wezen, dat wordt geconstateerd dat het te meten object 10 maal zo lang is als de standaard meter.

Nauwkeurigheid

Het zal duidelijk zijn dat het bepalen van de genoemde verhouding niet met oneindige nauwkeurigheid is uit te voeren. Bij iedere meting moet dus een bepaalde fout worden geaccepteerd. De grootte van deze fout is afhankelijk van een aantal oorzaken, waarop in het vervolg van dit artikel nader wordt ingegaan.
Het resulultaat van een meting zal, om een duidelijke uitspraak over de grootte van de onbekende grootheid te doėn, de volgende gegevens moeten opleveren:

- Een *getal*, dat aangeeft in welke verhouding de onbekende grootheid staat ten opzichte van de standaard.
- De *eenheid*, waarmee wordt vastgesteld welke standaard gehanteerd is.
- De *betrouwbaarheid*, die aangeeft in welke mate het verkregen meetresultaat overeenstemt met de werkelijkheid.

Getalbetrouwbaarheid

Rekenkundig heeft elk cijfer van een getal een betekenis. Zo kan een getal in elke gewenste nauwkeurigheid geschreven worden. Bij een meting is dat anders. De waarneming waarop de grootte-bepaling van het getal berust, kan in de praktijk niet met oneindige nauwkeurigheid geschieden. Bij het vermelden van een meetresultaat heeft het alleen zin de cijfers met een fysische betekenis te vermelden. Worden met de meetresultaten berekeningen uitgevoerd, dan heeft het dus ook geen zin in meer decimalen te rekenen dan waarin de gemeten waarden berekend zijn.

De betrouwbaarheid van het genoteerde getal ten opzichte van de werkelijke waarde kan worden aangegeven met plus en/of min een getal van een of meerdere cijfers, zoals bijvoorbeeld 18,3 mA +/- 0,05 mA.

Meetgebied en meetbreedte

Meetgebied (range) en meetbreedte (span) van een meetinstrument of meetopnemer zijn twee begrippen waarover nogal wat misverstanden bestaan. Het is dus zinvol deze duidelijk te definiëren. Het *meetgebied* is het gebied tussen de grenzen, waarbinnen gemeten wordt met een bepaalde meetopnemer. Het wordt uitgedrukt door de onderste en bovenste meetwaarde te vermelden.
De *meetbreedte* is het algebraïsche verschil tussen de bovenste en de onderste meetwaarde. Dit kan gelijk zijn aan het meetgebied, maar ook kleiner zijn. In figuur 1 is het verband tussen een en ander aangegeven voor het toepassingsgebied van Platina temperatuuropnemers.
Andere begrippen in dit verband zijn:

- *Toepassingsgebied*. Dit begrip heeft betrekking op het gebied waarin een bepaalde meetmethode toepasbaar is. Zo kan met een gewone glazen kwikthermometer in een gebied van -35 tot +280 graden Celsius worden gemeten. Afhankelijk van het beoogde doel wordt uit het toepassingsgebied een meetgebied gekozen.

- *Meetbereik*. Dit begrip komt overeen met de meetbreedte, maar wordt meestal ook aangeduid met vermelding van de onderste en bovenste meetgrens.

Fig. 1 Relatie tussen toepassingsgebied, meetgebied en meetbreedte.

Nulpunt
De toegepaste meetmethode kan in sommige gevallen een verschuiving van het nulpunt veroorzaken die zal moeten worden gecorrigeerd. Onderscheiden kan worden:
– *Nulpuntsonderdrukking*. Dit wordt toegepast bij meetopstellingen, waarbij, als de gemeten waarde nul is, het meetsysteem toch een uitgangssignaal geeft. De correctie aan het systeem om dit signaal te elimineren wordt nulpuntsonderdrukking genoemd.
– *Nulpuntsverheffing*. Als in een meetopstelling bij een meetwaarde nul het meetsysteem een uitlezing kleiner dan nul geeft, is de noodzakelijke correctie die deze fout opheft, de nulpuntsverheffing.

Gevoeligheid
Wanneer een weegbrug wordt vergeleken met een brievenweger, dan hebben beide 'weegsystemen' één ding gemeen: zij dienen beide om een onbekende massa te bepalen. Het bepalen van de massa van een brief met een weegbrug zal dus niet tot resultaat leiden. Evenmin is het aan te bevelen een massa van 40 ton met een brievenweger te bepalen.
Hier komt het begrip *gevoeligheid* aan de orde. De brievenweger zal bij belasting met een bepaalde massa eerder tot een uitslag komen dan de weegbrug. De reden: de brievenweger is gevoeliger.

Aanspreekgevoeligheid
Naast het begrip gevoeligheid (of differentiële gevoeligheid) wordt aan een meetsysteem ook een *aanspreekgevoeligheid* toegekend. Hieronder wordt de kleinste verandering verstaan waarop een meetsysteem begint te reageren. Deze wordt bepaald voor een meetwaarde midden in het meetbreedte-bereik, (dus bij een wijzerinstrument op het midden van de schaal), en wordt uitgedrukt in procenten van de meetbreedte. De aanspreekgevoeligheid is vooral belangrijk bij meetsystemen die in een meetopstelling zijn opgenomen waarbij de *nul- of compensatie methode* is toegepast, zoals onder andere bij balansweging en brugschakelingen. Dat een meetsysteem niet op elke verandering van de meetwaarde reageert, kan verschillende oorzaken hebben. Deze oorzaken kunnen zowel aan de opnemer zelf of aan de uitleesmethode te wijten zijn.
Figuur 2 toont een voorbeeld van de aanspreekgevoeligheid van een eenvoudig wijzerinstrument. De verandering in waarde van de te meten grootheid om een eerste beweging van de wijzer te krijgen is 0,3 graden. De meetbreedte is 300 graden. Dan is de aanspreekgevoeligheid 0,3/330 x 100% = 0,1%.

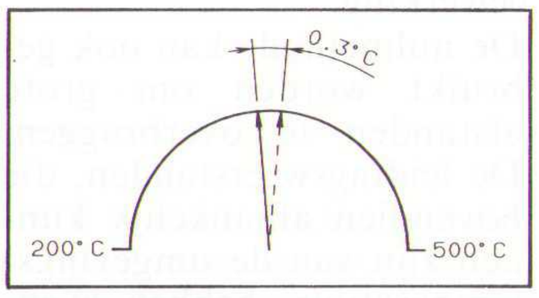


Fig. 2 Voorstelling aanspreekgevoeligheid.

Nauwkeurigheid
De betrouwbaarheid van een meting en/of van meetsystemen wordt bepaald door het begrip *nauwkeurigheid*. Hieronder wordt verstaan de mate waarin de vastgestelde meetwaarde overeenkomt met de werkelijkheid. Meestal wordt echter gesproken van *on*nauwkeurigheid. Wordt deze opgegeven zonder verdere aanduiding, dan wordt de onnauwkeurigheid bedoeld over de volledige meetbreedte. Bij kleine meetwaarden is de absolute onnauwkeurigheid daarom dus veel groter.
Een andere, betere wijze om de onnauwkeurigheid van een meetsysteem op te geven, is die ten opzichte van de gemeten waarde. Die wordt dan wel door de fabrikant opgegeven. Er is immers sprake van een veel nauwkeuriger instrument. Een vergelijking; Een tweetal meetwaarde-opnemers maakt deel uit van een 4 – 20 mA stroomlus, voorstellende een temperatuurmeting van 0 tot 100 °C. De onnauwkeurigheid van beide systemen is 1%.
In het eerste geval (A) is dat de enige aanduiding, dus heeft dit betrekking op het volledige meetgebied. In het tweede geval (B) wordt tevens opgegeven dat de onnauwkeurigheid betrekking heeft op de gemeten waarde. Het verschil in absolute nauwkeurigheid blijkt uit de volgende tabel voor uitlezing bij 100, 50 en 10 graden Celsius:

Uitlezing 100 °C	**Werkelijke waarde tussen:**
A 100 +/– 1% van 100	99 – 101
B 100 +/– 1% van 100	99 – 101
Uitlezing 50 °C	**Werkelijke waarde tussen:**
A 50 +/– 1% van 100	49 – 51
B 50 +/– 1% van 50	49,5 – 50,5
Uitlezing 10 °C	**Werkelijke waarde tussen:**
A 10 +/– 1% van 100	**9** – 11
B 10 +/– 1% van 10	9,9 – 10,1

Reproduceerbaarheid
Reproduceerbaarheid betekent, dat ook na langdurig gebruik de aanwijzing of het uitgangssignaal van het meetsysteem overeenstemt met de werkelijke waarde. Om onnauwkeurigheid in het meetresultaat als gevolg van een slechte reproduceerbaarheid te voorkomen, moeten bepaalde systemen regelmatig worden geijkt.

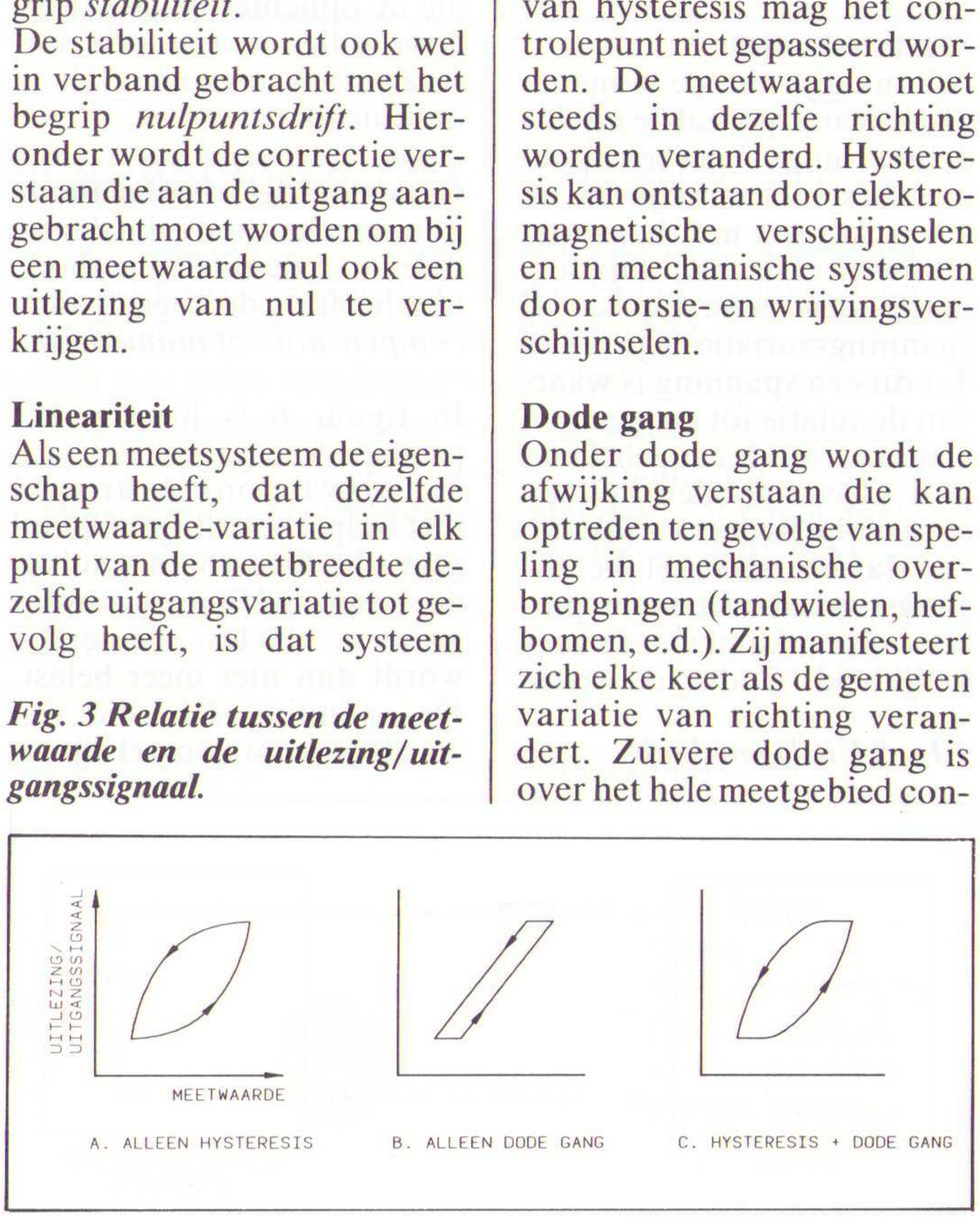
Stabiliteit
Het lijkt vanzelfsprekend aan een meetsysteem de eis te stellen, dat geen signaal aan de uitgang mag verschijnen, als daar geen signaal op de ingang aan is voorafgegaan. Met andere woorden: alleen een verandering van de gemeten waarde mag een verandering van de uitlezing tot gevolg hebben. Deze eigenschap van een meetsysteem wordt bepaald door het begrip *stabiliteit*.
De stabiliteit wordt ook wel in verband gebracht met het begrip *nulpuntsdrift*. Hieronder wordt de correctie verstaan die aan de uitgang aangebracht moet worden om bij een meetwaarde nul ook een uitlezing van nul te verkrijgen.

Lineariteit
Als een meetsysteem de eigenschap heeft, dat dezelfde meetwaarde-variatie in elk punt van de meetbreedte dezelfde uitgangsvariatie tot gevolg heeft, is dat systeem *lineair*. Een lineair systeem heeft dus over de gehele meetbreedte dezelfde gevoeligheid.

Fig. 3 Relatie tussen de meetwaarde en de uitlezing/uitgangssignaal.

Hysteresis
Onder hysteresis wordt het verschijnsel verstaan, dat een variërende grootheid in dezelfde evenwichtstoestand alle waarden tussen twee uitersten kan aannemen, afhankelijk van de vraag of de grootheid van laag naar hoog veranderde tot evenwicht of andersom, van laag naar hoog tot evenwicht.
Het is gebruikelijk de maximaal optredende hysteresis in procenten van de meetbreedte als maat te hanteren. Een norm, die aan toelaatbare hysteresis wordt toegekend, is de eis, dat de maximale hysteresis in procenten niet groter mag zijn dan de nauwkeurigheid van het meetsysteem. Bij het vaststellen van hysteresis mag het controlepunt niet gepasseerd worden. De meetwaarde moet steeds in dezelfe richting worden veranderd. Hysteresis kan ontstaan door elektromagnetische verschijnselen en in mechanische systemen door torsie- en wrijvingsverschijnselen.

Dode gang
Onder dode gang wordt de afwijking verstaan die kan optreden ten gevolge van speling in mechanische overbrengingen (tandwielen, hefbomen, e.d.). Zij manifesteert zich elke keer als de gemeten variatie van richting verandert. Zuivere dode gang is over het hele meetgebied con-



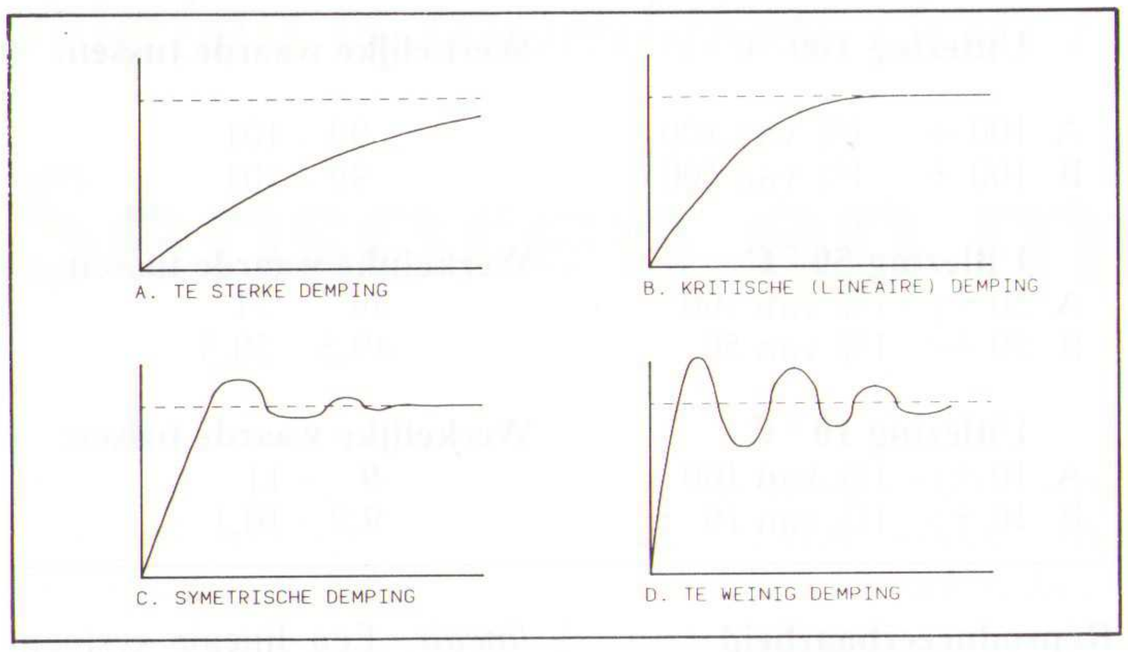


Fig. 4 Demping van een meetsysteem.

stant en treedt hoofdzakelijk op in mechanische systemen (zie ook fig. 3).

Demping
Om te voorkomen dat het te lang duurt alvorens een meetsysteem, na het optreden van een verandering, in een nieuwe evenwichtstoestand tot rust komt, wordt *demping* toegepast. Het gedrag van het meetsysteem wordt in dit opzicht bepaald door de demping. Onder demping wordt verstaan de toenemende reductie of onderdrukking van oscillatie van een systeem. Figuur 4 toont voorbeelden van de reactie van een aantal systemen op een stapvormige verandering van de meetwaarde.

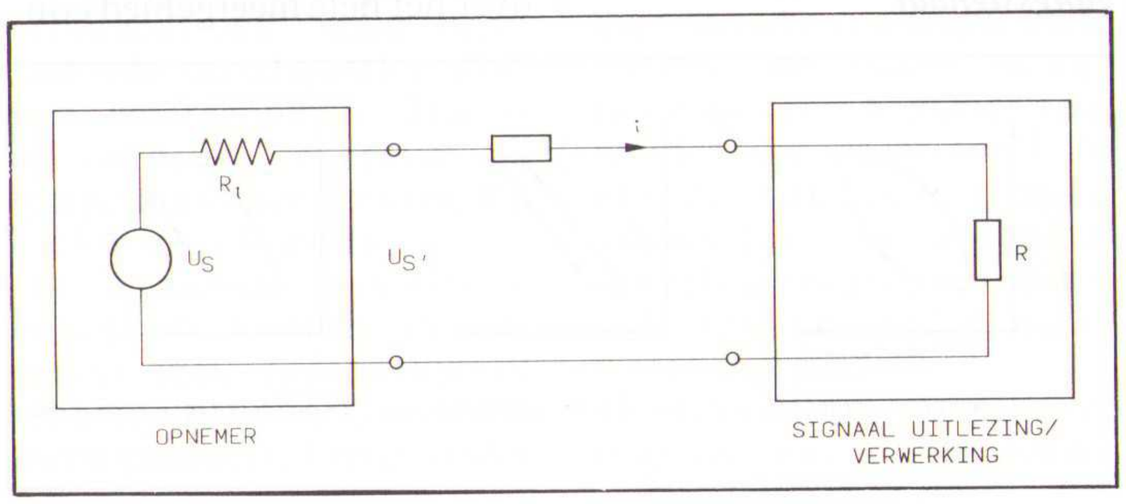
Meetmethodiek
Afhankelijk van de te meten procesvariabele zal de uiteindelijke 'output' van een opnemer beschikbaar zijn in de vorm van een meetbaar verschijnsel. Dit kan bijvoorbeeld een weerstands- of spanningsvariatie zijn. Stel dat dit een spanning is waarvan de relatie tot de gemeten procesvariabele exact bekend is. Uitleesmethoden kunnen er vervolgens de oorzaak van zijn dat het uiteindelijke uitgangssignaal niet meer precies overeenkomt met de werkelijkheid. Zodra de spanning wordt gemeten, worden meetfouten geïntroduceerd. Uitlezing en opvolgende bewerkingen (linearisering en versterking, e.d.) van het sensorsignaal kunnen op principieel verschillende wijzen plaatsvinden.
Twee veel toegepaste methoden zijn de *uitslag* en de *compensatie- of nulmethode*.

Uitslagmethode
In figuur 5 is het principe van de uitslagmethode weergegeven. De sensorspanning Us wordt in dat geval aangesloten op een uitlees/verwerkingseenheid om uiteindelijk een signaal te verkrijgen voor onder andere procesregeling. De ingangsweerstand R zal zo hoog mogelijk worden gekozen; oneindig hoog is natuurlijk onmogelijk. Er zal dus een stroom gaan lopen die de opnemer belast. Hierdoor zullen meetfouten ontstaan waar niet aan valt te ontkomen.

Compensatie- of nulmethode
Een meetmethode die de nadelen van de uitslagmethode niet heeft, is de zogenaamde *compensatie- of nulmethode*.

In figuur 6 is hiervan het principe weergegeven.
In dit geval wordt de stroom i met hulpschakelingen op nul geregeld. De stroom is nul als de spanning Ub precies even groot is als Us. De sensor wordt dan niet meer belast. De spanning Ub, die een 'harde' spanning moet zijn, is

FIg. 5 Uitslagmethode.



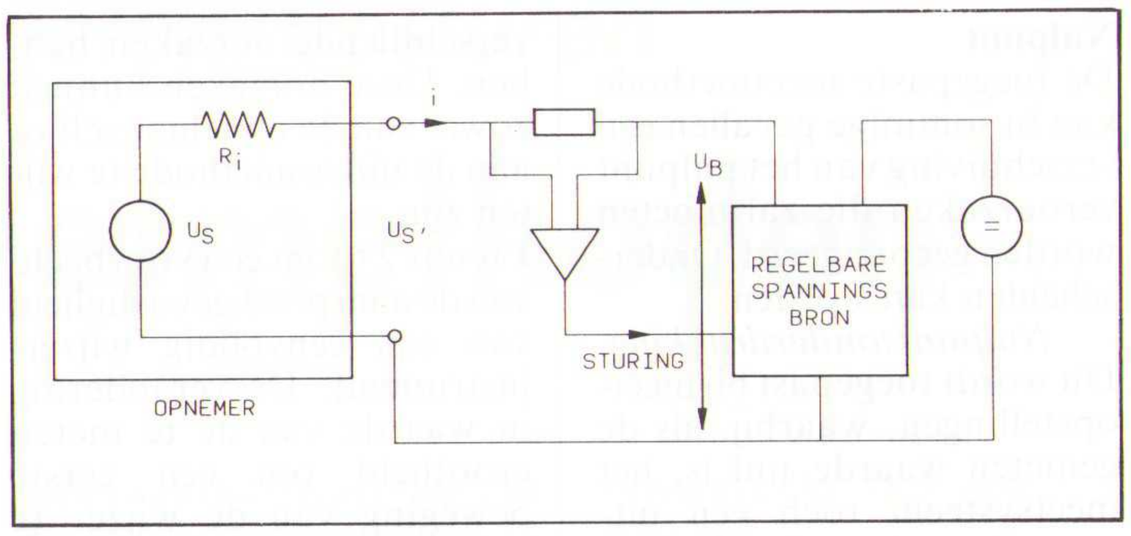


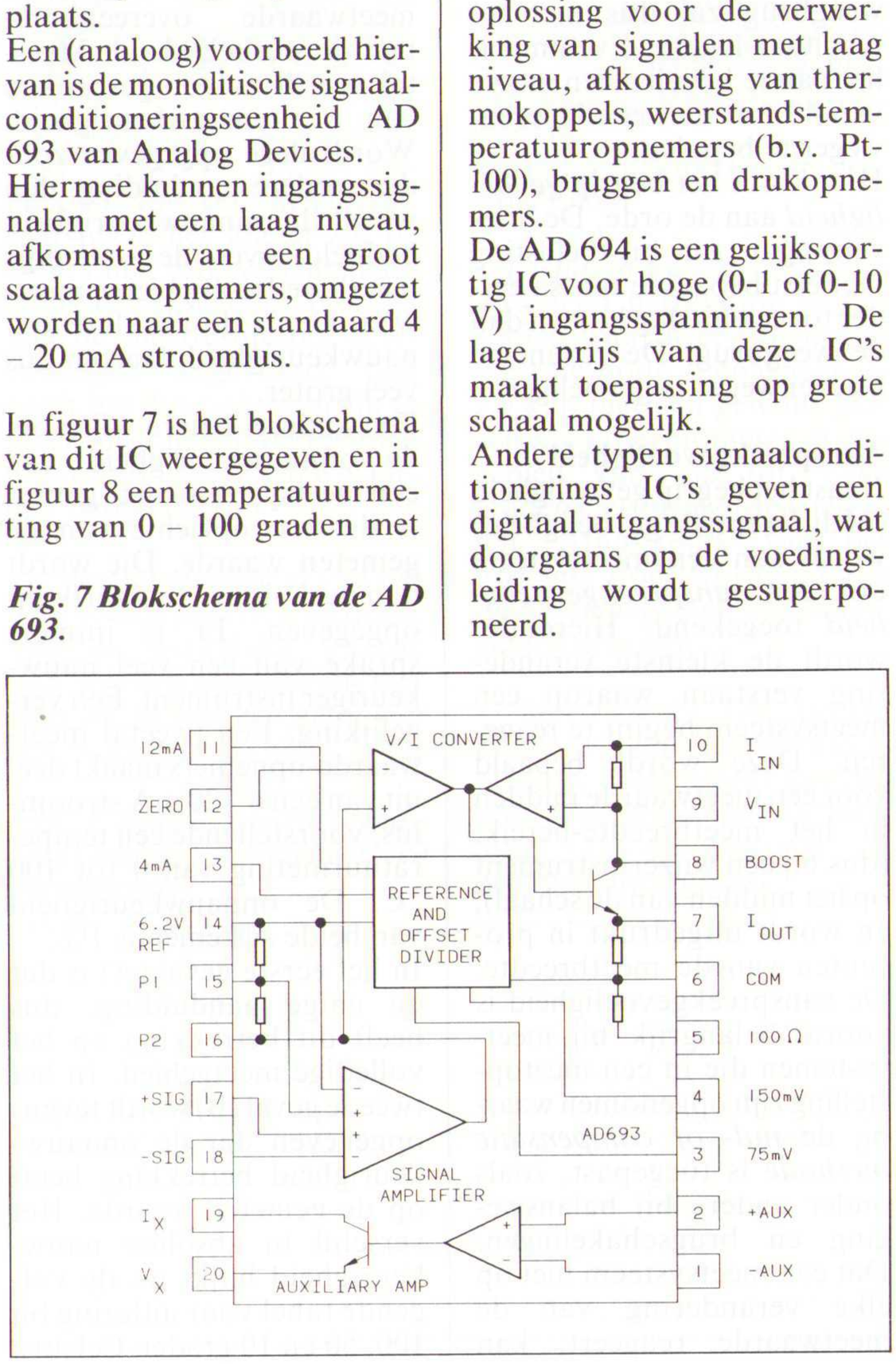
Fig. 6 Nul- of compensatiemethode.

beschikbaar voor opvolgende bewerking.
De nulmethode kan ook gebruikt worden om grote afstanden te overbruggen. De leidingsweerstanden, die bovendien afhankelijk kunnen zijn van de omgevingstemperatuur, hebben evenmin invloed op het meetresultaat omdat de stroom i te allen tijde op nul gehouden wordt.

Bewerking dichtbij
Dankzij de IC-techniek vindt conditionering van het sensorsignaal steeds vaker in of dicht bij de eigenlijke sensor plaats.
Een (analoog) voorbeeld hiervan is de monolitische signaalconditioneringseenheid AD 693 van Analog Devices.
Hiermee kunnen ingangssignalen met een laag niveau, afkomstig van een groot scala aan opnemers, omgezet worden naar een standaard 4 – 20 mA stroomlus.

In figuur 7 is het blokschema van dit IC weergegeven en in figuur 8 een temperatuurmeting van 0 – 100 graden met behulp van de AD 693 en een Pt-100 opnemer. De opbouw bestaat uit vier functionele secties. Een instrumentatieversterker zorgt voor buffering en inschaling van het sensorsignaal. Deze versterker stuurt ook de tweede sectie aan, een spanning-stroom omzetter, die de 4 – 20 mA lusstroom levert. De derde sectie, een spannings-referentiebron en spanningsdeler, biedt de benodigde spanningen om de verschillende 'live-zero' stromen in te stellen. Als laatste is er een op de chip geplaatste hulpversterker die gebruikt kan worden voor voeding van de eigenlijke sensorschakeling.
De AD 693 biedt een goede oplossing voor de verwerking van signalen met laag niveau, afkomstig van thermokoppels, weerstands-temperatuuropnemers (b.v. Pt-100), bruggen en drukopnemers.
De AD 694 is een gelijksoortig IC voor hoge (0-1 of 0-10 V) ingangsspanningen. De lage prijs van deze IC's maakt toepassing op grote schaal mogelijk.
Andere typen signaalconditionerings IC's geven een digitaal uitgangssignaal, wat doorgaans op de voedingsleiding wordt gesuperponeerd.

Fig. 7 Blokschema van de AD 693.



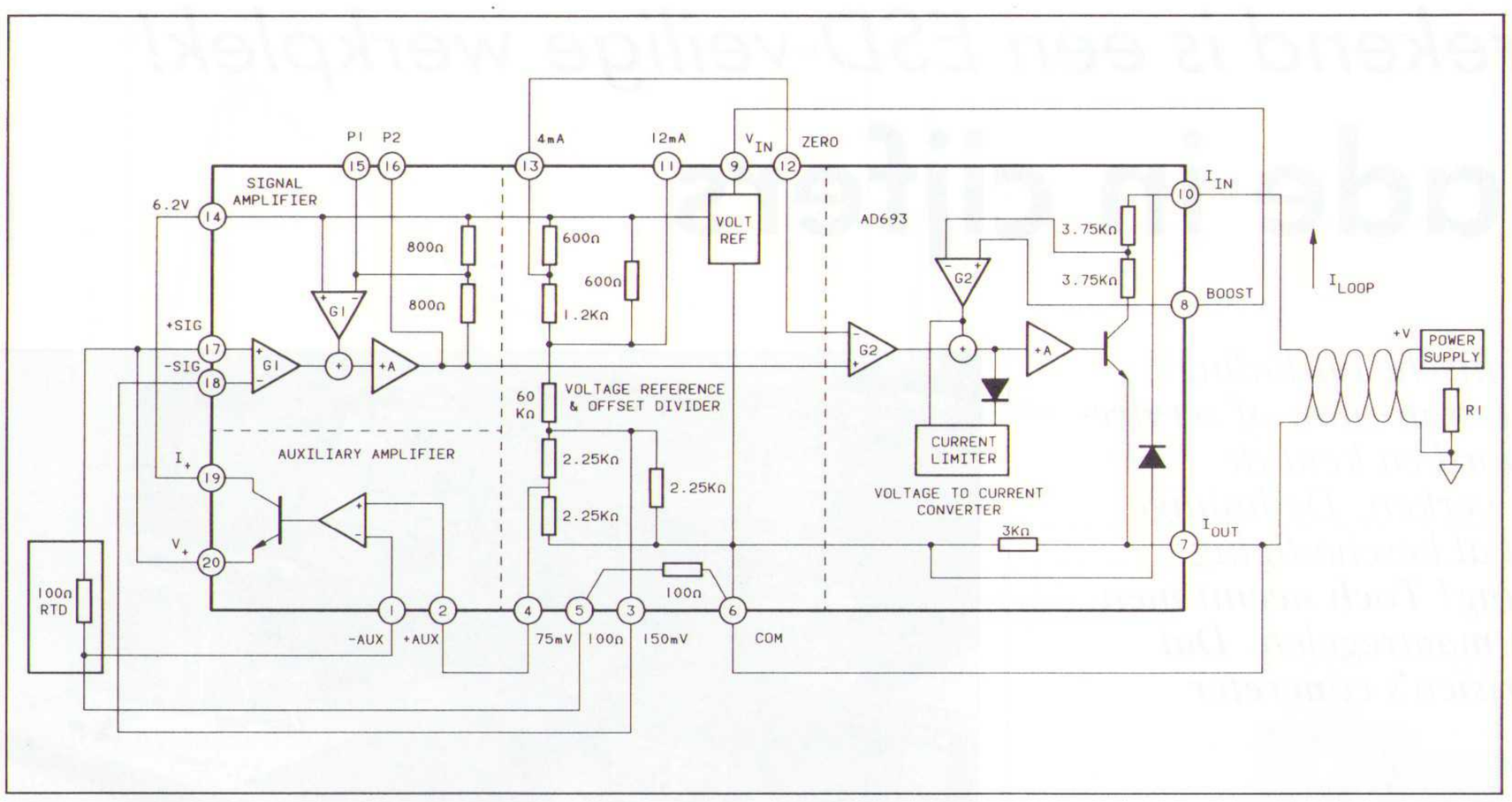


Fig. 8 Toepassing van de AD 693 met Pt-100 temperatuuropnemer.

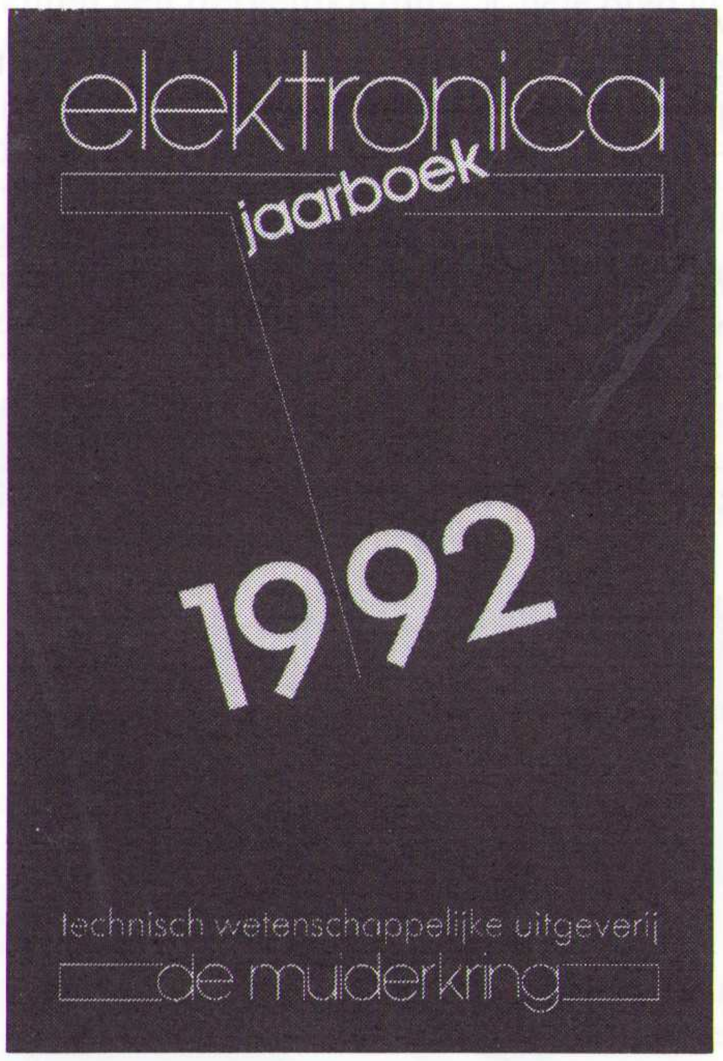
Meetfouten

Reeds eerder werd vastgesteld dat metingen niet met oneindige nauwkeurigheid kunnen worden uitgevoerd.
Wanneer vaststaat dat er een afwijking bestaat tussen het meetresultaat en de werkelijke waarde, is het zinvol te bepalen tussen welke grenzen de uiteindelijke, in te calculeren afwijking komt te liggen.
De uiteindelijke afwijking, die meestal 'fout' wordt genoemd, wordt veroorzaakt door verschillende factoren.
Deze worden onderverdeeld in *systematische-* en *toevallige* fouten.
Onder systematische fouten worden die fouten verstaan die in het meetresultaat ontstaan ten gevolge van afwijkingen in het meetinstrument, storende invloeden uit de omgeving en een verkeerde meetmethode.
De fout van het instrument zelf ligt vast door de (van fabrikantswege) opgegeven onnauwkeurigheid.
De omgeving kan een meetresultaat beïnvloeden middels temperatuurvariaties, storende magnetische en elektrische velden, trillingen, e.d.
Daarnaast is het mogelijk dat het instrument zelf invloed uitoefent op de gemeten variabele, doordat bijvoorbeeld de opnemer het proces belast.
Tenslotte zijn er een aantal instrumentgegevens die onder de toevallige fouten gerangschikt moeten worden. Dit zijn bijvoorbeeld reproduceerbaarheid, hysteresis en dode gang.

Tenslotte

In de procesindustrie en bij andere geautomatiseerde machines en apparaten moeten bepaalde grootheden op gewenste waarden gebracht en/of gehouden worden. Meetopnemers vormen een niet onbelangrijk gedeelte van de apparatuur die hiervoor nodig is. Het meten is vaak een groter probleem dan het regelen en besturen.
De verscheidenheid aan meetopnemers is groot en wordt nog steeds groter door het beschikbaar komen van telkens nieuwe sensoren. De onderwerpen die in dit artikel aan de orde zijn geweest, kunnen geheel/gedeeltelijk van toepassing en belang zijn voor bepaalde opnemers.

De eerste 'bewerking' van het sensorsignaal vindt steeds dichter bij de eigenlijke sensor plaats, waardoor meetfouten en ongewenste invloeden op het verkregen signaal steeds kleiner worden. De mogelijkheden met de AD 693 en 694 zijn daar goede voorbeelden van.
Het is echter (nog) niet mogelijk alle 'narigheid' uit te bannen. Bij het maken van een keuze voor een meetopnemer voor een bepaalde toepassing onder de heersende (proces, omgevings) condities, is het daarom zinvol stil te staan bij mogelijke sensorprincipes en meetmethoden. De juiste keuze kan een belangrijke bijdrage leveren aan de kwaliteit van het gestelde doel. □



bestelnr. 101992 – isbn 90 6082 3575
232 pag. Bfr.270 – *f* **13,50**

ELEKTRONICA JAARBOEK 1992 - Ir. M. J. van der Veen

De 45e editie van het overbekende Elektronica Jaarboek kreeg ter gelegenheid van het 60-jarig bestaan van Radio Bulletin Elektronica (het oudste elektronicatijdschrift in Nederland!) in 1992 een nieuwe donkerblauwe omslag met twee leesflappen voor het snel terugvinden van kalendermaand of veelgebruikte data. Naast de bekende rubrieken met formules, tabellen en schakelingen, is deze speciale editie voorzien van meer aansluitgegevens halfgeleiders, afstellen TV d.m.v. testbeeld, een actueel overzicht van CC, CD, DAT, DCC, VHS, PAL(+), HDTV etc, alle adressen in elektronica Nederland, alle radio/tv- en satellietzenders een merkenlijst en nog veel meer! Een handzaam boek boordevol nuttige gegevens!

De '92 editie heeft 232 pagina's, 170 x 110 mm omslag met 2 full flaps.

Verkrijgbaar bij elektronica- en boekhandel

voor Nederland:
De Muiderkring B.V.
Postbus 313
1380 AH WEESP
Telefoon 02940-15210
Fax: 02940-12782

voor België:
Maklu
Somerstraat 13-15
2018 Antwerpen
tel. 03 - 2312900
fax 03 - 2332659

Zó vanzelfsprekend is een ESD-veilige werkplek!

ESD-schade in cijfers

Hoe schadelijk is elektrostatische ontlading? Menig technicus uit een laboratorium of service-werkplaats weet het antwoord en kent de noodzaak van ESD-veilig werken. De huidige generatie halfgeleiders kan al beschadiging oplopen bij 20 Volt spanning! Toch neemt men het vaak niet zo nauw met maatregelen. Dat wordt anders wanneer de risico's concreter worden toegelicht.

Onwetend- en onbekendheid zijn vaak de aanleiding tot onvoldoende of juist overdreven maatregelen tegen Electro Static Discharge (ESD). Over het algemeen ontstaan statische ladingen wanneer twee materialen na onderling contact worden gescheiden. Dit geldt voor *iedere situatie in elke omgeving*. Denk bij voorbeeld aan lopen (schoencontact met de vloer), rijden (bandcontact met de weg), schuiven, maar ook afrollen van plakband, papiertransport in een copiër, documenten uit een dossiermapje nemen, enz. Eén ding hebben al deze voorbeelden gemeen, er is namelijk sprake van *beweging*. Zonder beweging is er geen opwekking van statische lading (m.u.v. hoogspannings-toestellen zoals beeldschermen).
De grootte van de statische lading is van een aantal factoren afhankelijk. De belangrijkste zijn wel de luchtvochtigheid en de betrokken materialen. Wanneer we de invloed van deze factoren kwantificeren, ontstaat het beeld van tabellen 1 en 2.

Tabel 1 toont de 'Tribo-elektrische' reeks van veel voorkomende materialen in de elektronica-sector. Hoe verder twee materialen uit elkaar liggen in deze reeks, hoe groter de statische spanning bij separatie.
Tabel 2 toont de invloed van de luchtvochtigheid op de grootte van de statische lading. Uit deze gegevens blijkt meteen waarom vooral 's winters veel mensen last hebben van 'schokken' wanneer de lucht lekker droog is gestookt. Tevens geeft deze grafiek een beeld van de statische spanning die wordt opgewekt bij diverse handelingen. Hieruit blijkt wel hoe enorm hoog die spanning kan oplopen.

MATERIALS	POLARITY (+ OR –)
Asbestos Acetate Glass Human hair Nylon Wool Fur Lead Silk Aluminum Paper Polyurethane Cotton Wood Steel Sealing Wax Hard Rubber Acetate Fiber MYLAR* Epoxy Glass Nickel, Copper, Silver UV Resist Brass, Stainless Steel Synthetic Rubber Acrylic Polystyrene Foam Polyurethane Foam SARAN† Polyester Polyethylene Polypropylene PVC (vinyl) TEFLON* Silicone Rubber	Acquires a more positive charge Acquires a more negative charge
* Trademark of E. I. Du Pont de Nemours & Co., Inc. † Trademark of Dow Chemical U.S.A.	

Tabel 1 De 'Tribo-elektrische' reeks toont de ESD-invloed van materialen onderling.

Opvallend in de eerste tabel is de aanwezigheid van geleiders. Vaak gaat men er vanuit dat alleen kunststoffen een bron zijn van statische lading. Dat is een misvatting. Ook een metalen lichaam is op te laden door middel van wrijving. Echter, het spanningsniveau zal aanzienlijk lager zijn dan bij een isolator, in hetzelfde geval. Dit komt doordat de ladingdragers (lees elektronen) zich onmiddellijk gelijkmatig zullen verdelen door de gehele massa van de geleider. Door simpelweg aarden kan de lading er ook weer van worden afgevoerd.
Isolerende materialen zijn de echte boosdoeners omdat deze niet geleiden en derhalve *een lading voor onbepaalde tijd kunnen vasthouden*. Deze lading kan dan ook zeer plaatselijk en hoog zijn (tot vele 10-duizenden volts). Aarding heeft hier geen zin daar er voor de lading geen weg naar aarde is.
Ook de mens is een belangrijke ladingdrager. Hij vormt als het ware een geleidend lichaam op isolatoren (schoenen), en laat zich zeer gemakkelijk en tot hoge waarden opladen.
Als deze lading in contact komt met een geleider, vindt ontlading plaats (de schok). Dit noemen we een mens/machine ontlading. Het grafisch verloop van een dergelijke ontlading is weergegeven in figuur 1.
De stijgtijd bedraagt minder

Tabel 2 Overzicht van de invloed die luchtvochtigheid op de grootte van statische lading uitoefent.

Manier van bewegen	Electro statische spanning (V) bij: 10-20% R.V.	65-90% R.V.
Het lopen over tapijt, vaste vloerbedekking	35.000	1.500
Het lopen over een vinylvloer	12.000	250
Het zitten/bewegen aan een werkbank	6.000	100
Vinyl-omslag voor werk-instructies	7.000	600
Het oppakken van een poly-ethyleenzak van de werktafel	20.000	1.200
Werkstoel bekleed met poly-ethyleen schuimplastic	18.000	1.500

(R.V. = relatieve vochtigheid)

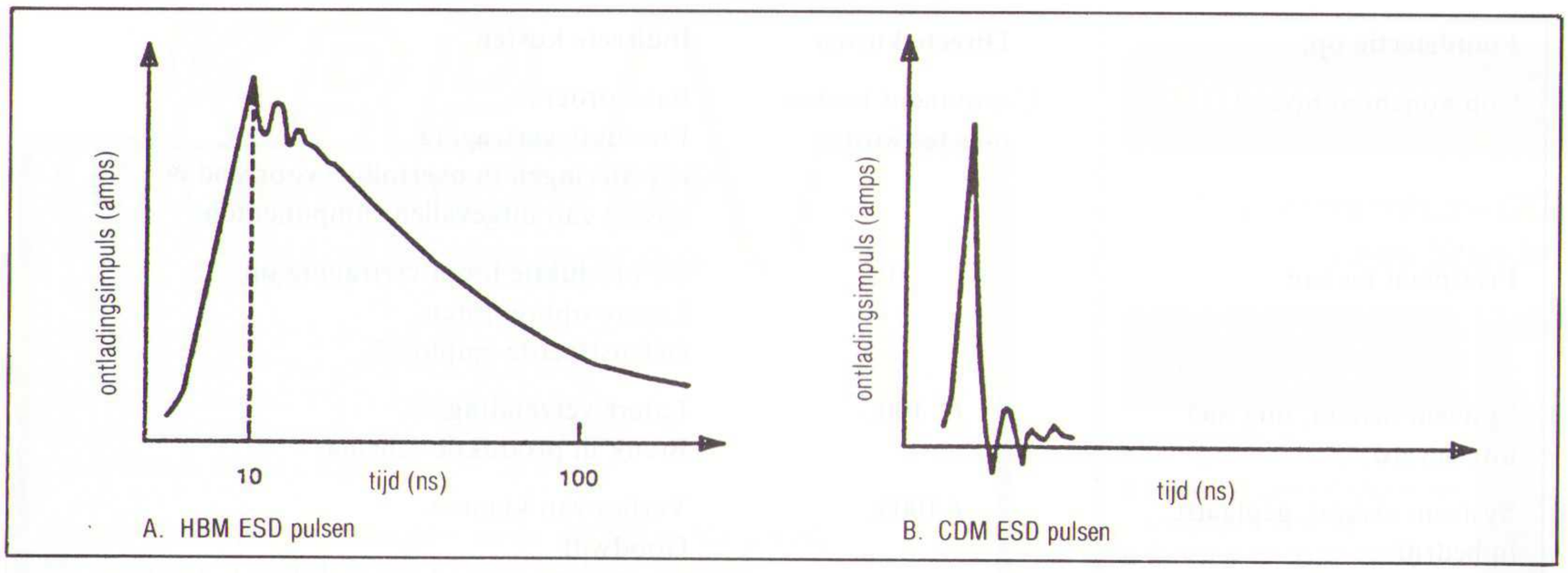
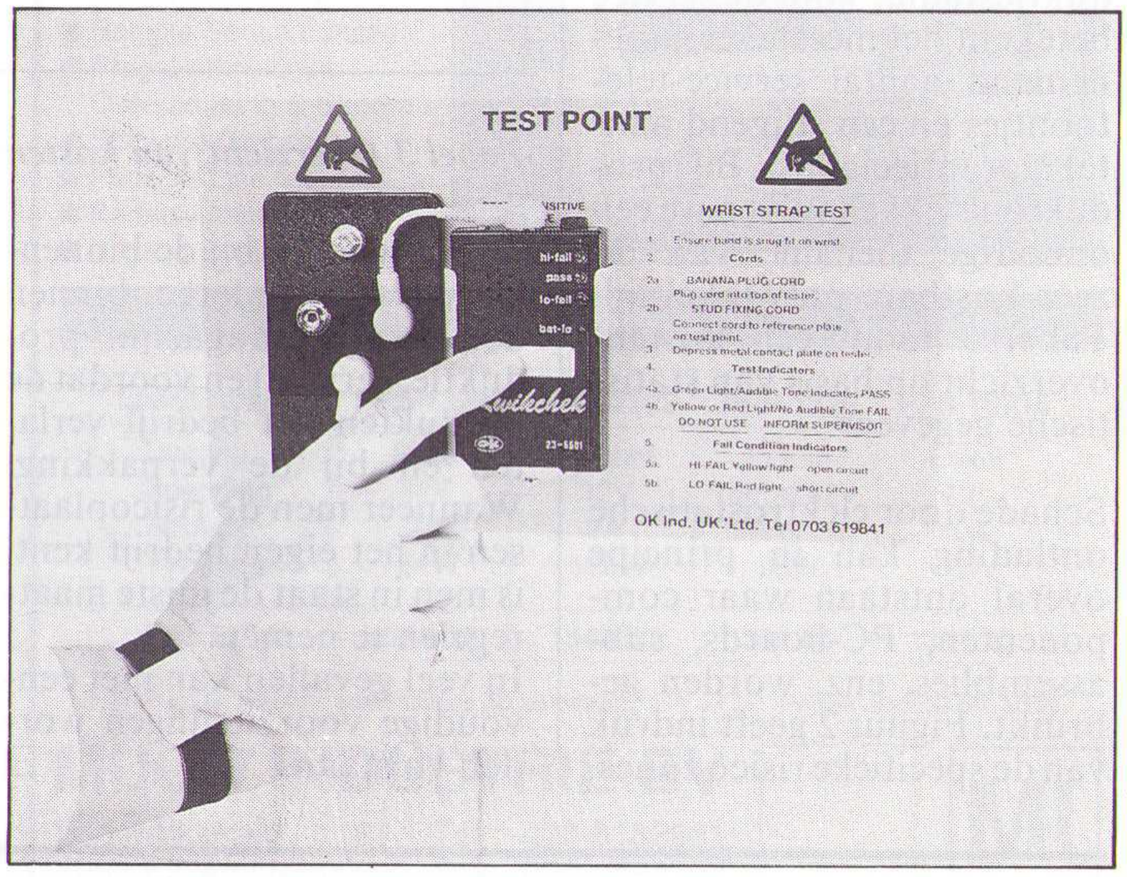


Fig. 1 Signaalverloop van elektrostatische ontlading.

dan 10 nanoseconden, de decaytijd ligt tussen 50 en 300 nanoseconden. Deze zeer korte stroompulsen vormen een grote bedreiging voor de huidige elektronische schakelingen. Indien deze ontlading direct over elektronicacomponenten plaatsvindt, of in de nabijheid ervan, kan beschadiging optreden. Ook de zogenaamde 'veilige' gebufferde MOS-IC's zijn niet bestand tegen een directe ontlading. Neem dus geen risico en ga van de volgende stelregel uit:
In principe zijn alle componenten door ESD te beschadigen, alleen de daarvoor benodigde spanning verschilt per component!
Als u bedenkt dat de voelbare ontladingen (schokken) zich voordoen bij spanningen boven 2.000-3.000 volt, zal het duidelijk zijn dat slechts zeer weinig elektronica-componenten een dergelijke ontlading overleven.
Er is echter heel weinig voor nodig om een statische lading van enkele honderden volts te genereren. Hier merkt u niets van. Wederom is het effect op de meeste halfgeleiders 'dodelijk'. De huidige generatie moderne halfgeleiders, zoals micro-processors, geheugenchips, IC's voor CD-spelers, enz., kan al beschadigd worden door spanningen vanaf 20 volt!

Bescherming

Een effectieve besherming tegen ESD begint natuurlijk bij het erkennen van de risico's. Als dat het geval is, kunt u maatregelen treffen en deze ook consequent toepassen. Rest nog het instrueren en trainen van medewerkers en toeleveranciers!
Tegenwoordig bestaat er een ruim aanbod van ESD-veilig materiaal, waaronder werktafels, ladenkasten, stoelen en meetopstanden. De tafelbladen zijn bij voorkeur geheel *volume-geleidend*. Hierdoor zorgt niet alleen de bovenlaag voor de afvoer van statische lading. Het gehele blad vormt echter een geleidend medium waardoor de lading kan afvloeien naar 'aarde'. Een ontlading zal zodoende niet langs de oppervlakte haar weg naar aarde zoeken, maar door de geleidende bladkern via de kortste weg. Stoorinvloeden ten gevolge van oppervlaktestromen doen zich bij deze bladen dan ook niet voor. Dit levert superieure eigenschappen ten aanzien van ESD-bescherming (decay-time $< 0{,}01$s).



Vogel's Industrial

Test Point voor wandbevestiging om te controleren of polsband en aansluitkabel nog goed functioneren. Tevens geschikt voor het testen van ESD-veilige schoenen e.a.

Apparaat voor het ioniseren van de lucht op en rond de werkplek, om statische ladingen van isolerende materialen te neutraliseren.

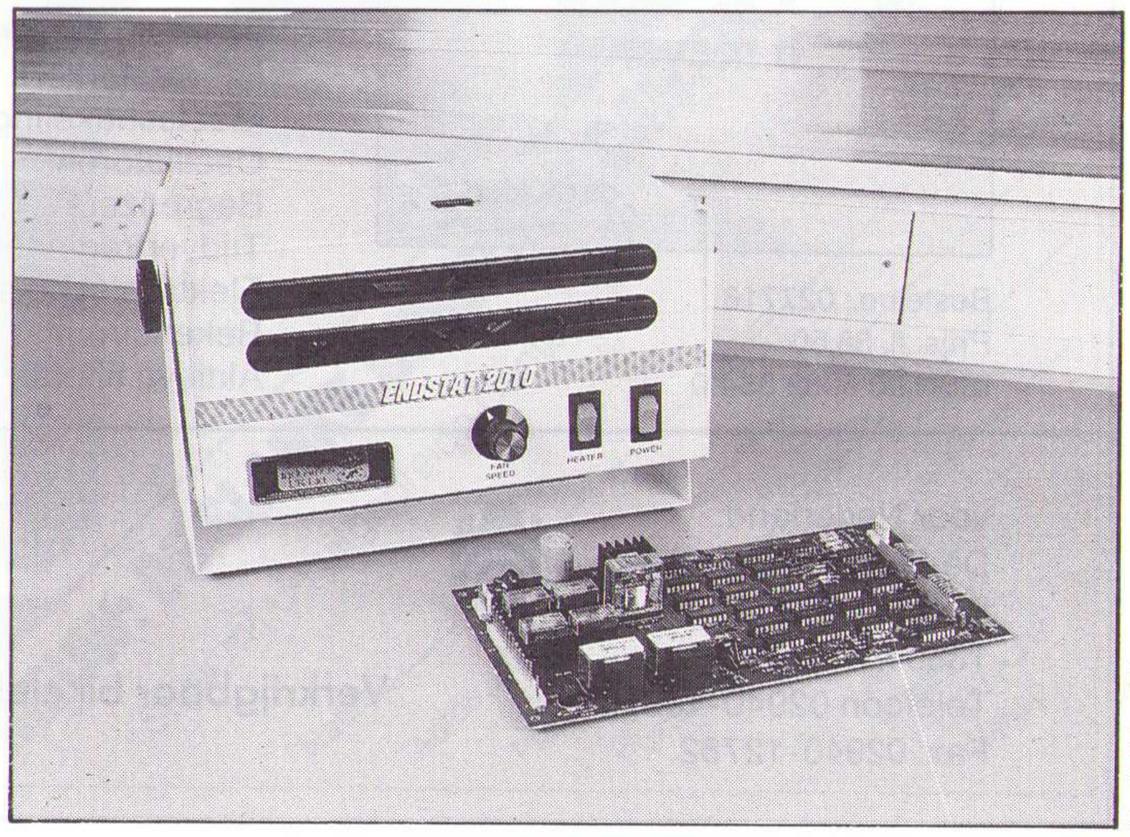
Voor aarding moet men gebruik maken van speciale aansluitmaterialen. Sommige aansluitsnoeren zijn waar nodig voorzien van 1 Mohm veiligheidsweerstanden. Met een kliksysteem kunnen snel en eenvoudig verbindingen tot stand komen. Een centraal aardingssysteem sluit risico's uit en maakt 'doorlussen' mogelijk.

Andere voorkomende produkten zijn onder andere tafel- en vloermatten, schoenen en aardingsstrips, componenten opbergsystemen en field-service kits.

De geheel metalen frames worden naar keuze uitgerust met metalen of kunststof stelpootjes. Hierdoor is de werktafel altijd stabiel en waterpas te plaatsen. De voorzijde is de ideale plek voor polsband aansluitpennen. Linkshandige en rechtshandige technici vinden zodoende op de voor hun logische plaats het aansluitpunt voor hun polsbandkabel.

Vogel's Industrial

ESD-veilige matten en polsbandjes.



Vogel's Industrial

Kosten

Het belangrijkste argument om ESD-veilige maatregelen te treffen, is kostenbesparing. Zowel in produktie, service en onderhoud als ook ontwikkeling krijgt u te maken met zogenaamde onverklaarbare defecten. Deze worden voor een deel veroorzaakt door ESD. In de produktie betekent dit een onnodige uitval tijdens de verschillende produktiestadia. Voor de service betekent het meestal een toenemend aantal service-telefoontjes en een stijgend aantal garantieclaims. Bij produktontwikkeling zien we een onnodige toename van de zeer kostbare ontwikkeltijd. Tabel 3 toont een kostenoverzicht op basis van statistische gegevens.

Schade door elektrostatische ontlading kan in principe overal ontstaan waar componenten, PC-boards, subassemblies, enz. worden gebruikt. Figuur 2 geeft indruk van de specifieke risico zones, respectievelijk bij de binnenkomst van goederen, binnen het bedrijf (magazijn, produktie, service) en voordat de produkten het bedrijf verlaten en bij de verpakking. Wanneer men de risicoplaatsen in het eigen bedrijf kent, is men in staat de juiste maatregelen te nemen.
In veel gevallen kan met eenvoudige voorzieningen worden volstaan. □

Foutdetectie op:	Directe kosten	Indirecte kosten
Componenten niveau	Component kosten plus testkosten	Back orders. Produktievertraging. Investeringen in overtollige voorraad & opslag van uitgevallen componenten.
Printplaat niveau	*f* 10,–	De produktie loopt vertraging op. Lagere opbrengsten. Gefrustreerde employe's.
Systeem niveau, nog niet uitgeleverd.	*f* 100,–	Latere verzending. Breuk in produktie-schema.
Systeem niveau, geplaatst in bedrijf.	*f* 1000,–	Verlies van klanten. Goodwill. Nadelige gevolgen op de markt - nu en in de toekomst.

Tabel 3 Overzicht van kosten door componentenuitval.

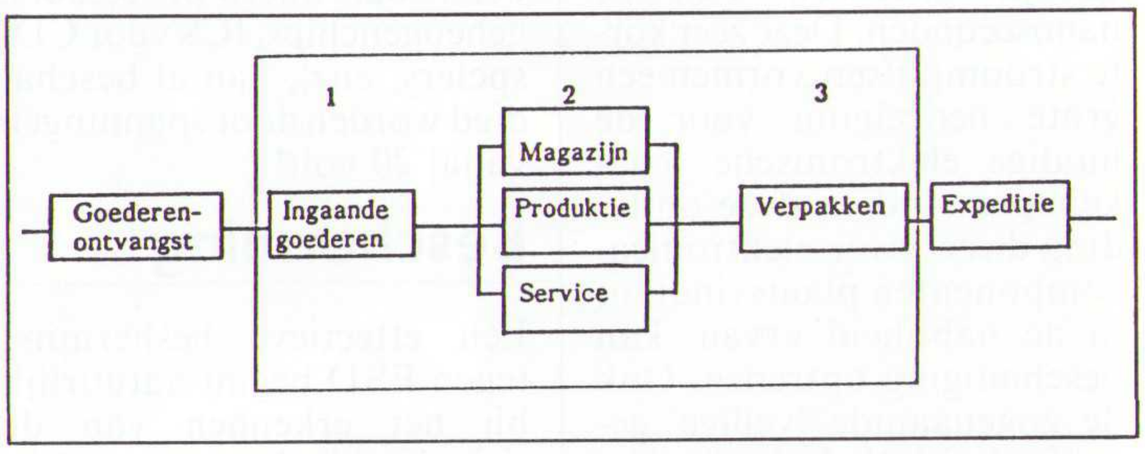


Fig. 2 De risicogebieden waar ESD-beveiliging nodig is.

Met dank aan Vogel's Industrial, Eindhoven.

Bestelno.: 027716
Prijs: fl. 38,50
ISBN 90 6082 354 0

t+t: Operationele Versterkers

H.Meyer

Omslagontwerp: Letty Krijger-Annokkeé

Operationele versterkers of OPAMPS zijn elektronische componenten, die voor veel verschillende doeleinden in de elektronica worden toegepast vanaf voorversterker tot stuurelement in de meest complexe industriële regelprocessen. Het gevolg hiervan is een zeer uitgebreide reeks van verschillende typen OPAMPS met verschillende specificaties en prestaties leverbaar.

Dit boek gaat in op de juiste keuze van de verscheidene typen, gebaseerd op gebruik en op welke bijzonderheden speciaal moet worden gelet. De hier gepubliceerde OPAMP-schakelingen geven aanleiding tot verder experimenteren in ontwikkelstadium tot volwaardig functionerende schakelingen met behulp van operationele versterkers. De beschrijving voor het nabouwen van de gepubliceerde circuits is duidelijk en compleet weergegeven.

Uit de inhoud:

Praktische grondbeginselen en basisbegrippen
NF versterkers voor laag vermogen
Meetschakelingen
Oscillatoren
Begrenzers
Tijdvertragingen
Elektronische schakelaars
Rekencircuits
Aktieve filters

voor Nederland:
De Muiderkring B.V.
Postbus 313
1380 AH WEESP
Telefoon 02940-15210
Fax: 02940-12782

Verkrijgbaar bij elektronica- en boekhandel

voor België:
Maklu
Somerstraat 13-15
2018 Antwerpen
tel. 03 - 2312900
fax 03 - 2332659

KRP

ACAL Auriema en KRP

zit als gegoten

KRP Power Source is al jarenlang dé producent van ingegoten modules voor de Europese markt. KRP biedt een standaard-reeks van AC/DC en DC/DC modules aan en levert speciaal maatwerk volgens klantenspecifikatie. Met grote regelmaat introduceert KRP nieuwe series volgens "state of the art" techniek.

Nieuwe AC/DC voedingen voor de 90's: ML en MS
***ML*: Lineair, THERMISCHE BEVEILIGING, 9 Watt**
***MS*: PRIMAIR GESCHAKELD, VDE 871/B, 24 Watt**

Beide series voldoen aan de EN 60950 veiligheidseisen, zijn kompakt, kortsluitvast èn hebben 2 jaar volledige garantie.
KRP is ISO 9001 gecertificeerd door Lloyd's Register Quality Assurance.

ACAL

all power in house

auriema nederland b.v.
doornakkersweg 26
5642 MP eindhoven
tel 040-816565
fax 040-811815

PROGRAMMEERBARE LAB VOEDING

Programmeerbare DC Lab. Voeding voor de prijs van een Standaard Lineaire Voeding

Standaard Mogelijkheden:

- GPIB interface standaard
- Uitgang spanning&stroom programmeerbaar
- Direct & Remote GPIB programmeerbaar
- Remote Sense Functie
- Programmeerbare Overspanning & Stroom
- Software Calibratie
- Perfecte Line regeling
- Perfecte load regeling
- Uitgang Enable/Disable

UITVOERINGEN

Specificaties	PPS-1322	PPS-2322	PPS-1326	PPS-10710
Uitgang	Enkel	Dubbel	Enkel	Enkel
Spanning	32V	32V	16V of 32V	7V
Stroom	2A	2A	6A of 3A	10A
Vermogen	64W	128W	96W	70W
Prijs in Hfl	**1074.00**	**1548.00**	**1331.00**	**1331.00**

Folder en technische specificaties op aanvraag. Prijzen excl 18.5% BTW

MUCO INDUSTRIE BV
Bilderdijkstraat 118 Tel : 020-6182981
1053 KZ Amsterdam Fax: 020-6182797

MI

ONTWIKKELING EN PRODUKTIE VAN GEAVANCEERDE ELEKTRONICA

CANTON

NIEUWE KARAT EN ERGO SERIES

- Nog meer dynamiek in het laag
- Nog meer transparantie in het middengebied
- Nog meer definitie en resolutie in het hoog

NIEUW: DE SLANKE GENERATIE CANTON LUIDSPREKERS

Stuur mij de uitgebreide Canton - informatie, inclusief de dealerlijst.

Naam: _____
Adres: _____
Plaats: _____
Postcode: _____

Bon sturen aan
Amroh B.V.
Postbus 370
1380 AJ
Weesp

Gebouwd met hetzelfde precieze vakmanschap en aandacht voor detail als de voorgaande series, onderscheiden de nieuwe KARAT- en ERGO- series zich opnieuw met betrekking tot hoorbare verbeteringen in de muzikale weergave kwaliteit.

IMPORTEUR AMROH

Postbus 370, 1380 AJ Weesp, telefoon 02940 - 1 53 50

JAARINDEX 1991

RUBRIEK	TITEL/ONDERWERP	EDITIE
Applicatie	Batterij-gebufferde geheugens	03
	Elektronisch sluitsysteem Lips/TNO	05
	Mini-vermogenselektronica bij verlichting	05
	Polarmount met motorsturing	07/08
Audiotechniek	Single-chip frequentie-selectie	02
	Digital Compact Cassette-systeem	04
	Wisbare Mini CD	07/08
	Hybride D/A conversie: 1-bit èn meer-bit	07/08
	Digital Audio Broadcast vervangt FM	12
	Digiradio op de kabel?	12
	Hoe werkt Sony's Mini Disc?	12
Automatisering	Overleven met CAD (I): inleiding/jargon	01
	Overleven met CAD (II): marktoverzicht	02
	Overleven met CAD (III): Tango Schematic	03
	Overleven met CAD (IV): Tango-PCB & -Route	04
	Overleven met CAD (V): Ulticap	05
	Overleven met CAD (VI): Ultiboard	07/08
	Identificatie-technologieën (I)	10
	Europese Domotica-standaard voorstellen	10
	BatiBUS: GBS/Domotica via 'twisted pair'	10
	EIBus: de Europese installatie-bus	10
	Identificatie-technologieën (II)	11
	BITBUS: achtergronden & toepassingen	11
	Overleven met CAD (VII): Protel	12
Beurzen	Electronica 90 München	01
	Electronics '91 Amsterdam	05
	Elektrotechniek '91 Utrecht	10
	Funkausstellung '91 Berlijn	11
Bouwontwerp	Logische tester	01
	Hoogfrequent diodedetector	02
	Autofax	03
	Buizen-eindversterker 2 x 200 W	04
	EPROM-emulator	05
	Drie op één lijn	06
	Seriële printer-interface	07/08
	Keyboard-converter	09
	200 W MOSFET-versterker (I)	10
	200 W MOSFET-versterker (II)	11
	Scoop-multiplexer	12
Componenten	Excalibur OpAmps van Texas Instruments	02
	Soft Switching in frequentie-omzetters	05
	Het ideale filter (anti-aliasing)	07/08
Computer	Video-RAM & DAC voor PC-VGA	02
	Intel PC/AT super chipset (386)	03
	Futurebus+ (vs. VMEbus)	03
Instrumentatie	SCPI: esperanto voor meettechnici	05
	Digitale Multimeters: overzicht & test	06
	TDS scoopplatform van Tektronix	07/08
	ScopeMeter Philips	07/08
	Eén-chip DMM's Fluke	07/08
	EMC-meetontvangers Rohde & Schwarz	09
	Labvoedingen: marktoverzicht & test	09
Lab-Data	RMS-omzetters	01
	Operational Transconductance Amplifiers	02
	Analoge vermenigvuldigers	03
	Sample & Hold	04
	Energieregeling en -besparing (I)	05
	Energieregeling en -besparing (II)	06

RUBRIEK	TITEL/ONDERWERP	EDITIE
Lab-Data	Flash omzetters (I)	06
	Flash omzetters (II)	07/08
	Display aansturing (bargraph & dot)	07/08
	Ruisarme voorversterkers	09
	Functie-generatoren	10
	Geïntegreerde timers	11
	Phase Locked Loops	12
Laboratoriumpraktijk	Relais met instelbare afvaltijd	04
	Slim schakelontwerp tegen ESD	05
	Decadebankje van 4,2 mm^2	06
	Programmeerbare impulsgenerator	07/08
	Gelijkspanningsinhoud v/e pulstrein bepalen	07/08
Meet- en Regeltechniek	Directe massa-flowmeting	02
	(Ultra)sonore flowmeting	04
	Temperatuurmeting met Pt-100 opnemers	06
	PLC's: werking, functies & toepassingen	07/08
	Nieuw PLC-platform Philips	09
	Standaardisatie onder PLC-programmatuur	09
	Vochtmeting (capacitief)	10
	Fuzzy Logic (I)	11
	Fuzzy Logic (II)	12
Meettechniek	Test DOA-141 Dre Shin Electronics	02
	Produktie van schakelende voedingen	05
	Welke oscilloscoop? Tips & criteria!	07/08
	Geheugenscoop als digitaal alternatief	07/08
	Nieuwe Europese EMC-richtlijnen	09
Micro-elektronica	MiToe stimuleringsprogramma Nederland	05
	Technieken, keuzecriteria & kosten	05
Ontwerpen	Overleven met ASIC's: checklist	01
	ASIC's: invoeringservaringen	01
	ERA's: Electrically Reconfigurable Array's	02
	Testbaar ontwerpen (Boundary Scan)	05
	ABEL-FPGA programmatuur	09
	Testbaar ontwerpen: ontwerptips	11
Reportage/Interview	Technische Dienst Grundig Nederland	01
	Asea Brown Boveri Afd. Service	03
	Technisch Bedrijf PGEM	05
Research	Opgedampte magneetband	03
Soldeertechniek	Wegwijs in SMA (I): standaard componenten	03
	Wegwijs in SMA (II): zonder standaard "	04
	Wegwijs in SMA (III): ontwerptips	05
	Wegwijs in SMA (IV): prototypes & produktie	06
Telecommunicatie	HDTV-privé: compatibiliteit van ontvangers	02
	PALplus: compatibele opvolger van PAL	02
	Lijnflikker-reductiesysteem B&O	03
	Platte beeldbuis van Nokia	04
	Polarmount-sturing: installatietips	07/08
	Breedband-ISDN experiment van PTT Research	10
	Mono-modus glasvezelgeleider	11
Videotechniek	Intelligent HQ: automatische inregeltechniek	06
Themanummers:	Beursspecial Electronics '91	05
	Meten & Applicaties	07/08
	Beursspecial Elektrotechniek '91	10
	Jubileumspecial RB 60 jaar	12

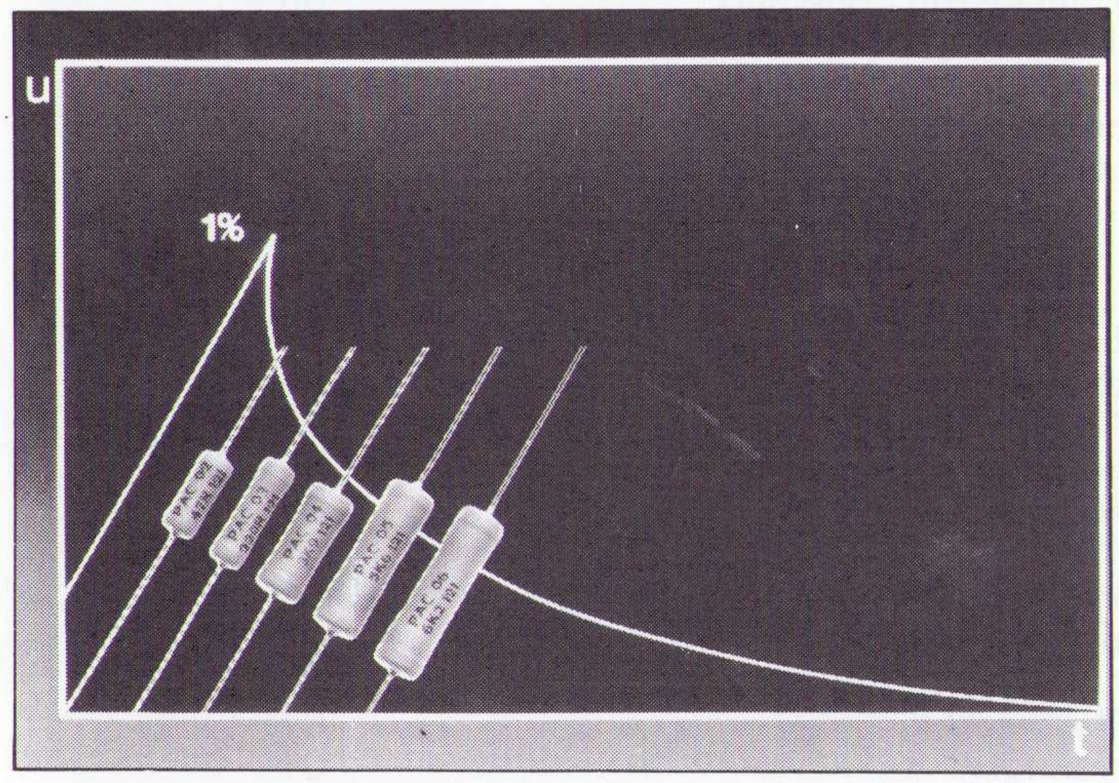
PASSIEVE COMPONENTEN

Een serie axiale miniatuurelco's van Philips is 40% compacter dan de voorgangers. De AML138 serie heeft een montagehoogte tussen 6,3 en 21 mm en een levensduur van 20 jaar bij 40 °C. Er zijn ruim 100 condensatoren met waarden van 0,22 tot 15.000 μF en afmetingen van 6,3x12,7 mm tot 21x40 mm. De spanning ligt tussen 6,3 en 100 V, het temperatuurbereik loopt van -40 tot +105 °C. Bij de hoogste temperatuur daalt de nuttige levensduur tot 5000 uur (voor typen met een lengte van 30 mm en meer), respectievelijk tot 2000 uur voor de kleinere uitvoeringen.

De PAC-serie is een reeks draadweerstanden met axiale aansluitdraden die een laag warmtegeleidingsvermogen hebben. De weerstanden zijn afgedekt met een laag groene, onbrandbare siliconenlak. De vermogens zijn 2, 3, 4, 5 en 6 W bij een toelaatbare temperatuur van 275 °C. De tolerantie is 1% en de weerstandswaarden liggen tussen 0,22 en 12 kΩ.

Inl.: Philips, Eindhoven, tel. 040-783749.

Draadgewonden vermogensweerstanden (2 tot 6 W) met een 1% tolerantie.



GEÏSOLEERDE SPANNINGSREGELAARS

Spanningsregelaars in TO-220 behuizing worden vaak geïsoleerd op het koellichaam gemonteerd met als nadeel dat de thermische weerstand toeneemt zodat ze niet maximaal kunnen worden belast. Een oplossing is de toepassing van een behuizing, waarin de chip al in de fabriek is geïsoleerd zodat de component rechtstreeks tegen de koelplaat kan worden geschroefd. SGS-Thomson heeft hiervoor de Isowatt 220 behuizing ontwikkeld, een geïsoleerde uitvoering van de TO-220 behuizing. Ook Toshiba brengt een dergelijke behuizing voor de standaard 1 A spanningsregelaars met vaste spanningen van 5, 8, 12 en 24 V in de L78xx en L79xx serie.

Inl.: Koning en Hartman, Delft, tel. 015-609906 (SGS-Thomson) en Rein Elektronik, Eindhoven, tel. 040-431775 (Toshiba).

V.32 MODEM

Een chipset van AT&T, de WER DSP16A-V32 Data Pump, uitgevoerd in oppervlaktemontagetechniek, bevat een 16 bit DSP16A digitale signaalprocessor, een T7525 lineaire Codec en een interfaceschakeling. Zonder extra RAM of ROM kan een compacte inbouwmodem voor draagbare computers worden gerealiseerd. Het energieverbruik is 450 mW, in de wachtstand 50 mW door de toegepaste submicron CMOS technologie. Naast V.32 ondersteunt deze datapomp V.22bis, V.22, V.21, V.23, Bell 212A en 103 modemstandaarden. De bijbehorende overdrachtssnelheden zijn 9600, 4800, 2400, 1200, 600 en 300 baud. Met datacompressie (V.42bis standaard) is 38400 baud haalbaar.

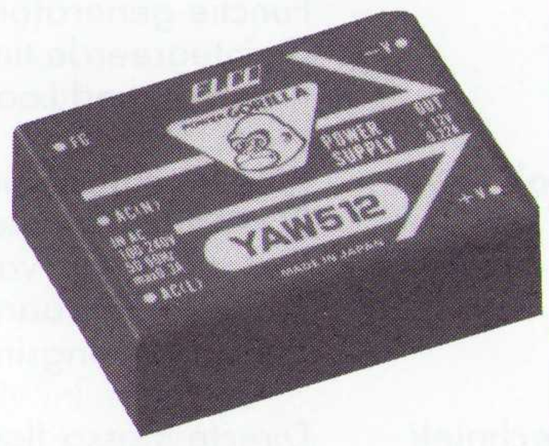
Inl.: Arcobel, Oss, tel. 04120-30335.

GEMAKKELIJKE PRINTVOEDING

De YAS/YAW serie 'Power Gorilla' van Elco is een netspanningsvoeding voor printmontage in miniatuuruitvoering. Door de toepassing van oppervlaktemontagetechniek is een vermogensdichtheid van 160 W/dm2^43 bereikt. Alle modellen hebben een ingangsspanningsbereik van 85 tot 264 V wisselspanning voor toepassing in alle landen ter wereld. Het uitgangsvermogen is respectievelijk 5 en 10 W en de vaste uitgangsspanningen zijn 5, 12, 24, 30, ±12 en ±15 V. De voedingen zijn beveiligd tegen overbelasting.

Inl.: Powerbox Benelux, Oudenbosch, tel. 01652-18745.

Complete, ingegoten printvoeding met vaste uitgangsspanning.

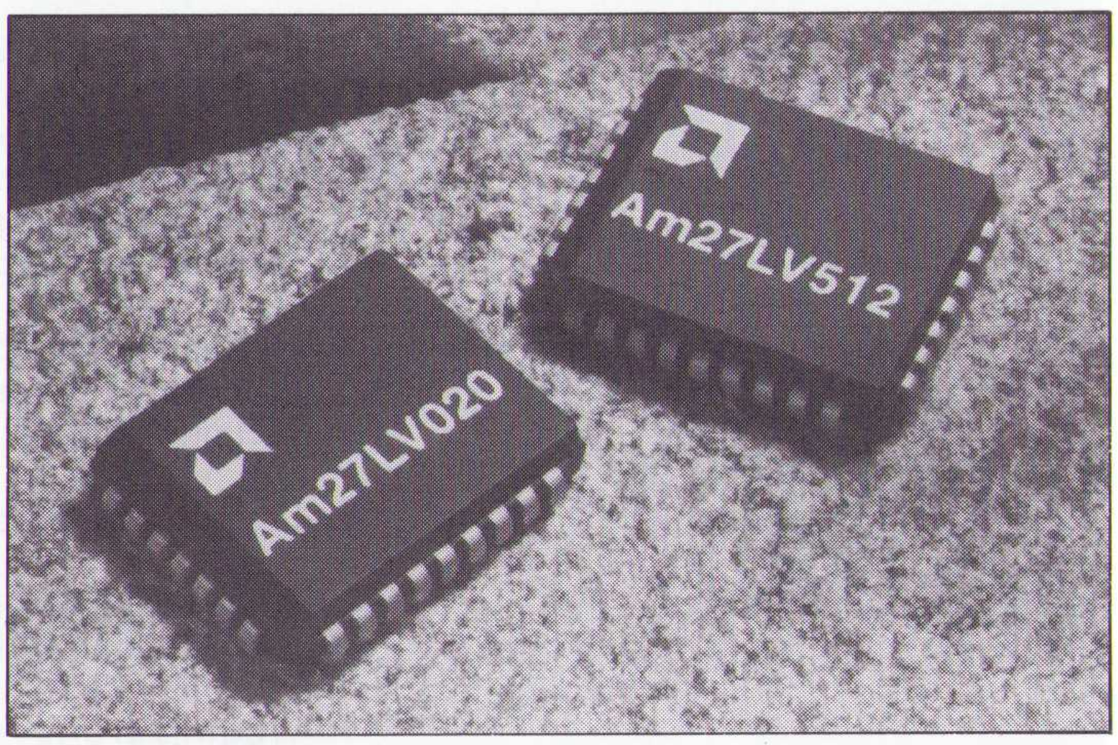


KARIGE GEHEUGENS

De 3,3 V OTP geheugenfamilie van AMD omvat een 512 Kbit versie, de Am27LV512 en een 2 Mbit versie, de Am27LV020. Beide chips werken op 3,3 V (±0,3 V) en hebben een toegangstijd van 200, 250 of 300 ns. Het maximale energieverbruik in de paraatstand is 90 μW. Lopen de chips op 5 MHz, dan is het maximum energieverbruik nog maar 540 μW. Binnenkort verschijnt ook een 1Mbit versie. De componenten zijn ondergebracht in een 32-pens PLCC en DIL behuizing.

Inl.: Arcobel, Oss, tel. 04120-30335.

Eénmalig programmeerbare geheugencomponenten met een bijzonder laag opgenomen vermogen voor batterijgevoede toepassingen.



LCD STUURTRAP

Een CMOS/DMOS LCD stuurtrap van Micrel Semiconductor combineert 5 V CMOS logica met een 100 V DMOS stuurtrap op een monolitische chip. De component is geschikt voor het aansturen van 'dichroische' LCD's die heldere en scherpe beelden leveren en een beter contrast bieden en minder licht doorlaten in het donker dan andere LCD's. De TTL/CMOS aangepaste seriële ingang stuurt data naar een 38 bit serieel schuifregister dat op commando een 38 bit bufferregister laadt. Via dit register wordt de segmentstuurtrap met de hoge spanning geactiveerd. Een interne RC-oscillator stuurt de gemeenschappelijke elektrode van het LCD uitleesvenster aan. De voedingsstroom bedraagt 0,25 mA en de schakeling vraagt twee positieve spanningen (bijvoorbeeld +5 V en de +20 tot +100 V voor het LCD). Apparatuur kan in cascade worden geschakeld met de 30, 32 of 38 segmenten die per chip worden gebruikt.

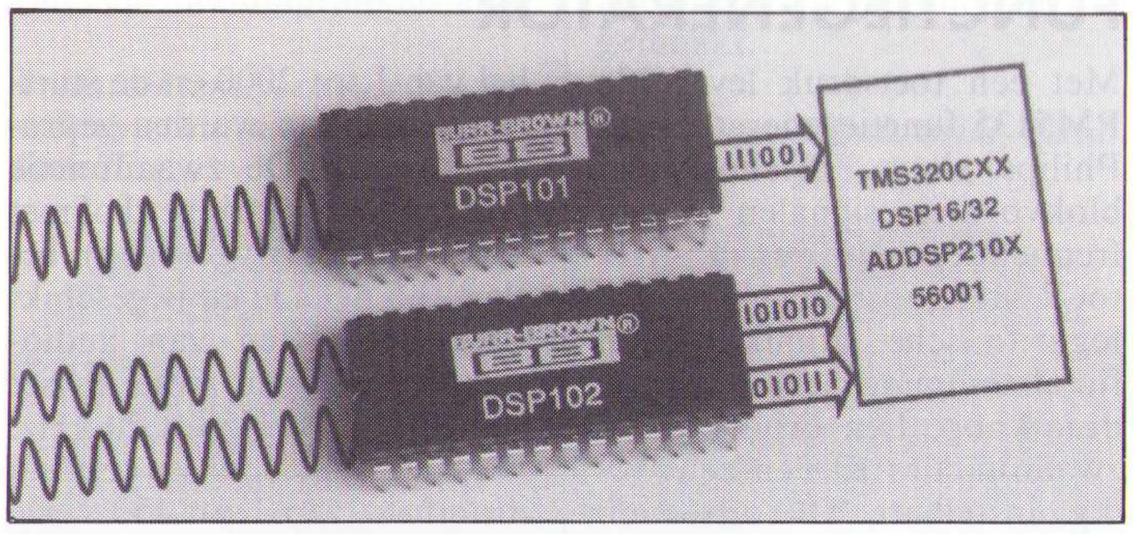
Inl.: Nijkerk Elektronika, Amsterdam, tel. 020-5495969.

EVALUATIESYSTEEM VOOR DSP's

Voor het testen van analoge interfacecomponenten van Burr-Brown die zijn aangepast aan DSP's (Digitale Signaal Processoren) is een evaluatiekaart beschikbaar. De kaart omvat DSP101 en 102 componenten die op een voet zijn gemonteerd, digitale DSP interfaces, een bemonsteringsoscillator met instelbare frequentie, een bitsnelheidsgenerator en ruimte voor eigen aanvullingen. Het geheel doet dienst als een analoog I/O systeem voor het testen van een DSP prototype.
De DEM-DSP102/202 kaart bevat: dubbele 18 bit, 200 kHz A/D omzetters; dubbele analoge uitgangen met 18 bit, 500 kHz D/A omzetters; TTL en differentiële I/O verbindingen voor twee standaard DSP IC's en 20 kHz zespoolfilters die zo nodig kunnen worden verwijderd. De kaart kan direct met de ZPB34 en ZPB3212 DSP kaarten worden gekoppeld, of via TTL lijnen worden bestuurd. Voor dat laatste is interne logica aanwezig voor directe koppeling met ADI, AT&T, Motorola en TI DSP chips.

Inl.: Burr-Brown, Maarssen, tel. 03465-50204.

Enkele componenten van een analoog I/O systeem op een testkaart voor koppeling aan DSP's.

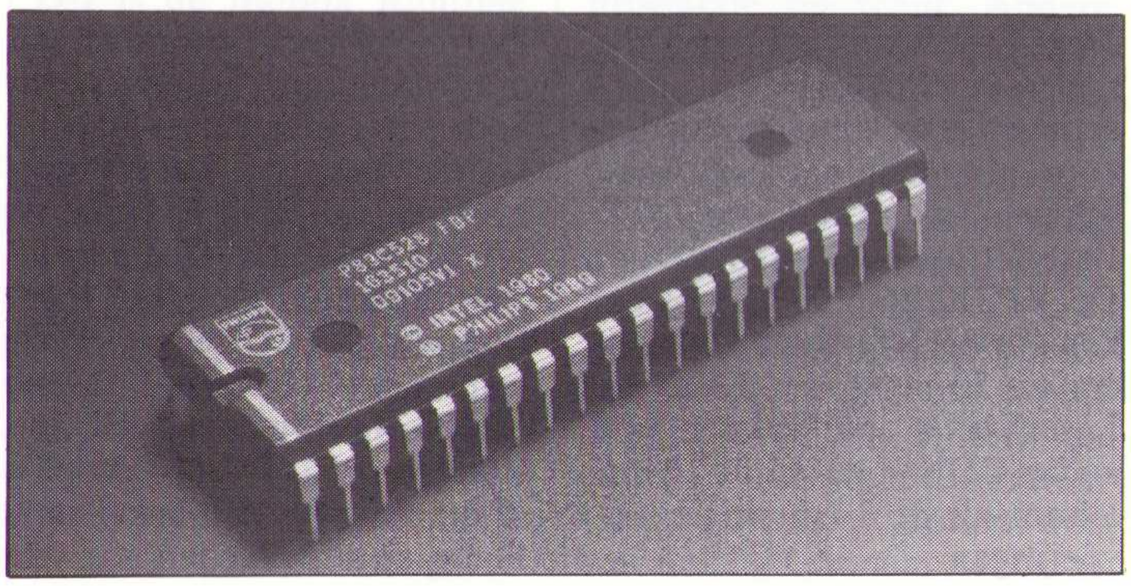


MICROBESTURING MET RAM

Een met de 80C51 compatibele microbesturing van Philips bevat een ROM van 32 Kbyte en een RAM van 512 bytes. Door deze extra RAM capaciteit is de 83C528 in staat gecompileerde applicatieprogramma's te verwerken die in hogere talen als PL/M en C zijn geschreven.

Een elektronische waakhondteller met eigen oscillator kan doortellen in de niet-actieve toestand en de processor wekken wanneer de teller is uitgeteld. Wekken kan ook via een externe interrupt, waarna de processor het programma vervolgt direct na de laatst uitgevoerde instructie. De besturingsinformatie van de I/O poorten wordt tijdens spanningsuitval vastgehouden en automatisch teruggezet nadat de processor door een externe interrupt is gewekt.
Naast de standaard 80C51 tijdpulsgevers en I/O voorzieningen bevat de op 16 MHz werkende component een I^2C businterface voor tweedraadscommunicatie met andere systeem IC's, een UART, vijf interne en twee externe interruptbronnen en ROM codebescherming.
Inl.: Philips Eindhoven, tel. 040-783749.

Microbesturing met RAM voor de opslag van variabelen.

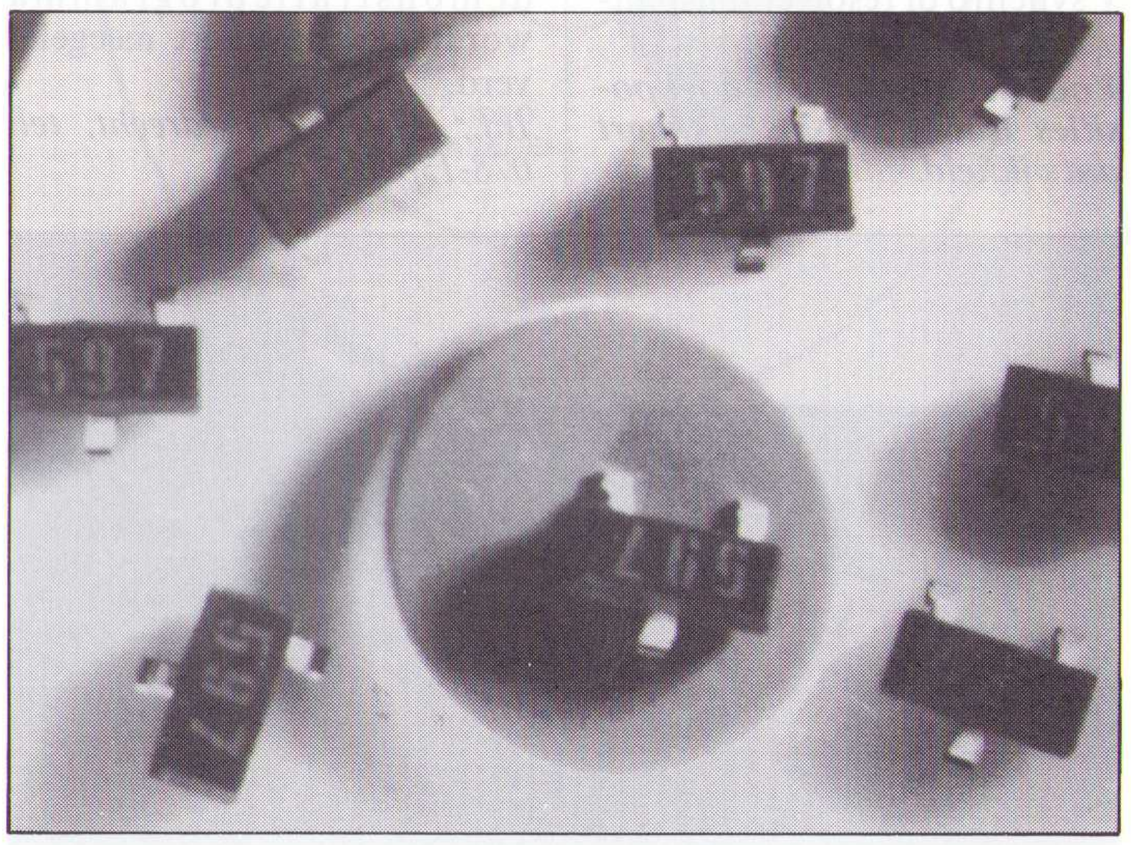


HF TRANSISTOREN

De FMMT497 en FMMT597 van Zetek zijn NPN/PNP transistoren in een SOT-23 behuizing. De collector/emitter doorslagspanning bedraagt 300 V, de vermogendissipatie is 500 mW, de nominale stroom is 250 mA, de collectorpiekstroom bedraagt 1 A en de grensfrequentie is 75 MHz. Het temperatuurbereik loopt van -50 tot +150 °C. Hierdoor zijn de transistoren voor oppervlaktemontagetechniek geschikt voor instrumentatie- en videotoepassingen.

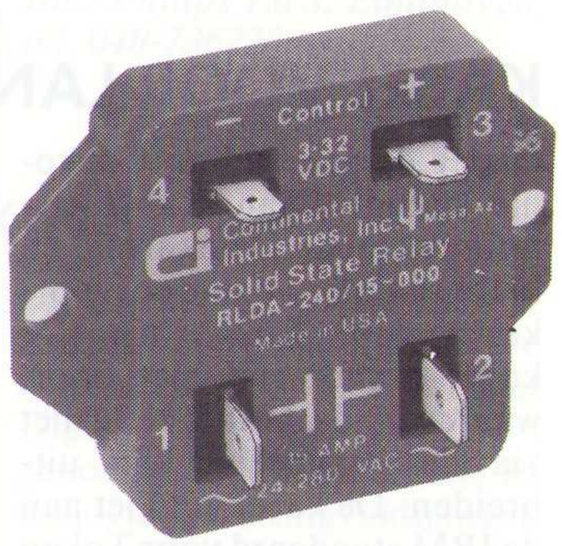
Inl.: Semicon, Nuenen, tel. 040-837075.

HF transistoren voor oppervlaktemontage.



HALFGELEIDERRELAIS

Het halfgeleiderrelais van Continental Industries heeft afmetingen van 57,1 x 44,4 x 10,7 mm en faston aansluitlippen. Er zijn uitvoeringen met of zonder nuldoorgangsschakelaar die stromen van 15 A schakelen bij 24 tot 280 V wisselspanning. De modellen met gelijkspanningsingang (3 tot 32 V) zijn beveiligd tegen verkeerdom aansluiten van de stuurspanning.
Inl.: Elproma, Driebergen, tel. 003438-18724.



Robuuste ingegoten halfgeleiderrelais.

MOSFET's

De TN0104 en TP0104 MOSFET's van Supertex zijn geschikt als elektronische schakelaars of versterkers in kleine batterijgevoede apparaten. Eigenschappen zijn compacte afmetingen (SMD), een doorlaatweerstand van enkele ohms en een hoge ingangsimpedantie. Door de drempelspanning van 1,6 en 2,4 V kan met twee batterijen al een werkende toepassing worden gemaakt. De maximale spanning van de MOSFET's bedraagt 40 V en de drainstroom is maximaal 1,5 A.
Inl.: Rodelco, Breda, tel. 076-784911.

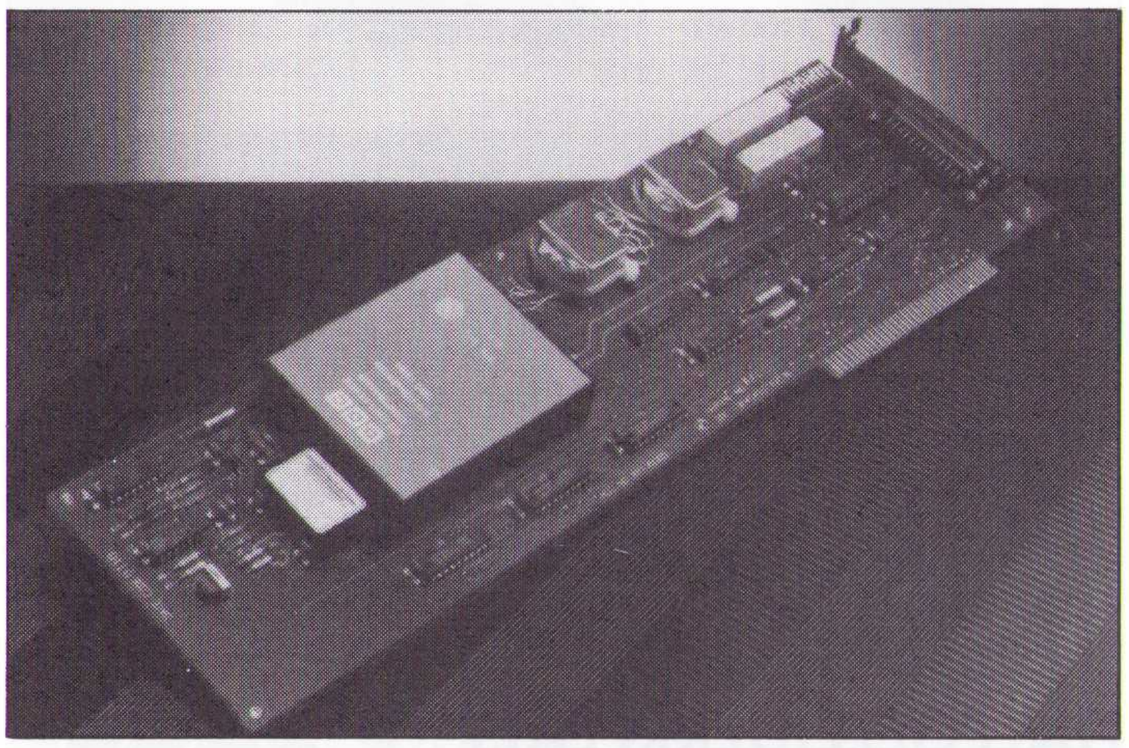
GROTE FIFO

De 'diepste' FIFO van dit moment is de IDT7205 van Integrated Device Technology. De component heeft een 8Kx9 organisatie zodat het in cascade schakelen van een aantal chips overbodig is, hetgeen de verwerkingssnelheid ten goede komt. Er kan worden gekozen voor toegangstijden van 25, 35, 50 en 80 ns en diverse DIL, PLCC en LCC behuizingen.
Inl.: Acal Auriema, Eindhoven, tel. 040-816565.

HOEKINDICATIEKAART

ILC Data Device Corporation (DDC) introduceert een IBM-PC kaart die sneller werkt dan conventionele IEEE-bus testsystemen. Deze API-36005 bevat een breedbandige, nauwkeurige synchro/resolver hoekpositie-indicator. De kaart accepteert zowel een 26 V als een 115 V effectieve referentiespanning, samen met 11,8, 26 of 90 V synchro of resolver lijnspanningen en zet deze informatie om in een 16 of 20 bit binair woord. In de 20 bit stand kunnen ingangssignalen worden gevolgd met snelheden tot 2880 booggraden/seconde. Alle ingangen zijn door middel van transformatoren geïsoleerd. Het frequentiebereik van de ingangssignalen loopt van 360 Hz tot 5 kHz. Een demonstratieprogramma wordt met de kaart meegeleverd.
Inl.: A.V.E., Dordrecht, tel. 078-138288.

Voor het bepalen van hoekposities is een PC insteekkaart ontwikkeld.

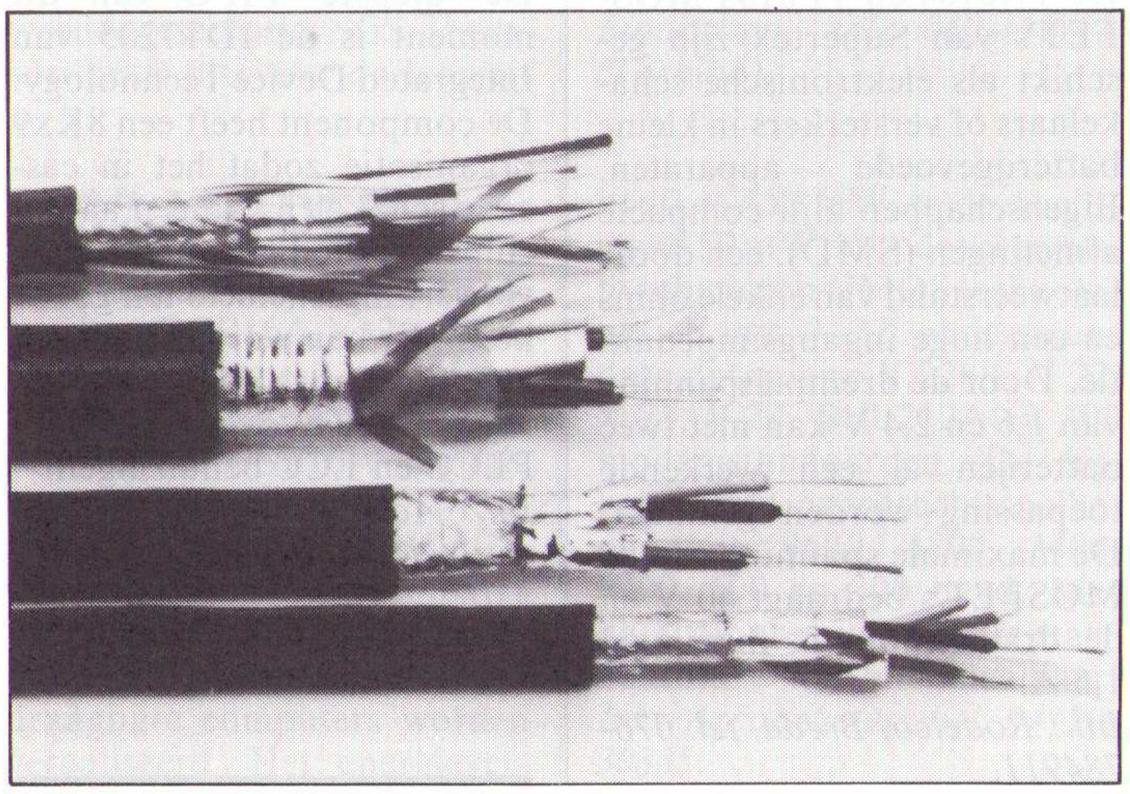


KABEL VOOR LAN's

Onder de aanduiding Unitronic brengt Lapp Kabel een brandwerende, rookarme en halogeenvrije datadoorvoorkabel voor LAN's uit. De kabel brandt zelf niet door, waardoor de brand zich niet via de bekabeling kan uitbreiden. De kabel voldoet aan de IBM standaard voor Token Ring en de Ethernet standaard IEEE 3082.3. De kabels van koperdraad volgens de IBM standaard komen overeen met de typering 1-7. Ze worden binnen toegepast in kabelschachten, langs muren en via vloeren.

De kabels volgens de Ethernet standaard zijn uitgevoerd als gele kabel (10b5), als dunne bekabeling (10b2) of als niet-afgeschermde kabel (UTP). Voor speciale toepassingen is maatwerk mogelijk.
Inl.: Lapp Kabel, Veldhoven, tel. 040-545465.

Halogeenvrije, brandwerende LAN kabels beperken zware secundaire schade.



MULTIMEDIA ONDER WINDOWS

De grafische gebruikersinterface Windows van Microsoft is uitgebreid met standaard programmeervoorzieningen en toepassingsmogelijkheden van multimedia randapparatuur zoals CD- en beeldplaatspelers en videocassetterecorders. Dat betekent dat de gebruiker zijn PC nu ook gedigitaliseerd geluid, animaties en bewegende beelden kan laten weergeven, bewerken en opslaan. De Media Control Interface (MCI) van 'Windows with Multimedia' voorziet in een standaard uitbreidbaar mechanisme voor het ondersteunen van een reeks tijdgebaseerde media en randapparaten, waaronder videodisc, videoband en gedigitaliseerd geluid, animatie en bewegende beelden.
De eindgebruiker kan beschikken over Sound Recorder, Music Box en Media Player voor het experimenteren met, creëren en beheren van multimedia elementen. HyperGuide is een grafische hulpfunctie met meer dan 20.000 aanknopingspunten en 3.000 onderwerpen. New Control Panel vergemakkelijkt het installeren van multimedia randapparatuur en toebehoren.
Inl.: Microsoft, Hoofddorp, tel. 02503-13181.

FUNCTIEGENERATOR

Met één toetsdruk levert de PM5135 functiegenerator van Philips sinus-, driehoek- of blokvormige signalen in een frequentiegebied van 1 mHz tot 2 MHz, instelbaar met een logaritmische draaiknop en fijnafstemming met een tweede draaiknop. Een groot aantal zwaaifuncties en een eenvoudig instelbare DC-offset en verzwakking zijn toegevoegd. De zwaai kan eenmalig zijn of continu, met een logaritmische karakterisitek. De zwaaifactor f(stop)/f(start) is continu variabel van 1 tot 2000 en de startfrequentie kan worden geprogrammeerd. De zwaaifunctie (via een toets getriggerd of met een externe triggerbron) beslaat 3,5 decade en is geschikt voor het testen van audiosignalen met een zwaai in het gebied van 20 Hz tot 20 kHz. De zwaaiperiode is continu instelbaar van 1 tot 150 s. De maximale uitgangsspanning bedraagt 30 V(pp). De verzwakking (0 tot 60 dB) kan met druktoetsen in stappen van 10 dB worden ingesteld of traploos van 0 tot 20 dB. De uitgang is kortsluitvast.
Inl.: Philips Nederland, Eindhoven, tel. 040-724444.

Deze functiegenerator heeft een bereik van 1 mHz tot 2 MHz.

LASER DISC SPELERS

Twee professionele Laser Disc spelers van Philips bieden interactieve afspeelmogelijkheden voor alle standaard optische schijven, inclusief Laser Disc, LaserVision en Compact Disc. De VP312 en VP380 verwerken alle beeldformaten, van 30 cm en 20 cm Laser Discs en LaserVision beeldplaten tot audio CD's in zowel de 12 cm album als de 8 cm single uitvoeringen.
De VP380 heeft bovendien een multistandaard videosysteem voor het afspelen van alle Laser Discs en LaserVision beeldplaten die in Europa, de VS of het Verre Oosten zijn geproduceerd, Door de ingebouwde NTSC naar PAL transcoder kunnen tevens NTSC beeldplaten via een standaard 50/60 Hz PAL TV of monitor worden bekeken.
Beide spelers bieden digitale

audio afspeelmogelijkheden in interactieve vorm, van zowel Laser Disc als Compact Disc media. Dit biedt een krachtig hulpmiddel voor creatieve toepassingen voor muziek- en taallessen. NTSC beeldplaten, met de mogelijkheid van twee digitale en twee analoge audiosporen, bieden diverse toepassingsmogelijkheden, zoals vier verschillende talen, of stereomuziek met CD kwaliteit plus twee spraakkanalen.
Via een RS232 interface is koppeling met een computer mogelijk voor programmabesturing. De beste beeldkwaliteit wordt bereikt via een op de SCART connector aangesloten RGB monitor.

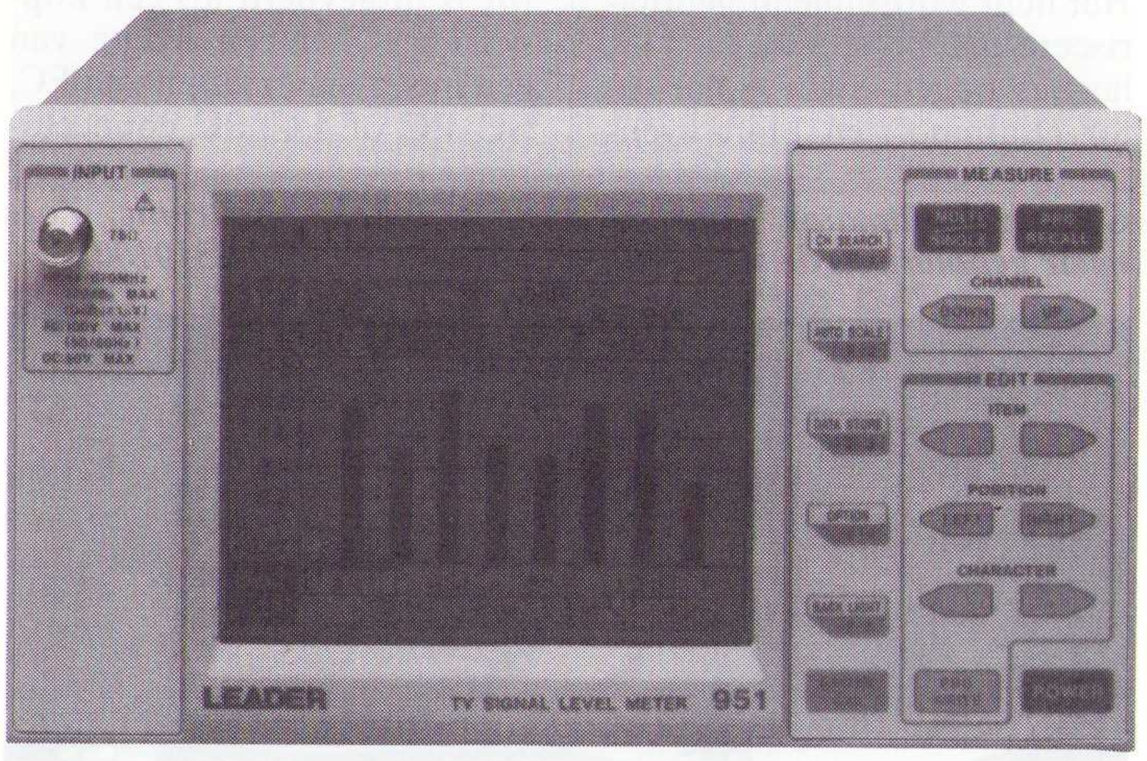
Inl.: Philips IMS, Eindhoven, tel. 040-735440.

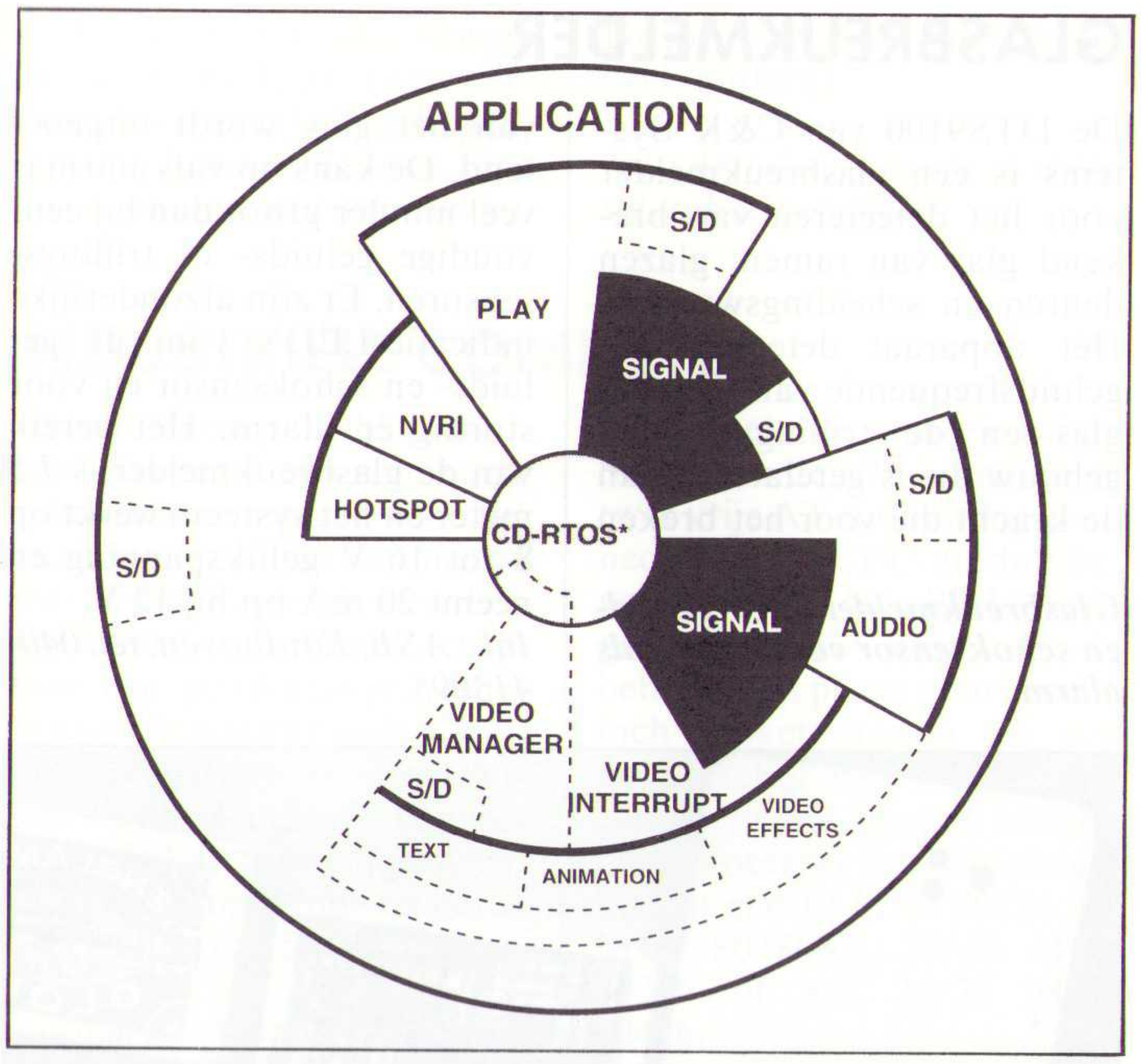
VELDSTERKTEMETER

De veldsterktemeter van Leader, model 951, beslaat nagenoeg elk TV kanaal ter wereld en is daarmee universeel inzetbaar. De signaalsterkte wordt op een groot verlicht LCD uitleesvenster zowel in de vorm van een staafdiagram als alfanumeriek weergegeven. Acht van de 32 kanalen kunnen gelijktijdig grafisch worden afgebeeld om deze in één oogopslag te bekijken. Daarnaast kunnen ook meetwaarden in het geheugen worden geplaatst zodat een vergelijking snel is gemaakt.

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

Veldsterktemeter voor TV kanalen met automatische bereikinstelling.





De Balboa Runtime environment in kaart gebracht.

CD-I ONTWERPGEREEDSCHAP

Voor de ontwerpers van CD-I applicaties heeft Philips IMS een serie hard- en software 'authoring tools' voor PC ontwerpomgevingen uitgebracht, ter aanvulling op de bestaande ondersteuning voor de Macintosh en Sun ontwikkelplatforms.

Een programmapakket voor CD-I is de Balboa Runtime Environment met een API (Application Programming Interface) toolbox die kant en klare CD-I runtime bibliotheken bevat voor het programmeren van titels. Met een OS-9 compiler/linker kunnen programmeurs in de hogere taal C CD-I titels samenstellen aan de hand van runtime bibliotheken. De modulaire architectuur met 16 individuele managers verwerkt een groot aantal functies van het afspelen van passages tot het invoegen van interactieve toetsen en schakelaars.
Produkties die tot stand komen via het Starter System kunnen verder worden verwerkt via het CD-I Emulator System (opbouw, programma emulatie en beelduitvoer) dat deze gereed maakt voor premastering en produktie op schijf. Andere software hulpmiddelen zijn het Image en Audio Conversion Utilities pakket, waarmee beeld (van teken en beeldmanipulatieprogramma's) en geluid (van digitale PCM bronnen) wordt omgezet naar de juiste vorm voor CD-I. Beeldgegevens kunnen worden omgezet vanuit TGA, TIFF, PICT, GIF en andere bestandsformaten. Audioconversie begeurt dan van AIFF PCM naar ADPCM formaat (niveau A, B of C) in steoreo of mono.
Tevens is het speler-gebaseerde MediaMogul programmapakket voor de CD-I 180/181/182 speler beschikbaar. Voor dit multimediapakket is geen specifieke programmeervaardigheid nodig zodat het maken van CD-I titels wordt vergemakkelijkt. Het is een modulair pakket met een grafische gebruikersinterface en drie geïntegreerde programma's (scriptwriter, file director en editor) met een groot aantal video en audio-effecten die samen een 'CD-I publishing system' vormen onder MS-DOS.

Inl.: Philips IMS, Eindhoven, tel. 040-736228.

MULTIMEDIA SIGNAALVERWERKING

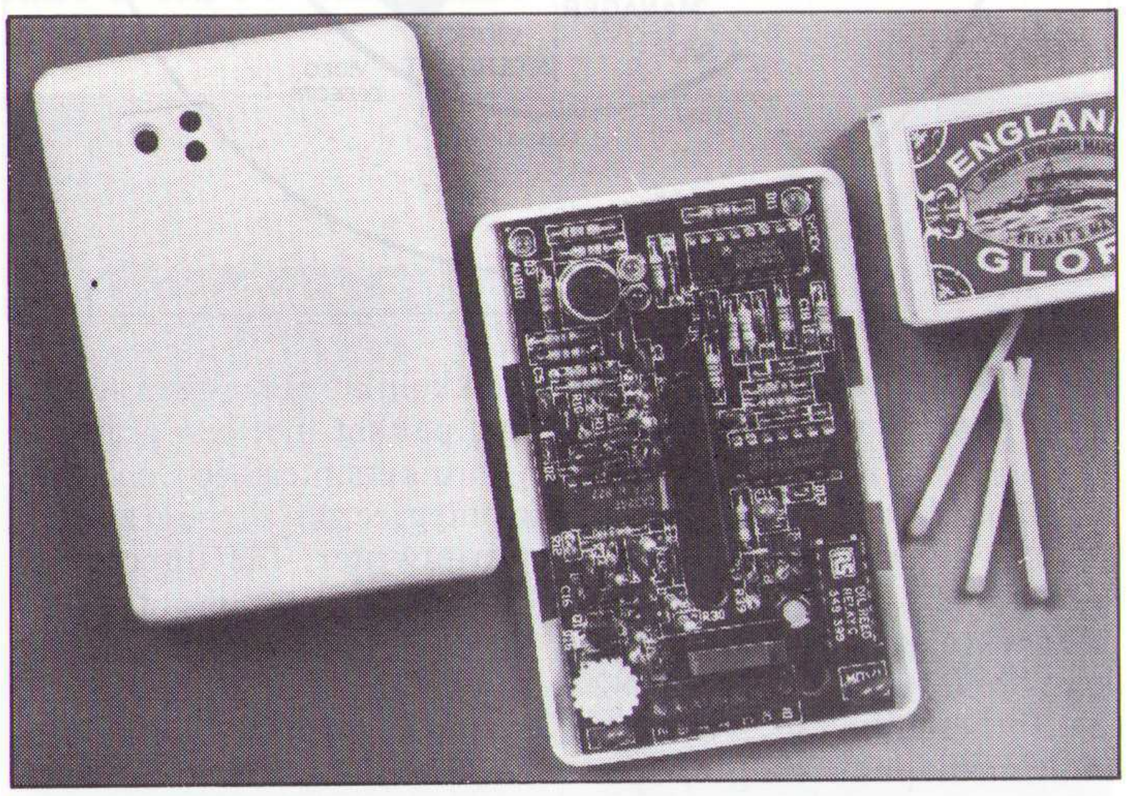
De ASC02300 van ITT is een tweekanaals CODEC voor signaalverwerkingssystemen met een digitale seriële interface. De module bevat alle functieblokken die noodzakelijk zijn voor de digitale codering en decodering van stereo audiosignalen: twee stereo A/D en D/A omzetters met automatische herkenning en afregeling van de omzettingssnelheid (8 tot 48 kHz), een digitale seriële interface en een DSP blok die alle berekeningen uitvoert, ook aan de interpolatiefilters. De chip wordt door ITT ook wel Digital Filter Processor (DFP) genoemd en kan maximaal 24 miljoen vermenigvuldigingen en optellingen per seconde uitvoeren.
De selectie van het signaalpaar en de versterking binnen het bereik van 0 tot 22,5 dB kan aan de ingangen van het IC worden gemaakt. Een overeenkomstige variabele uitgangsverzwakking met muting als optie is beschikbaar aan de uitgangen. De resolutie van de PDM omzetters correspondeert met 16 bits en garandeert een signaal/ruisverhouding van ruim 85 dB bij een harmonische vervorming van 0,04% tussen de A/D ingang en de D/A uitgang.
Dankzij een aangepast protocol voor de seriële poort kan de chip vier audiokanalen met 16, 18 of 20 bit verwerken, evenals extra besturingsinformatie.
Inl.: Intermetall GmbH, Freiburg, Duitsland, tel. +761-517337.

Een audio-stereo CODEC voor multimedia werkstations, spraaksynthese en herkenning, CD en DAT spelers.

GLASBREUKMELDER

De DTS9100 van C&K Systems is een glasbreukmelder voor het detecteren van brekend glas van ramen, glazen deuren en scheidingswanden. Het apparaat detecteert de geluidsfrequentie van brekend glas en de trilling in het gebouw die is gerelateerd aan de kracht die voor het breken van het glas wordt uitgeoefend. De kans op vals alarm is veel minder groot dan bij eenvoudige geluids- of trillingssensoren. Er zijn afzonderlijke indicatie-LED's voor de geluids- en schoksensor en voor storing en alarm. Het bereik van de glasbreukmelder is 7,5 meter en het systeem werkt op 8 tot 16 V gelijkspanning en neemt 20 mA op bij 12 V.
Inl.: ASB, Eindhoven, tel. 040-413095.

Glasbreukmelder met geluid- en schoksensor voorkomt vals alarm.



MULTIMEDIA PC

Bij de personal computers PCD215 en PCD315 is een CD-ROM speler ingebouwd. Hierdoor kan de beeld-, tekst- en geluidsinformatie van de CD-ROM met behulp van de PC worden gepresenteerd, verwerkt en gemanipuleerd. Als extra is stereogeluid met volumeregeling toegevoegd, waarmee zelfs Audio CD's kunnen worden afgespeeld, bijvoorbeeld via de meegeleverde hoofdtelefoon.
Elke CD-ROM heeft een opslagcapaciteit van 600 Mbyte. De vijf meegeleverde CD's bestaan uit een muziek-'sampler' met geluid en beeld, een Europese 'Gouden Gids', een Nederlandstalige encyclopedie annex woordenboek en een spel. De vijfde CD-ROM bevat de complete documentatie van de computer. Wanneer de CD-speler wordt gebruikt voor het afspelen van een 'gewone' CD, blijven alle overige functies van de PC beschikbaar: muziek tijdens de boekhouding of het programmeren.
De PC's werken met een 80286 op 12,5 MHz of een 80386SX op 16 MHz. De klokfrequentie kan worden verlaagd. Het werkgeheugen is 1 Mbyte (uit te breiden tot 8 Mbyte met behulp van SIMM's). Ook wordt LIM/EMS 4.0 ondersteund en is er plaats voor een 80387SX coprocessor. Beide machines hebben een harde schijf van 40 Mbyte en een 3,5 inch diskettestation voor 1,44 Mbyte.
De video besturingseenheid met een geheugen van 256 Kbyte levert beelden van 800 x 600 beeldpunten in 16 kleuren volgens de VGA Plus standaard. De computers werken onder MS-DOS 4.01 en de MS-DOS Shell. Als grafische gebruikersinterface wordt GeoWorks Ensemble 1.01 meegeleverd, een programma met vensters dat het werken met de PC vergemakkelijkt. Toegang tot de CD-ROM gaat bijvoorbeeld door de desbetreffende icoon met de muis aan te klikken. De programmatuur omvat verder video en systeem hulpprogramma's en GW-Basic 3.23.

Inl.: Philips, Eindhoven, tel. 040-782792.

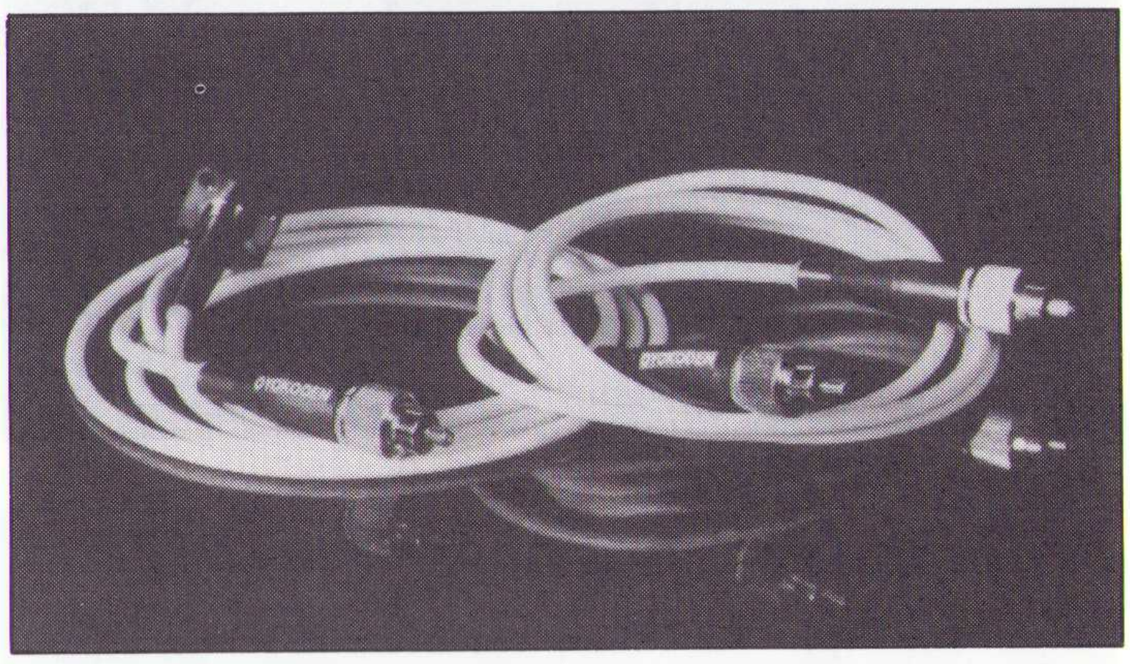
PC met ingebouwde CD-ROM speler voor het opvragen en verwerken van grote hoeveelheden beeld-, tekst- en geluidsinformatie.

GLASVEZELCOLLIMATOR

De fiber collimator met lineair gepolariseerde lichtbundel van Sumicem zet het licht, dat door de vezel gaat, om in een evenwijdige lineaire bundel.

Het licht wordt lineair gepolariseerd met behulp van een uit laagjes opgebouwde polarisator (Lamipol) en blijft evenwijdig na het passeren van de in de connectorstift gemonteerde collimatorlens. Op deze manier wordt strooilicht voorkomen en worden de verliezen kleiner. De glasvezelcollimator is uitgevoerd als een koppelsnoer met een lengte van een meter en voorzien van FC, SC/PC of FC/PC connectoren.
Inl.: Tekelec Airtronic, Zoetermeer, tel. 0709-310100.

Glasvezelcollimator voor lineair gepolariseerde signalen.



AUDIO OP DE HARDE SCHIJF

HiFi muziek (20 Hz tot 20 kHz, ±0,25 dB) op de harde schijf opslaan kàn: met een PC/AT 286, 386 of 486 computer op tenminste 12 MHz onder DOS 4.1 of hoger en een ESDI of SCSI harde schijf (28 ms of sneller) met 16 bit besturingseenheid. Hiervoor heeft Digital Audio Labs het CardD System ontwikkeld; een insteekkaart met twee 16 bit delta-sigma omzetters met 64-voudige overbemonstering. De bemonsteringsfrequentie van het stereo audiosignaal bedraagt 44,1 kHz, zodat op een harde schijf per minuut zo'n 10,5 Mbyte wordt weggeschreven. Een 40 Mbyte schijfgeheugen kan daarom 4 minuten muziek bevatten, een 120 Mbyte harde schijf is nodig om 12 minuten muziek op te slaan. Een schijfoptimalisatieprogramma, zoals Speed Disk van de Norton Utilities of Compress van PC Tools zal nodig zijn om de harde schijf sneller te laten werken om het wegschrijven van de muziekmonsters bij te kunnen houden. Met de meegeleverde EdDitor kunnen muziekfragmenten worden opgeslagen, bekeken en bewerkt.

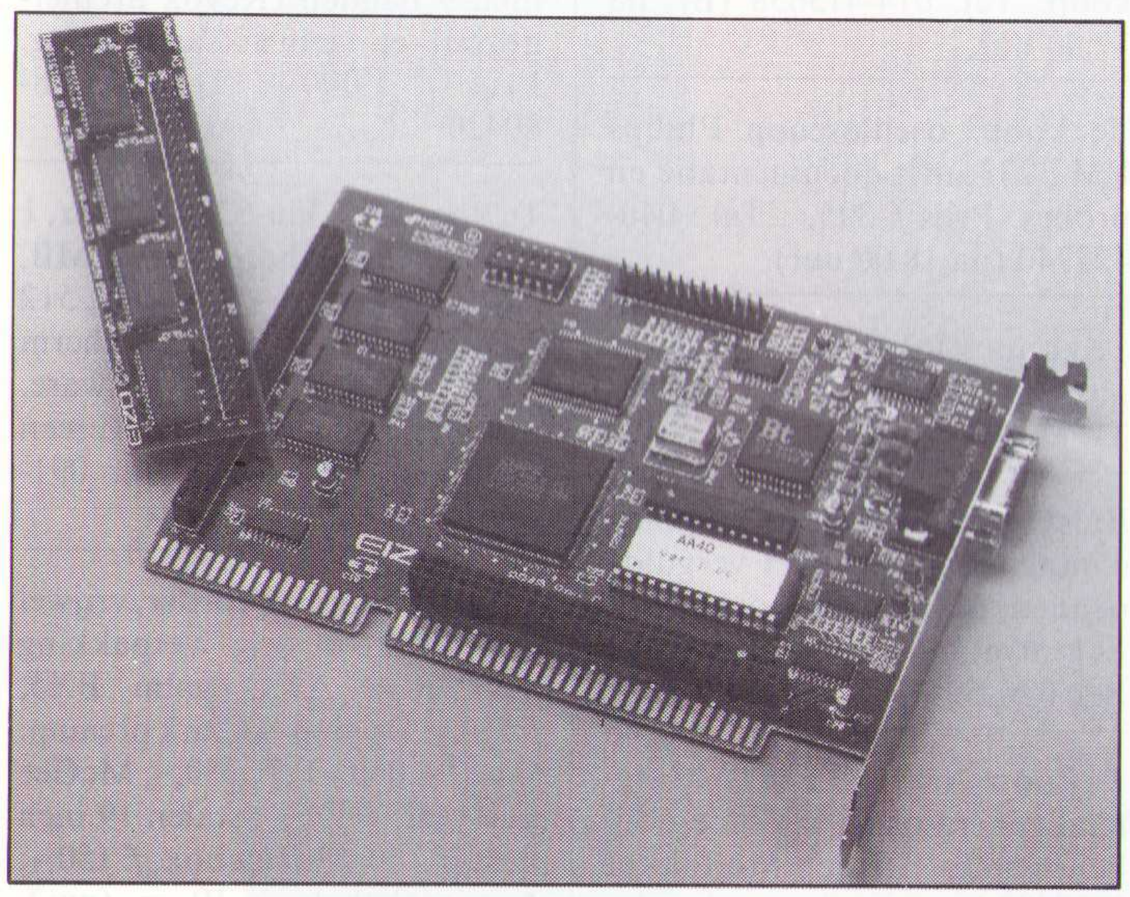
Inl.: Digital Audio Labs, 6311 Wayzata Boulevard, Suite 330 Minneapolis, Minnesota 55416, tel. +1 612 559 6104.

VIDEOKAART

Een 8514/A compatibele videokaart van Eizo rekent af met beeldflikkeringen onder Windows, is snel en heeft een resolutie van 1024x768 beeldpunten. De AA40 heeft een beeldverversingsfrequentie van 70 Hz en afhankelijk van de geplaatste geheugenuitbreiding worden 16 of 256 kleuren weergegeven op een monitor (bijvoorbeeld de 16 inch 9080i van Eizo). De kaart kan met alle VGA-kaarten worden gecombineerd die over een feature-connector beschikken.

Inl.: Rein Elektronik, Eindhoven, tel. 040-431775.

Videokaart met hoge resolutie voor VGA monitoren.



BESTURINGSKAART VOOR PC

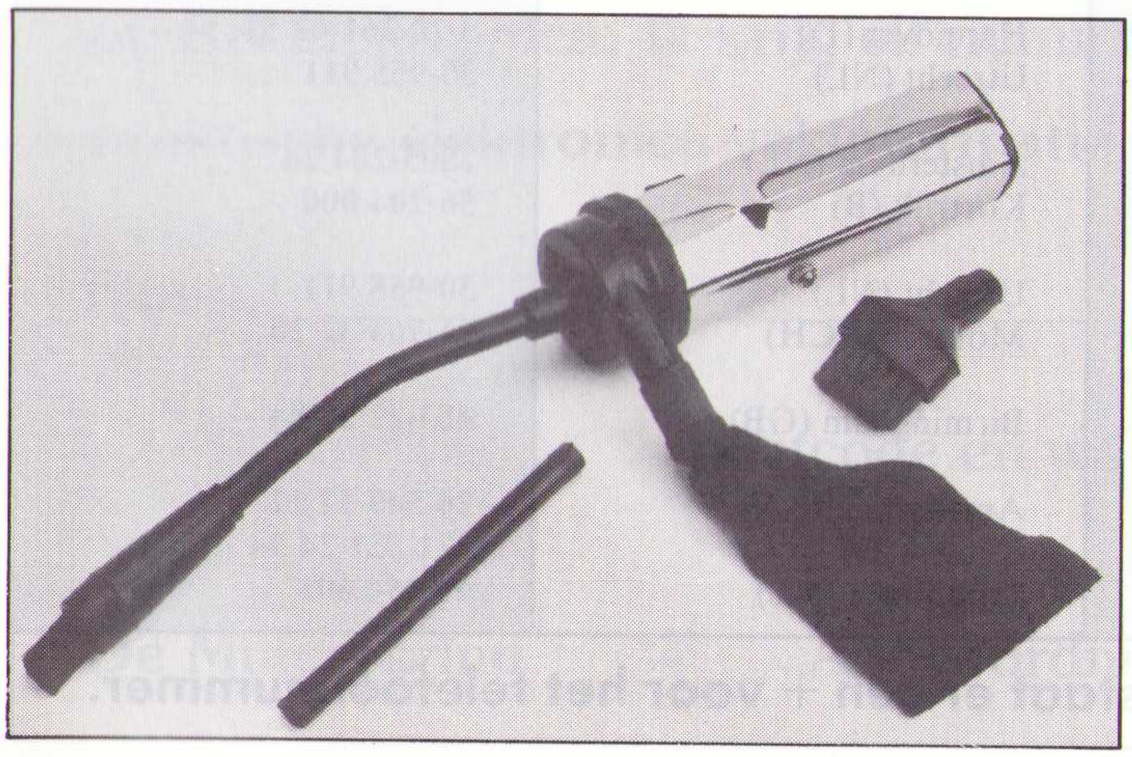
De tweede generatie CD-ROM-XA besturingskaart, de CDD167, is geschikt voor elke PC met ISA of EISA bus. Met deze kaart kan elke seriële CD ROM eenheid van Philips, ingebouwd in een PC of extern, aan de computer worden gekoppeld waarna deze werkt als een CD-ROM-XA (Extended Architecture) eenheid, waarmee grafische en audio informatie aan de CD-ROM tekst en data kunnen worden toegevoegd. Daarnaast wordt het Unix System IV besturingssysteem ondersteund.

Inl.: Philips IMS, Eindhoven, tel. 040-735440.

MINI STOFZUIGER

Voor het schoonmaken van HiFi, video-apparatuur, elektronica, fototoestellen, camera's en toetsenborden biedt het Turbo-Vac stofzuigertje uitkomst. Het apparaat past in de hand en werkt op een 9 V (alkaline) batterij. De set bestaat uit het turbodeel (stofzuigerdeel), een stofzakje (dwars op het turbodeel), twee verlengstukken (recht en gebogen) en twee borsteltjes (een fijne ronde en een grovere ovale). De prijs is *f* 29,50 (incl. BTW, excl. batterij).

Praktische stofzuighulp voor moeilijk bereikbare plekken.



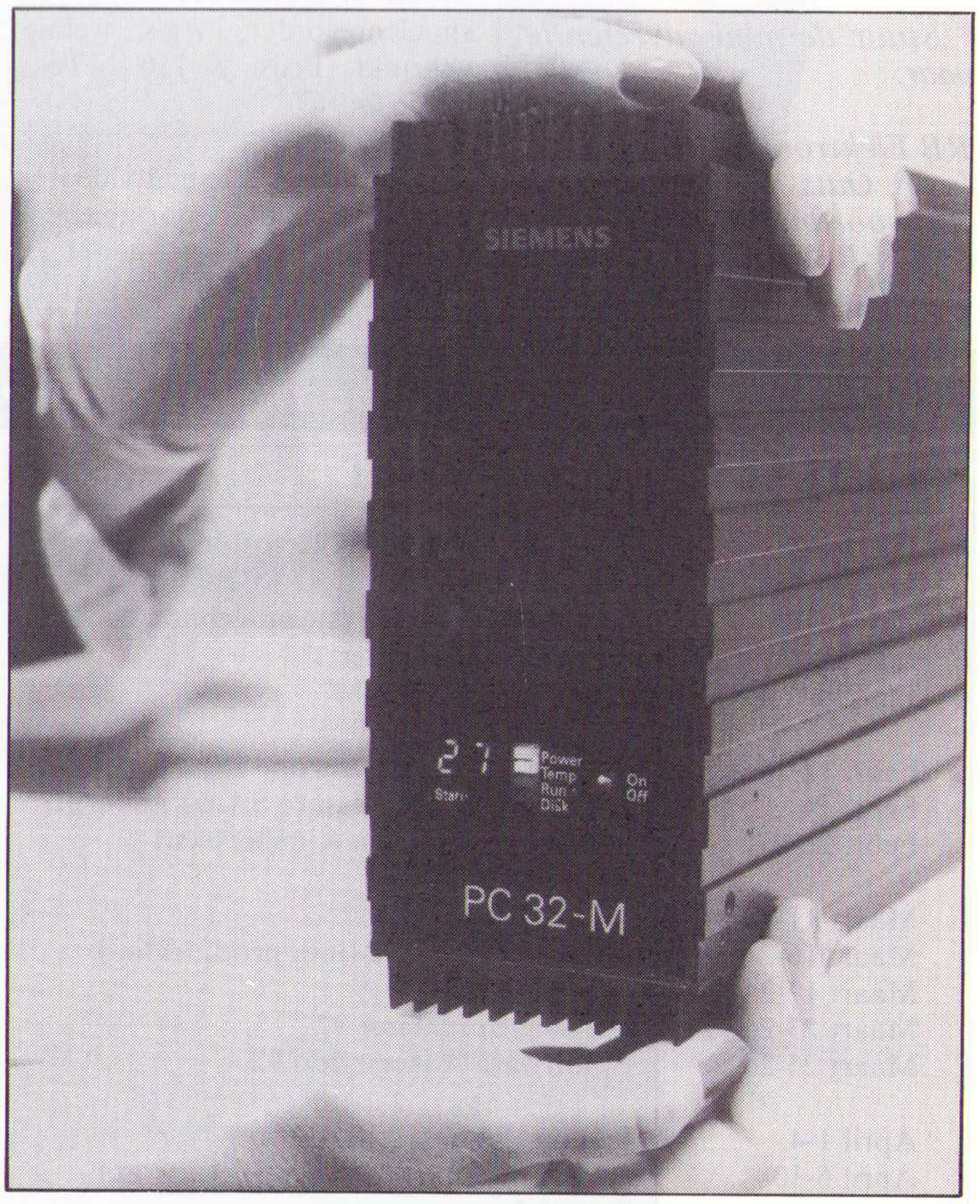
Inl.: Arti d'or, Capelle a/d IJssel, tel. 010-4585799.

INDUSTRIËLE COMPUTER

Met de Sicomp 32-M presenteert Siemens een compacte industriële computer voor besturingen, produktie, meet-, test- en diagnosesystemen. Een ingebouwde ventilator zorgt voor een gelijkmatige verdeling van de warmte in de behuizing. De warmte wordt vervolgens door natuurlijke convectie via de kastwand afgevoerd. De aluminiumbehuizing bevat een voeding van 58 W, een busprint met een insteekverbinding voor de CPU-module en twee vrije AT-uitbreidingsconnectoren. De CPU-module bevat tevens het hele RAM en de grafische VGA-kaart. In de behuizing is plaats voor een 3,5 inch diskettestation en een harde schijf met een opslagcapaciteit van 30 of 60 Mbyte. Qua processor is keuze mogelijk uit een 12 MHz 80286, 16 MHz 80386SX, 25/33 MHz 80386 of een 25/33 MHz 80486.

Compacte, geheel gesloten computer met bewaking van de bedrijfsspanning, temperatuur en programmatuur.

Inl.: Siemens Nederland, Den Haag, tel. 070-3333268.



CD-ROM SPELER

De CDD461 CD-ROM speler biedt via een PC toegang tot data die op CD-ROM's is vastgelegd en kan tevens standaard CD audioschijfjes afspelen, dit laatste ook als de computer is uitgeschakeld. De speler wordt via een bijbehorende interface gekoppeld aan een PC XT/AT of PS/2 computer, waarbij de besturingsprogrammatuur op een diskette wordt aangeboden. Het installeren kost enkele minuten, waarna de data op de CD-ROM schijfjes op dezelfde manier toegankelijk is als bij de harde schijf in de PC. Ook Microsoft CD Extension programmatuur op diskettes behoort bij het pakket.

Inl.: Philips IMS, Eindhoven, tel. 040-735440.

VERNIEUWD

** De rubriek Ins & Outs is uitsluitend bestemd voor vraag/aanbod-advertenties van particulieren.*
** Indien u abonnee bent, is plaatsing van een annonce kosteloos. Vermeld dan wel even uw abonneenummer bij de tekst. Voor niet-abonnees kost plaatsing f 7,50 per mini-advertentie. Betaling geschiedt vooruit door bijsluiting van een girostortings- of betaalkaart of van het verschuldigde bedrag in postzegels.*
** Een mini-advertentie mag maximaal 200 posities omvatten (letters/cijfers, spaties/leestekens).*
** De tekst dient getypt of in blokletters aangeleverd te worden, voorzien van naam, adres en telefoonnummer.*
** De redactie behoudt zich het recht voor mini-advertenties te weigeren.*

** Stuur de mini-advertentie naar:*

RB Elektronica
Ins & Outs
Antwoordnummer 6114
1380 VB WEESP

Ins:

Gevraagd: programmeergegevens **GAL16V8** en **GAL20V8.** Tel.: 020-6902835 (na 16.00 uur).

Gevraagd: **weergavekop** Sony TC630 taperecorder, koptypenr. QQ30-2902A. W. de Bie, Brommelen 33, 6243 CN Geulle. Tel.: 043-645086.

Gezocht: schema Teleclub. Tel.: 085-219758.

Gevraagd: **bandrecorders** uit de jaren '50 van de merken Peeters (Petrovox), Sonora, Timbra, Sacofoon, Philips (EL3550), Harting, Brush en Butoba; engelse portable buizenradio's; een (capstan) motor voor de tandberg 10x recorder. Tel.: 070-3904675.

Outs:

Te koop: **Revox A77** 4-sporen spoelenrecorder, i.z.g.s., weinig gebruikt. Prijs: *f* 750,–. Tel.: 02158-24013.

Te koop: **Sony** ½ inch videorecorder AV3670CE, portable rec. AV3420CE met net-adapter/acculader AC3420CE. Samen met 3 st. V60H en 15 st. V62 tapes (ruim 10 km) en handleiding voor *f* 350,–. Tel.: 02526-87558.

Te koop: Test en herstel-set voor **Acorn-BBC** computers (uniek!). Tevens wegens einde hobby electr. mat.: onderdelen, apparaten, meettoestellen, speakers, trafo's, TV + radio-onderh., enz. Zeer interessant, alles in één koop. Tel. 014-415658 (B), na 17.00 uur.

Te koop: **oscilloscoop** Philips PM 3233, met documentatie en probes. Prijs *f* 395,–. Tel.: 040-422740 (na 18.00 uur).

Te koop: VR2A zender, *f* 30,–, 2 mtr. J.A. Gerritsen, tel. 08308-33111-503.

Buisvoeten met zwaar vergulde contacten, buizen met vergulde pennen, oktal, noval, dekal, zowel print- als chassismontage. Bel: 020-6947718 (na 18.00 uur).

Te koop: **National FM/AM signaal generator** VP8177A en bijbehorende Stereo Modulator VP7633A, vrijwel ongebruikt. Nieuwprijs: *f* 6.400,– en *f* 5.800,–. Zeer uitgebreide instelmogelijkheden. Moet weg wegens overcompelet. Prijs n.o.t.k. Tel.: 04164-2194.

Solosound elektrostaten, 4 el., beige doek *f* 945,–. Nieuwe buizen EL34, E81CC *f* 22,– p. st., 6550A (KT88) *f* 45,– p. st. Tel.: 08367-64933.

Te koop: **Revox A77** 4-sporen, jongste model, weinig gebruikt, incl. 9 banden (Revox archiefdozen) en gebruiksaanwijzing. Prijs *f* 1.000,–. Tel.: 03408-89420.

Te koop: **PC 386-SX 20 MHz,** 1 MB geheugen, hard disk 44 MB, 5¼ & 3½ drives, VGA kaart 512 KB 256 kleuren + kleurenscherm AOC (1024 x 768 + software. Zes maanden oud. Prijs overeen te komen. Bel na 17.00 uur: 091-729047 (B).

Fostex 8 sporenrecorder, vrijwel ongebruikt in orig. verpakking *f* 3.500,–; AKG galm BX5, *f* 650,–; Dunlap & Clark preamp. (nw. *f* 4.000,–) *f* 1.250,–; McGee analyzer, *f* 125,–; stalen 19 inch kast, *f* 150,–; ritmebox, *f* 150,–; 4 microkabels à 10 m (nw.), *f* 100,–. Tel.: 04199-3660 (na 20.00 uur).

AGENDA

DATUM	ACTIVITEIT	LOKATIE	CONTACT
Jan. 9-12	**Winter Consumer Electronics Show**	Las Vegas (VS)	**202-457 49 19**
Jan. 13-15	**Technology '92**	Eindhoven (NL)	**40-528 191**
Jan. 14-17	**Infrastructa 92 (Systeemtechnol.)**	Basel (CH)	**61-686 2020**
Jan. 24-26	**Benelux Computer**	Eindhoven (NL)	**40-528 191**
Jan. 28	**15 jaar CAD CAM**	Delft (NL)	**15-120 234**
Febr. 12-14	**Supercomputing Europe 1992**	Utrecht (NL)	**30-955 911**
Febr. 14	**Gas Separ. by pressure Swing Asdorp.**	Deventer (NL)	**70-352 21 41**
Febr. 26-27	**Quality 92 (meten & beheersen)**	Kortrijk (B)	**56-204 000**
Maart 11-18	**CeBIT**	Hannover (D)	**+31-70-361 42 51**
Maart 16-21	**Techni-Show '92 (ind. prod. techn.)**	Utrecht (NL)	**30-955 911**
Maart 17-24	**Technology '92**	Moskou (USSR)	**+49-221-62 43 00**
Maart 23-26	**Space Commerce 92**	Montreux (CH)	**21-963 23 54**
Maart 25-26	**Software Automation 92**	Kortrijk (B)	**56-204 000**
April 1-4	**Hannover Messe**	Hannover (D)	**+70-361 42 51**
April 6-10	**Het Instrument (o.a. ind. elektron.)**	Utrecht (NL)	**30-955 911**
Mei 6-8	**MacWorld Expo '92**	Amsterdam (NL)	**2503-204 24**
Mei 11-13	**Telenet 92 (telecom & computer)**	Kortrijk (B)	**56-204 000**
Juni 3-6	**Europe Software '92**	Utrecht (NL)	**30-955 911**
Juni 10-13	**Radio Symposium & Exhibition**	Montreux (CH)	**21-963 32 20**
Juli 20-24	**Electrotech '92**	Birmingham (GB)	**483-22 28 88**
Sept. 14-20	**Firato (consumenten-elektronica)**	Amsterdam (NL)	**20-549 12 12**
Sept. 16-22	**Photokina Professional Media**	Keulen (D)	**221-821 24 94**
Sept. 18-20	**Benelux Computer Autumn**	Eindhoven (NL)	**40-464 601**

Zit het contactadres in een ander land dan staat er een + voor het telefoonnummer.

UW GIDS VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

OOK IN 1992

Stuur mij een acceptgirokaart en ik betaal fl. 75,– 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

EMC-meetontvangers

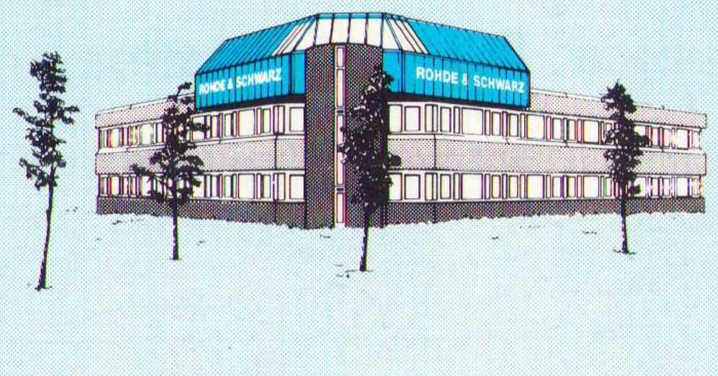
Ook voor EMC/EMI meettechniek is Rohde & Schwarz klaar voor de toekomst. Met de nadering van de Europese eenwording heeft Rohde & Schwarz een nieuwe generatie EMC/EMI meetontvangers ontwikkeld die, naast de bekende hoogwaardige kwaliteit, een bedieningsgemak kent dat deze instrumenten op eenzame hoogte doet staan.

De meetontvangers ESHS en ESVS kenmerken zich door korte meettijden. Dit komt o.a. door toepassing van parallel lopende detectoren en het volautomatisch genereren van meetrapporten met behulp van een op de IEC-bus aangesloten printer of plotter.

Nieuwsgierig naar alle mogelijkheden van deze perfecte meetontvanger?

Bel voor uitgebreide documentatie en/of demonstratie naar onze technisch adviseur:
Hans Maas, 03402 - 40900

Klaar voor de toekomst



ROHDE&SCHWARZ
NEDERLAND B.V.
Perkinsbaan 1, 3439 ND Nieuwegein
Telefoon 03402 - 40900 Fax 48122

IEC625Bus IEEE 488