

RB

elektronica

RADIO
BULLETIN

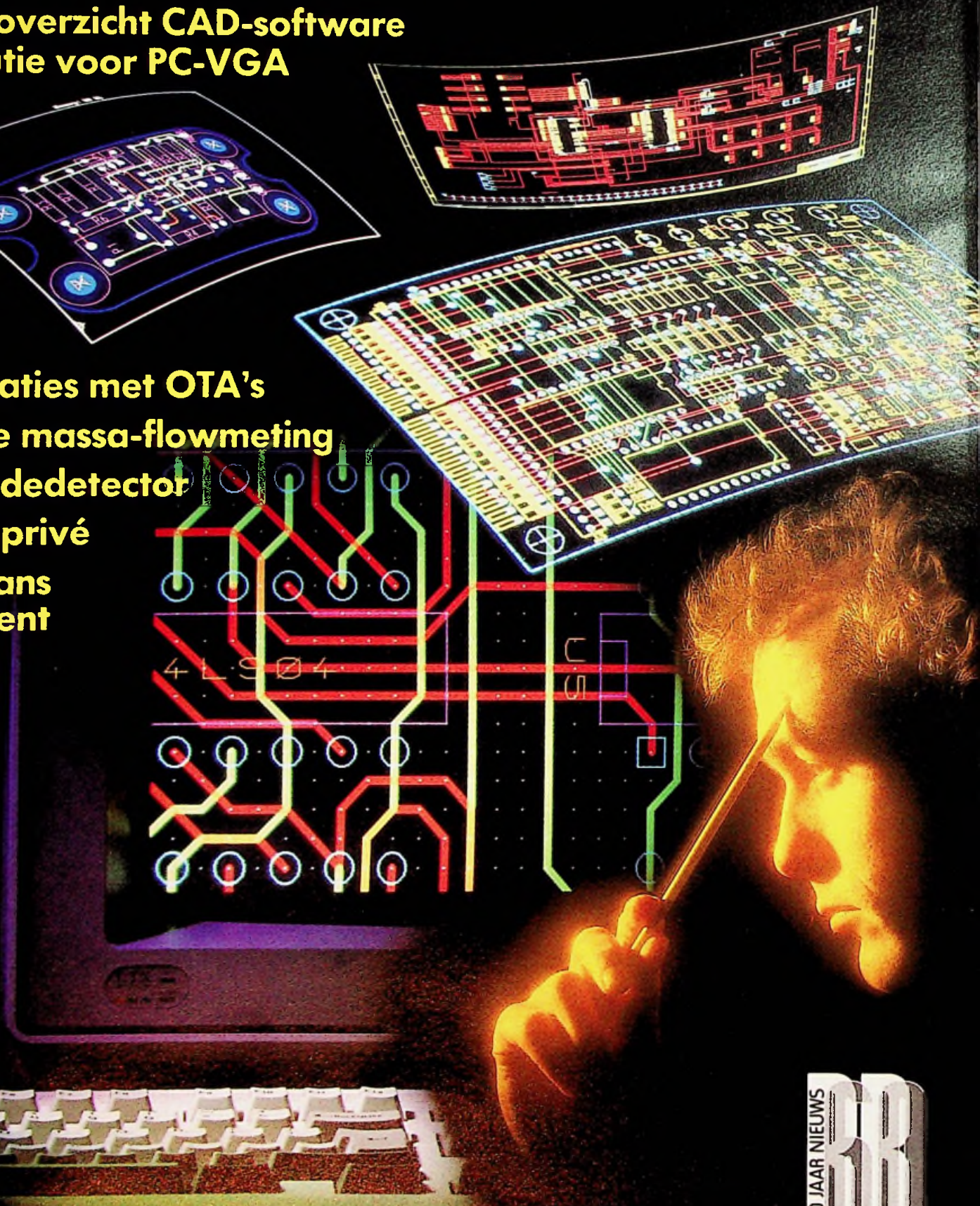
februari 1991, nr. 2

magazine

prijs 17,50/Bfr 150

Marktoverzicht CAD-software Revolutie voor PC-VGA

Applicaties met OTA's
Directe massa-flowmeting
HF diodedetector
HDTV-privé
Koreaans
testtalent



60 JAAR NIEUWS
RB

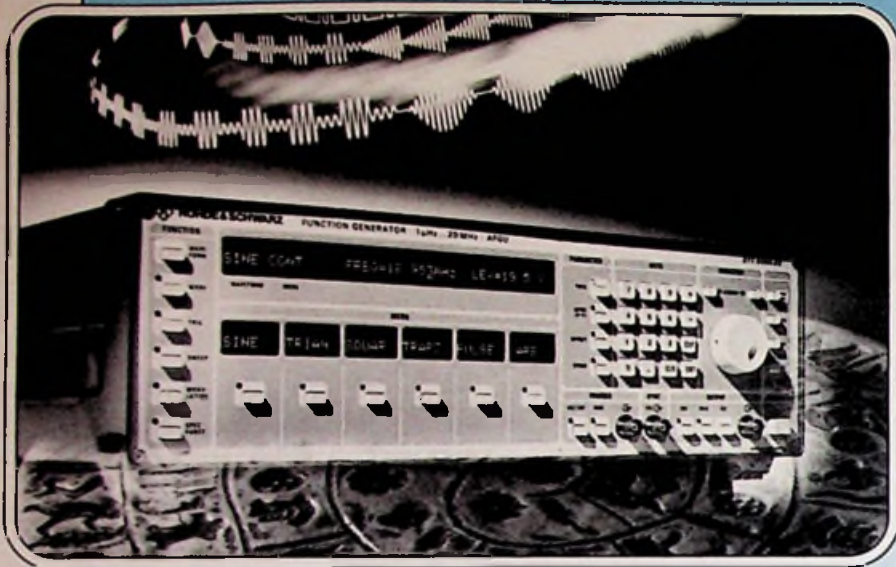
Ruisarme functiegeneratoren

De meest complete patronen.

- zeer ruisarm-uitgangssignaal
- 'arbitrary waveforms'

Rohde & Schwarz functiegeneratoren bieden praktisch alle signalen, welke in de huidige electronica-wereld nodig zijn, maar zijn ook geschikt voor trillings- en acoustische metingen en materiaal-testen.

Voor alle toepassingen geldt de bijzonder eenvoudige bediening middels softkey-menu besturing. Standaard is een IEC-bus aanwezig.



IEC 625 Bus IEEE 488



ROHDE & SCHWARZ
NEDERLAND B.V.

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



PERFEKTIE IN PRECISIE.



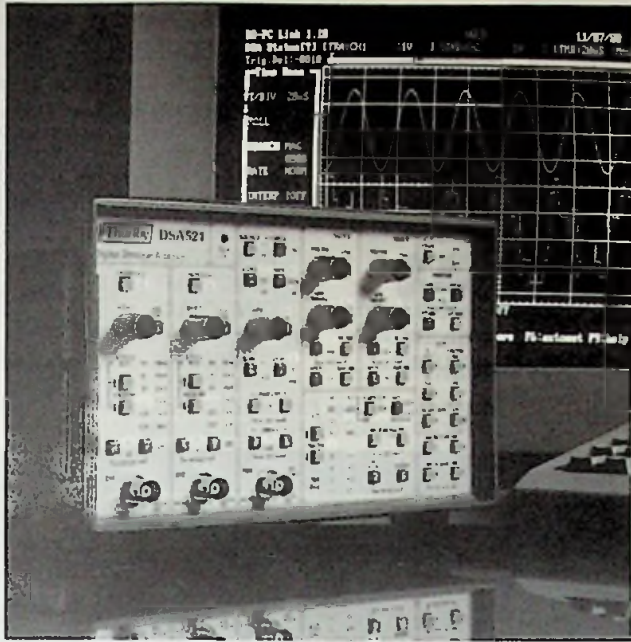
Unieke, individuele prestaties van topsporters zijn stuk voor stuk prototypes van perfectie in precisie. Vergelijkbaar dus met de prototypes van printplaten van **PROTOPRINT**. Door toepassing van uiterst geavanceerde produktiemiddelen en -technieken, garandeert **PROTOPRINT** levering onder UL-specificaties. Deze garantie geldt voor prototypes maar ook voor elke seriematige vervaardiging daarvan. Want, anders dan in de topsport, is **PROTOPRINT** in staat om unieke individuele prestaties met perfecte precisie te herhalen.

PROTOPRINT vervaardigt hoogwaardige printplaten voor industriële doeleinden in enkelzijdige, dubbelzijdige of multilayer uitvoering. Fijnlijntechniek vanaf 100 micron. Aanlevering ook via modem. Levering van elk gewenst aantal. Blank koper, lood-tin, zwart oxide, screen en fotomasker, partieel vertind, goud connectors.

protoprint

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

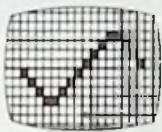
Thurlby DSA511 and DSA524 digital storage adaptors



- Connects to any oscilloscope via a single cable
- Dual input channels, 2mV/div sensitivity
- 10MS/s or 35MHz repetitive event bandwidth
- 1024 or 4096 words per channel recording memory
- Non-volatile waveform memories, 4 or 16
- Pre-trigger capture and sweep delay system
- Roll mode down to 200 minutes per division
- Automatic text annotation of CRT screen
- RS-232 interface standard, IEEE-488 optional
- Output to various printers and plotters
- Digital averaging and multiplication (DSA524)
- Cursor measurement with screen readout (DSA524)

DS-PC Link

- High resolution colour display
- Full remote control of the DSA
- Disk based storage of waveforms
- Cursors with dV, dT and I/dT readout



DE GREEF
ELECTRONICS

Aa Kaai - 1E Quai d'Aa
1070 Bruxelles - Brussel
Tél. (02)5214190 - Télex 24616 - Téléfax (02)5219477

6965

PROFESSIONELE KWALITEIT BINNEN IEDERS HANDBEREIK

GOS 622



- 20 MHz
- 2 kanalen + Z-as ingang
- Hoge gevoeligheid
5 mV/div - 5 V/div \pm 3%
1 mV/div - 1 V/div \pm 5%
- X-Y mode
- Inclusief 2 probes
10:1/1:1 omschakelbaar

Prijs slechts:

Hfl. 995,- incl. BTW

DOA - 141: 4 instrumenten in één

Laboratoriumvoeding

- 0-50 V, 0,5 A regelbaar
- 5 V, 2 A vast
- 15 V, 1 A vast

Functiegenerator

- 0,02 Hz - 2 MHz
- Blok, driehoek, sinus
- Interne /externe sweep
- TTL-uitgang

Frequentieteller

- Intern/extern
- Bereik 10 Hz - 100 MHz

Multimeter

- Autoranging op spanning en Ohm bereik
- 200 mA en 10 A bereik
- Datahold
- Relatieve metingen



De DOA-141, geen twee, maar VIER vliegen in één klap.

Prijs slechts: Hfl. 1536,- incl. BTW

Beneluxweg 37
4904 SJ Oosterhout
Tel.: 01620 - 81600
Fax: 01620 - 56500



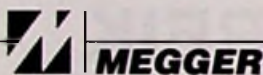
klaasing electronics bv

behorend tot de getronics groep

ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK INTERNATIONAAL



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



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

AMROH

Postbus 370, 1380 AJ Weesp, telefoon 02940 - 15350

LET 'S TANGO

COMPUTER AIDED DESIGN
FOR PRINTED CIRCUIT BOARDS

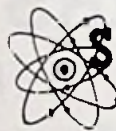
Komplete lowcost CAD software voor de PC van ACCEL Technologies.

Vraag om documentatie of één van onze DEMO-pakketten !!

Geheel vrijblijvend

- | | | |
|---|--|------------------------------------|
| ☛ | Schema's tekenen | TANGOSchematic |
| ☛ | Print ontwerp | TANGOPCB (-PLUS) |
| ☛ | Autorouting | TANGORoute (-PLUS) |
| ☛ | SMD toepassing | TANGOSMT PLUS |
| ☛ | Programmable logic design, test, simulatie | TANGOPLD
for PAL, PLD, PLA etc. |
| ☛ | Digitale simulatie | SUSIE(-TIM) |

Inlichtingen: Alopex Elektronica, Voorburg.
Tel. 070 - 3855705, Fax 070 - 3851293



STUUT en BRUIN B.V.

middelpunt van de elektronica

WIJ LEVEREN UIT VOORRAAD DE FLUKE 80 SERIE MULTIMETER

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

FLUKE 80 SERIE

83-85-87

3 1/2 DIGIT, 4000 COUNT DISPLAY
DE FLUKE 87 IS ZELFS 4 1/2 DIGIT
ENKELE UNIEKE EIGENSCHAPPEN

- * FREQUENTIE, DUTY CYCLE METING
- * CAPACITEITMETINGEN
- * AC-DC SPANNING EN STROOM METING
- * ZEER SNELLE BARGRAPH MET 41 OF 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 ARBEIDSLAAN
- * 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

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

Hoofredacteur:

Drs. L. L. R. van Domburg

Vaste medewerkers:

J. van Emden, H. Goddijn, A.
van Ommeren, J. Richter, D.
Scheper, J. Smilde, B. Stuur-
man, M. van der Veen, J. Ver-
straten.

Coverfotografie:

Studio Rob Feenstra

Vormgeving:

J. Oosterdijk.

Advertenties:

H.J. Olden.

ABONNEMENTEN:

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

Typografie:

Zetterij Harm Vonk,
Amersfoort

Druk:

Grafische Bedrijven
Bosch & Keuning, Baarn

Distributie:

Belapress

RB in België:

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

Auteursrecht:

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

ISSN: 0165-6104

INHOUD

11

Revolutie voor PC-VGA

Kleurenbeeld van fotokwaliteit en tekstkwaliteit van een 300 dpi laserprinter. Analog Devices maakt het mogelijk met drie nieuwe IC's!

12

Marktoverzicht CAD-software

Na het overzicht van algemene methodiek en specifiek vakjargon (deel I) deze maand een verkenning van CAD-pakketten op de Nederlandse markt.

17

HDTV-privé

Het zal nog jaren duren voordat HDTV beschikbaar is in de huiskamer. Een artikel over de compatibiliteit van ontvangers en open architectuur.

24

Koreaans testtalent

Voeding, functiegenerator, digitale frequentiemeter en DMM in één: DOA-141. Een grondige test van dit veelbelovende testsysteem uit Korea.

26

Applicaties met OTA's

Operational Transconductance Amplifiers of 'steilheidsversterkers' bieden interessante schakelingen voor ontwerpers. Een overzicht.

35

Directe massa-flowmeting

De procesindustrie kent vele methoden om flow te meten. Maar hoe werkt het eerste instrument dat massa direct, zonder correcties, kan meten?

38

HF diodedetector

Als de oscilloscoop tekortschiet om kleine hoogfrequente wisselspanningen te meten, is deze HF diodedetector een goede hulp bij HF schakelingen.

EN VERDER:

Redactioneel:	7	Meer precisie met TI OpAmps:	32
Varianieuws:	8	Ins & Outs, mini-advertenties:	41
Electronic Mail, lezersforum:	21	Tools:	43
Single-chip frequentie-selectie:	22	Componentennieuws:	44
ERA's, herprogrammeerbare logica: ...	30	Meetnieuws:	46



UITSLUITEND VERZOEKNUMMERS

PC betekent bij ons Personal Computer. Wij bouwen 'm speciaal voor u. Nadat wij samen overeengekomen zijn wat er in en aan moet zitten, hoe hij eruit moet zien, wat-ie moet gaan doen en hoe snel dat moet gaan. Elke BULLET of SDS computer doet dan ook wat er van hem verwacht wordt en heeft dat al bewezen voor hij de deur uit gaat. Zodat we er zonder bedenkingen een aantal jaren (!) garantie op geven.

Onze producten variëren van 286-systemen voor privégebruik en procesbesturing tot 386- en 486-installaties voor netwerken en CadCam.

Technici vormen onze favoriete afnemersgroep: zij spreken onze taal en laten zich geen knollen voor citroenen verkopen. Met een productie van enkele honderden machines per jaar behoren we niet echt tot de multinationals. Maar u krijgt wel waar voor uw geld.

 **Skiltronics
COMPONENTS & SYSTEMS b.v.**

Vegelinstraat 19, Postbus 777 8901 BN Leeuwarden
Tel. 058-124011, telefax 121868,
databank (modem 300/1200/2400 baud) 159188.

KRUIMELS OF VERLOVING

"We zijn stellig overtuigd van de kracht van Europa. En wat onze strategieën betreft, deze moeten gericht zijn op de versterking van een krachtig Europa, niet op een zwak Europa dat moet vechten om de kruimels van de Amerikaanse en Japanse ontwerptafels te overleven." Een stellige uitspraak van de JESSI-voorzitter R. Paletto (president SGS-Thomson) tijdens een recente internationale persconferentie in München.

Momenteel heeft Europa van de top tien elektronica bedrijven er vier en van de top twintig zes, evenveel als Japan. Waar Europa in 1983 nog geen halfgeleiderindustrie van belang had (met meer dan 1 miljard dollar omzet) zijn er nu drie!

De 'gezondheid' van de halfgeleiderindustrie is maatgevend voor de gezondheid van de Europese elektronica-industrie. In 1989 groeide de Japanse halfgeleidermarkt 6%, de Aziatische 8,8%, de Amerikaanse 10,1% en de Europese 10,3%. Blijkbaar ontbreekt het Europa dus niet aan kracht. Toch zijn de woorden van Paletto eerder een waarschuwing dan een uitlating van optimisme. En deze opgeheven vinger geldt nog sterker voor Amerika.

Japan voert namelijk steeds meer verlovingsgesprekken met potentiële Europese elektronica partners. De duurdere yen, de krappe Japanse arbeidsmarkt en de uitdaging om de Europese protectionistische maatregelen te trotseren stimuleren Japanse firma's in hun investeringsoffensief. Aanvankelijk beperkt tot het opstarten van assemblage-fabrieken kopen ze nu steeds meer Europese bedrijven over. Meest recent voorbeeld komt wellicht van Mitsubishi dat in Aken, vlak over de Nederlandse grens, voor 650 miljoen gulden een chipfabriek bouwt.

De verscheidenheid aan culturen binnen Europa schijnt minder een probleem te zijn voor potentiële Japanse investeerders dan voor Europese. Een Eureka-project is niet langer voldoende om de relatieve achterstand ten opzichte van Japan goed te maken. Zo eenvoudig is het niet meer. NEC Corporation wil lid worden van het Europese micro-elektronica project JESSI, maar heeft reeds eigen fabrieken in Europa. Met het Fujitsu-concern, dat reeds een meerderheidsbelang heeft in de Britse componentenproducent ICL, is Japan indirect reeds van de partij. Mitsubishi Motor Corporation moet naar planning in 1993 49% aandelen bezitten van het Zweedse automobielconcern Volvo. Allemaal voorbeelden die illustreren dat de internationale vervlechting van ondernemingen nationale en regionale afgrenzing steeds moeilijker maakt. De Oosterse 'Paard van Troje'-tactiek, hoe vervelend ook uit concurrentie-oogpunt, dwingt respect af. Het is maar de vraag in welke staat de Europese samenwerking, op elektronica-gebied, zou verkeren zonder die 'stimulerende' opmars uit Japan.

Natuurlijk speelt angst voor het onbekende mee als we denken aan de onvermijdelijke grensvervaging. Maar het blijft zinvol om na te denken over samenwerking met voordelen voor beide partners, net als bij de start van de gezamenlijke 1 Mb chipproductie van Siemens en Toshiba. Maar, de Europese halfgeleiderindustrie mag niet uit het oog verliezen een concurrerende internationale productiebasis op te bouwen. Alleen dan kunnen we onze kinderen een sterker verhaal vertellen dan dat van Klein Duimpje die probeert slim te zijn met de kruimels van een ander . . .

Rogér van Domburg

GLASVEZEL STARTKIT

Wie vertrouwd wil raken met de beginselen van glasvezeltechniek kan uit de voeten met de nieuwe fiber optic educational kit van OZ Optics. De set maakt wegwijs in uiteenlopende aspecten zoals de koppeling van een He-Ne laser in een multimode fiber, het meten van multimode fiber core en cladding diameters, de verzwakking van licht in multimode fibers, het collineren en in beeld brengen van de multimode fiber output en de meting van de nu-

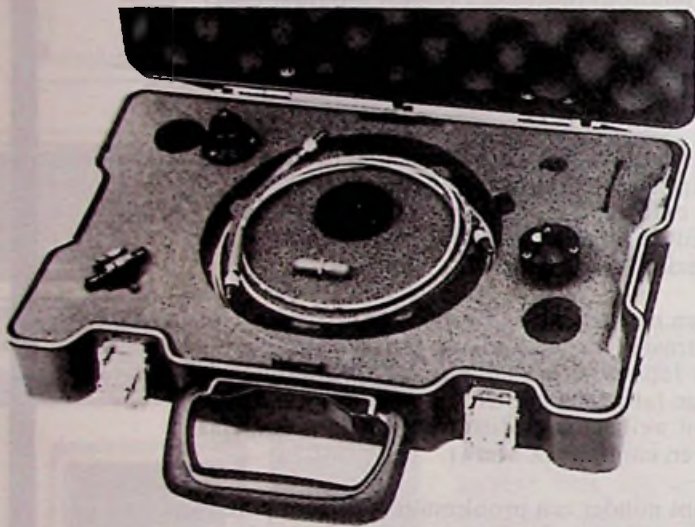
merieke opening van een multimode fiber.

De kit wordt geleverd inclusief een lab. manual en multimode fiber optic componenten waaronder een laser-fiber koppelingssysteem met SMA receptacle, blocking style variabele verzwakker met SMA receptacles, twee maal 1 meter lange fiber jumper accessoires met SMA905 connectoren aan beide zijden en een hoog vermogen collinator met SMA receptacle.

De set kost, inclusief koffer, f 1.947,- (ex. BTW).

Inl.: Te Lintelo Systems B.V., Nijmegen, tel. 080-782242.

Deze startkit voor glasvezeltechniek maakt fiber optic toegankelijk.



INBOUW PC

Intel introduceert een complete 386 SX(tm) PC op de Multibus I (IEEE 796) vormfactor voor industriële toepassingen. De embeddable PC heeft een verbeterde human interface en ondersteuning voor verschillende Operating Systems. Het board kan met andere Multibus I CPU's of intelligente I/O systemen over het Multibus I backplane communiceren. Communicatie vindt plaats via een dual-port geheugen. Op het board is een 16 MHz 386SX CPU aanwezig. Er kan maximaal 8 MByte geheugen worden geplaatst met gebruik van standaard snelle SIMM's. Twee extra 32 pins geheugenplaatsen maken insteken mogelijk van EPROM, Flash of SRAM.

Verder heeft de PC een hard-disk en een floppy drive interface, een toetsenbord/muis interface, een parallelle poort

en twee seriële poorten plus een IC-voetje voor een 387 mathematische coprocessor. Met 512 KByte geheugen kost dit board circa f 2.500,-. Uitbreiding met een VGA module kost ongeveer f 800,-.

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

ASTRA 1C

De Société Européenne des Satellites (SES) bekijkt momenteel de mogelijkheden om een derde Astra-satelliet te lanceren en haar TV-kanalen-aanbod eind 1992 uit te breiden tot 48.

Astra 1C moet aanvullende radio- en TV-kanalen bieden evenals extra ruimte voor de huidige Astra 1A deelnemers.

De SES bestudeert tevens de mogelijkheid om transmissie van HDTV-beelden te starten.

IC EVALUATIE BIJ HOOGSTE SNELHEID

Hewlett-Packard heeft model D400 van de HP-82000 'Family of Integrated Circuit Evaluation Systems' geïntroduceerd. Model D400 heeft een vectorsnelheid van 400 MHz en is daarmee in staat om prestaties van snelle IC's en ASIC's bij de werksnelheid van IC's te meten. Met deze modulaire uitbreiding kan men GaAs, ECL en BiCMOS schakelingen volledig controleren, waarbij een nauwkeurigheid in timing van 200 ps is gegarandeerd. Gebruikers kunnen beginnen met een basisconfiguratie en naar behoefte uitbreiden. Er kunnen tot 512 meetpennen worden ingeschakeld. Per pen zijn voor elke in- en uitgang een testcapaciteit tot 1 megavector en een onafhankelijke niveau-instelling beschikbaar.

HP introduceert tevens de software voor het systeem, waarmee ook kleine batchproducties van prototypes in de ontwikkelingsfase kunnen worden getest. Deze software

is vooral handig bij gebruik van een groot aantal aansluitpennen en een hoge vectorsnelheid, aangezien de bestaande ATE niet is ingericht voor deze toepassing.

Het HP-82000 systeem is vooral ontworpen om de stap van ontwerp naar markt te verkleinen. Hiervoor zijn tester-per-pen architectuur en de geautomatiseerde testfuncties zo uitgevoerd, dat zonder extra programmering routinemetingen kunnen worden uitgevoerd. Tot nu toe waren ontwerpers verplicht hun prototypes te testen bij een lagere snelheid dan de werksnelheid. Hierbij moesten de interne capaciteit, transmissielijn effecten, thermische effecten en overspraak worden geschat. Met de D400 is dat niet meer nodig en kunnen zelfs logicadempels, vertragingen, setup- en holdtijden worden gemeten.

Inl.: Hewlett-Packard Nederland B.V., Amstelveen, tel.: 020-5476911.

LCD-PROJECTOR

Als het aan JVC ligt kan de consument eind volgend jaar beschikken over een LCD-projector voor video grootbeeld projectie. De zeer compacte projector, dankzij kleine LCD-kleurenschermplaatjes ter grootte van een diaprojec-

tor, kan TV-beelden 'opblazen' van $\pm 50 \text{ cm}^2$ tot 7 m^2 , op een witte muur. De LCD-projector zal tussen f 6.000,- en f 10.000,- gaan kosten, al komt er waarschijnlijk ook een eenvoudige versie (zonder Dolby Surround versterker). Aansluitingen zijn aanwezig voor een videorecorder, computer of TV.

LCD-videoprojector, met Dolby Surround versterker, voor grootbeeld TV-beeld tot 7 m^2 .

Inl.: JVC Nederland, Zoeterwoude, 071-453333.



EDA THEMA OP ELECTRONICS 91

Een van de nieuwe elementen van de vakbeurs Electronics 91 Amsterdam is een paviljoen over Electronic Design Automation. CAE-leveranciers Intergraph, Mentor Graphics Benelux, Prime en

Racal Redac tonen hier de laatste stand van zaken en zullen lezingen verzorgen.

Inl.: RAI, Amsterdam, tel. 020-5491212.

RADIOGRAFISCH SCHAKELLEN

Draden en kabels naar schakelaars worden overbodig dankzij de Modul'onde radiografische schakelaars.

Een Modul'onde schakelaar werkt onafhankelijk van de elektrische installatie. Het is een kleine radiozender en daardoor niet aan een plaats gebonden. Drukt men de knop van de zender in, dan verstuurt deze een gecodeerd signaal. Dit wordt ontvangen door een ontvanger, die in de voeding van het lichtpunt is opgenomen. Bij elke druk op de knop wordt door de ontvanger het licht aan/uit gedaan of met ingebouwde dimmer gedimd.

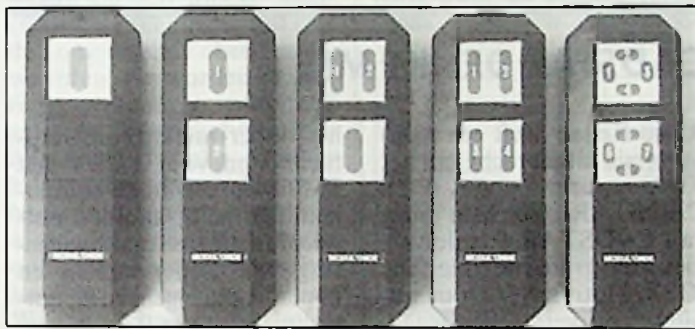
De zenders, die draagbaar zijn of aan de wand bevestigd

Radiografische schakelaars (hand) zorgen voor een radicale verandering van de elektrische installatie.

kunnen worden, zenden een hoogfrequent amplitude-gemoduleerd signaal uit. De frequentie van de goedgekeurde zender is in Nederland 433 MHz. Doordat het signaal gecodeerd wordt, is het mogelijk meerdere exemplaren te gebruiken zonder onderlinge beïnvloeding (afhankelijk van het model zijn er 512 of 1024 combinaties).

De muurschakelaars worden gevoed door twee lithium batterijen met een levensduur van tien jaar. Voor buitengebruik zijn er speciale waterdichte uitvoeringen.

De ontvangmodule ontvangt het signaal van de zender(s) en bestuurt de lichtpunten door middel van hulpmodulen die worden bevestigd op een DIN-rail en gevoed door een 220/12 V transformator. Inl.: Nelec, Heemstede, tel. 023-280168.



KOELLICHAMEN

Speciaal voor de 19-inch techniek heeft Fischer een serie koellichamen ontwikkeld voor integratie binnen dit opbouwstelsel. Centraal staan de 19-inch componenten uit het Metroplast programma, waarbij met behulp

van geschikte koellichamen, klanten-gespecificeerde oplossingen worden gevonden. Hierdoor zijn discussies over maatvoeringen en dergelijke niet meer aan de orde en kan men zich richten op de specifieke applicatie.

Inl.: Diode Nederland, Houten, 03403-91234.

BASISBOARD VOOR INTELLIGENTE I/O

De Duitse VMEbus fabrikant MEN heeft een A4 board ontworpen rond de MC68332 micro-controller. Deze krachtige chip, gebaseerd op de 680x0 processor familie, heeft ingebouwde timers, seriële I/O en stand-by-RAM. Het board kan gebruikt worden als intelligent I/O board voor de VMEbus en als stand alone processorkaart of systeemcontroller in een VMEbus omgeving.

Op het board is tot 2 MByte dynamisch geheugen (dual-

ported naar de VMEbus) te gebruiken met maximaal 2 MByte EPROM en 512 KByte SRAM. Communicatie kan via een RS-232 interface (naar keuze ook RS-422 of optisch geïsoleerd) of via de VMEbus. Het board is OS-9 ondersteund. Verder kunnen op het board drie M-modules gebruikt worden, met een extensieboard uit te breiden naar zeven.

Inl.: Inducom Systems, Oss, tel. 04120-41922.

EERSTE GLASVEZEL DE WONING IN

De eerste particulieren in Nederland die via glasvezel kunnen communiceren zijn de bewoners van de nieuwbouwwijk Park Haagseweg in Sloten (Z-O Amsterdam). Deze proef van twee jaar voor geïntegreerd aanvoeren van telefonie-, radio- en TV-signalen

moet praktijkervaring opleveren met het gebruik van deze technologie in het lokale abonnee-aansluitnet.

Als back-up wordt op een speciaal, in de meterkast gemonteerd, kastje ook de traditionele koperkabel aangesloten.

SCHOTTKY VERMOGENSGELIJKRICHTERS

In de SMD verpakking SOT223 brengt Philips een serie Schottky vermogensgelijkrichters uit. De PBY245CT gelijkrichters in een behuizing van 6,5 x 3,5 x 1,8 mm bevatten een dubbele Schottky diode met middenaftakking. Beide dioden leveren een stroom van 1 A en de

blokkeerspanningen bedragen 35, 40 of 45 V. In doorlaatrichting is de spanningsval bij 1 A minder dan 0,45 V en de lekstroom is beperkt tot minder dan 100 µA.

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

TELEFONEREN VIA DE PC

Veel PC-gebruikers hebben in hun PC een database van namen en telefoonnummers. Het opzoeken en bellen van die nummers wordt nu vereenvoudigd met Callbox XM. Deze kaart past in een IBM (compatibele) PC en draait onder MS DOS of PC DOS 2.0 en hoger.

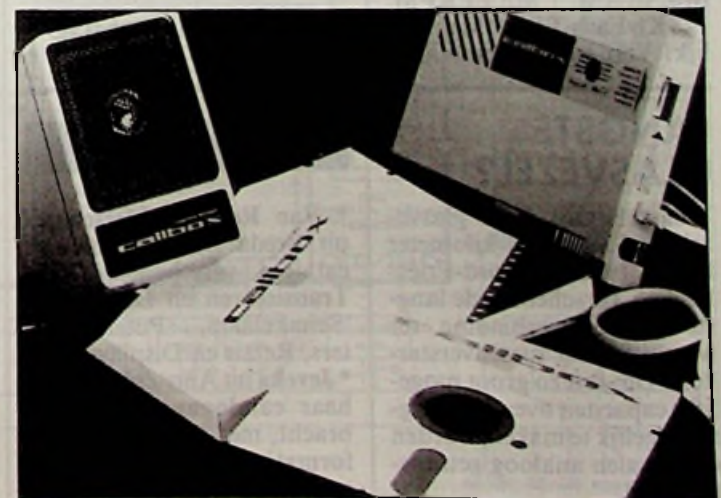
Via een kabeltje wordt de kaart in de telefoon wandcontactdoos gestoken. Het telefoontoesel, evenals een bijgeleverde luidspreker, wordt op de kaart gestoken. De bijbehorende software (resident slechts 3 KByte) biedt de mogelijkheid van twee elektrische telefoonboeken van privé en zakelijke nummers. Bei-

de kunnen op het scherm worden afgebeeld door een druk op een toets. Elke lijst biedt ruimte voor 32.000 namen met nummers. Inlezen van bestaande databases evenals koppeling met een autotelefoon, fax of privé-telefoon is mogelijk.

Bij het intypen van een naam, zoekt het programma het bijbehorende nummer en belt dit automatisch. De luidspreker maakt het mogelijk om 'handsfree' het verloop van een telefonisch contact te volgen. Zaken als gespreksduur, -kosten en notities kunnen worden opgeslagen. Van belang is dat de software parallel draait en de gebruiker 'ongestoord' verder zijn werkzaamheden kan verrichten.

Inl.: Callbox Ltd, Gwent/Wales, tel. +44 600 4478.

Ongestoord bellen vanuit een database uit de PC is mogelijk met deze Callbox XM.

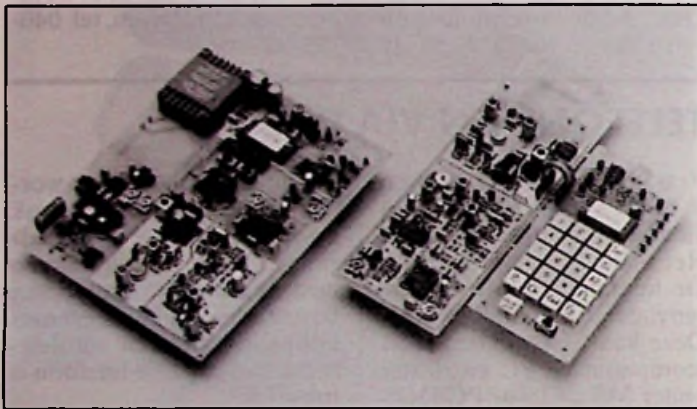


EVALUATIESET VOOR SNOERLOZE TELEFOONS

Speciaal voor het tijdens de ontwikkeling evalueren van snoerloze telefoons, van 46-49 MHz, heeft Philips een set van twee printplaten ontwikkeld, de OM4700. De ene printplaat is bestemd voor de basiseenheid, de andere voor het handtoestel op afstand. Daarin zijn technieken geïmplementeerd voor snoerloze telefoons van de tweede generatie. Voorbeelden zijn een echoprotocol met een 16-bit beveiligingscodering en een

Deze set is speciaal geschikt voor het tijdens de ontwikkeling evalueren van snoerloze telefoons.

verbeterd protocol voor de datakoppeling tussen beide systeemdelen bij gebruikmaking van de sub-audioband voor signalering buiten de band. Het telefoonconcept van de evaluatieset is gebaseerd op de microcontrollers PCF84Cxx en de PCD33xx. Beschikbare functies zijn ondermeer: impuls/DTMF-kiezen, keuzeherhaling, kiezen vanuit een geheugen voor tien nummers, PABX-signaalherkenning, tweeweg-paging, intercom en kanaalselectie. De set kost circa f 5.000,-. Inl.: Philips Ned. B.V., Componenten, Eindhoven, tel. 040-783749.



LOW COST BESTURINGS- COMPUTER

De Duitse fabrikant van industriële besturingscomputers Elzet heeft een nieuwe besturingscomputer gelanceerd. De nieuwe computer heeft standaard een krachtige 16-bits μ P met 3 maal DMA, real-time klok, 8 dig.in, 8 dig.uit (opto), 2 maal RS-232 poort, 10 Mb/s-LINK-poort en BITbus-netwerk interface. Aan geheugenopslag is tot 1 Mb SRAM, 1 Mb EPROM, 128 Kb Flash-EPROM mogelijk. Verder is de computer

modulair uit te breiden met AD- of DA-modules, 32 I/O-modules en motor-positie-modules. Mogelijke toepassingen zijn temperatuur-, druk- en niveau-regelingen, testopstellingen, besturingen van productielijnen en procesregelingen. Vanaf f 1.320,- (ex. BTW) is een complete industriële microcomputer leverbaar.

Inl.: DRB, Aalten, tel. 05437-76900.

LANGSTE GLASVEZEL?

Waarschijnlijk is de glasvezelkabel van 39,8 kilometer lengte tussen Noord-Friesland en Terschelling de langste glasvezelverbinding ter wereld zonder tussenversterkers. Om een zo groot mogelijke capaciteit over deze lengte mogelijk te maken, worden de signalen analoog getransporteerd.

CATALOGI

* Van Rodelco Electronics uit Breda zijn twee nieuwe catalogi verschenen: 'IC's, Transistoren en Dioden' en 'Schakelaars, Potentiometers, Relais en Displays'.

* Jevaka uit Amsterdam heeft haar catalogus 1991 uitgebracht, met 464 pagina's informatie over bevestigingsartikelen.

MARKT

* Amroh B.V. heeft de vertegenwoordiging verworven van de 'Heme Ampère Tangen'. Heme is wereldwijd toonaangevend op gebied van Hall-effect apparatuur.

* Janz Computer AG wordt sinds kort vertegenwoordigd door Inducom Systems B.V.

* De International Electro-technical Commission (IEC) maakt bekend dat zij sneller tot standaardiseringen wil komen en een intensievere samenwerking met haar Europese tegenhanger CENELEC nastreeft voor een grotere harmonisatie van Europese en Internationale standaarden.

* Arcobel verzorgt voortaan de distributie en ontwikkelondersteuning van de FPGA's van AT&T in de Benelux.

* SPAG en EurOSInet hebben een Technisch Samenwerkingsaccorder gesloten voor verdere Interoperabiliteits-Testing van OSI producten.

* Philips en Acustar hebben een joint venture gesloten op gebied van auto-elektronica.

* AEG Nederland N.V. verzorgt sinds kort de import van Thomson Pro Video apparatuur.

* Het Nederlands Keuringsinstituut voor Telecommunicatie Apparatuur (NKT) is er als eerste Nederlandse Telecommunicatielab. in geslaagd het STERLAB-certificaat voor ministeriële erkenning te verkrijgen.

* PTT Telecom B.V. is exclusief leverancier geworden van Voice Processing systemen van Voice Data Systems B.V.

CADSTAR DENKT MEE

Racal-Redac heeft een nieuwe versie uitgebracht van het EDA-systeem voor PC's CADSTAR. Sterkste punt van CADSTAR 6 is de vernieuwde grafische interface (OSF/Motiv style). De menufilters zijn verdwenen waardoor de muisbediening sterk wordt verbeterd. Het programma denkt als het ware met de ontwerper mee en anticipeert op diens volgende opdracht. CADSTAR is direct te koppelen aan andere CAD-software (Betasoft thermal, P-CAD, Futurenet Dash en VISULA) en CAE- en CAM-software. Verder biedt

het onder andere: ontwerp-faciliteiten voor PCB's met SMT's en een hoge componentdichtheid; analoge ontwerpfuncties (en maximaliseren van kopervlakken en kopervlaksparingen) en layout-technieken voor RF-, microgolf- en hoogspanningsontwerpen; een bibliotheek met ruim 5.000 componenten. Prijzen (ex. BTW): CADSTAR Schematics f 1.750,-, Professional Interactive f 9.500,- en Professional Full f 19.000,-.

Inl.: Racal-Redac, Eindhoven, tel. 040-447780.

DIGITALE COMPACT CASSETTE



Philips komt voorjaar 1992 met een nieuw Cassette-systeem: Digital Compact Cassette. In tegenstelling tot een DAT-recorder die alleen geschikt is voor speciale DAT-cassettes, is de DCC-speler niet alleen geschikt voor DCC-cassettes (opname en weergave), maar ook voor weergave van de huidige analoge cassettes! De eerste spelers zullen \pm f 1.000,- kosten.

Revolutie in beeldkwaliteit: Video-RAM & DAC

Innovatie voor PC-VGA

Dankzij de implementatie van een gepatenteerd algoritme biedt de monolitische CEG/DAC (Continuous Edge Graphics/DAC) van Analog Devices een sterk verbeterde beeldkwaliteit voor PC-VGA systemen. Wanneer de ADV7141, ADV7146 en ADV7148 IC's in plaats van de bestaande RAM-DAC van standaard VGA-systemen worden toegepast, wordt afgetrokken met rafelig getrokken lijnen en ontstaan kleurenbeelden met fotokwaliteit (792.000 kleurtinten ten opzichte van de 256 van VGA's). Teksten worden afgebeeld met een resolutie die vergelijkbaar is met die van 300 dpi laserprinters en dat allemaal op de bestaande kleurenmonitor!

Bij de CEG/DAC worden kleur en intensiteit van elke beeldpunt bepaald via een unieke algoritme dat rekening houdt met de omringende beeldpuntwaarden. Zo worden plotselinge overgangen, waardoor gebogen of cirkelvormige lijnen een rafelig verloop krijgen, opgeheven. De ingebouwde programmatuur kiest niet alleen de kleur, maar ook een lineaire mengverhouding voor die kleur. Wanneer bijvoorbeeld slechts 1/3 deel van een beeldpunt wordt bedekt door een object, zal die beeldpunt in een mengverhouding van 33:67 worden afgebeeld in de objectkleur en de achtergrondkleur. Ons oog wordt voor de gek gehouden en ziet die nieuwe grens als een compleet vloeiende overgang! De programmatuur definieert op deze manier in real-time de waarde voor elke beeldpunt bij een scherpe overgang waardoor de resolutie van elk kleurenscherm enorm wordt verbeterd. De drievoudige (voor elke basiskleur rood, groen en blauw afzonderlijk) 6-bit DAC ADV7141 en ADC7146 (256 x 18-bit kleurenopzoek-tabel) en de drievoudige 8-bit ADV7148 (256 x 24-bit) zijn volledig VGA en PS/2 compatibel; ze werken volledig transparant voor de gebruiker. Wordt de noodzakelijke aangepaste besturingsprogrammatuur voor beeldschermen in de PC geïnstalleerd (momenteel beschikbaar voor Lotus 1-2-3 en AutoCAD)

dan neemt de totale executietijd met minder dan 10% toe, omdat het algoritme zelf volledig door de geïntegreerde schakelingen wordt uitge-

voerd. Om het ontwerpen van besturingsprogramma's in goede banen te leiden is voor programmeurs een volledige set beschikbaar, waaraan maar weinig hoeft te worden gewijzigd om scherm-informatie voor het VGA-systeem in het CEG/DAC-formaat te kunnen aanbieden. De tabel toont een vergelijking tussen de VGA prestaties versus CEG, die worden gerealiseerd in hardware door

eenvoudig de RAM-DAC op de VGA-kaart te vervangen; een standaard VGA-compatibele monitor wordt toegepast. Omdat het beoordelen van kleurenafbeldingen van nature subjectief is, is de gespecificeerde CEG-resolutie een minimum; er is tussen verschillende afbeeldingen zelfs een nog grotere resolutie mogelijk. De GEC/DAC's zijn ontwikkeld door Analog Devices en

	VGA	CEG
Haalbare resolutie (beeldpunten)	320 x 200	1.280 x 1.024
Beschikbare kleuren (8-bit opzoektabel)	256	792.000

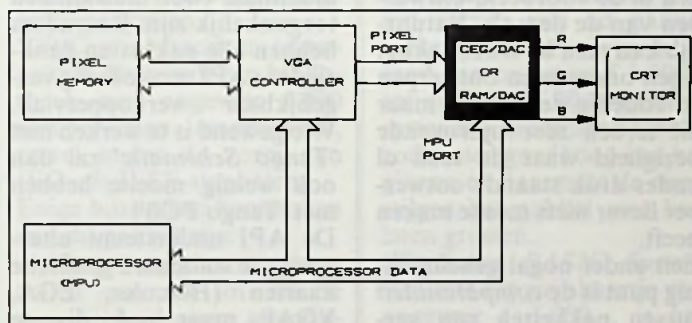
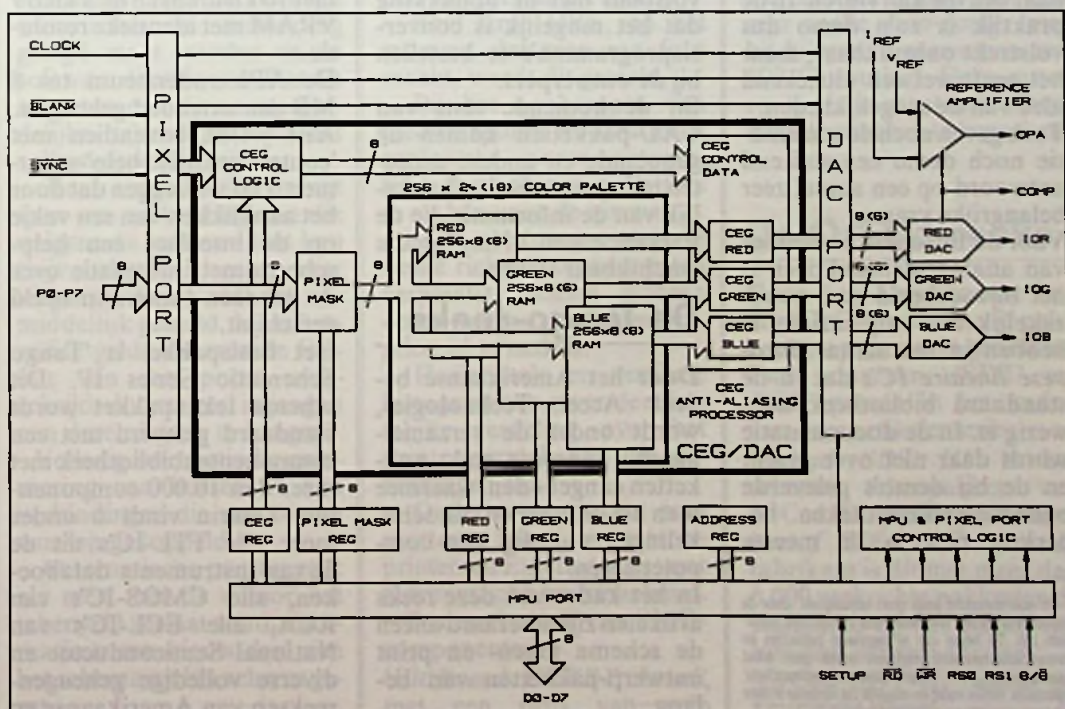


Fig. 1 Functie van video-RAM en DAC in grafische videosystemen.

Fig. 2 Blokschema van het GEC/DAC videosysteem.

Edsun Laboratories. Edsun ontwikkelde het CEG algoritme, verzorgde de architectuur op systeemniveau en leverde de kennis voor de programmabesturing. Analog Devices ontwierp de schakelingen voor de verwerking van de gemengde signalen en de signaalprocessors met behulp van CAD en simulatiehulpmiddelen en fabriceerde de IC's.

Inl.: Analog Devices Nederland, Oosterhout.



Overleven met CAD (2)

Marktverkenning CAD-software

Op gebied van Computer Aided Design zijn er inmiddels vele pakketten op de markt. De ondoorzichtigheid maakt keuzes erg moeilijk, juist wanneer er grote investeringen mee gemoeid kunnen zijn en de groeiemarkt van elektronische CAD-software voortdurend nieuwe pakketten oplevert. Na de inleiding van vorige maand bieden we hier een overzicht¹ van een aantal 'gevestigde' pakketten die worden geïmporteerd door 'gevestigde' firma's. Voor de gebruiker bieden zij een garantie voor goede service, after sales en update politiek.

CAD-leveranciers lijken het de kandidaat-koper zo gemakkelijk mogelijk te maken om een verantwoorde keuze te maken. Niet alleen wordt er (meestal) uitvoerige documentatie geleverd, maar bovendien kan men van vrijwel alle pakketten zogenaamde *demo-versies* kopen of gratis verkrijgen met uitvoerige handleidingen. Een demo is een demonstratie-versie van het pakket, waarin wel alle mogelijkheden van het pakket geïmplementeerd zijn, maar waarmee men geen ontwerpen naar een printer of naar een file kan sturen. In de praktijk is zo'n demo dus volstrekt onbruikbaar, maar het geeft wel een uitstekend idee van de mogelijkheden. Toch geven noch documentatie noch demo een sluitend antwoord op een aantal zeer belangrijke vragen.

Voor de Europese ontwerper van analoge schakelingen is het bijvoorbeeld zeer noodzakelijk om enig inzicht te hebben in het aantal *Europese lineaire IC's* dat in de standaard bibliotheek aanwezig is. In de documentatie wordt daar niet over gerept en de bij demo's geleverde onderdelenbibliotheken beperken zich in de meeste

gevallen tot enige tientallen onderdelen die gebruikt worden in de voorbeeld-ontwerpen van de demo's. Natuurlijk kan men bij ieder pakket eigen onderdelen ontwerpen en volledig definiëren, maar dit is een zeer tijdrovende bezigheid waar de toch al onder druk staande ontwerper liever niets mee te maken heeft.

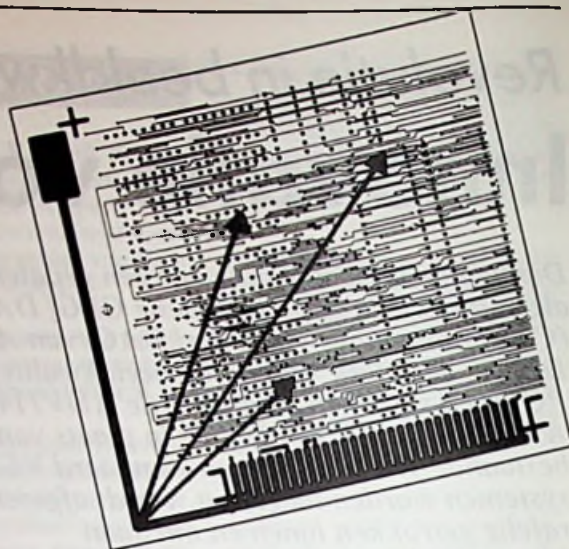
Een ander nogal geheimzinnig punt is de *compatibiliteit* tussen pakketten van verschillende leveranciers. Ook wat dat betreft schieten de documentaties in duidelijkheid tekort! Meestal wordt volstaan met de opmerking dat het mogelijk is conversieprogramma's te bestellen bij de ontwerpers.

Bij de komende tests van CAD-pakketten komen de genoemde en andere aspecten telkens aan bod, afhankelijk van de informatie die de leveranciers en/of importeurs beschikbaar stellen.

De Tango-reeks

Door het Amerikaanse bedrijf Accel Technologies, wordt onder de verzamelnaam Tango een reeks pakketten aangeboden, waarmee men het ontwerpen van schakelingen volledig kan computeriseren.

In het kader van deze reeks artikelen zijn uiteraard alleen de schema teken- en print ontwerp-pakketten van belang.



Alle pakketten werken onder de zogenaamde 'API' (Accel Productivity Interface), een gebruikersvriendelijke grafische interface. Een van de belangrijkste eigenschappen van deze interface is dat alle commando's vanuit iedere laag in het pakket met maximaal twee muisklikken toegankelijk zijn. Bovendien hebben alle pakketten dankzij deze API een volledig vergelijkbaar werkoppervlak. Wie gewend is te werken met 'Tango Schematic' zal dan ook weinig moeite hebben met 'Tango PCB'!

De API ondersteunt uiteraard alle standaard grafische kaarten (Hercules, EGA, VGA), maar ook diverse hoge resolutie systemen zoals VGA-Wonder (800 bij 600 met 16 kleuren), de Genoa Super-VGA (1024 bij 768 met 16 kleuren) en de Video 7 VRAM met identieke resolutie.

De API ondersteunt tot 8 MB aan extended geheugen. API werkt bovendien met 'context sensitive help'-schermen. Dat wil zeggen dat door het aanklikken van een vakje op de interface een help-scherf met informatie over de gekozen functie in beeld verschijnt.

Het basispakket is 'Tango Schematic Series II'. Dit schema tekenpakket wordt standaard geleverd met een componentenbibliotheek met meer dan 10.000 componenten. Daarin vindt u onder meer alle TTL-IC's uit de Texas Instruments databoeken, alle CMOS-IC's van RCA, alle ECL-IC's van National Semiconductor en diverse volledige geheugenreeksen van Amerikaanse en

Japane producenten. Op lineair gebied wordt een selectie geleverd van National Semiconductor.

Daarnaast een uitgebreid assortiment gestandaardiseerde connectoren, opto-koppeelaars, transistoren en diodes van Motorola en een algemene verzameling passieve onderdelen.

Van ieder symbool zijn (indien van toepassing) bovendien drie versies aanwezig, namelijk de ouderwetse Amerikaanse tekenwijze, het gestandaardiseerde IEEE/ANSI symbool en het symbool dat meestal door Europese ontwerpers wordt gebruikt.

Ontwerpen worden gemaakt op A4 tot en met A0 formaat, ingewikkelde ontwerpen kunnen verdeeld worden over maximaal 99 'vellen'. Dat wil zeggen dat 'Tango Schematic' de onderlinge verbindingen tussen de deelschema's op de diverse 'tekenvellen' in de netlist bewaart. Er kunnen zowel grafische lijnen, verbindingen als busen worden getekend. Grafische lijnen zijn alleen ter verduidelijking van een schema bedoeld en hebben verder geen schematechnische betekenis. Alle drie kunnen in 90/90, 45/90, 90/45 en 45/45 mode worden getekend.

Er kunnen uiteraard nieuwe componenten worden gecreëerd. 'Schematic' creëert een netlist in Tango-formaat, maar volgens de documentatie kan men bij de leverancier ook modules krijgen waarmee andere formaten mogelijk zijn.

Het pakket ondersteunt forward- en back-annotation.

Van ieder ontwerp kan een onderdelenlijst, een materia-

¹ Dit marktverzicht biedt geen volledigheid. Door de voortdurend nieuwe ontwikkelingen zou dat niet realistisch zijn. De keuze van te bespreken pakketten en leveranciers/importeurs impliceert echter geen enkel waardeoordeel over andere pakketten/leveranciers/importeurs. Indien nodig en mogelijk zal verderop in deze reeks een aanvulling worden opgenomen.

lenlijst en een DRC-rapport worden aangemaakt. Daarin komt onder meer een vermelding als men de uitgang van een poort heeft verbonden met de uitgang van een andere poort, een situatie die in de praktijk alleen bij 'wired'-OR of -NOR voorkomt en dus op een zware ontwerpfout zou kunnen wijzen.

'Tango Schematic' kost ongeveer f 2.000,-.

'Tango PCB (Series II)' is het print ontwerp pakket. Er worden maximaal 19 lagen (waarvan 6 signaallagen) ondersteund met maximale printafmetingen van 32 bij 32 inch. Netlists zijn in te lezen van (uiteraard) 'Tango Schematic', 'OrCad' en 'Schema'. Printbanen kunnen gelegd worden in breedtes tussen de 2 en de 250 mil, voor pad's gelden afmetingen van 2 tot 4000 mil met gaatjes van 0 tot 250 mil. Vlakken op de print zijn alleen rechthoekig op te vullen.

'Tango PCB' ondersteunt SMD-componenten, waarvoor men overigens wel een afzonderlijke bibliotheek moet aanschaffen.

'Tango PCB' heeft geen autorouter, maar levert uiteraard wel een ratsnest. Aan de hand van de netlist wordt ieder net dat men met de hand aanlegt gecontroleerd. Bij verplaatsen van een component worden alle reeds geplaatste netten meeverplaatst.

Het pakket kan Gerber- en Excellon-files aanmaken en ondersteunt alle HPGL- en DMPL-plotters.

'Tango PCB' kost ongeveer f 2.000,-, de afzonderlijke SMD-bibliotheek ongeveer f 500,-.

'Tango PCB-Plus' bevat alle functies van 'Tango PCB' maar bovendien geïntegreerde DRC, force vectors, geheugenondersteuning tot 32 MB en Postscript uitvoer naar laserprinters of fotozetters. Dit pakket kost ongeveer f 2.500,-.

'Tango Route (Series II)' is de automatische router voor 'Tango PCB'. Er worden maximaal vier lagen ondersteund, namelijk twee signaallagen en een massa- en een voedingslaag. Er kan gerouted worden volgens twee algoritmes met 45/90 en 90/90 mode. Het pakket houdt rekening met 'keep-out areas', plaatsen op de

print waar bijvoorbeeld tekst moet komen en waar dus geen kopersporen toegelaten kunnen worden.

Volgens de documentatie routed dit pakket een standaard insteekkaart voor een PC met 90 IC's in ongeveer 20 minuten op een 8 MHz AT, met een percentage van 80%. 'Tango Route Plus' kan acht lagen aan en ondersteunt 32 MB geheugen. Bovendien is dit pakket in staat het aantal via's 'op een intelligente manier' te minimaliseren.

'Tango Route' kost ongeveer f 1.750,-, de Plus-versie ongeveer f 2.750,-.

Uiteraard kan men van de basisversie upgraden naar de plus-versies.

De Ulti-reeks

Ultimate Technology heeft jaren geleden internationaal bekendheid gekregen met het print ontwerp pakket 'UltiBoard'. Op dit moment levert deze ontwerper een volledige reeks pakketten.

'UltiCap' is het schema tekenpakket. Er wordt een bibliotheek met ongeveer 4.000 componenten meegeleverd, zowel onder de vorm van IEC- als IEEE-symbolen.

Enige bijzondere kenmerken van dit pakket zijn:

- Naast standaard tekenvellen van A4 tot A0 de mogelijkheid eigen afmetingen in te geven.

- Automatisch leggen van verbindingen. Het volstaat de twee componentenaansluitingen aan te klikken waartussen de verbinding gelegd moet worden en de software doet de rest. Dat dit af en toe niet de meeste duidelijke tekenwijze oplevert zal wel duidelijk zijn!

- Real time DRC. Brengt men een verbinding aan die volgens de software niet kan (bijvoorbeeld uitgang naar uitgang), dan wordt dit onmiddellijk gemeld. Maar hetzelfde geldt als men de fan-out van een poort overschrijdt door te veel ingangen aan deze uitgang te hangen!

- Volledig automatische nummering van bussen en van verbindingen die aan bussen worden gekoppeld.

- Automatische pan-functie: als men met de cursor het tekenveld verlaat wordt automatisch een nieuw deel van het schema op het scherm gezet.

- Naast de standaard eenheid van afmeting inch ondersteunt UltiCap ook decimale eenheden.

- Uitvoer uiteraard in Ultiformaat, maar daarnaast ook in Workview-, Dash-, OrCad- en Schema-formaat. Bovendien garanderen de ontwerpers dat ieder gewenst formaat geleverd kan worden.

- Spice-compatibele uitvoerfiles voor analoge en logische simulatie van de ontwerpen.

'UltiCap' kost ongeveer f 1.500,-. Daarnaast is een speciale 'UltiCap 286/386' versie leverbaar voor ongeveer f 2.000,-. Dit pakket wordt geleverd met een runtime versie van het OS/286 Operating System. Sterkste voordeel is de ondersteuning van 16 MB extended geheugen en de onbeperkte hiërarchische structuur van een ontwerp.

'UltiBoard' is, zoals reeds gezegd, het print ontwerp pakket van Ultimate. Er zijn inmiddels niet minder dan vijf versies van dit pakket verkrijgbaar, in prijzen variërend van ongeveer f 1.000,- tot ongeveer f 20.000,-! Het systeem is modulair opgezet, zodat men goedkoop kan beginnen en naarmate de eisen stijgen het pakket mee kan laten groeien.

'UltiBoard BASIC System V4', met een prijskaartje van ongeveer f 1.000,-, is het beginnerspakket voor het ontwerpen van printen met 35 tot 50 IC's.

De voornaamste eigenschappen van dit pakket zijn:

- Real time DRS, op het moment dat men een fout maakt, wordt dit gemeld.

- Bij het aanbrengen van nieuwe sporen worden reeds geplaatste sporen automatisch opgeschoven om plaats te maken voor de nieuwe.

- Force vectors geven aan in welke richting componenten verplaatst moeten worden om de ratsnest minder gecompliceerd te maken.

- Horizontale en verticale histogrammen geven de ruimtelijke verdeling over het printoppervlak van de verbindingen aan.

- Ondersteuning van penplotters, laser- en matrixprinters en Excellon-files voor automatische boormachines.
- Ondersteuning van SMD-componenten.

'UltiBoard ENTRY Level', met een prijs van zo'n

f 2.500,-, heeft uiteraard alle capaciteiten van 'BASIC', maar daarnaast:

- Een autorouter die met verschillende algoritmes kan werken.

- Back annotation naar UltiCap en diverse andere schema tekenpakketten.

- Uitvoer naar Gerber-plotters.

'UltiBoard ADVANCED Level', voor ongeveer f 6.500,-, wordt geleverd inclusief het OS/286 Operating System. Dit pakket kan dus uiteraard alleen gebruikt worden op 286- en 386-computers en biedt als voornaamste extra de ondersteuning van 1 MB extended geheugen.

'UltiBoard Professional 286' kost reeds f 15.000,- en biedt maximale printafmetingen van 32 bij 32 inch, waarop niet minder dan 18.000 componenten geplaatst kunnen worden! Er wordt tot 18 MB extended geheugen ondersteund.

Tot slot is er dan no 'UltiBoard Professional 386' met een prijskaartje van een slordige 20.000 gulden. Dit pakket ondersteunt alle mogelijkheden van de 32 bit 80386 processor, hetgeen een snelheidswinst van ongeveer 200 % oplevert. Maximale afmetingen van de print zijn 50 bij 50 inch en er wordt tot 24 MB extended geheugen ondersteund.

Tot slot noemen we nog een nieuwe module die aan het assortiment is toegevoegd, namelijk 'UltiRoute GX'. Volgens de ontwerpers een zeer snelle auto-router met bij bijna alle ontwerpen een 100 % routing. Deze autorouter is in staat het aantal via's dramatisch te beperken.

De OrCad-reeks

Door het Amerikaanse bedrijf OrCad worden vijf pakketten op de markt gebracht. Twee daarvan, 'SDT' en 'PCB' passen in het kader van deze artikelenserie.

'OrCad SDT III' is het schema tekenpakket van OrCad. Dit pakket kost ongeveer f 2.000,-. Volgens de fabrikant is dit met meer dan 6.000 verkochte pakketten dé standaard op het gebied van low cost schema-invoer.

'OrCad SDT III' wordt gekenmerkt door:

- Een ongelimiteerde hiërarchische structuur, waardoor ingewikkelde en uitgebreide schema's in modulaire vorm, ieder op een eigen 'tekenvel', opgebouwd kunnen worden. Deze hiërarchische structuur gaat tot 4.000 vel.

- Meegeleverde bibliotheek met ongeveer 6.200 componenten, waaronder TTL, ECL, CMOS en de Intel productie-range.

- Er staat een (Amerikaans) Bulletin Board System ter beschikking voor het inladen van nieuw ontwikkelde componenten.

- Componenten kunnen geplaatst worden door het intikken van hun naam, een tijd-besparende optie voor veelgebruikte onderdelen waarvan men de naam uit het hoofd kent.

- Automatische panning, het scherm past zijn inhoud automatisch aan als de muis de rand van het tekenvlak bereikt.

- Een macro-editor waarmee men 100 macro's kan samenstellen.

- Generatie van een onderdelenlijst, een materialenlijst, een netlist en een DRC-rapport.

- Netlists kunnen in dertig(!) verschillende formaten worden gegenereerd, zodat de schema's in ontelbare PCB-pakketten ingelezen kunnen worden.

- Het pakket wordt geleverd met meer dan 100 device-drivers voor beeldschermen met hun grafische kaarten.

'OrCad PCB II' is het print ontwerp-pakket. Dit kost ongeveer f 4.500,-. Voor dit geld krijgt men wel een geïntegreerde auto-router, met een selectie uit zes algoritmes.

Enige features van dit pakket:

- Een ingebouwde route-optimalizer minimaliseert niet alleen het aantal via's, maar ook de lengte van de sporen.

- Maximale printafmetingen van 32 bij 32 inch.

- Maximaal 20 lagen, waaronder 16 signaallagen.

- Maximaal 270 IC's per ontwerp.

- Spoorbreedte instelbaar tussen 1 en 255 mil, paddiameter instelbaar tussen 3 en 2000 mil.

- Massa- en voedingsbanen kunnen op iedere laag worden aangebracht.

- Beschikt uiteraard over een ratsnest-optie, maar ook over force vectoren.

- De auto-router kan alle 16 signaallagen routen, waarbij steeds twee lagen worden gerouted.

- Drie verschillende soorten via's, namelijk through, buried en blind.

- Excellon- of ASCII-files voor het aansturen van automatische boormachines.

- Ontwerp-uitvoer onder de vorm van Gerber-, HPGL-, DMPL-en Roland-plotter-files, daarnaast ook Postscript-uitvoer mogelijk.

- Backward annotation naar SDT.

De Protel-reeks

De door het Australische bedrijf Protel Technologies ontwikkelde reeks Protel-pakketten bestaat uit vijf pakketten en is vrij goedkoop.

'Protel Schematic 3.0' is het schema tekenpakket en wordt geleverd voor ongeveer f 1.600,-.

De voornaamste specificaties zijn: - Vijftien ingebouwde bibliotheken met ongeveer 3.000 componenten.

- Maximaal 99 'tekenvellen' per ontwerp.

- Standaard vellen van A4 tot A0.

- Vier soorten lijnen, namelijk zuiver grafische streepjeslijnen, dunne signaallijnen, dikke signaallijnen en bussen.

- DRC-controle, maar niet tijdens het tekenen maar nadien in een rapport.

- Generatie van netlist, verbindinglijst en onderdelenlijst.

- Uitvoer naar HPGL-, DMPL- en Roland-plotters, maar ook naar Epson matrixprinter en HP Laserprinters. Geen Postscript uitvoer!

'Protel Eysytrax' is met zijn prijskaartje van f 650,- waarschijnlijk het goedkoopste print ontwerpprogramma.

Enige gegevens:

- Automatische panning en variabele zoom.

- Uitgebreide bibliotheek van standaard 'through-hole' behuizingen, dus geen SMD!

- Maximale printafmetingen 32 bij 32 inch.

- Maximaal tien lagen, waarvan zes voor de signalen.

- Spoorbreedte in te stellen tussen 12 en 100 mil, pads met diameters tussen 40 en 250 mil.

- Uitvoer naar Gerber-, HPGL-, DMPL- en Roland-files.

Voor het plotter moet men het zelfstandige programma 'Protel Easyplot' laden, dat echter bij 'Easytrax' geleverd wordt.

'Protel Autotrax' is het uitgebreidere print ontwerp-programma dat ongeveer f 2.500,- moet kosten.

De voornaamste eigenschappen zijn:

- Ondersteuning van SMD-componenten.

- Variabele zoom en automatische panning.

- Printafmetingen maximaal 32 bij 32 inch.

- Maximaal 13 lagen, waarvan er zes voor de signalen bestemd zijn.

- Sporen kunnen van 1 tot 255 mil breed zijn. Pad's hebben diameters van 1 tot 1000 mil. Deze pad's kunnen niet alleen rond zijn, maar men kan kiezen uit zes vormen.

- Netlists worden ingelezen van Protel Schematic, Tango Schematic, OrCad en Schema.

- De van de netlist ingelezen onderdelen worden automatisch op de print geplaatst.

- De automatische router werkt met drie algoritmes.

- Delen van printen kunnen niet alleen rechthoekig opgevuld worden met kopervlakken, maar met veelhoeken zodat men nauwkeuriger de omtrekken van de te vullen gebieden kan bepalen.

- Levert uitvoer voor Gerber-plotters en de standaard plotter-formaten van Easytrax.

- Levert files in Excellon-formaat voor het besturen van automatische boormachines.

'Protel Traxstar' wordt door de fabrikant de super-router voor Autotrax genaamd. Met dit ongeveer f 2.800,- kostende pakket kan men de files die met Autotrax zijn aangemaakt nog eens re-routen. Het pakket kan zes lagen routen waarbij het schema uit ongeveer 200 IC's kan bestaan.

Enige specificaties:

- Maximale printafmetingen bedragen 20 bij 32 inch, maar dan is 1,5 MB extended geheugen vereist.

- Er kunnen 3.500 componenten op de print zitten, die maximaal 10.000 pad's mogen hebben.

- De router herkent bepaalde standaard-patronen, zoals de data-bus bedrading tussen identieke geheugen-IC's, en zal deze verbindingen volgens een speciaal algoritme zeer snel plaatsen.

- Er worden in totaal vijf route-algoritmes ondersteund.

Tot slot levert Protel het pakket 'Traxview'. Met dit f 1.200,- kostende pakket kan men Gerber-files inlezen en deze met de hand bewerken. Een van de voornaamste toepassingen is verschillende Gerber-files tot één ontwerp te combineren, waardoor er slechts één (dure) foto-plot film aangemaakt moet worden voor de verschillende printen.

De Layo1-reeks

De door het Nederlandse bedrijf Layo B.V. ontwikkelde reeks Layo1-pakketten concentreert zich op het ontwerpen van printen.

Er worden vier versies geleverd, namelijk Junior (f 800,-), Plus Junior (f 1.500,-), Standard (f 2.500,-) en Plus (f 4.500,-). Een echte door-groei reeks dus, want men kan met afzonderlijk aan te schaffen modules door-groeien van Junior naar Plus.

Helaas leverde de fabrikant ons alleen een algemene folder over Layo1 en de enige beschikbare demo is van de Plus versie. Het is dus voor de gemiddelde geïnteresseerde koper volstrekt onmogelijk om de vier versies met elkaar te vergelijken en te beslissen wat zijn of haar 'instap-niveau' is! Uit Duitse literatuur (CT) blijkt echter dat alleen de Plus-versie invoer van netlists ondersteunt! De overige pakketten zijn dus niets meer dan elektronische tekentafels, waarmee men met de hand printen kan ontwerpen.

Een algemeen overzicht van de eigenschappen van de reeks:

- Werkt zowel met inch als met mm maatvoering.

- Ondersteunt 16 lagen, waarvan 7 beschikbaar zijn voor sporen.

- 127 eilandjes, definieerbaar als recht-, achthoekigen asymmetrisch, 15 boordiameters.

- Uitvoer naar Gerber-, HPGL- en DMPL-files
- Vanwege hogere interne resolutie kan men tussen twee pootjes van een IC tot drie printspootjes aanbrengen.
- Ondersteuning van SMD-componenten voor 30 behuizingen.
- De Layol pakketten worden geleverd met Nederlands/Engelstalige handleidingen.

Vutrax

Vutrax, een produkt van het Engelse bedrijf Computamation bestaat uit een groot aantal modules voor het tekenen van schema's, het analyseren van schema's, het ontwerpen van printen en het besturen van boormachines. Een heel interessante optie is 'Quick Board'. Dit is een modulair opgebouwd geïntegreerd pakket waarmee zowel schema's getekend kunnen worden als printen ontworpen. De basis-uitvoering van dit pakket kost ongeveer f 10.000,-, maar er is ook een 'Extended' versie verkrijgbaar voor ongeveer f 15.000,-.

Enige eigenschappen op een rijtje:

- Bij 386-systemen netwerkondersteuning en multitasking (met gebruik van Desqview). Dit is met name interessant voor tijdrovende bezigheden zoals autorouten. Terwijl het systeem in de achtergrond zich bezig houdt met het routen van de print kan de gebruiker inmiddels verder werken.
- Een soort Windows-achtige werkomgeving, waarbij men verschillende modules uit het pakket in schermvensters kan laten werken.
- Goede ondersteuning van SMD, waarbij de onderdelen op beide zijden van de print kunnen worden aangebracht.
- Forward en back annotation.
- Schaalvoering zowel metrisch als in inch.
- Standaard bibliotheek met CMOS, de 74-serie TTL, microprocessors en discrete componenten.
- Bij het 90° draaien van een onderdeel blijft de tekst leesbaar!
- Netlists uit andere schema-pakketten kunnen ingelezen worden, echter geen overzicht van formaten in de documentatie.

- Ratsnest en histogrammen geven de densiteit van de printsporen weer.
- Automatische router die met niet minder dan 26 algoritmes kan werken!
- De router kan drie spootjes tussen IC-pennen leggen.
- Uitvoer naar alle bekende media, zowel penplotters, matrixprinters, laserprinters als boormachines.

'Drawing Office' is een uitbreiding op 'Quick Board' en kost respectievelijk ongeveer f 16.000,- en f 23.000,- voor de standaard en de extended versie. Het bijzondere aan dit pakket is dat de mogelijkheid bestaat een driedimensionele weergave van de print op het scherm te krijgen. Op deze manier is al in een zeer vroeg stadium terugkoppeling naar de afdeling mogelijk die zich bezighoudt met het ontwerpen van behuizingen voor de apparatuur waarin een print ondergebracht zal worden.

FutureNet van DATA I/O

De Amerikaanse fabrikant DATA I/O levert een compleet systeem voor het ontwerpen van PLD's. Een van de pakketten uit dat systeem is 'FutureNet-5', een schema tekenpakket.

Volgens de ontwerpers was dit het allereerste elektronisch tekenpakket dat voor de PC-omgeving werd geschreven. Dit pakket kost ongeveer f 2.450,-.

Enige specificaties:

- Acht ingebouwde bibliotheken met TTL, ECL, CMOS, geheugens, microprocessors en discrete componenten.
- Via de 'FutureNet User Group' zijn tal van nieuwe componenten toegankelijk.
- Automatische panning op het scherm en drievoudige zoom.
- Mogelijkheid tot het samenstellen van macro's.
- Rechthoekige rubberbanding. Als men een reeds 'bedraad' onderdeel verplaatst, zal de aanwezige bedrading volgens een 90/90 modus hertekend worden naar de nieuwe positie.
- Acht verschillende lijnsorten.
- Mogelijkheid tot het tekenen van afgeronde hoeken.
- Postprocessing onder de

vorm van DRC, penlist, netlist, materialenlijst en onderdelenlijst.

- Ondersteuning van alle standaard printers en penplotters.

EE Designer III

EE Designer III is ontwikkeld door het Deense bedrijf Betronix. Dit bedrijf verdient zonder enige twijfel de eerste prijs wat betreft de meeste originele demo! Helaas kan men alleen naar deze kleurenpracht kijken, er zélf mee spelen kan men niet. Maar terzake! 'EE Designer III' bestaat uit een aantal modules, die geïntegreerd worden tot één pakket. Dat pakket biedt niet alleen schema teken- en print ontwerpfaciliteiten, maar ook analoge en digitale analyse! Het volledige pakket kost ongeveer f 15.250,-.

De voornaamste eigenschappen van de schema tekenmodule:

- Maximale afmetingen van 64 bij 64 inch.
- Maximaal 100 'tekenvellen' per ontwerp.
- Maximaal 1.500 componenten per schema, met expanded geheugen.
- En van de print ontwerpmodule:
 - Maximale printafmetingen van 32 bij 32 inch.
 - 32 spoorbreedtes en 64 padafmetingen.
 - Ondersteuning van SMD-onderdelen.
 - Automatische routing van 12 lagen.
 - Volledige DRC.
 - Plaatsing van componenten op beide zijden van de print.
 - Thermische analyse van de print, waarbij een verdeling van de thermische energie die door de onderdelen op de print wordt gedissipeerd op het scherm wordt geschreven. Hierbij wordt rekening gehouden met parameters zoals de dikte van de koperlagen, de dikte van de print, aanwezigheid van een ventilator, horizontale of verticale montage van de print, etc.

Algemene opmerkingen

Bij het bestuderen van de documentatie en van de demo's blijkt dat alle ontwer-

pers op hun specifieke gebied tot zeer indrukwekkende prestaties in staat zijn. Toch lijkt het alsof men in een eigen wereldje leeft.

Er is op dit moment in de PC-wereld een revolutie aan de gang die 'Windows 3.0' heet. Een door Microsoft ontwikkelde grafische gebruikersinterface, die binnenkort de standaard zal zijn van alles dat PC heet. Waarschijnlijk wordt Windows 3.0 binnen een jaar standaard bij iedere PC geleverd. Niet voor niets rennen letterlijk alle software-ontwerpers de benen onder het lijf vandaan om Windows 3.0 compatibele software op de markt te brengen.

Van de ontwerpers van elektronica-CAD hoort men echter niets op dit gebied! Net in een branche waar de terugkoppeling van het ene (schema tekenen) naar het andere (print ontwerp) programma zo noodzakelijk is zou men mogen verwachten dat de mogelijkheden van Windows 3.0 met zijn 'Dynamic Data Exchange' zeer zouden aanspreken.

Een tweede punt is de beveiliging van de programma's. Volgens de documentatie worden de meeste programma's geleverd met een hardware beveiliging tegen kopiëren. Dat zijn de beruchte 'dongels', kleine kastjes die men op de parallelle printerpoort moet steken. Is deze dongel niet aanwezig, dan wil het programma niet opstarten. In de gespecialiseerde computertijdschriften is al het nodige geschreven over deze apparaatjes. Daaruit blijkt dat deze soms het opstarten van andere software verhinderen of de communicatie met de parallelle printer in de war schoppen. Bovendien wordt iedere module met een eigen dongel geleverd en is het onmogelijk deze te cascaderen. In de praktijk betekent dit dat de printontwerper voortdurend zijn systeem moet uitschakelen, een nieuwe dongel plaatsen en de computer weer moet opstarten. Een zeer gebruikersvriendelijk systeem waar softwareleveranciers in alle overige specialismen al lang geleden van af hebben gezien. □

Volgende maand: de eerste test.

NIEUW**THE WORLD'S
RADIO****BROAD
CASTING
STATIONS****THE WORLD'S RADIO
BROADCASTING STATIONS**

"Er schuilt romantiek in het luisteren naar verre en onbekende zendstations. Meer dan ooit is de ether het ontmoetingsveld waarin volkeren dicht bij elkaar kunnen komen, een veelbelovende mogelijkheid! Ontdek nieuwe culturen, vang die vrije stroom van informatie in uw ontvanger. Dit boek is uw gids en 'snelwijzer' in het etherwonderland."

Overzichtelijk gerangschikt vindt u in deze uitgave Europese radio- en TV-zenders uit alle delen van de wereld. Per omroeporganisatie zijn de zendergegevens (frequentie, zendvermogen, coördinaten, locatie) op volgorde van frequentie weergegeven. Om een bepaalde kortegolfzender te kunnen identificeren zijn in de crosslist alle in het boek genoemde kortegolffrequenties met de daarop werkende stations vermeld.

ISBN. 90 6082 345 1
Bestelnummer 056616
Editie: dec. 1990

fl. 39,50

Verkrijgbaar bij
elektronica- en boekhandel

Uitgeverij De Muiderkring bv
Postbus 313 - 1380 AH Weesp
Tel. 02940-15210 - Giro 83214

Standaard Uitgeverij N.V.
Belgiëlei 147 A 2018 Antwerpen België
tel. (03)2395900 fax: (03)2308550

1991 EDITION**WORLD
RADIO
TV WRTH
Handbook****NIEUW****World Radio-TV Handbook
1991 Edition**

Het "World Radio TV Handbook" (WRTH) is de meest uitgebreide publicatie die alle informatie bevat om de luisteraar te helpen zijn of haar weg te vinden in de internationale kortegolf omroepbanden. Dagelijks worden op de kortegolffbanden duizenden signalen uitgezonden, in honderden verschillende talen zenden omroepstations nieuws, commentaar, informatie en muziek uit voor een snel groeiend aantal luisteraars.

In het WRTH kunt u namen en adressen vinden alsmede frequenties en zendvermogens van omroepzenders, zendschema's en andere belangrijke gegevens. Als toegift bevat het WRTH nuttige artikelen over ontvangstapparatuur en speciale ontvangst technieken.

De nieuwste 1991 editie is in elke goed gesorteerde radiohandel en boekhandel verkrijgbaar.

Bestelnr. 650091

Prijs F. 59,90
Porto F. 5,00

Verkrijgbaar bij: Radiohandel en Boekhandel

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

**UITGEVERIJ DE MUIDERKRING B.V.**

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

Compatibiliteit van ontvangers en open architectuur

HDTV-privé

Er zal nog veel inspanning nodig zijn om TV-kijkers over te halen naar HDTV. Dat bleek ook weer uit reacties van Firato-bezoekers. Een groot deel van de investeringen in het nieuwe distributiesysteem zal thuis plaatsvinden. Compatibiliteit met bestaande TV-ontvangers is daarom essentieel bij de introductie van HDTV. Een ontvanger met open architectuur bepaalt dan uiteindelijk het toekomstbeeld.

Twee belangrijke trends zijn momenteel in veel Europese landen waarneembaar, de toepassing van nieuwe distributiemethoden om een grotere programmamakeus naar de kijker te brengen en het toepassen van kanalen met een grotere bandbreedte om een veel hogere beeld- en geluidskwaliteit te leveren. Er dient nauwkeurig te worden overwogen op welke manier de nieuwe distributiemethoden worden geïntroduceerd en welke voordelen ze bieden. Het opsplitsen van distributiemethoden (fig. 1) zal verwarring brengen in de consumentenmarkt en invoering van nieuwe technologieën bemoeilijken. De grootste investering in het distributiesysteem voor TV-programma's vindt verreweg in de huizen van de kijkers plaats. Daarom juist is compatibiliteit met bestaande ontvangers essentieel.

HDTV

Sinds de komst van kleuren-televisie heeft zich in de binnenkant van de televisie een ware revolutie voltrokken door de opmars van LSI (Large Scale Integrated) componenten en een hoge graad van digitale elektronica.

Voor de kijker zal de volgende belangrijke stap vooruit, analoog aan de verandering van zwart/wit naar kleur, waarschijnlijk de introductie van het 'grote scherm' worden. Dit zal echter geen snelle vervanging van de conventionele TV-ontvanger betekenen. De trend is om tegenwoordig meer dan één TV per huishouden te hebben. Het grootbeeldscherm zal dan door de hele familie

het weergegeven beeld. Het optimum lijkt te liggen bij een beeldformaat van meer dan 1000 lijnen (of wellicht minder wanneer 'progressive scan' wordt gebruikt). Compatibiliteit en omzettingsgemak naar bestaande TV-systemen in Europa betekent een nieuwe standaard met hoge definitie van 1250 lijnen, tweemaal het gebruikelijke aantal en een rasterfrequentie van 50 Hz, gelijk aan die van de tegenwoordige stan-

in een schakeling in de ontvangers die normale 4:3 gedefinieerde beelden juist zal weergegeven wanneer 16:9 brede schermbeelden met een hoge definitie worden verzonden.

Nadat MAC door de European Broadcasting Union (EBU) als Europese transmissiestandaard voor DBS was aangenomen en de toepassing ervan in 1986 werd vastgelegd in een richtlijn van de Europese Commissie, werd in het kader van Eureka een HDTV project gestart. Dit project houdt zich bezig met de ontwikkeling van een volledig HDTV systeem met gebruikmaking van MAC transmissie, waarbij de voordelen van 50 Hz productie voor HDTV worden gerealiseerd. Inmiddels is er opmerkelijke vooruitgang geboekt. Op de International Broadcasting Convention (IBC) in Brighton (Engeland) in september 1988 werd reeds een 1250 lijnen, 50 Hz, progressive scan kleurencamera gedemonstreerd en was een volledige transmissieketen met hoge definitie (HD-MAC) in bedrijf via satellietverbindingen die ofwel D-MAC/pakket of D2-MAC/pakket systeemvarianten toepasten. Ook werden HD-MAC videorecorders voor gebruik in huis gedemonstreerd. En tijdens de Internationale Funkausstellung van augustus 1989 te Berlijn werden demonstraties verzorgd met het verbeterde HD-MAC systeem. Het concept van HD-MAC wordt in figuur 2 geïllustreerd. Sub-bemonstering met een factor van 4:1 wordt gebruikt voor het comprimeren van een 1250 lijnen geïnterlineerd signaal (met ongeveer 1400 bemonsteringen per actieve lijn) naar het 625 lijnen geïnterlineerde MAC transmissieformaat (met on-

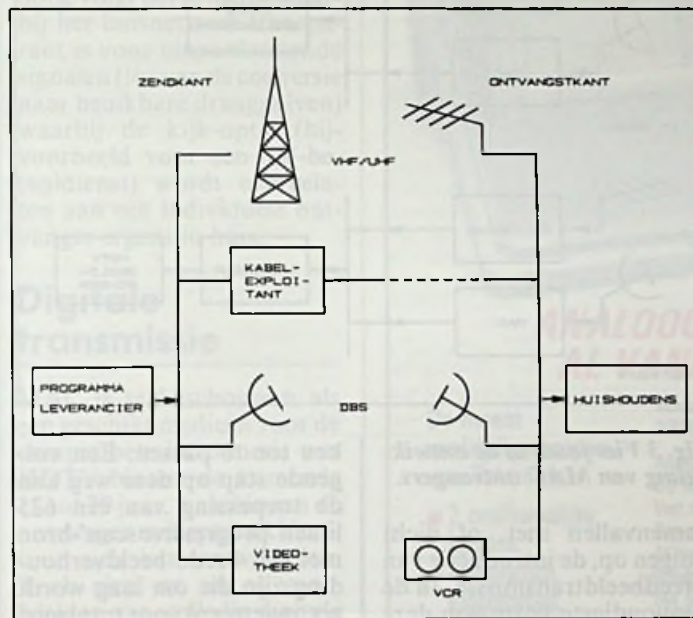


Fig. 1 Distributiemethoden voor TV.

bekeken worden bij belangrijke sportgebeurtenissen, films en toneelstukken, terwijl conventionele TV's in andere vertrekken worden gebruikt. Dit geeft duidelijk de noodzaak voor compatibiliteit tussen oude en nieuwe systemen aan.

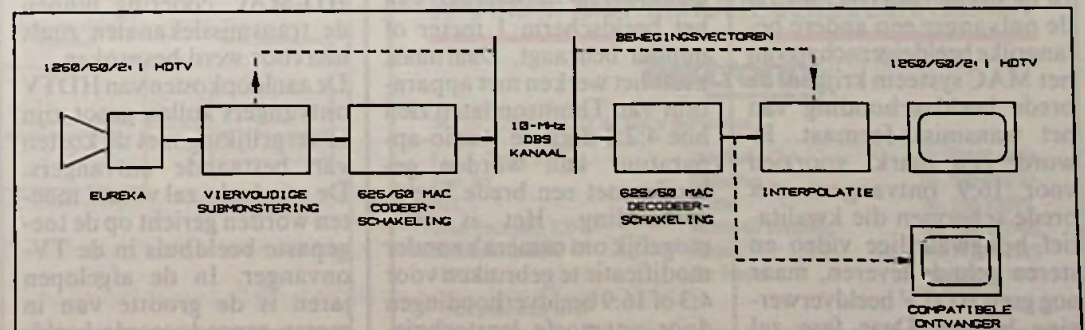
Het grotere scherm vereist om een hogere definitie van

Fig. 2 De distributie van HDTV met gebruikmaking van HD-MAC.

daard. Een betere compatibiliteit met film vereist een nieuw televisiebeeldformaat dat beter overeenkomt met dat van de bioscoop en een 16:9 beeldverhouding ten opzichte van de gangbare 4:3.

Compatibel met MAC

De noodzaak voor deze geleidelijke veranderingen werd reeds voorzien bij de ontwikkeling van de MAC TV-sigitaalstandaard. De vastgelegde specificaties voorzien



geveer 700 bemonsteringen per actieve lijn). Digitale besturingsinformatie wordt overgedragen tijdens de rasterterugslagonderdrukking zodat de HD-MAC decoder het HDTV beeld opnieuw kan samenstellen. Een 'compatibele' MAC ontvanger krijgt een standaard 625 lijnen geïnterlineerd signaal van de HD-MAC transmissie. Het effect van HDTV sub-bemonstering is het introduceren van bepaalde aliasing producten in het compatibele signaal. Deze komen overeen met de subdraaggolf effecten die werden geproduceerd in monochrome ontvangers tijdens de introductie van kleurentelevsie.

Nieuwe ontvangers

De weg van conventionele televisie naar HDTV distributie via MAC wordt geïllustreerd door de vier mogelijke ontwikkelingsfasen van ontvangers (fig. 3).

Bij de goedkoopste optie van figuur 3a zal de satelliet-schotel (of platte antenne) en buiteneenheid de binneneenheid (of satellietontvanger) voeden die, bij de meeste ontvangers, wordt aangesloten op de conventionele UHF antenneingang. Deze optie wordt van vitaal belang geacht voor de introductie van een nieuwe dienst binnen een bestaande PAL omgeving.

Er wordt verwacht dat de tweede fase in de ontwikkeling van ontvangers zeer snel na het introduceren van de dienst zal beginnen. Deze fase wordt gekenmerkt door de geïntegreerde MAC ontvanger (fig. 3b) of 'eenvoudige' ontvanger, waarbij de satellietontvanger is ingebouwd. In dit stadium zijn de voordelen van het componentformaat van het MAC signaal beschikbaar, evenals de kwalitatief hoogwaardige geluidsopties.

In de derde fase (fig. 3c) zal de ontvanger een andere belangrijke beeldeigenschap van het MAC systeem krijgen: de brede beeldverhouding van het transmissieformaat. Er wordt een markt voorzien voor 16:9 ontvangers met brede schermen die kwalitatief hoogwaardige video en stereo geluids leveren, maar nog geen HDTV beeldverwerking bieden. Deze fase zal

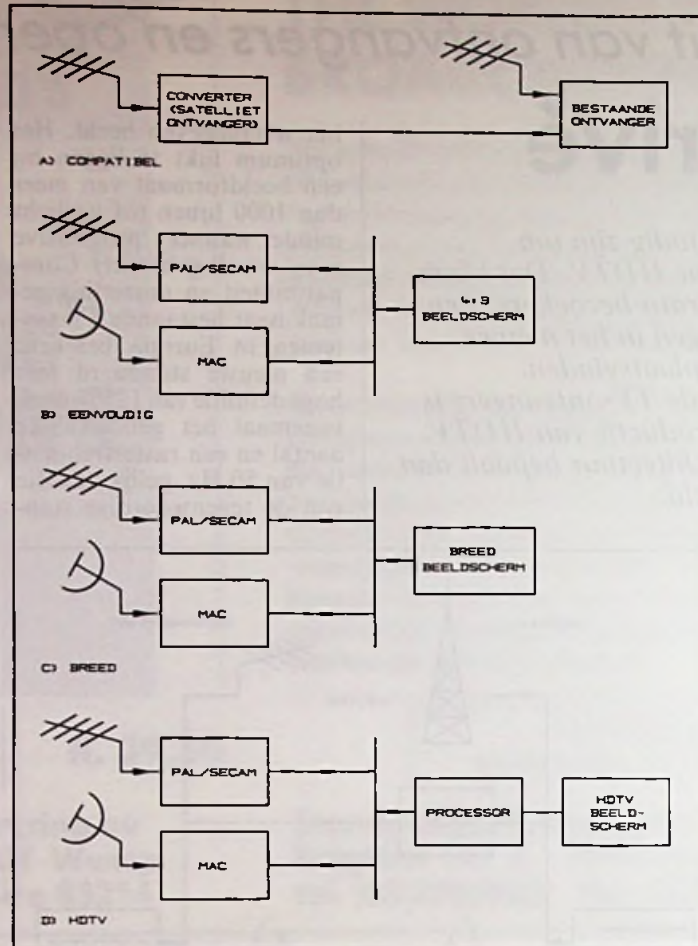


Fig. 3 Vier fasen in de ontwikkeling van MAC ontvangers.

samen vallen met, of dicht volgen op, de introductie van breedbeeldtransmissie. In de eenvoudigste vorm zou deze transmissie kunnen bestaan uit het overdragen van bestaande breedbeeldfilms via een 'telecine' die is aangepast voor een 16:9 beeldverhouding. Als alternatief kunnen gemodificeerde 625 lijnen camera's worden gebruikt met een aangepaste beeldverhouding. De Independent Broadcasting Authority (IBA) heeft experimentele producties met behulp van een gemodificeerde camera gemaakt, gekoppeld aan een gemodificeerde video tape recorder (VTR), waarbij accepteerbare brede beelden werden verkregen - met name wanneer de diagonaal van het beeldscherm 1 meter of minder bedraagt. Daarnaast heeft het werken met apparatuur van Thomson laten zien hoe 4:2:2 digitale studio-apparatuur kan worden gebruikt met een brede beeldverhouding. Het is zelfs mogelijk om camera's zonder modificatie te gebruiken voor 4:3 of 16:9 beeldverhoudingen door anamorfe lenstechnie-

ken toe te passen. Een volgende stap op deze weg kan de toepassing van een 625 lijnen 'progressive scan'-bron met een brede beeldverhouding zijn die om laag wordt geconverteerd voor transmissie.

Een belangrijke eigenschap van de MAC decodeerschakelingen die in de satellietontvanger van figuur 3a en de geïntegreerde ontvanger van figuur 3b worden toegepast is, dat ze beschikken over een tweede expansiefactor zodat ofwel 4:3 ofwel 16:9 uitzendingen juist worden weergegeven op een conventioneel 4:3 beeldscherm.

Bij de vierde ontwikkelingsfase (fig. 3d) kan meer van de volledige beschikbare beeldkwaliteit van HDTV worden geleverd. Deze fase valt samen met de introductie van HD-MAC codering binnen de transmissiekanalen zoals hiervoor werd besproken.

De aanloopkosten van HDTV ontvangers zullen groot zijn in vergelijking met de kosten van bestaande ontvangers. De aandacht zal vooral moeten worden gericht op de toegestapte beeldbuis in de TV-ontvanger. In de afgelopen jaren is de grootte van in massa geproduceerde beeld-

buisen toegenomen tot rond de 750 mm diagonaal. Hoewel er buizen met een diagonaal van tenminste 1000-1250 mm zijn geproduceerd, zijn ze door hun grootte en gewicht ongeschikt voor de consumentenmarkt. Projectie vanaf de achterkant houdt de grootste belofte in voor grote, brede schermen voor privé-gebruik. De echte grote doorbraak van HDTV thuis zal waarschijnlijk moeten wachten op de ontwikkeling van platte beeldschermen van aanvaardbare afmetingen. De Japanse doelstelling voor de productie van een plat scherm met 1 m diagonaal in 1995 is dan ook een opwindend vooruitzicht.

Open architectuur

Voor de toekomst valt te denken aan een ontvanger met een open architectuur. Deze logische uitbreiding naar andere toepassingen is in de computerwereld al gebruikelijk. Net zoals computers beschikken over een busstructuur waarop extra randapparatuur kan worden aangesloten, voorzien we een architectuur voor TV-ontvangers waarop aanvullende apparatuur (bijvoorbeeld VCR, videocamera, enz.) en extra invoer/uitvoermodulen (bijvoorbeeld voor satelliet, kabel en aardse distributiemedia) kunnen worden aangesloten.

Het is mogelijk om deze open architectuur op twee niveaus te bekijken (zie figuren 4 en 5). Figuur 4 toont een huisnetwerksysteem waaraan extra invoer/uitvoermodulen kunnen worden toegevoegd. Enkele voorbeelden van getoonde distributiemedia zijn aardse UHF transmissie, DBS, satellieten met vaste diensten (FSS), microgolf video distributie (MVDS) en kabel. Randapparatuur zoals videorecorders (VCR's) en huiscomputers kunnen flexibel worden toegevoegd.

Het tweede niveau van een open architectuur systeem is getoond in figuur 5, dat één van de ontvangers toont die op het netwerk van figuur 4 is aangesloten. De ontvanger beschikt over insteekbare afstem/decodeersystemen voor specifieke diensten en is geschikt om ze allemaal te ontvangen.

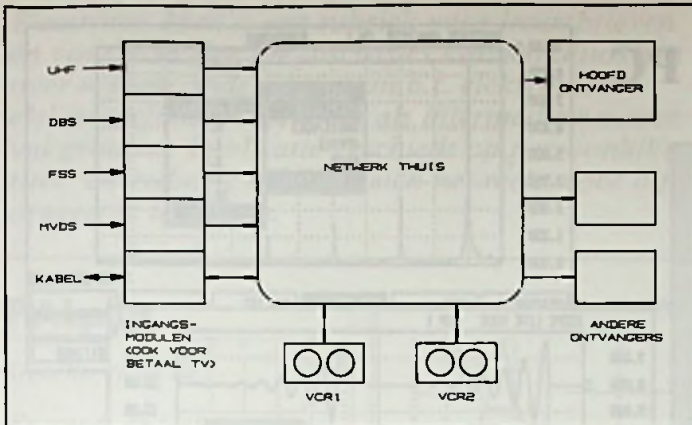
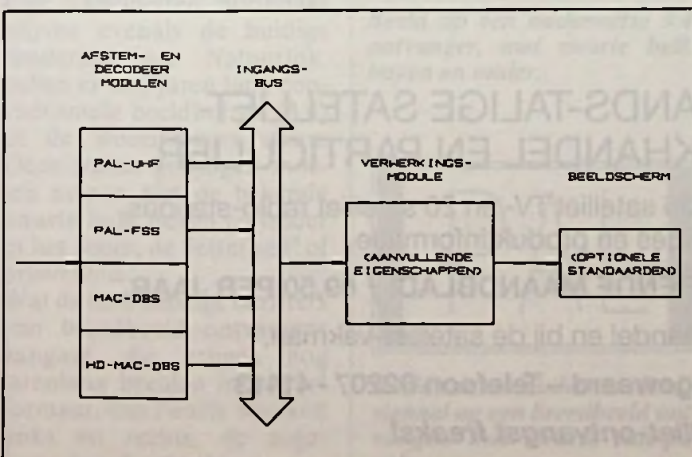


Fig. 4 De ontvanger met open architectuur.

In figuur 5 wordt PAL decoding voor UHF en FSS getoond met MAC decoding voor een DBS dienst en HD-MAC voor een andere. De verwerkingsmodule kan over een hele reeks eigenschappen beschikken, inclusief de conversie naar een hoge lijnsnelheid voor een HDTV weergavescherm of bevroren beeld en beeld-in-beeld geheugens. Het weergavesysteem kan uiteenlopen van een kleine 625 lijnen beeldbuis voor een tweede ontvanger naar een vlak paneel met 1250 lijnen voor de hoofdontvanger in de woonkamer.

Het ontsleutelen van signalen voor diensten met voorwaardelijke toegang (betaal-TV) kan op twee manieren worden geschied, ofwel aan de ingang naar het huisnetwerk (fig. 4) of als onderdeel van de decoding van de ontvanger (fig. 5). De eerste optie is vergelijkbaar met die van de 'elektriciteitsmeter', waarbij de spanning na het passeren van de meter vrij

Fig. 5 Huissysteem met open architectuur.

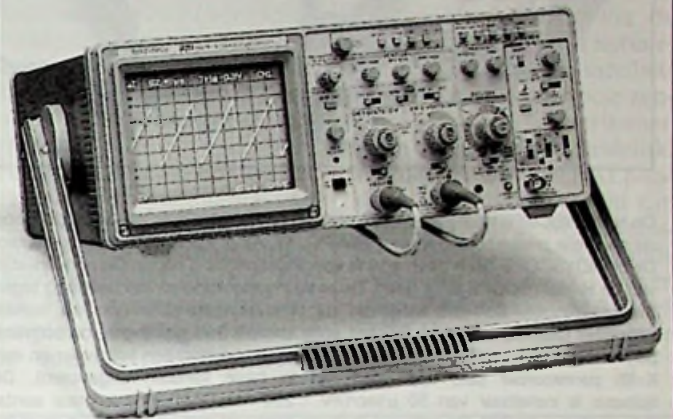


door het hele huis wordt gedistribueerd. De tweede optie volgt het principe waarbij het huisnetwerk transparant is voor binnenkomende signalen (los van de conversie naar bruikbare draaggolven) waarbij de kijk-optie (bijvoorbeeld voor een TV-betaaldienst) wordt overgelaten aan een individuele ontvanger ergens in huis.

Digitale transmissie

MAC is te beschouwen als een geschikt medium voor de compatibele introductie van HDTV binnen de komende 15 tot 20 jaar, waarbinnen de ontvanger met open architectuur zich kan ontwikkelen. Toch zien we nu al voorbeelden van volledig digitale transmissie op weg naar maximale flexibiliteit in de ontvanger met open architectuur en voor optimale 'ruisvrije' distributie van TV-signalen. Coderingsalgoritmen zijn echter nog niet volledig geoptimaliseerd en een goedkope integratie hiervan in ontvangers is nog niet mogelijk. Niettemin is digitale transmissie in de een of andere vorm onvermijdelijk. □

DE BESTE GECOMBINEERDE OSCILLOSCOPEN



ANALOG EN DIGITAAL AL VANAF f3.990,-*

De meest veelzijdige scopes van Tektronix:

- 2 onafhankelijke kanalen.
- Automatisch triggercircuit.
- Pre- en post-triggering
- Draagbaar.
- RS-232-C communicatie-mogelijkheden.
- 3 jaar garantie.

2211

Analoge bandbreedte 50 MHz.
Vert. resolutie 8 bits.
Bemonsteringssnelheid 20 MS/s.
4K byte geheugenlengte per kanaal.
Scherm cursors.
Tek GRABBER communicatie software.
Dubbele digitizers.
Richtprijs f6.395,-*.



2221A

Analoge bandbreedte 100 MHz.
Bemonsteringssnelheid 100 MS/s.
10 ns piek detectie circuit
Richtprijs f9.995,-*.



2232

Analoge bandbreedte 100 MHz.
Dubbele tijdbasis.
Bemonsteringssnelheid 100 MS/s.
10 ns piek detectie circuit.
8-10 bits verticale resolutie.
Niet-vluchtig geheugen van 26K byte.
Menu-gestructureerde bediening.
Richtprijs f13.630,-*.



Voor documentatie en inlichtingen:
Tektronix Holland N.V.
Tel.: 02503-13300.

WAAROM MET MINDER GENOEGEN NEMEN

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

De 2211, 2221A en 2232 zijn snel te leveren door:

F.L.E.C. (Facet) B.V.
Rotor B.V.
N.I.C.
Simac Electronics B.V.
SOM Nederland B.V.
TME B.V.

Streefkerk
Amsterdam
Zwolle
Veldhoven/Tefeselling
Hengelo
Den Bosch

Tel.: 01848-4688
Tel.: 020-833187
Tel.: 038-990911
Tel.: 040-582407
Tel.: 074-492020
Tel.: 073-221010

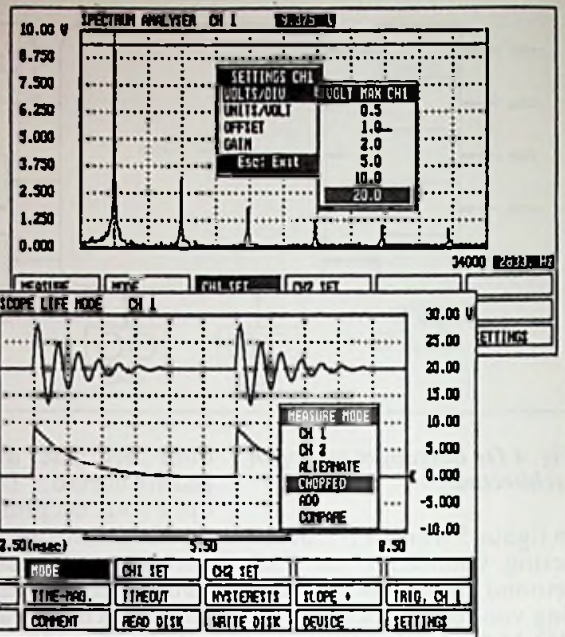
* richtprijs, excl. BTW

HANDYSCOPE meten met de PC



De HANDYSCOPE is een 12-bits interface box. De HANDYSCOPE kan direct op de parallele printerpoort van een IBM-PC, XT, AT of PS/2 worden aangesloten. De HANDYSCOPE heeft geen aparte voedingsspanning nodig. De conversietijd van de HANDYSCOPE is 10 μ sec. De twee ingangskanalen zijn beveiligd tegen overspanningen. Softwarematig zijn de versterkingsfactoren van elk kanaal instelbaar (20, 10, 5, 2, 1 en 0,5 volt volle schaal). Het geïntegreerde software pakket bezit een oscilloscoop, een spectrum analysator, een voltmeter en een X=f(t) penrecorder (alle apparaten zijn in twee kanalen uitgevoerd). De tijdbasis is instelbaar van 50 μ sec/DIV - 200 min/DIV. Het maximaal aantal data punten is 15.000. De software is menu gestuurd met zgn. "pop-up menu's" en ondersteunt Hercules, ATT400, CGA, MCGA, EGA, VGA monitoren.

Een demo diskette (Fl. 10,00 voor particulieren en gratis voor bedrijven en instellingen) + documentatie van de HANDYSCOPE is te verkrijgen d.m.v. een briefkaart of een Fax-bericht te sturen o.v.v. DEMO-HANDYSCOPE.



Het HANDYSCOPE pakket bestaat uit:

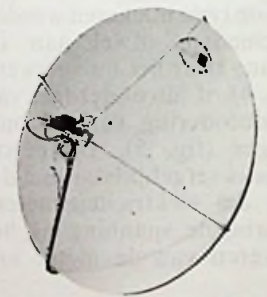
- Een 12 bits interface box met B.N.C. connectoren.
- Een compleet data-acquisitie software programma.
- Twee oscilloscoop probes (omschakelbaar 1:1, 1:10).

Het complete pakket wordt geleverd voor een prijs van Fl. 840,00 excl. b.t.w. De HANDYSCOPE wordt uit voorraad geleverd.

Nederland:
De Muiderkring B.V.
Postbus 313
1380 AH Weesp
02940-15210

België:
De Muiderkring/De Greef
Postbus 4
1070 Brussel 7
02-5214190

FSW



FSW HET EERSTE NEDERLANDS-TALIGE SATELLIET-PROGRAMMABLAD VOOR VAKHANDEL EN PARTICULIER

128 pagina's met de programma-gegevens van 55 satelliet TV- en 20 satelliet radio-stations. Frequentielijsten, testen, nieuwtjes en produktinformatie.

NEEM EEN ABONNEMENT OP DIT SCHITTERENDE MAANDBLAD! f 69,50 PER JAAR.

Ook verkrijgbaar in de erkende boekhandel en bij de satelliet-vakman.

FSW - Postbus 53 - 1700 AB Heerhugowaard - Telefoon 02207 - 41413

FSW, een must voor satelliet-ontvangst freaks!

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

PALplus

Geachte redactie,

Er wordt de laatste tijd veel gesproken over MAC en HDTV. Tussendoor kom ik echter wel eens de term PALplus tegen. Kunt U mij uitleggen wat dit eigenlijk is?

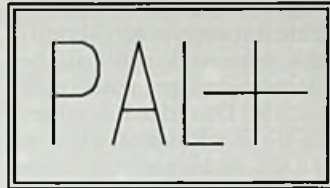
M. Konings, Werkhoven.

PALplus is in feite de compatibele opvolger van het PAL-systeem. Door de komst van satelliet-televisie is de kwaliteit van de signaaloverdracht verbeterd (MAC-familie) en is de behoefte ontstaan om ook de PAL-standaard verder te ontwikkelen. Als reactie op de kwaliteitsverbetering van MAC streven nationale omroepen uit Zwitserland, Oostenrijk en Duitsland in samenwerking met de Europese consumenten-elektronica industrie (Grundig, Nokia, Philips en Thomson) naar een verbetering van de aardse KTV-uitzendingen.

Onlangs was er in Brighton een internationale persconferentie van de participanten, waar over de invulling van PALplus werd gesproken.

De terrestrische zenders zullen langzamerhand overgaan op PALplus. Daarbij staan twee zaken vast: het beeldgedeelte zal analoog worden uitgezonden en de kanaalbreedte blijft gehandhaafd op 7 MHz (neerwaarts compatibel), zodat ook de huidige kabelnetten bruikbaar blijven evenals de huidige zenderindeling. Natuurlijk zullen er nog jaren lang conventionele beeldbuizen (3:4) in de woonkamers staan. Deze zullen genoeg moeten nemen met de bekende zwarte balk boven en onder in het beeld, de 'letterbox' of brievenbus.

Wat de toekomstige bezitters van breedbeeld ontvangers aangaat, die krijgen nog jarenlang beelden in het 3:4 formaat, dus zwarte blokken links en rechts, de zogenaamde side-panels.



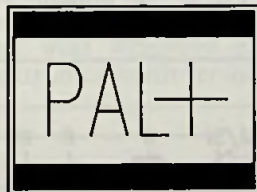
In de studio opgenomen (breed)beeld.



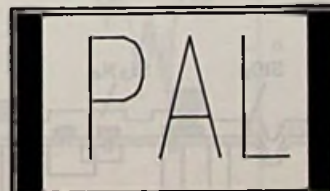
Door de zender uitgestraald signaal, in PALplus en PAL-compatibel.



Beeld op een breedbeeldontvanger.



Beeld op een ouderwetse 3:4 ontvanger, met zwarte balk boven en onder.



Beeld van een ouderwets PAL-signaal op een breedbeeld ontvanger, met zwarte side-panels.

Er is ook gedacht aan panscan-opnamen in de studio's, waarbij er bij de opnamen voor gezorgd wordt, dat de hoofdzaken er bij het versnijden van een 9:16 beeld tot een 3:4 beeld niet afvallen. Dit is echter te bewerkelijk. Een ander belangrijk punt van PALplus is de beeldkwaliteit. Deze moet verbeterd worden met behulp van filters om cross color- en cross luminance storingen te vermijden, terwijl men de horizontale oplossing (het aantal beeldpunten per lijn) zal verhogen om zo ook voor de 9:16 beelden voldoende horizontale beeldscherpte te verkrijgen.

Tenslotte zal men ook op het nagestreefde lijnenaantal van 1250 overgaan terwijl dan ook het zogenaamde interlacen (indertijd de clou van het PAL-systeem) zal verdwijnen. Men blijft dan voor de oudere toestellen inter-

lacen, maar voor de breedbeeldschermen wordt er 'geont-interlaced'.

Men rekent erop dat men bij algemene acceptatie door de kijkers vanaf 1995 alle producties in de studio's in het breedbeeldformaat moet maken. Terwijl er volgens schattingen in het jaar 2000 rond 40% van de huishoudens een breedbeeldontvanger zal bezitten. Overigens zal het voor de kijkers niets uitmaken of ze nu zelf de signalen uit de lucht ontvangen of via de kabel. Maar dat geldt natuurlijk alleen maar voor satellietontvangst van Europese zenders. Wat de Amerikanen gaan doen is nog onduidelijk. In ieder geval wil het PALplus-systeem geen concurrent zijn van HDTV of de MAC-familie. Het moet een gladdere overgang mogelijk maken van PAL naar MAC en HDTV. Er komt dus geen HD-PAL.

Oude TV als schotelantenne

Geachte redactie,

Afen toe krijg ik wel eens een oude kleuren-TV. Dan vraag ik me af: Wat moet ik ermee? Laatst heb ik een praktisch hergebruik van een beeldbuis uitgeprobeerd. Allereerst heb ik met een scherp voorwerp in de hals van de beeldbuis geprikt, waarna ik deze kapotgeslagen heb (in een container, i.v.m. glasscherven). De metalen romp komt dan vrij met de geperforeerde plaat en dit geraamte is juist goed bruikbaar als paraboolantenne voor satellietontvangst! Natuurlijk kan het beste een oude 66 beeldbuis gebruikt worden en anders de 56 beeldbuis.

Na de juiste afstemming met mijn vaste 1,5 meter schotel, bleek de kringloop-schotel uit de hand een goede ontvangst te bieden.

Ook op andere wijze is opnieuw gebruik te maken van overcomplete TV-materiaal. Bij sommige kleurentelevisies laat de kleurzuiverheid namelijk te wensen over. De oude demagnetiserings-spoelen zijn echter te gebruiken om het beeldbuisraster (de beeldbuisvoorkant, dus de beeldzijde) te demagnetise-

ren. Dat kan door de twee spoelen parallel te koppelen en aan te sluiten op 24 V wisselspanning ($\pm 0,7 A$).

Het gebruik is als volgt: houdt de spoel voor het onzuiver beeld met het toestel aan en neem geleidelijk afstand van de beeldbuis. Zo verkrijgt men op milieuvriendelijke wijze weer een goedkoop stuk gereedschap!

K.A. Folkerts, Workum.

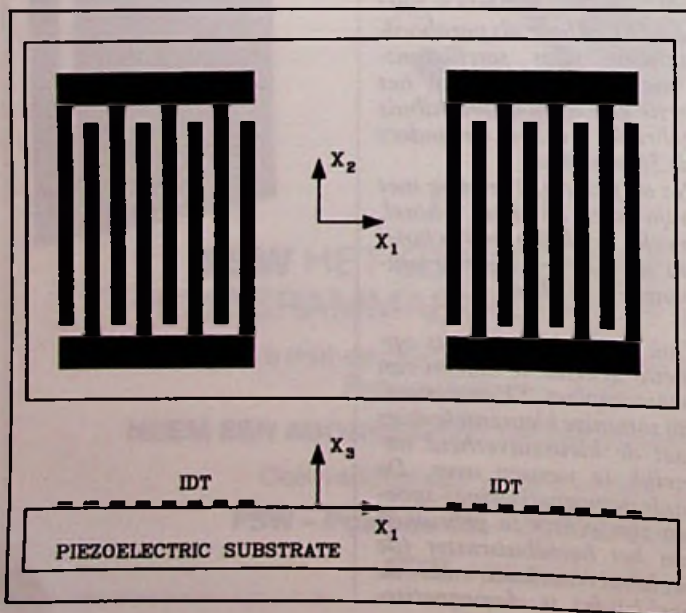
Prijs voor microakoestisch filter in silicium

Single chip frequentie-selectie

Verkleining van ontvangstapparatuur, zoals radio, TV, radar en satellieten, ligt binnen handbereik. Voortaan is slechts één chip nodig om de frequenties van communicatie-apparatuur te selecteren. Aan de faculteit Elektrotechniek van de TU Delft slaagde men erin een enkele millimeters klein akoestisch oppervlaktefilter te ontwikkelen en het bovendien te integreren in één chip.

Microakoestiek componenten vinden een brede toepassing als filters in elektronische systemen (onder andere in TV en radar). Daarnaast worden ze in toenemende mate als basis voor sensoren gebruikt. Aan de Technische Universiteit in Delft wordt gewerkt aan de realisatie van microakoestische componenten in silicium en de integratie daarvan met elektronische schakelingen op één chip. De eerste microakoestiek componenten gebaseerd op akoestische oppervlaktegolven (SAW= Surface Acoustic Wave), zijn in het midden van de jaren zestig ontwikkeld toen de fotolithografi-

Afb. 1 Bovenaanzicht en dwarsdoorsnede van een SAW filter met aluminium in- en uitgang interdigitaal transducenten op een piezoelektrisch substraat.



sche IC-technologie beschikbaar kwam. Deze component bestaat uit een piezoelektrisch substraat van bijvoorbeeld kwarts of lithium niobaat met daarop zogenaamde interdigitaal transducenten (afb. 1), meestal van aluminium.

Wanneer nu een hoogfrequent elektrisch signaal op een van de transducenten wordt aangelegd, dan zal er als gevolg van de piezoelectriciteit van het substraat een lopende golf ontstaan, met uitwijkingen in de x_1 - en x_3 -richting en een indringdiepte in de orde grootte van een akoestische golflengte. Dit type akoestische oppervlaktegolf heet ook wel Rayleigh-golf, genoemd naar Lord Raleigh die deze golven in 1885 voor het eerst wiskundig heeft beschreven. De andere interdigitaal transducent zet de akoestische opper-

vlaktegolf dan weer om in een elektrisch signaal.

Waarom nu deze ingewikkelde omweg via een akoestische oppervlaktegolf als het uiteindelijke signaal weer elektrisch is? De reden hiervoor is dat door het aantal elektroden en de lengte van iedere elektrode te variëren, er een zogenaamd transversaal filter ontstaat waarvan de fase en amplitude karakteristiek onafhankelijk van elkaar en met een grote vrijheid kan worden ontworpen. De centrale frequentie van het filter wordt bepaald door de periodieke afstand tussen de elektroden in de transducent. Met de huidige technologie kunnen frequenties van 10 MHz tot over de 10 GHz worden gerealiseerd. Bovendien kunnen goedkoop en zeer reproduceerbaar vele filters (gebruikmakend van standaard etstechnieken uit de IC-technologie)

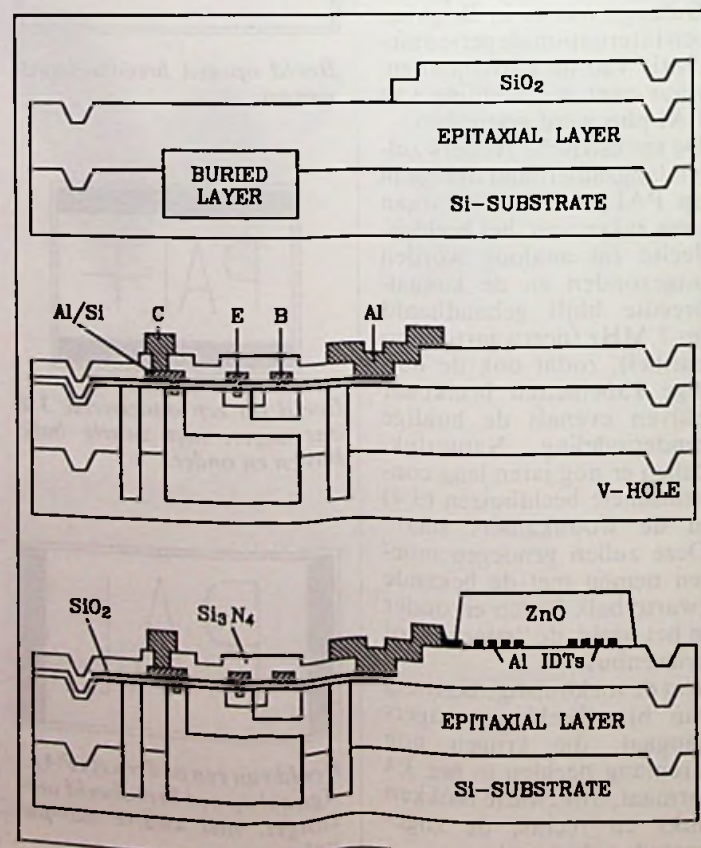
op een substraat van het piezoelektrisch materiaal worden gemaakt. Alsnel werden daarom de volumineuze IC-filters door dit nieuwe type filter vervangen in onder andere TV en radar.

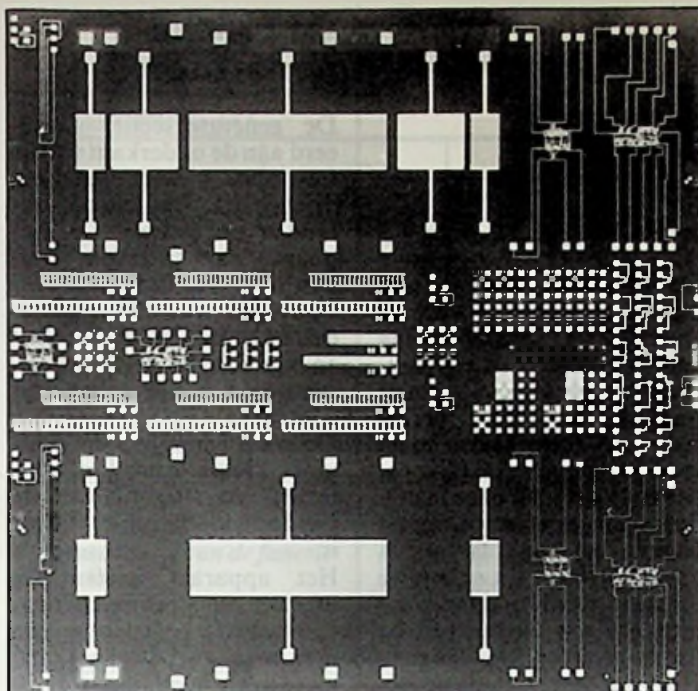
Een tweede klasse van filters wordt verkregen door uit te gaan van interdigitaal transducenten als in afbeelding 1 en daar periodieke reflectietralies (groeven in het substraat of aluminium banen op het substraat) links en rechts aan toe te voegen. Er ontstaat dan een akoestische trilholte met staande golven. Met dit laatste type filter, het SAW resonator filter, kunnen zeer smalle bandbreedten worden gerealiseerd.

Integratie

Er bestaat een sterke, door prijs en prestatie gedreven trend in de micro-elektronica om een toenemend aantal signaalverwerkingsfuncties en zelfs complete elektronische systemen op één chip te inte-

Afb. 2 Processchema om een microakoestische component met elektronische schakelingen op een silicium substraat te integreren.



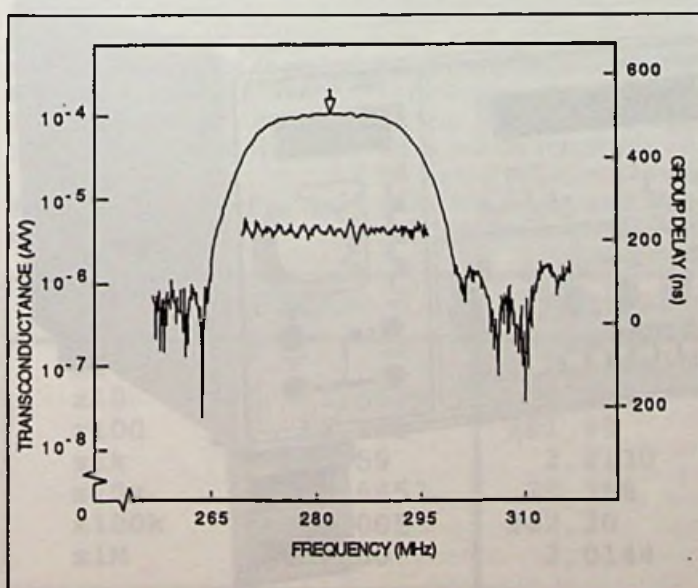


Afb. 3 Integratie van 4 SAW filters met elektronica en test-structuren op 1 cm² silicium.

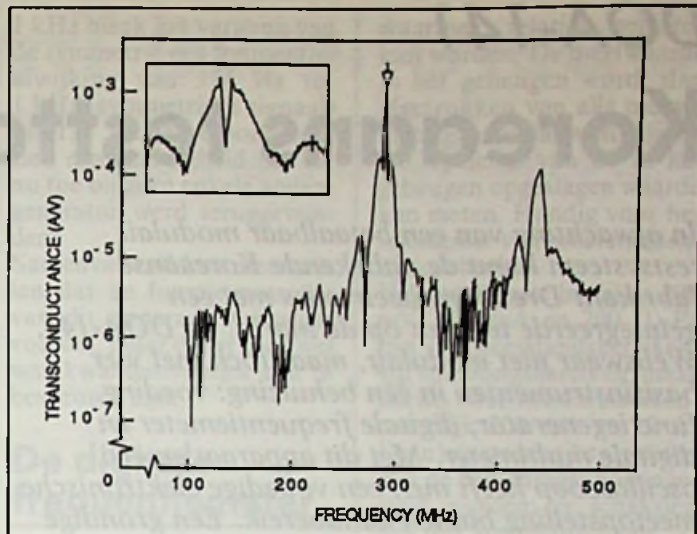
greren. Ook niet elektronische schekelingen, zoals sensoren en optica, worden steeds meer met elektronica monolithisch geïntegreerd. In dit kader past ook het onderzoek aan de TU Delft, waarvoor J.H. Visser onlangs de Steven Hoogendijk Prijs ontving.

Aangezien silicium niet piezoelectrisch is, dient er een extra, piezoelectrische laag te worden aangebracht. Op dit ogenblik is het sputteren van hoge kwaliteit ZnO lagen de beste optie. Om een goede

Afb. 4 Amplitude responsie van een SAW transversaal filter.



elektrisch-akoestische omzetting te realiseren en een frequentie-onafhankelijke voortplantingssnelheid van de golf in de gelaagde structuur te verkrijgen, wordt een dikke SiO₂ laag tussen het silicium substraat en de ZnO laag aangebracht. Hierop wordt de interdigitale transducent aangebracht. Voor hoge middenfrequenties kan hiervoor submicrontechnologie worden gebruikt. Het proceschema (niet op schaal) is geschetst in afbeelding 2. Nadat de begraven laag en de epitaxiale laag, nodig voor de bipolaire transistoren, zijn aangebracht, wordt thermisch een dikke SiO₂ laag van circa 1-2 μm gegroeid. Deze laag wordt in het voor de elektronica gereserveerde deel weer weggeëtst en de elektronica wordt vervolgens



Afb. 5 Amplitude responsie van een SAW resonator filter in een ZnO-SiO₂-Si gelaagde structuur met een centrale frequentie van 292.25 MHz. De inzet toont de responsie van een iets gewijzigd ontwerp, waarbij de centrale frequentie wordt onderdrukt.

gerealiseerd (hier schematisch met een bipolaire transistor aangegeven).

Tenslotte wordt het akoestische deel helemaal gereed gemaakt, waarbij de ZnO depositie een laatste stap is.

Afbeelding 3 toont een succesvolle realisatie van 4 SAW filters met elektronica (versterkers en mixers) en teststructuren (in het midden). De foto is genomen voordat de ZnO laag was aangebracht. Aangezien dit een ontwerp was om het gehele concept te testen is de lay-out vooral praktisch met veel contactflappen. Toekomstige ontwerpen kunnen natuurlijk verder geoptimaliseerd worden.

Afbeeldingen 4 en 5 tenslotte geven de amplitude overdracht van respectievelijk een SAW transversaal filter en een SAW resonator filter, gerealiseerd in zinkoxide-siliciumdioxide-silicium (ZnO-SiO₂-Si) gelaagde structuren. De overdracht is gegeven als transconductantie omdat het filter met een spanning wordt gestuurd en de kortsluitstroom als uitgangssignaal wordt genomen. Op deze wijze zijn beide transducenten kortgesloten voor het signaal en vinden geen hinderlijke golfreflecties en golfgeneratie effecten plaats. De tweede doorlaat-

band (rond 450 MHz) in afbeelding 5 wordt veroorzaakt door het bestaan van een tweede orde golfmode, als gevolg van de gelaagde ZnO-SiO₂-Si structuur. De invloed hiervan kan gering zijn als er bij het ontwerp van het gehele elektronisch systeem rekening mee wordt gehouden.

Toepassingen

Het onderzoek in Delft heeft zich beziggehouden met de ontwikkeling van een single-chip FM radio ontvanger, waarbij de kanaalselectiviteit met SAW filters (monolithisch geïntegreerd op hetzelfde substraat) wordt gerealiseerd. De mogelijkheid hier toe is in het onderzoek aangetoond en uit tests bleek al een verbeterde signaal/ruisverhouding ten opzichte van conventionele filters. □

Inl.: Dr. Ir. A. Venema, faculteit Elektrotechniek TU Delft, tel. 015-786466.

Literatuur:

- [1] J.H. Visser, 'Surface acoustic wave filters in ZnO-SiO₂-Si layered structures: design, technology, and monolithic integration with electronic circuitry', proefschrift TU Delft, dec. 1989.
- [2] M.S. Nieuwenhuizen & A. Venema, 'Surface acoustic wave chemical sensors', Sensors and Materials, 5 (1989) 261-300.

DOA-141

Koreaans testtalent

In afwachting van een betaalbaar modulair testsysteem komt de onbekende Koreaanse fabrikant Dre Shin Electronics met een geïntegreerde testunit op de markt: de DOA-141.

Weliswaar niet modulair, maar toch met vier basisinstrumenten in één behuizing: voeding, functiegenerator, digitale frequentiemeter en digitale multimeter. Met dit apparaat en een oscilloscoop heeft men een volledige elektronische meetopstelling binnen handbereik. Een grondige test.

Alvorens achter de schermen te kijken eerst enkele opmerkingen over het uiterlijk. De DOA-141 is met zijn frontafmetingen van 37,5 bij 16 cm en zijn diepte van 34 cm zeker geen elegante verschijning. Ook de vormgeving van het bedieningspaneel is niet erg modern. Zo hebben de digitale universeelmeter en de voeding LCD-schermpjes, maar de digitale frequentiemeter toch LED's. Het apparaat heeft helaas geen opklapbare draagbeugel, iets dat samen met het gewicht van 11 kg niet erg uitnodigt om het apparaat mee te nemen naar klanten. Achtereenvolgens werden alle vier onderdelen getest.

De voeding

De voeding beslaat het linker gedeelte van het frontpaneel en levert twee vaste uitgangsspanningen, een van 5 V bij 2 A en een van 15 V bij 1 A. Daarnaast is een instelbare voeding aanwezig met een bereik van 0 tot niet minder dan 50 V bij een maximale uitgangsstroom van 500 mA. Zowel spanning als stroom van deze laatste voeding kunnen op een 3 1/2 digit digitale meter afgelezen worden. De drie voedingen hebben ingebouwde stroombegrenzing, waarbij de twee vaste spanningen volgens het 'fold-back' principe werken. Bij overbelasting gaat de spanning dalen zodat de maximale stroom binnen de limieten blijft. De regelbare voeding heeft een 'trip'-begrenzing, hetgeen wil zeggen dat

er een elektronische zekering aanwezig die doorslaat als de maximaal ingestelde stroom wordt overschreden. De uitgangsspanning gaat dan naar nul en alleen het uit en weer aanzetten van het apparaat doet de voeding herleven. De 5 V voeding bij het test-exemplaar leverde in onbelaste toestand 5,004 V af, spanning die bij vollast daalde tot 5,000 V. In beide condities werd een top-tot-top ruis- en rimpelspanning van 20 mV op de scoop gemeten.

De 15 V voeding leverde onbelast 14,985 V af en bij vollast 14,947 V. Ook hier werd in beide gevallen 20 mV ruis vastgesteld.

De twee kortsluitstromen bedroegen respectievelijk 3,254 A en 2,243 A, hetgeen duidelijk meer is dan de

gespecificeerde 2,2 A en 1,7 A.

De regelbare voeding was instelbaar tussen -0,4226 V en +58,15 V. Deze instelling gaat erg soepel met een tienslags potentiometer, zodat ondanks het grote bereik toch heel nauwkeurig ingesteld kan worden op bijvoorbeeld 15,0 V. Bij deze instelling op de ingebouwde meter leverde het apparaat in het echt 14,9105 V. In onbelaste toestand werd bij deze spanning een top-tot-top ruis en brom gemeten van 20 mV. Heel wat meer dan de gespecificeerde 1 mV! Maar daar staat tegenover dat ook deze voeding zich prima houdt onder vollast. De spanningsdaling bedroeg slechts enige millivolt, terwijl ruis en brom stabiel bleven.

Samenvattend kan men stellen dat de voedingssectie van de DOA-141 uitstekend voldoet! Het enige zeer vervelende aan dit apparaat is de elektronische zekering. Het bij overbelasting steeds weer moeten uit- en aanzetten van het apparaat is niet goed voor het apparaat zelf, maar kan bovendien de schakeling die gevoed wordt met meer dan een spanning beschadigen! Een volkomen overbodige en zelfs onbegrijpelijke ontwerpersgrap!

De functiegenerator

De generatorsectie, gesitueerd aan de onderkant van de frontplaat, levert sinussen, driehoeken, vierkanten, zaagtanden en pulsen. De frequentie gaat in zeven bereiken van 0,02 Hz tot 2 MHz. Uiteraard ontstaan zaagtanden en pulsen uit driehoeken en vierkanten door het inschakelen van de symmetry-control.

De vervorming op de sinus moet kleiner zijn dan 1 %, terwijl de stijgtijd van de vierkant kleiner dan 150 ns is.

Het apparaat heeft zelfs ingebouwde lineaire en logaritmische(!) sweep over een maximaal bereik van 1/100 met sweeptijden tussen de 20 ms en de 2 s. Er is een VCF-ingang aanwezig met een bereik van 0 tot 10 V. De amplitude is onbelast instelbaar tussen 2 en 20 V top-tot-top in twee bereiken (-20 dB knop) over een uitgangsimpedantie van 50 of 600 Ω.

Uiteraard ontbreekt de tamelijk nutteloze maar standaard geworden offset ook hier niet. Men kan het wisselspanningssignaal op een instelbare gelijkspanning van +/-10 V superponeren. Dat zijn leuke specificaties voor een generator in die prijsklasse, maar helaas bewezen de tests dat niet alle specificaties in de praktijk werden gehaald.

Op de eerste plaats bleek bij het observeren van de sinus



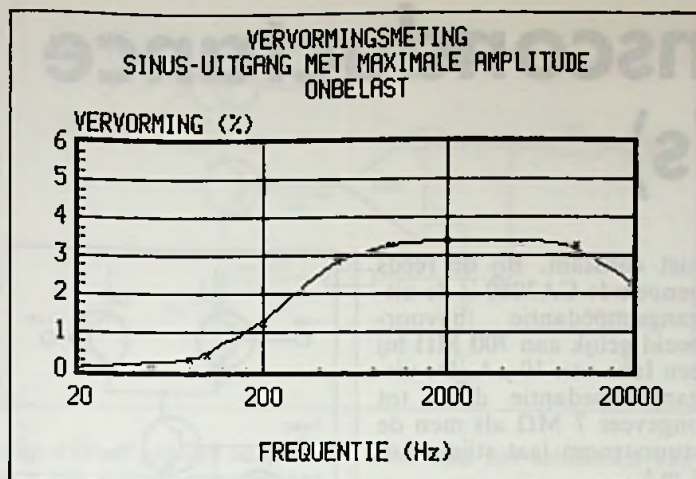


Fig. 1 Vervormingsanalyse van de sinusuitgang van de functiegenerator.

op het scherm van de scope al een duidelijke vervorming, met name in de toppen. Het zwakke punt van vele functiegeneratoren die werken volgens het integreer-en-vergelijk principe! Deze maken in basis immers een driehoek en een vierkant en leiden de sinus nadien van de driehoek af. Uit de metingen, zie de grafiek van figuur 1, verricht bij maximale uitgangsspanning en in onbelaste toestand, blijkt inderdaad dat de vervorming op de sinus veel groter is dan gespecificeerd. Bij 1 kHz liep deze grootte op tot meer dan 3 %, in feite een tamelijk onacceptabele waarde voor een moderne generator. Zeer duidelijk bleek uit de vervormingsanalyse dat het grootste aandeel van deze vervorming uit een derde harmonische bestaat. Bovendien bleek dat bij belasting van de uitgang met 50 Ω bij maximale uitgangsspanning de positieve top van de sinus duidelijk vastliep, waarschijnlijk tegen de positieve voedingspanning van de eindtrap van de generator. Het frequentiebereik is weergegeven in de tabel. Daarbij

Fig. 2 Frequentiebereiken van de functiegenerator.

MEETBEREIK	STAND 0,1	STAND 0,2
x1		2,0464
x10	1,6619	20,209
x100	16,178	201,99
x1k	160,59	2,0130
x10k	1,6453	20,768
x100k	16,005	202,20
x1M	209,60	2,0144

werd de schaalknop, overigens een knop met een vertraging zodat men soepel op een frequentie kan instellen, respectievelijk in de standen 0,1 en 2,0 gezet.

Ook hier bleek dus bij het ter beschikking gestelde model een grote afwijking te zitten. Op zich is dat niet zo erg, omdat de ingestelde frequentie uiteraard op de eigen digitale frequentiemeter van het apparaat wordt afgelezen. Maar een schoonheidsfoutje is het zeker!

De stijp- en daaltijden van de vierkant werden gemeten bij 2 MHz op maximale amplitude en, zoals het hoort, met een afsluitimpedantie van 50 Ω . Gemeten werden waarden van respectievelijk 111,0 ns en 85,0 ns.

De maximale uitgangsspanning bij 1 KHz sinus werd gemeten als 11,762 V. Bij belasting met 50 Ω zakte deze spanning tot 5,705 V. Hieruit kan men de uitgangsimpedantie van het apparaat berekenen en deze blijkt dan gelijk te zijn aan 53 Ω .

De symmetrie van de uitgangsspanningen is inderdaad, zoals gesteld bij de specificaties, instelbaar over een 1/10/1 gebied. Een eigenaardigheid is echter dat deze knop ook de frequentie van het signaal beïnvloedt en niet zo'n klein beetje ook! Ingesteld op een frequentie van

1 kHz bleek het variëren van de symmetrie een frequentieafwijking van 174 Hz tot 1 kHz (symmetrisch signaal) tot 155 Hz te veroorzaken! Een eigenaardigheid die tot nu toe bij geen enkele andere generator werd teruggevonden!

Samenvattend kan men stellen dat de functiegenerator van dit apparaat weliswaar voldoet, maar dat er toch wel wat kwaliteitsfoutjes aan te bespeuren zijn.

De digitale frequentiemeter

Deze sectie beslaat het bovenste deel van het frontpaneel en bestaat uit een achtcijferig LED-display. Het frequentiebereik gaat volgens de specificaties van 1 Hz tot 100 MHz, bij een gevoeligheid van 15 mV effectief tot 60 MHz en 30 mV effectief daarboven. De meter heeft vier vaste gatetijden van 10, 1, 0,1 en 0,01 s, hetgeen resulteert in resoluties van 0,1, 1, 10 en 100 Hz. De ingangsimpedantie voldoet aan de gestandaardiseerde waarde van 1 M Ω .

Met een 'hold'-knop kan men de laatst gemeten waarde op het display bevroeren.

De frequentiemeter kwam keurig door alle tests heen. Bij 1 kHz sinus lag de gevoeligheid, dat is het minimale signaal dat aan de ingang aangelegd moet worden voor frequentie-indicatie, bij 10,44 mV effectief. Deze waarde bleef vrijwel constant over het gehele testgebied tot 10 MHz. Ook de nauwkeurigheid was uitstekend te noemen. Een frequentie die op de geijkte Hameg referentiemeter als 10,8065573 MHz werd aangeduid was volgens de DOA-141 10,806265 MHz.

De digitale universeelmeter

Deze meter beslaat het rechter gedeelte van de frontplaat. De meter heeft een 3½ decade uitlezing en meet spanningen, stromen (beide uiteraard zowel AC als DC) en weerstanden. De meter heeft 'auto-ranging', zoekt dus zélf het gunstigst meetbereik op en heeft een 'hold'-functie die de laatste meetwaarde bewaart. Een handigheid is een 'memory'-functie,

waarmee relatief gemeten kan worden. De meetwaarde in het geheugen wordt dan afgetrokken van alle nieuwe metingen, zodat men relatief ten opzichte van de in het geheugen opgeslagen waarde kan meten. Handig voor het selecteren van weerstanden, bijvoorbeeld!

Het gevoeligste bereik is 200 mV, 200 mA en 200 Ω . Er zijn vijf weerstandsbereiken, vijf spanningsbereiken, maar slechts twee stroombereiken, namelijk 200 mA en 10 A. Deze laatste bereiken moeten met de bedieningsknop ingesteld worden; ze schakelen dus niet automatisch om.

Ook dit instrument voldoet uitstekend. De metingen werden vergeleken met die van een 5½ digit meter van Philips en er werden geen opmerkenwaardige verschillen genoteerd. Een gelijkspanning die volgens de Philips gelijk was aan 12,4060 V werd op de 'All-in-one' 12,42 V. Een afwijking die zonder meer binnen de specificaties [$\pm(0,5\% + 1 \text{ digit})$] valt en waar in de praktijk mee gewerkt kan worden.

Ook de afwijkingen op wisselspanning en -stroom lagen in het gespecificeerde gebied van $\pm(1\% + 5 \text{ digits})$. Het frequentiebereik is echter klein: boven 1 kHz begint de meter fouten te maken en boven de 10 kHz is de uitlezing onbruikbaar.

Volgens de specificaties is de onnauwkeurigheid bij het meten van weerstanden gelijk aan $\pm(0,8\% + 4 \text{ digits})$. Het geteste exemplaar versloeg deze gegevens ruimschoots met een gemiddelde fout van 0,43 % over het volledige bereik.

Conclusie

Op de functiegenerator na, die wat tegenvallende prestaties levert, kan men met recht en reden stellen dat dit apparaat niet alleen uniek is in zijn samenstelling, maar ook een zeer goede prijs/prestatie verhouding levert. \square

DOA-141

Prijs: $\pm f$ 1.200,- (ex. BTW)
Klaasing Electronics BV
Oosterhout.

Operational Transconductance Amplifiers (OTA's)

In het wereldje der operationele versterkers zitten een aantal interessante buitenbeentjes, die niet zo bekend zijn, maar waarmee iedere ontwerper aardige dingen kan doen. Buitenbeentjes met namen als Norton-versterkers, spanningsvolgers, stroombuffers, OTA's en PROPA's. Van deze afwijkende operationele versterkers zijn de OTA's, de Operational Transconductance Amplifiers, zonder meer de interessantste schakelingen.

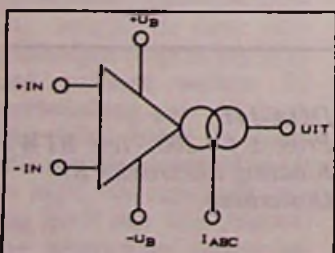
Een OTA, in het Nederlands 'steilheidsversterker' genoemd, bestaat uit een gewone operationele versterker aan de ingang en een programmeerbare stroombron aan de uitgang. Van daar dat het symbool van een OTA wordt getekend als in figuur 1! Een OTA is dus, in tegenstelling tot een gewone op-amp, een stroombron. De schakeling levert een stroom aan de uitgangsbelaasting of trekt uit deze belasting een stroom. Een en ander is afhankelijk van de richting waarin de stroom vloeit.

De grootte van de stroom die door de stroombron aan de uitgang geleverd wordt, is van twee factoren afhankelijk. Op de eerste plaats van het spanningsverschil dat staat tussen de twee ingangen van de operationele versterker aan de ingang. Op de tweede plaats van de grootte van de stroom I_{abc} , een stroom die in een ingang van de stroombron wordt gestuurd. Deze stroom noemt men de 'Amplifier Bias Control'.

In het algemeen kan men stellen dat het verband tussen de drie genoemde grootheden gegeven wordt door de uitdrukking:

$$I_o = k \cdot \Delta U \cdot I_{abc}$$

Fig. 1 Het (Europese) symbool van een OTA.



Hierin stelt k een constante factor voor waarvan de waarde wordt gegeven door de eigenschappen van de schakeling. Bij vele OTA's is k gelijk aan 19,2.

De factor $k \cdot I_{abc}$ wordt vaak voorgesteld door de grootte G_m . Deze grootte noemt men de 'geleidings-overdracht' of 'transconductantie' van de OTA en deze wordt uitgedrukt in Mho of Siemens.

Het zal duidelijk zijn dat tussen I_{abc} en G_m een lineair verband bestaat. Uiteraard zijn er grenzen gesteld aan dit lineaire verband en deze grenzen zijn een belangrijke parameter van iedere OTA. In de meeste gevallen wordt het aantal decaden gespecificeerd, waarvoor het lineaire verband geldt. Voor de CA3080 van RCA geldt bijvoorbeeld een lineair verband over drie decaden, waarbij de waarde van I_{abc} kan variëren tussen 1 μA en 1 mA.

Eigenschappen van OTA's

Een van de belangrijkste eigenschappen van een OTA is dat de uitgangsstroom programmeerbaar is door de waarde van de stroom I_{abc} . Op deze manier is het relatief eenvoudig om met een OTA een spanningsgestuurde versterker op te bouwen of spanningsgestuurde filters te ontwerpen.

Uit het feit dat een OTA een stroombron is volgt dat de uitgangsimpedantie van de schakeling vrij hoog is (een algemene eigenschap van een stroombron) en bovendien

niet constant. Bij de reeds genoemde CA3080 is de uitgangsimpedantie bijvoorbeeld gelijk aan 700 $M\Omega$ bij een I_{abc} van 10 μA . De uitgangsimpedantie daalt tot ongeveer 7 $M\Omega$ als men de stroom laat stijgen tot 1 mA.

Men moet dus zeer voorzichtig met de uitgang van een OTA omgaan! In de meeste gevallen zal men de uitgang van de schakeling zo dicht mogelijk bij de uitgangspen moeten afsluiten met een buffer. Doet men dat niet en laat men de uitgangsvolgende vele centimeter 'rondslingeren' op een printontwerp, dan is de kans erg groot dat vanwege de hoge impedantie dit koperbaantje brom oppikt of dat de schakeling instabiel wordt.

Een volgende zeer belangrijke eigenschap van OTA's is dat er tussen de twee ingangen van de operationele versterker aan de ingang maar een zeer klein spanningsverschil mag bestaan. Bij de meeste typen is deze spanning beperkt tot ongeveer 20 mV. Dat betekent dat men in de meeste gevallen zal moeten werken met weerstanddelers aan de ingangen als men de schakeling met een spanning moet sturen.

Het opwekken van de stroom I_{abc}

Er bestaan verschillende systemen voor het genereren van de stroom I_{abc} .

Wil men deze systemen begrijpen, dan is het noodzakelijk te weten hoe de interne elektronica achter de ingang van I_{abc} is vormgegeven. In figuur 2 is een configuratie getekend die men bij de meeste OTA's terug kan vinden.

De transistoren T1 en T2 vormen de ingangstrappen van de normale differentieel ingang van de OTA. In plaats van via een vaste stroombron naar de negatieve voeding te gaan, zoals bij een gewone op-amp, gaan de emitters nu echter via de transistor T3

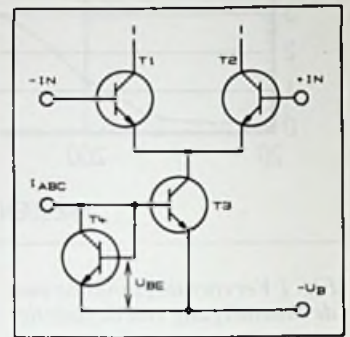


Fig. 2 De standaardconfiguratie van de I_{abc} -ingang.

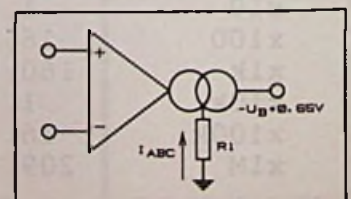
naar de $-U_B$. De basis van deze halfgeleider vormt de sturingang I_{abc} . Tussen deze ingang en de massa staat bovendien nog eens de basis-emitter overgang van een Si-transistor geschakeld.

Het gevolg van deze configuratie is dat de spanning op de I_{abc} -ingang nooit meer dan ongeveer 0,65 V positiever kan zijn dan de waarde van de negatieve voedingsspanning. Dat is immers de basis-emitter spanning van een geleidende Si-transistor.

Met deze wetenschap als basis zal het duidelijk zijn dat de eenvoudigste manier om de I_{abc} in te stellen is een weerstand tussen de massa en de $-U_B$ op te nemen (fig. 3). Over deze weerstand valt een spanning van $(-U_B + 0,65 V)$ en met behulp van de wet van Ohm kan men dan de waarde van de stroom berekenen. Deze methode is ideaal als men de I_{abc} op een vaste waarde wil instellen.

Uiteraard kan men de vaste weerstand vervangen door een potentiometer als men I_{abc} wil variëren. Er is dan wel een vaste serieweerstand noodzakelijk om de I_{abc} op zijn maximale waarde te bepalen.

Fig. 3 De eenvoudigste manier voor het vastleggen van de waarde van I_{abc} .



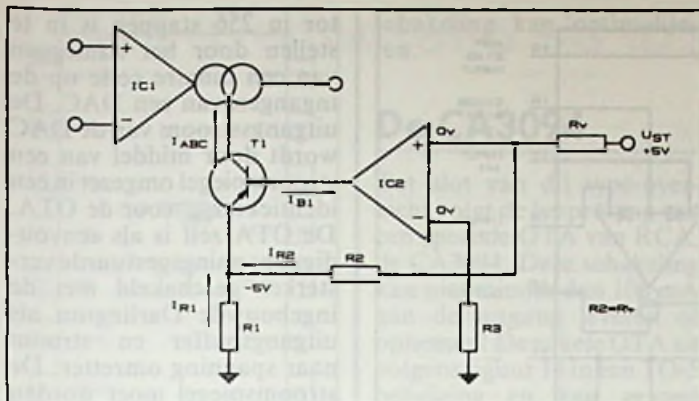


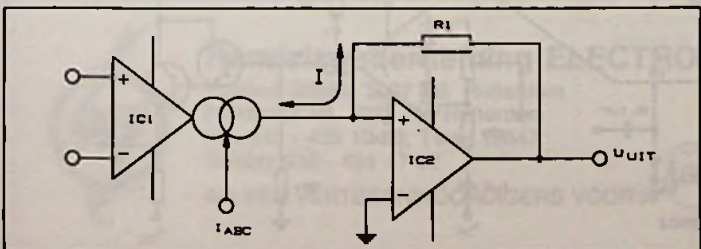
Fig. 4 Door gebruik te maken van een externe spanningsgestuurde stroombron ontstaat een lineair verband tussen stuurspanning en OTA-stroom.

In figuur 4 is een schema getekend waarbij de I_{abc} wordt opgewekt met een spanningsgestuurde stroombron. De waarde van I_{abc} wordt nu bepaald door de waarde van de stuurspanning op de positieve ingang van IC2 te delen door de waarde van de weerstand R1. Op deze manier ontstaat een lineair verband tussen de spanning U_{ST} en de waarde van de uitgangsstroom van de OTA. Deze methode vormt de basis als men een OTA wil gebruiken als spanningsgestuurde versterker.

De belasting van een OTA

In de meeste gevallen kan men niet erg veel beginnen met de uitgangsstroom die een OTA per definitie levert. Vandaar dat een OTA moet worden afgesloten met een schakeling die deze stroom omzet in een spanning en de hoge uitgangsimpedantie tot een meer praktische waarde reduceert. De eenvoudigste oplossing is

Fig. 5 Het omzetten van de uitgangsstroom in een lineaire uitgangsspanning.



uiteraard het schakelen van een weerstand tussen de uitgang en de massa. Dat is echter geen remedie tegen de zeer hoge uitgangsimpedantie van de OTA!

Vandaar dat in de meeste gevallen gebruik wordt gemaakt van een geïntegreerde stroom naar spanning omzetter volgens het schema van figuur 5. De inverterende ingang van op-amp IC2 ligt aan de massa. De stroom die uit of naar de uitgang van de OTA loopt zal via R1 afvloeien of toestromen naar/van de uitgang van IC2. Het gevolg is dat de uitgangsstroom van de OTA wordt omgezet in een spanning die volstrekt lineair verloopt met de waarde van de stroom. Deze schakeling heeft als groot voordeel dat de uitgangsimpedantie zeer klein is, maar als nadeel dat het geheel inverterend werkt.

De CA3080

De CA3080 van RCA is een enkelvoudige OTA in DIL-8 behuizing (fig. 6), met een

Fig. 6 Aansluitgegevens van de CA3080 van RCA.

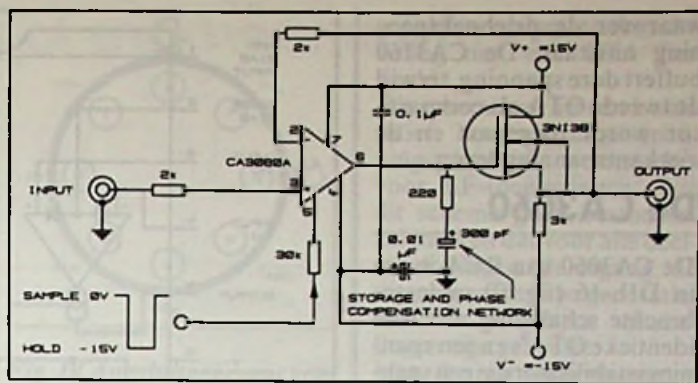
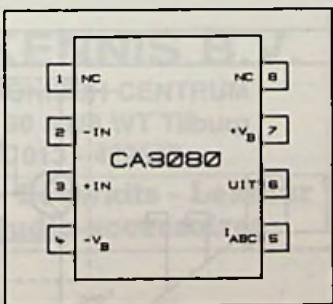


Fig. 7 Sample and hold met een CA3080.

voedingsspanning van ± 2 tot ± 18 V en een maximale I_{abc} van 2 mA. De lineariteit van G_m bedraagt drie decaden. De open lus bandbreedte is 2 MHz, terwijl de slew-rate 50 V/ μ s bedraagt. Het verband tussen I_{abc} en G_m wordt gegeven door de constante factor 19,2. Dankzij de grote slew-rate is deze schakeling zeer geschikt voor het samenstellen van

snelle buffers of sample-and-hold schakelingen.

In figuur-7 wordt als toepassing een snelle S&H gegeven, met een acquisitietijd van 3 μ s en een spanningsbereik van ± 4 V.

Figuur 8 geeft een eenvoudige functiegenerator, die driehoeken en blokken levert over een frequentiebereik van 1 Hz tot 1 MHz. De uitgangsstroom van de eerste OTA wordt gebruikt voor het op- en ontladen van de condensatoren C2 en C3

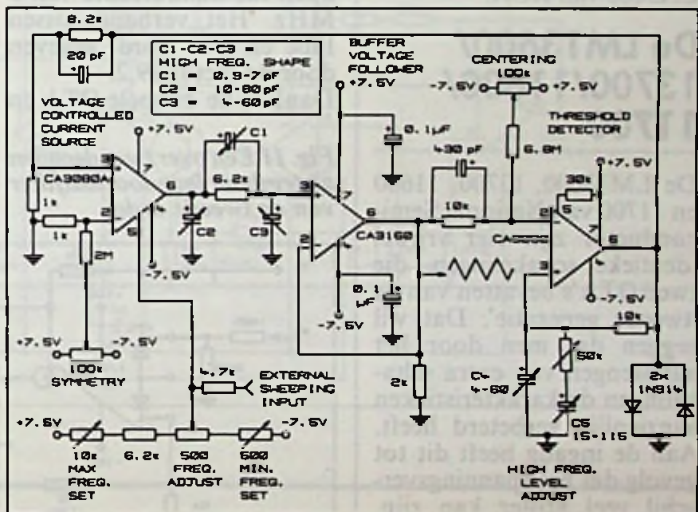
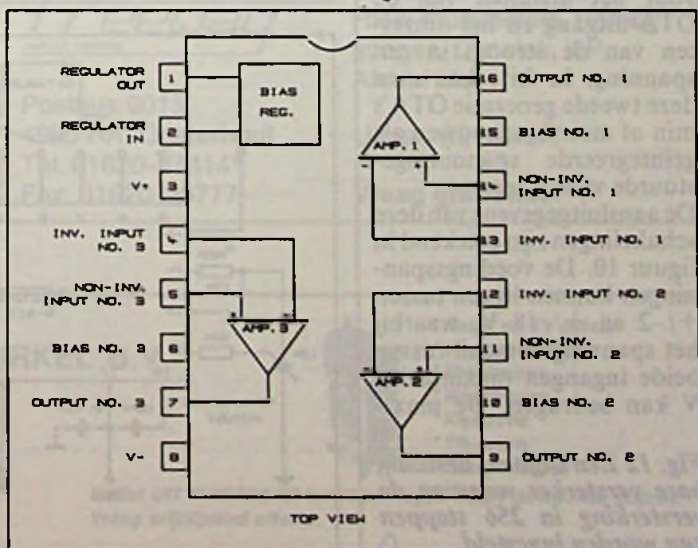


Fig. 8 Eenvoudige functiegenerator van 1 Hz tot 1 MHz.

Fig. 9 Aansluitgegevens van de drievoudige OTA CA3060.



waarover de driehoekspanning ontstaat. De CA3160 buffert deze spanning, terwijl de tweede OTA als comparator wordt toegepast en de vierkantspanning levert.

De CA3060

De CA3060 van RCA is een in DIL-16 (fig. 9) ondergebrachte schakeling met drie identieke OTA's en een spanningsstabilisator die een spanning van 6,2 à 7,9 V boven $-U_b$ levert.

De OTA's hebben een maximale I_{abc} van 2 mA en een lineair bereik van 2,5 decaden. De slew-rate bedraagt slechts $8 V/\mu s$ bij een open-lus bandbreedte van 110 kHz. Het verband tussen I_{abc} en G_m wordt gegeven door de constante factor 1000.

De HA 23080

De HA 23080 van Harris is volledig compatible met de CA3080 van RCA.

De LM13600/ 13700/11600/ 11700

De LM13600, 13700, 11600 en 11700 van National Semiconductor zijn vier vrijwel identieke schakelingen, die twee OTA's bevatten van de 'tweede generatie'. Dat wil zeggen dat men door het aanbrengen van extra schakelingen de karakteristieken aanzienlijk verbeterd heeft. Aan de ingang heeft dit tot gevolg dat het spanningsverschil veel groter kan zijn. Bovendien bevatten deze IC's bufferversterkers, die men desgewenst kan gebruiken voor het afsluiten van de OTA-uitgang en het omzetten van de stroom in een spanning. In feite kan men deze tweede generatie OTA's min of meer beschouwen als geïntegreerde spanningsgestuurde versterkers!

De aansluitgegevens van deze schakelingen zijn getekend in figuur 10. De voedingsspanningen kunnen liggen tussen ± 2 en ± 18 V, waarbij het spanningsverschil tussen beide ingangen maximaal 5 V kan bedragen. De maxi-

Fig. 12 Een digitaal bestuurbare versterker waarvan de versterking in 256 stappen kan worden ingesteld.

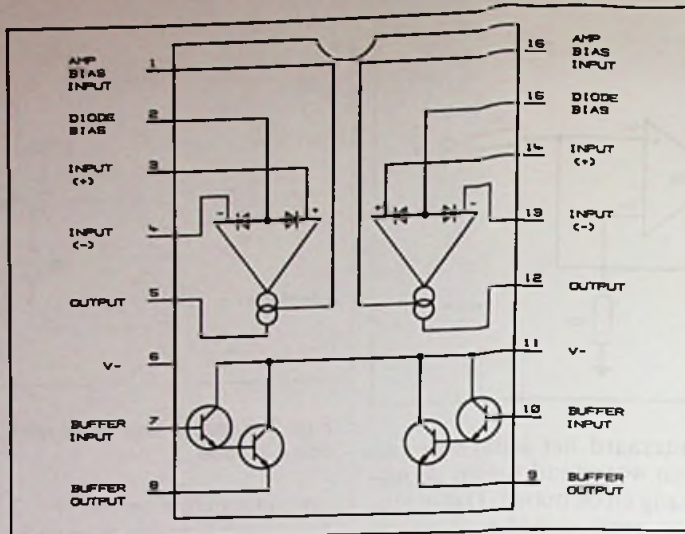
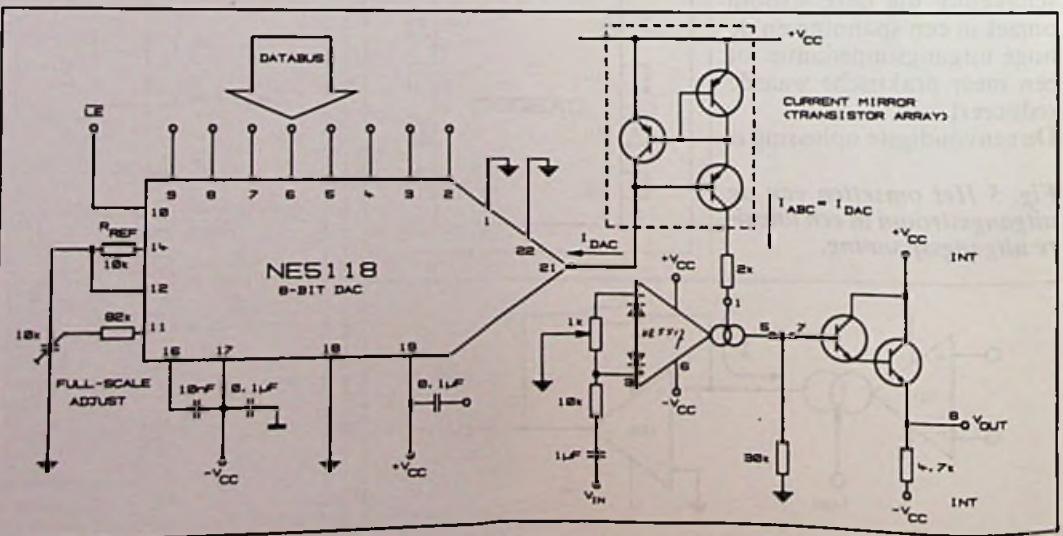
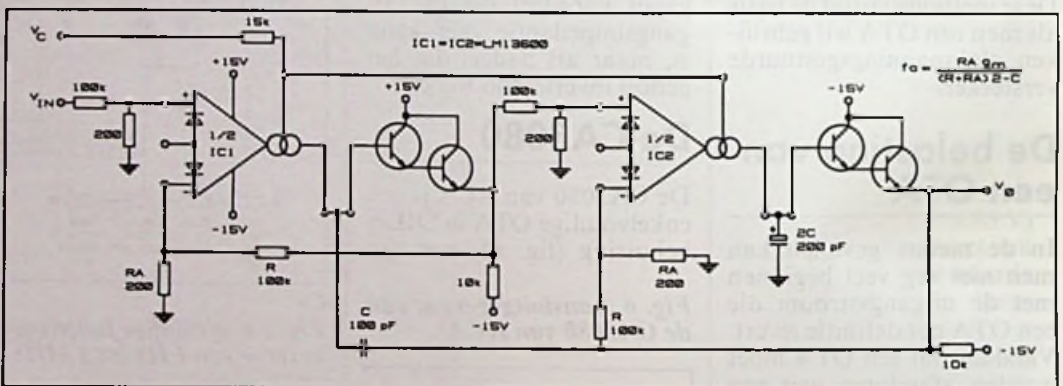


Fig. 10 Aansluitgegevens van de National Semiconductor familie met als basis de LM13600.

male I_{abc} is ook nu weer 2 mA, maar de lineaire werking wordt gegarandeerd voor zes decaden! De slew-rate bedraagt $50 V/\mu s$ bij een open-lus bandbreedte van 2 MHz. Het verband tussen I_{abc} en G_m wordt gegeven door de factor 19,2. Dankzij de dubbele OTA en

Fig. 11 Een over twee decaden afstembaar laagdoorlaatfilter van de tweede orde.



de buffers zijn deze schakelingen als het ware geschapen voor het opbouwen van spanningsgestuurde filters. In figuur 11 wordt als voorbeeld de schakeling gegeven van een tweede orde laagdoorlaatfilter met Butterworth karakteristieken. Met de stuurspanning U_c kan men de afsnijfrequentie over twee decaden instellen. De frequentie wordt bepaald door de onderdelen R, Ra en C volgens de bij het schema vermelde formule.

In figuur 12 wordt een spanningsversterker voorgesteld, waarvan de versterkingsfac-

tor in 256 stappen is in te stellen door het aanleggen van een binaire code op de ingangen van een DAC. De uitgangsstroom van de DAC wordt door middel van een stroomspiegel omgezet in een identieke I_{abc} voor de OTA. De OTA zelf is als eenvoudige spanningsgestuurde versterker geschakeld met de ingebouwde Darlington als uitgangsbuffer en stroom naar spanning omzetter. De stroomspiegel moet worden samengesteld met drie identieke transistoren uit een transistor-array.

De NE5517

De NE5517 van Signetics/Philips is volledig compatible met de LM13600 van National.

De CA3280

Ook RCA, de pionier op het gebied van OTA's, heeft enige 'tweede generatie' schakelingen op de markt gebracht. Typisch voorbeeld is de dubbele OTA CA3280, die weliswaar geen uitgangsbuffers bevat maar wel de lineariseringsschakelingen aan de ingang. Dit IC wordt voornamelijk gekenmerkt door de zeer hoge slew-rate

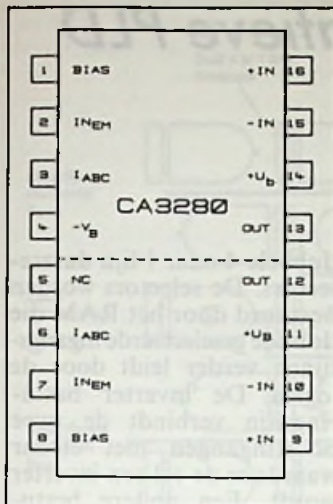


Fig. 13 Aansluitgegevens van de CA3280.

van niet minder dan 125 V/ μ s!

De aansluitgegevens zijn getekend in figuur 13. De maximale voedingsspanning bedraagt ± 18 V bij een maximaal spanningsverschil tussen beide ingangen van ± 5 V. De maximale I_{abc} bedraagt 10 mA, het lineaire bereik bedraagt vijf decaden. De open-lus bandbreedte bedraagt 9 MHz, niet verbaazingwekkend bij een schakeling met dergelijke slew-rate! Het verband tussen I_{abc} en G_m is 16.

Deze schakeling heeft per OTA een extra ingang IN_{em} , waarmee men een polarisatiespanning op de emitters van de ingangstransistoren kan aanbrengen en waarmee men de lineariteit van de

schakeling kan optimaliseren.

De CA3094

Tot slot van dit type-overzicht volgt de bespreking van een speciale OTA van RCA, de CA3094. Deze schakeling kan niet minder dan 100 mA aan de uitgang leveren of opnemen! De enkele OTA zit volgens figuur 14 in een TO-5 behuizing en kan gevoed worden uit maximaal ± 12 V. Ook dit is een 'tweede generatie' schakeling en het zal dan ook geen verbazing wekken dat het spanningsverschil tussen beide ingangen 5 V mag bedragen. De maximale I_{abc} is 2 mA bij

Fig. 15 Voorbeeldschakeling van een spanningsgestuurde versterker, die uitvoerig in het lab getest is.

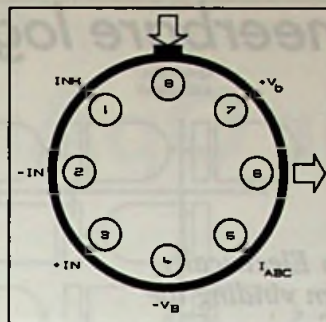


Fig. 14 Aansluitgegevens van de CA3094.

een lineair bereik van vijf decaden. Het verband tussen I_{abc} en G_m is 1000, de open lus bandbreedte bedraagt echter slechts 4 kHz bij een slew-rate van 0,7 V/ μ s.

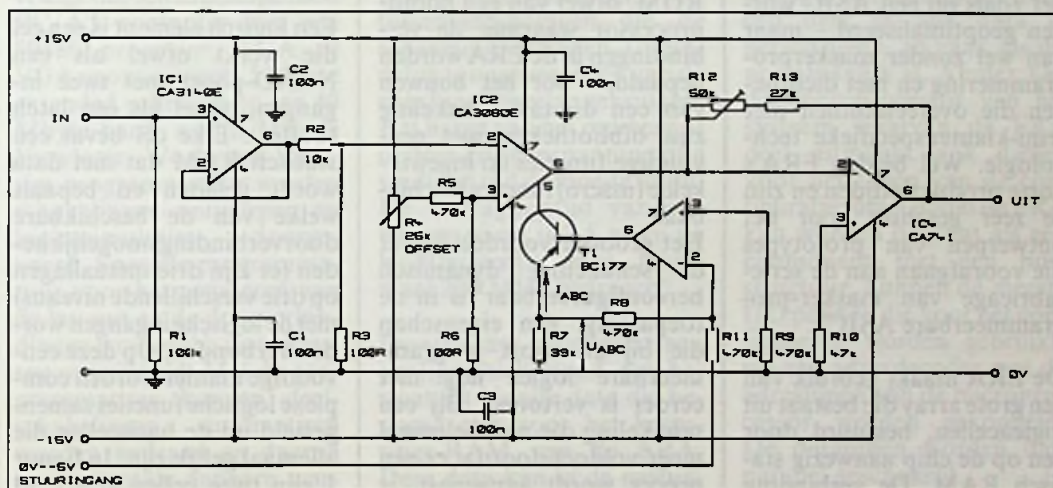
Test

In figuur 15 wordt een reeds eerder in RB Elektronica

gepubliceerde praktische schakeling met een OTA herhaald.

Dit schema vormt een kwalitatief hoogwaardige spanningsgestuurde versterker voor LF-toepassingen. Wie dit schema goed bestudeert zal merken dat voor alle deelschakelingen (de ingang, de uitgang en de I_{abc} generatie) de best mogelijke schakelingen zijn gebruikt.

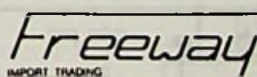
Met de instelpotentiometer R_4 kan men de offset van de OTA compenseren. Dat kan door de uitgangsspanning van de schakeling te meten bij open ingang en deze met behulp van dit onderdeel op 0 V af te regelen. De stroom naar spanning omvormer heeft ook een instelpotentiometer R_{12} , waarmee men de totale versterkingsfactor van de schakeling binnen brede grenzen aan de eigen behoeften kan aanpassen. □



PIET KENNIS B.V.

ELEKTRONISCH CENTRUM
Plusstr. 90 5038 WT Tilburg
Tel. 013 - 422647

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



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

30.000 componenten,
Hioki multimeters, Hameg
scopes, Dynatek, ILP,
Alecto etc.

U belt, wij sturen!

Vraag gratis info.



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



- Radio en TV buizen
- Versterkerbuizen
- Zenderbuizen
- Magnetrons
- Klystrons
- TR-cellen
- Componenten

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

Herprogrammeerbare logica: de alternatieve PLD

ERA's

De ERA, een afkorting van Electrically Reconfigurable Array, is een vinding die halfgeleidergigant Plessey Semiconductors als alternatieve PLD in 1989 voor het eerst uitbracht. Met een ERA kan een gebruiker – net als bij ASIC's – zelf een krachtige digitale schakeling ontwerpen zonder de hoge kosten van wafelfabricage en de daarbij behorende lange wachttijden voordat het prototype en de daaropvolgende produktieserie gereed zijn.

De ERA kan door een gebruiker ter plaatse worden geprogrammeerd. De schakeling kan, net zoals bij een ASIC worden geoptimaliseerd – maar dan wel zonder maskerprogramming en met dichtheden die overeenkomen met semi-klantenspecifieke technologie. Wel bieden ERA's korte produktietijden en zijn ze zeer geschikt voor het ontwerpen van prototypes die voorafgaan aan de seriefabricage van maskerprogrammeerbare ASIC's.

De ERA maakt gebruik van een grote array die bestaat uit logicacellen, bestuurd door een op de chip aanwezig statisch RAM. De verbinding

Fig. 1 Schematische weergave van een ERA cel.

tussen de cellen wordt bepaald door het schrijven van data naar het RAM, dat ofwel afkomstig is van een ROM, ofwel van een hoofdprocessor waarmee de verbindingen in de ERA worden bepaald. Voor het bouwen van een digitale schakeling zijn bibliotheken met eenvoudige functies en ingewikkelde (macro)functies beschikbaar.

Het grootste voordeel is, dat de schakeling 'dynamisch herconfigureerbaar' is in de toepassing: een eigenschap die bij dit soort programmeerbare logica nog niet eerder is vertoond. Bij een schakeling die niet helemaal meer voldoet doordat er een proces wordt aangepast, is verwijderen of vervangen van de ERA niet nodig, omdat deze tijdens het lopende pro-

ces gedeeltelijk (desnoods geheel) kan worden gewijzigd. Aanpassingen kunnen zo veel en vaak men wil worden gedaan.

De eerste laagvermogen CMOS component is de ERA60100 die beschikt over 10.000 equivalente poorten. Het programma wordt uitgebreid met 2.000 tot 80.000 equivalente poorten tellende IC's.

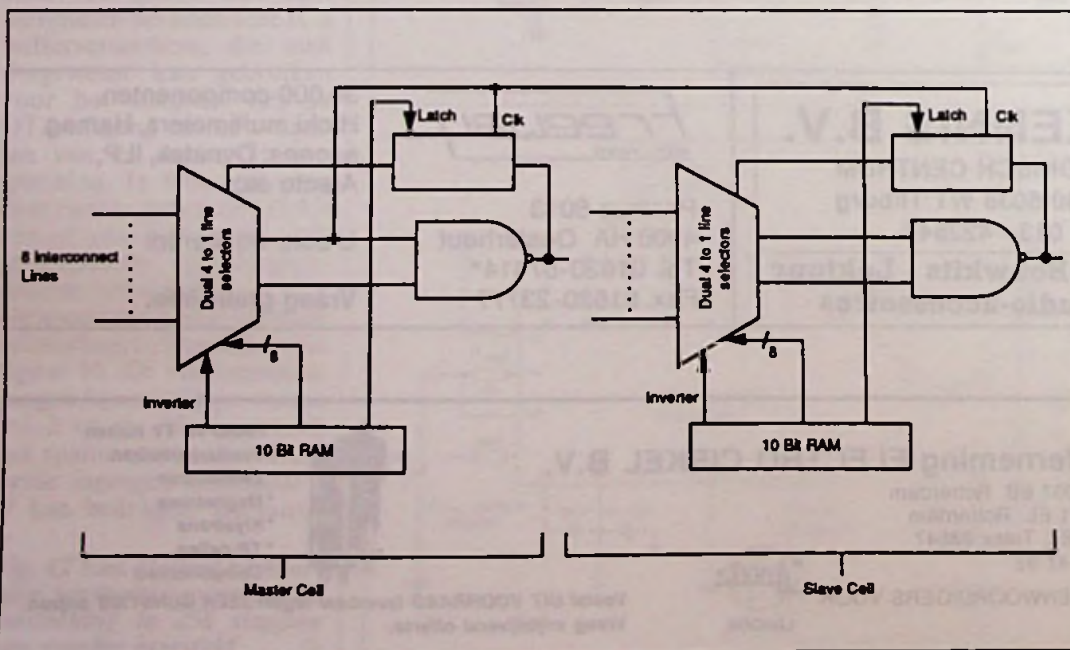
Principe van de ERA

Een logisch element is een cel die werkt ofwel als een NAND-poort met twee ingangen, ofwel als een latch (buffer). Elke cel bevat een statisch RAM dat met data wordt geladen en bepaalt welke van de beschikbare doorverbindingsmogelijkheden (er zijn drie metaallagen op drie verschillende niveaus) met de logische ingangen worden verbonden. Op deze eenvoudige manier worden complexe logische functies samengesteld uit de basiscellen die allemaal gelijk zijn. In figuur 1 zijn twee cellen afgebeeld met de beschikbare doorverbindingsmogelijkheden (interconnects), gekoppeld aan

dubbele 4 naar 1 lijn dataselectors. De selectors worden bestuurd door het RAM die de beide geselecteerde inganglijnen verder leidt door de logica. De 'inverter' besturingslijn verbindt de twee poortingen met elkaar waardoor de cel een inverter wordt. Een andere besturingslijn programmeert de cel zodat een latching-functie ontstaat. Een individuele cel kan een transparante latch vormen met data en klok-ingangen. Twee aangrenzende cellen (hier 'master' en 'slave' genoemd) kunnen samenwerken om een complete master-slave flipflop met set-functie te vormen. Slechts twee cellen vervullen dan dezelfde functie als elf poorten met elk twee ingangen. De geautomatiseerde hulpmiddelen in de lay-out ontwerpsoftware maken, dat de ontwerper geen rekening hoeft te houden met alle bijzonderheden van de verbindingsmethoden. Wel is enig begrip van de manier, waarop de tussenverbindingen tot stand worden gebracht, nuttig om de flexibiliteit van het produkt te kunnen begrijpen. De verbindingen tussen de ERA cellen zijn onderverdeeld in een hiërarchie die bestaat uit drie categorieën. Dit zijn plaatselijke (local), korte (short range) en lange (long range) geleiders (lines).

Figuur 2 geeft een voorbeeld van een aantal gekoppelde NAND poorten. Elke cel op de ERA heeft toegang tot een aantal ingangstussenverbindingen. Zo kan cel A rechtstreeks worden verbonden met de cellen B, C, D, E of F via de plaatselijke tussenverbindingen. Deze plaatselijke tussenverbindingen worden intensief gebruikt voor het samenstellen van macrofuncties; het laagste niveau. Daarnaast hebben cellen toegang tot korte en lange verticale en horizontale busverbindingen om macro's en functies op een hoger niveau met elkaar te koppelen.

Op de ERA60100 strekt een



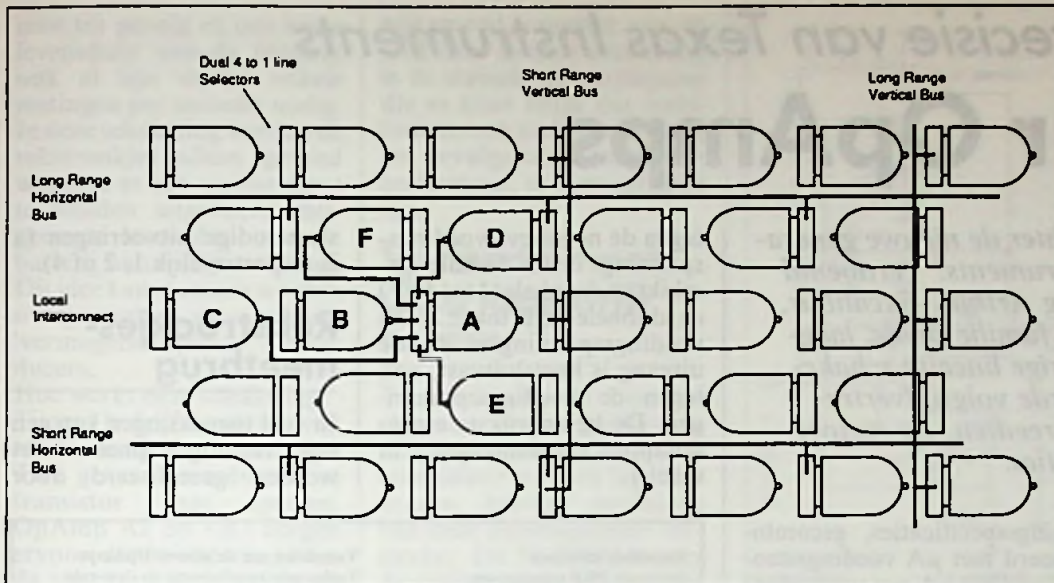


Fig. 2 Vereenvoudigde weergave van de verbindingen tussen de componenten van ERA cellen.

korte bus geleider zich uit over 10 cellen in een herhalend patroon, terwijl de lange bus geleiders over de hele chip lopen en 50 cellen omspannen. Korte bus geleiders worden vooral toegepast voor het onderling koppelen van macro's binnen deelschakelingen en bovendien vormen ze de verbinding naar aanliggende deelschakelingen. Via de lange bus geleiders worden deelfuncties bereikt die zich wat verder uit elkaar bevinden (global routing genaamd). De ERA60100 beschikt over 100 individuele lange bus geleiders die 750 korte bus geleiders en 12.500 plaatselijke tussenverbindingen ondersteunen.

Het ontwerpstelsel

De ontwerpsoftware vraagt om een krachtige IBM PC/AT computer met een 80386 processor, EGA of VGA voorzieningen, 5 Mbyte extended geheugen en een 40 Mbyte harde schijf. Met de Viewlogic Workview/Viewsim software worden deelschakelingen ontworpen en logicasimulaties doorgevoerd. Speciale software voor het genereren van de lay-out en de doorverbindingen (routing) is door Plessey ontwikkeld. Met de software kunnen deelschakelingen automatisch worden bedraad en daarna aan het totale ontwerp worden gekoppeld. Hierna volgt een optimalisatieproces dat in principe automatisch verloopt, maar: door zelf in te

grijpen ('manueel routen' genaamd) kunnen complexere functies en snellere schakelingen worden ontwikkeld, omdat er ongeveer 30% in beslag wordt genomen voor tussenverbindingen die de schakeling vertragen. Uiteindelijk is ongeveer 90% van de chip functioneel te gebruiken. Het hangt van het ontwerp af of deze grote inspanning qua studie en tijd de moeite loont. De vertragingstijd van een belaste poort is 2,5 ns en de klokfrequentie mag maximaal 200 MHz bedragen!

De software produceert een configuratiebestand dat bestaat uit binaire data die bestemd zijn voor het besturings-RAM van de ERA. Deze data kan in de evaluatiemodule, die deel uit maakt van het ontwikkelsysteem, worden geladen. De logische functies verschijnen aan de

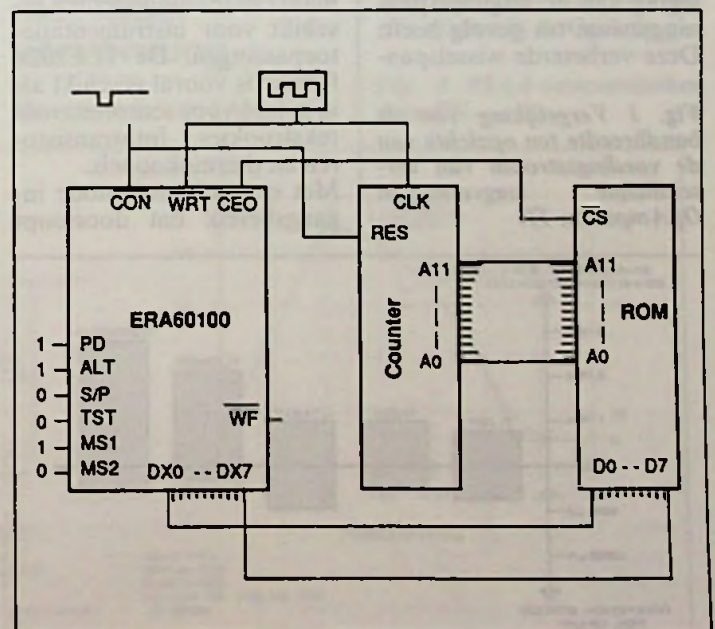
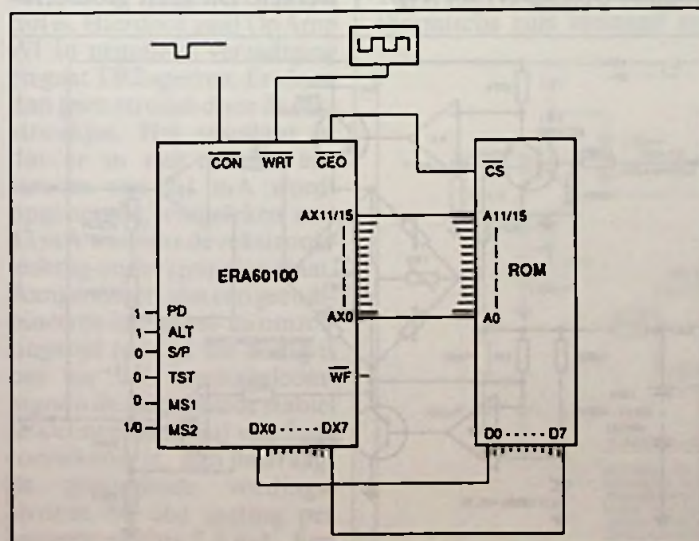
I/O-pennen voor in-circuit emulatie binnen het uiteindelijke (prototype)systeem.

Configuratiedata

Zo lang de ERA onder spanning staat, blijft de configuratiedata behouden en werkt de schakeling. Bij het uitschakelen van de voeding valt het hele systeem uit. Batterijvoeding ligt voor de hand, maar een alternatieve methode is opstarten vanuit een extern geheugen (ROM) bij het inschakelen van de voeding. De opstartlogica bevindt zich in de ERA en deze kan ofwel geheugenadressering genereren volgens figuur 3a, ofwel een externe adresgenerator activeren volgens figuur 3b. Op deze manier kunnen diverse 'configuratiepagina's' worden opgeslagen en geladen. Opnieuw configureren is mogelijk door een deel of alle data te herschrijven, zo vaak als dit noodzakelijk is. Verder kan de microprocessor van het systeem waarvan de ERA deel uitmaakt ook dienen voor het laden van de configuratiedata. Omdat de ERA kan worden opgevat als een component met een busstructuur, kunnen de meeste I/O pennen die voor het configureren worden gebruikt, via een adresdecoder met de adreslijnen van de microprocessor worden gekoppeld. De datalijnen worden dan parallel geschakeld. □

Inl.: Heynen B.V., Gennep.

Fig. 3a/b Het automatisch laden van de configuratiegegevens van een ERA in een zelfstandig werkend systeem.



Verbeterde precisie van Texas Instruments Excalibur OpAmps

Welk mysterie schuilt er achter de nieuwe generatie OpAmps van Texas Instruments? Vernoemd naar het zwaard van Koning Arthur, Excalibur, levert de TLE202x OpAmp familie snelle, laagvermogen en zeer nauwkeurige lineaire schakelingen op met sterk verbeterde volgtijdvertragingen (slew-rate) en bandbreedten. De nieuwe technologie en haar applicaties.

De Excalibur technologie is speciaal ontwikkeld voor een totaal nieuwe reeks OpAmps. Het gaat hier om een complementaire bipolaire technologie met snelle, verticale PNP transistoren waarmee een laagvermogen OpAmp is ontwikkeld met een grote eenheidsversterkingsbandbreedte (unity gain bandwidth) en een hoge slew-rate. Een gepatenteerde biasschakeling zorgt voor lage offsets met onvoorwaardelijke stabiliteit en garandeert dat een precisieschakeling jarenlang zonder naregeling nauwkeurig blijft werken.

Uit een vergelijking van de TLE202x familie ten opzichte van de andere laagvermogenprodukten van TI (fig. 1) blijkt dat in alle gevallen de bandbreedte groter is, maar de vermogensopname lager. Een verbeterde slew-rate specificatie maakt dat de componenten bij hogere frequenties kunnen worden toegepast zonder dat dit een verlaging van de uitgangsspanningszwaai tot gevolg heeft. Deze verbeterde wisselspan-

ningsspecificaties, gecombineerd met μA voedingsstromen (200 μA per versterker) maken de componenten bijzonder geschikt voor draagbare of batterijgevoede toepassingen die om een goed wisselspanningsdrag vragen. Een verder voordeel van deze componenten is hun uitstekende nauwkeurigheid en grote stabiliteit. De gepatenteerde voorinstelschakeling (bias) in combinatie met het Excalibur proces heeft ingangsoffsetspanningen opgeleverd met een stabiliteit van 0,005 μV /maand, ofwel honderd maal kleiner dan gangbare componenten. Het duurt 16 jaar voordat de offsetspanning slechts 1 μV gaat afwijken ('wegdriift'). Hierdoor is hercalibratie van de schakeling ten gevolge van drift op lange termijn niet langer noodzakelijk.

Deze grote stabiliteit in combinatie met een absolute ingangsoffsetspanning van 100 μV en een typische open-lus versterking van 6,5 miljoen maakt deze componenten geschikt voor instrumentatietoepassingen. De TLE202x familie is vooral geschikt als interface voor sensoren zoals rekstrookjes, fototransistoren en thermokoppels. Met een common-mode ingangsbereik dat doorloopt

tegen de negatieve voedingsspanning is de familie geschikt voor enkele (4 tot 40 V) en dubbele (± 2 tot ± 20 V) voedingsspanningen en de uitgang is kortsluitvast, ook tegen de voedingsspanningen. De belangrijkste eigenschappen zijn samengevat in tabel 1.

viervoudige uitvoeringen (x is respectievelijk 1, 2 of 4).

Rekstrookjes-meetbrug

In veel toepassingen kan een lage vermogensopname niet worden gerealiseerd door

Excalibur structuur
Verticale PNP transistoren
Gepatenteerd JFET proces
Super-beta NPN transistoren
Groot voedingsspanningsbereik
Geïsoleerde nitride condensatoren

Voordelen van de nieuwe OpAmps
Verhoogde bandbreedte en slew-rate
Lage en stabiele offsets
Lage bias stromen
Groter dynamisch bereik
Geen parasitaire capaciteiten

Eigenschappen	TLE202x	TLE206x
Grote bandbreedte	2,8 MHz	2,1 MHz
Snelle slew-rate	0,9 V/ μs	3,4 V/ μs
Lage ingangsoffsetspanning	100 μV	0,6 mV
Ultrastabiel (afw. per maand)	0,005 μV	0,04 μV
Laag vermogen	200 μA (per OpAmp)	255/280 μA
Enkele voedingsspanning	4 tot 40 V	7 tot 40 V
Uitgangsstroom	20 mA	80 mA

De Excalibur technologie is speciaal ontwikkeld voor een totaal nieuwe reeks OpAmps - het is de eerste technologie die de opgesomde eigenschappen combineert. In eerste instantie is voor de TLE202x familie gebruik gemaakt van snelle PNP transistoren, maar inmiddels is er ook een serie OpAmps met JFET ingangen beschikbaar, waarmee een nieuwe familie BIFET OpAmps in de TLE206x reeks beschikbaar is. Er zijn enkele, dubbele en

eenvoudig laagvermogen OpAmps in te zetten. Het komt vaak voor dat de omringende componenten veel meer vermogen opnemen. Een voorbeeld hiervan is een rekstrookjesmeetsysteem voor mechanisch onderzoek. Hier is het de transducer, het rekstrookje, dat het meeste vermogen opneemt. De schakeling van figuur 2 rond de TLE2024 rekent af met dit probleem.

De weerstand van rekstrookjes is laag (circa 120 Ω). Om de kleine veranderingen ten gevolge van rek te kunnen meten, is het nodig om met een relatief hoge spanning te werken. Dit heeft grote stro-

Fig. 1 Vergelijking van de bandbreedte ten opzichte van de voedingsstroom van verschillende laagvermogen OpAmps van TI.

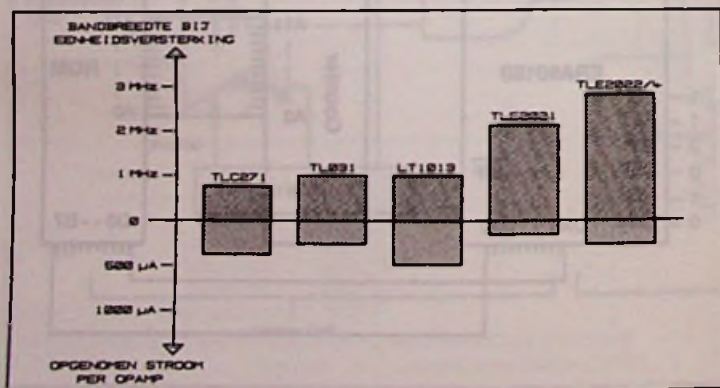
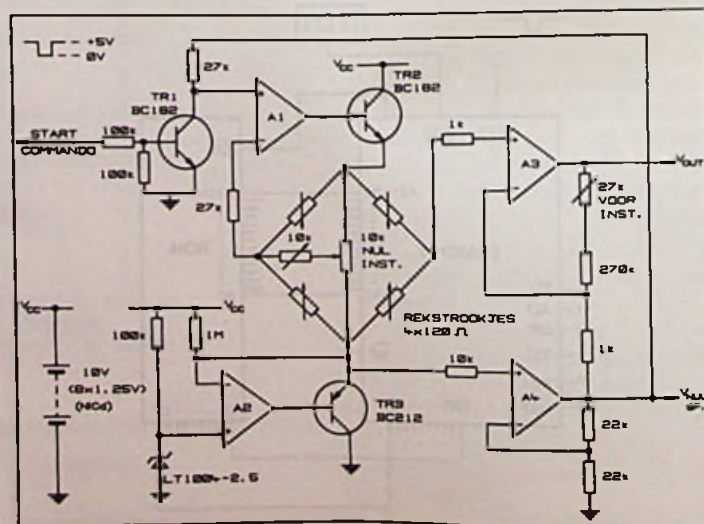


Fig. 2 Schakeling van een batterijgevoede rekstrookjesmeetbrug met een TLE2024 (viervoudige OpAmp A1 tot A4).



men tot gevolg en een korte levensduur van de batterij, ook al zijn slechts enkele metingen per seconde nodig. In deze schakeling worden de rekstrookjes alleen gevoed wanneer er een meting dient te worden uitgevoerd, hetgeen de levensduur van de batterij aanzienlijk verlengt. Dit idee kan eveneens worden overgenomen voor andere 'vermogenslurpende' transducers.

Hoe werkt deze schakeling? Tijdens bedrijf wordt met een startcommando de basis van TR1 geaard waardoor deze transistor gaat sperren. OpAmp A2 en TR3 zorgen ervoor, dat de onderkant van de rekstrookjesmeetbrug op 2,5 V wordt gehouden. De versterkte referentiespanning aan de uitgang van OpAmp A4 wordt aan OpAmp A1 toegevoerd, die de stroom door TR2 zodanig instelt dat op punt X een spanning van 5 V staat. Door de spanning op punt X op deze manier vast te leggen, vervalt de noodzaak om een verschilspanningversterker met een grote common-mode onderdrukking toe te passen. OpAmp A3 is een eenvoudige niet-inverterende versterker met een grote versterkingsfactor die de spanning over de brug onder belasting versterkt.

De 2,5 V systeemreferentiespanning wordt geleverd door de LT1004-2,5: een microvermogen 'bandgap' referentiebron. Deze referentiespanningsbron heeft genoeg aan 20 μ A om te kunnen werken.

Voor het afschakelen van de rekstrookjes wordt TR1 in geleiding gebracht, waardoor de spanning die aan OpAmp A1 wordt toegevoerd bijna nul is. Hierdoor gaat OpAmp A1 in negatieve verzadiging en gaat TR2 sperren. Er vloeit dan geen stroom door de rekstrookjes. Het resultaat is, dat er in rust slechts een stroom van 2,1 mA wordt opgenomen, vergeleken met 43 mA wanneer de rekstrookjesbrug onder spanning staat. Aangenomen, dat een gecombineerde inschakel- en omzettingstijd (de tijd die nodig is om na het inschakelcommando de meetwaarde stabiel te kunnen bepalen) van 5 ms toereikend is, dan bedraagt de gemiddelde voedingsstroom bij één meting per seconde slechts 2,3 mA. Een

bijkomend voordeel van de TLE2024 in deze schakeling is de stabiele offsetspanning die er voor zorgt dat meetfouten, ook na langere tijd en ten gevolge temperatuurveranderingen, te verwaarlozen zijn.

Versterker met ultra lage drift en ruis

Toepassingen die om een extreem hoge gelijkspanningsnauwkeurigheid in combinatie met een lage ruis vragen, kunnen profiteren van deze samengestelde versterker. De TLC2652A meet de gelijkspanningsfout op de ingangen van de TLC2027A en stelt de offsetpennen zodanig in dat de offset binnen 1 μ V blijft. Op dezelfde manier bepaalt de TLC2652A de offsetdrift over tijd en temperatuur van de gecombineerde versterker. Het instellen van de offsetvoorspanning voor de TLE2027A is zodanig uitgevoerd dat de TLC2652A altijd in staat is om het servopunt te vinden. Een waarde van 10 k Ω voor R3 minimaliseert de fout die wordt veroorzaakt door de ingangsvoorinstelstroom en de drift van de TLC2652A. De waarde van 100 nF voor C1 laat de frequentiearakteristiek van de TLC2652A afvallen bij lage frequenties om er zeker van te zijn dat de wisselspanningssignalen geen invloed hebben op de offsetonderdrukking. De TLE2027A verwerkt alle wisselspanningssignalen.

De ruis van de samengestelde versterker wordt bepaald door de TLE2027A. Door voor R1 een lage waarde van 100 Ω te nemen, wordt de thermische ruis verlaagd en

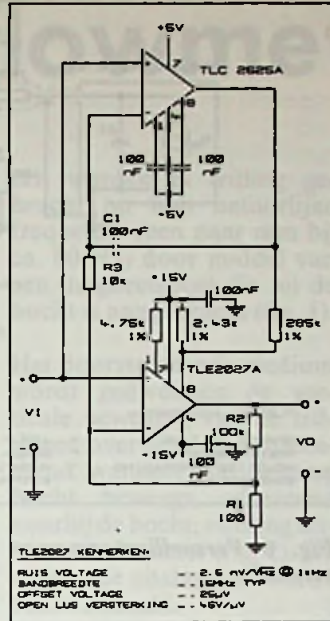


Fig. 3 Versterker met ultra-lage drift en ruis.

afgerekend met het effect van de ingangsinstelstroomruis van de TLE2027A.

Wanneer de versterker wordt gebruikt voor hoogfrequenttoepassingen, voorkomt een extra RC-filter aan de niet-inverterende ingang van de TLC2652A dat HF common-mode signalen zorgen voor een onbalans aan zijn ingangstrap die veranderingen in de offsetspanning zouden kunnen veroorzaken. De insteltijd van de samengestelde versterker wordt beïnvloed door de gelijkspanningscorrectie en dit kan een beperking vormen voor bepaalde HF schakelingen.

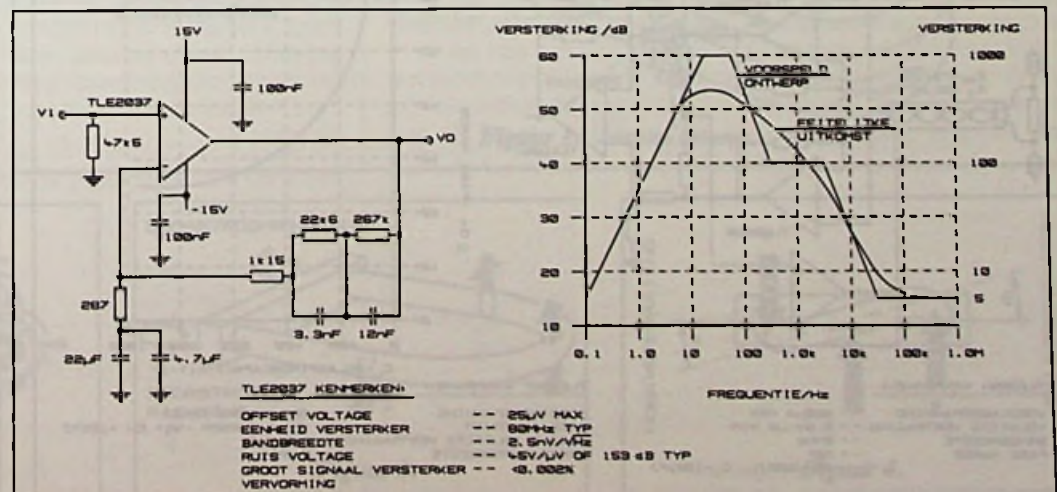
RIAA voorversterker met lage vervorming

De opkomst van CD-spelers

met een dynamisch bereik van meer dan 90 dB voert de prestaties van versterkers tot nieuwe hoogten. Geluidsoptname/weergave is nu steeds de standaard voor veel kwalitatief hoogwaardige HiFi en dit stelt hoge eisen aan de prestaties van versterkers. De TLE2037 met een openlus versterking van 153 dB, een offset van 25 μ V en een versterking/bandbreedteproduct van 80 MHz is een uitstekende keus voor audiotoeepassingen. Een correctieschakeling voor grammofoonplaten illustreert het belang van een grote versterking en bandbreedte in een wisselspanningstoepassing.

De RIAA specificatie legt de karakteristieken van de PU-voorversterker vast en houdt rekening met de frequentie-weergave van magnetische PU-elementen. De voorversterker dient te worden aangepast aan de eigenschappen van het element. Het resultaat zijn kantelpunten op 50 Hz en 2120 Hz met een nulpunt op 500 Hz. De schakeling bevat een LF-correctienetwerk en een overeenkomstig nulpunt op 20 Hz voor het onderdrukken van dreun en LF-effecten van grammofoonplaten. Voor een versterking van 1000 heeft de OpAmp een groot versterking/bandbreedteproduct nodig voor het elimineren van versterkingsfouten. De gekozen OpAmp, de TLE-2037, heeft een lusversterking van meer dan 40 dB bij 20 kHz. Even belangrijk is dat de component goed blijft werken binnen de volledige vermogensbandbreedte. Om deze prestaties waar te kunnen maken is de OpAmp ge-

Fig. 4 RIAA-voorversterker voor PU.



decompenseerd. Dit houdt in dat de compensatiecondensator is verlaagd voor snellere slew-rates en een grotere bandbreedte. De gedecompenseerde OpAmp blijft echter alleen stabiel voor gesloten-lus versterkingen van meer dan vijf. Daarom wordt de hoogfrequentversterking van de schakeling afgevlakt bij een versterking van 5. Deze afvlakking vindt plaats bij 40 kHz.

Verder is rekening gehouden met de toegepaste componenten. De schakeling is doelbewust zodanig ontworpen dat er geen ruisintroducerende en minder stabiele elektrolitische condensatoren nodig zijn. Polypropyleen condensatoren met een zeer lage $\tan \delta$ geven goede prestaties. Voor het afvoeren van de laagste frequenties wordt een polycarbonaat condensator toegepast. Voor de weerstanden is gebruik gemaakt van de E96 reeks metaalfilm-typen met een grote stabiliteit en lage ruis.

Compensatie van de kabel-afscherming

Sensoren die zich op afstand bevinden van een meetgegevensverwerkend systeem, worden vaak aangesloten met behulp van afgeschermde kabel om de effecten van interferentiesignalen te verkleinen en de signaal/ruis-verhouding te verbeteren. De sensor 'ziet' deze kabel echter als een grote capacatieve belasting. Om de effectieve capaciteit te reduceren kan een

Fig. 5 Compensatie van de kabelafscherming.

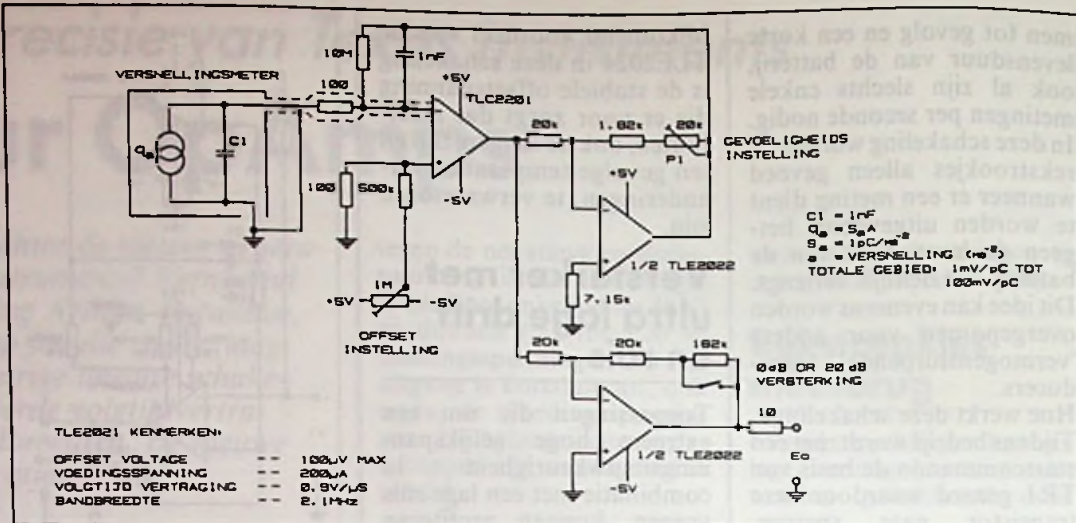
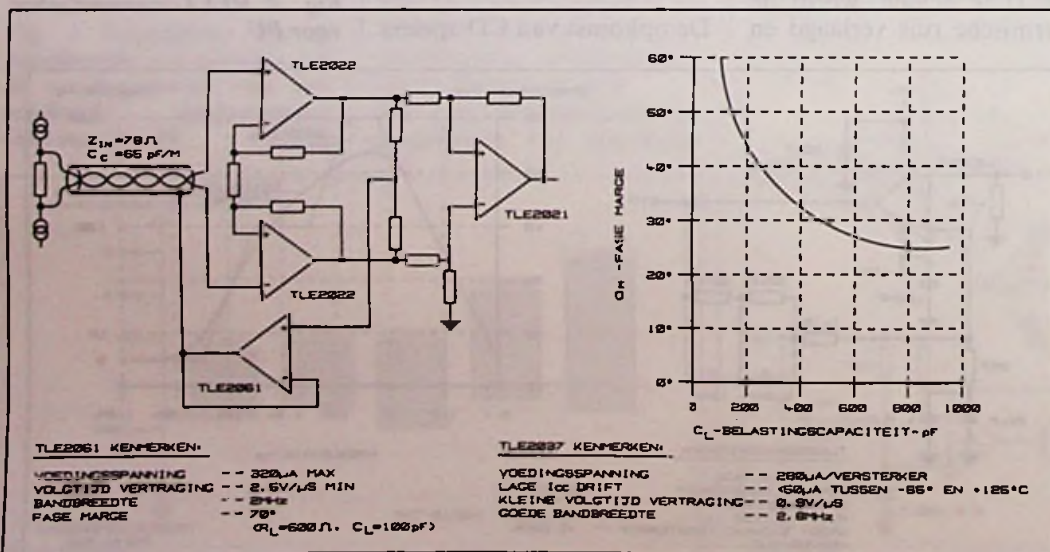


Fig. 6 Versnellingsopnemer-versterker.

stuurschakeling die is aangesloten op de kabelafscherming zijn diensten bewijzen. Door de afscherming te sturen met de common-mode spanning van het signaal dat er door loopt, wordt de effectieve capaciteit aan de uitgang van de sensor gereduceerd. De signalen aan de ingang van de instrumentatieversterker zijn nu veel duidelijker.

De OpAmp die de afscherming stuurt, zal een grote capaciteit zien. Omdat deze component is toegepast als eenheidsversterker, dienen fasemarge en stabiliteit groot te zijn. Om de fasemarge van een OpAmp te verbeteren door deze te compenseren met een externe integrerende condensator, kan de schakeling trager reageren en de uitgangsimpedantie toenemen. De beste oplossing is om een OpAmp toe te passen met een grote fasemarge.

De TLE2060 familie BIFET OpAmps is speciaal ontwor-

pen om laagohmige en/of grote capacatieve belastingen aan te sturen. De schakeling maakt gebruik van een TLE-202x in een standaard differentieële versterkerconfiguratie. De TLE2061 buffert de common-mode spanning langs de afscherming.

Microfoon-versterker

De gebruikte opnemer is een piëzo-elektrische condensatormicrofoon (B&K type 4155) die een geluidsdruk van ongeveer 50 mV/Pa levert. De condensatormicrofoon kan worden opgevat als een spanningsbron in serie met een 50 pF condensator. Een instelbare capacatieve signaaldeler biedt een eenvoudige oplossing voor het afregelen van de gevoeligheid. De capaciteit C van de opnemer en de belastingsweerstand R vormen een hoogdoorlaatfilter vanaf 15 Hz. R₂ en C₂ beperken de frequentiearakteristiek vanaf 16 kHz. De weerstand van

1 kΩ in serie met de niet-inverterende ingang beschermt de OpAmp ingang door de stroom te begrenzen wanneer de microfoon niet is aangesloten. De totale ruis van de schakeling, ten opzichte van de ingang, bedraagt 10 mV of ongeveer 20 dB gerelateerd aan een 20 mPa geluidsdruk-niveau.

Versterker voor een versnellings-opnemer

De lading die ontstaat over de versnellingstransducer (B&K type 4348) wordt omgezet in een proportionele spanning door de versterker A1 en A2. Het instellen van de gevoeligheid van de ladingsversterkers gaat eenvoudig door het afregelen van de terugkoppelcapaciteit CF. Hier wordt een alternatieve methode getoond waarbij A2, die zich in de negatieve terugkoppellus naar A1 bevindt, de effectieve waarde van CF kan afregelen door het veranderen van de gesloten-lus versterking met behulp van P1.

De effectieve waarde van de terugkoppelcapaciteit kan met P1 van 1:10 worden gevarieerd. Dankzij de capacatieve terugkoppeling heeft de lengte van de transducerkabel een verwaarloosbare invloed op de calibratie. De uitgangsversterker A3 voorziet in een schaalfactor met een bereik van 1:10. Het totale bereik dat met de getoonde waarden wordt omvat loopt van 1 mV/PC tot 100 mV/PC.

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

Directe massa-flowmeting

In de procesindustrie worden vele methoden gebruikt om flow te meten. Afhankelijk van het medium, zoals vloeistof, gas of vaste stof, de eisen die aan de nauwkeurigheid gesteld worden en de procescondities, kan een keuze gemaakt worden uit een groot aantal meetprincipes.

In dit artikel beschrijven we een instrument voor het meten van stromende massa. Het heeft geen pakkingen, lagers, schoepen, rotoren of enig ander draaiend deel en de meting wordt niet beïnvloed door temperatuur, soortelijke massa, viscositeit of vaste deeltjes in het medium. De Micro Motion van Rosemount was het eerste instrument op de markt waarmee het mogelijk is een directe massa flowmeting te realiseren.

Traditioneel meten volumemeters of snelheidsmeters een bepaald volume of een bepaalde snelheid. Echter de hoeveelheid massa in een vast volume is een variabele grootheid.

Een leiding vol stoom condenseert tot slechts een druppel water, een liter hete tomaatensaus zal minder wegen dan die op kamertemperatuur. Een kwik- of alcoholthermometer is een bekend voorbeeld van een veranderend volume door temperatuurwisseling.

Voor het meten van een onveranderlijke grootheid, is het meten van de massa of het gewicht van het medium noodzakelijk. Hoewel traditionele meetinstrumenten uiteindelijk een meetsignaal kunnen afgeven dat in verhouding staat met bij voorbeeld de massa, zal dit altijd plaatsvinden via een aantal correcties voor onder andere temperatuur, druk, soortelijke massa en viscositeit. Deze grootheden zijn echter afhankelijk van de mogelijk sterk wisselende omgevingscondities.

Micro Motion meet massa direct, zonder dat enige correc-

tie noodzakelijk is. Ook turbulente stroming van het procesmedium heeft geen invloed. De hier beschreven meter maakt gebruik van de altijd op bewegende lichamen werkende Coriolis kracht (zie kader), die nauwe verwantschap heeft met de tweede wet van Newton ($F = m \cdot a$).

Opbouw en werking

Hoe werkt de Micro Motion? Een of twee U-vormige bui-

zen worden in trilling gebracht op hun natuurlijke frequentie (een paar mm bij ca. 80 Hz) door middel van een magneetspoel die bij de bocht is aangebracht (fig. 1).

Het doorstromende medium wordt gedwongen de verticale beweging van de trillingen over te nemen, toenemend wanneer die richting bocht beweegt, afnemend voorbij de bocht, richting uitlaat van de meter (fig. 2). De maximale uitslag wordt in de bocht behaald.

De krachten die door een bewegende vloeistof op de

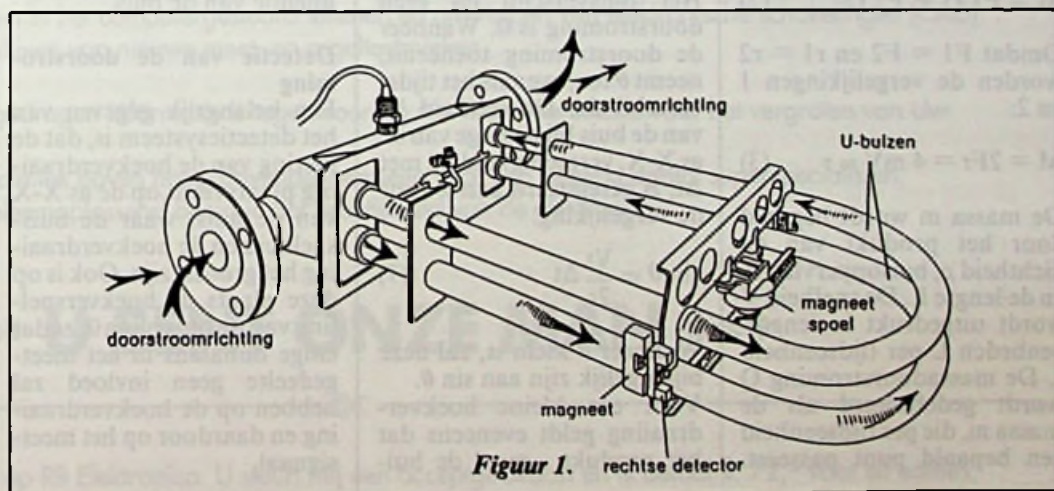
buis worden overgebracht, de Coriolis/Gyroscopische kracht genoemd (fig. 3) zijn, hoewel erg klein, voldoende om de buis te torderen. Wanneer de buis zich in opwaartse richting beweegt, gedurende de halve trillingscyclus, zal de buis zich in een richting torderen (fig. 4) en wanneer de buis zich in neerwaartse richting beweegt gedurende de andere helft van de trillingscyclus, zal de buis zich in de tegenovergestelde richting torderen. Deze verdraaiing van de buis is direct proportioneel met de massadoorstroming en wordt

De Coriolis kracht

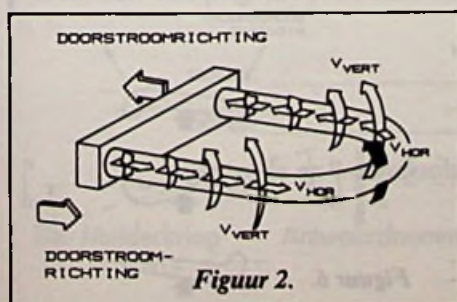
Elk over de roterende aarde bewegend lichaam, zo ook de bewegende vloeistof in de, eveneens gedeeltelijk 'roterende' meetbuizen van de micro motion, ondervindt een versnelling. De volgende twee voorbeelden zullen dit verduidelijken:

Het eerste voorbeeld heeft te maken met de weerkaart. Op een weerkaart zijn gebieden aangegeven met hoge en lage druk. Toch zien we dat de aangegeven windrichting niet van hoog naar laag loopt, maar loodrecht hierop. Rond een hoge-druk gebied is deze rechtsom, rond een lage-druk gebied linksom. De belangrijkste reden hiervan is de optredende Coriolis kracht, veroorzaakt door de aardrotatie. Elk over de aarde bewegend lichaam ondervindt een versnelling, de Coriolis-versnelling. Deze versnelling veroorzaakt op het noordelijk halfrond een afwijking van de wind naar rechts, en op het zuidelijk halfrond naar links. Maximaal aan de polen en nul op de evenaar.

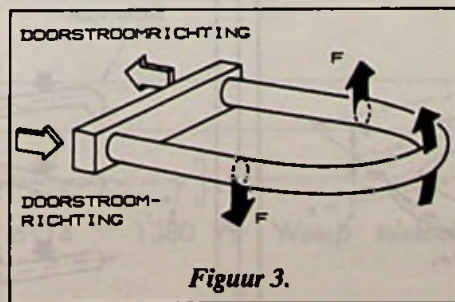
Bij alle systemen, die om een as draaien treden Coriolis krachten op, wanneer zich een massa radiaal in het systeem beweegt. Een tweede voorbeeld: Loopt een persoon op een roterende schijf vanaf het middelpunt naar punt X bij de rand, dan kan hij alleen dan precies de radiale, kortste weg gaan wanneer hij als het ware 'tegen de draairichting in duwt'. De oorzaak hiervan is weer de Coriolis kracht.



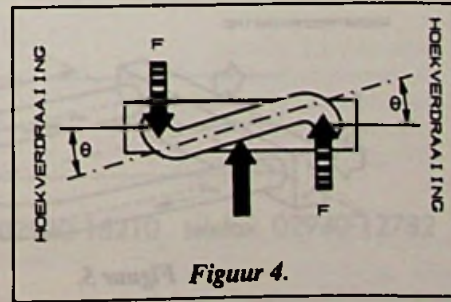
Figuur 1. rechtse detector



Figuur 2.



Figuur 3.



Figuur 4.

gedetecteerd door magnetische sensoren, die aan beide zijden van de U-buis zijn gemonteerd. De sensorsignalen worden omgezet in een standaard uitgangssignaal (meestal 4-20 mA). De Coriolis kracht ontstaat door versnelling of vertraging van het medium, omdat de buis loodrecht op de doorstroomrichting vibreert. Figuur 5 toont de doorstroming met een massa (m) en een snelheid (V) bewegend door een buis, die beweegt met een hoeksnelheid (.) om de as O-O.

De grootte van de door de doorstroming verkregen kracht is:

$$\bar{F} = 2m \omega V \quad (1)$$

De grootte van de hoeksnelheid (ω) van de meetbuis varieert sinusvormig met een piek-hoeksnelheid (ω_p).

De hierbij optredende kracht wisselt eveneens met een piekwaarde (F_p), proportioneel aan de massa (m) en de snelheid (V). De krachten die door het medium op beide delen van de buis (F_1 en F_2) worden overgebracht zijn 180 graden in fase verschoven. Wanneer de buis vibreert om de as O-O, veroorzaken de krachten een wisselend moment M om de as R-R, met een radius r. Dit leidt tot:

$$M = F_1 \cdot r_1 + F_2 \cdot r_2 \quad (2)$$

Omdat $F_1 = F_2$ en $r_1 = r_2$ worden de vergelijkingen 1 en 2:

$$M = 2Fr = 4 m V \omega r \quad (3)$$

De massa m wordt bepaald door het produkt van de dichtheid ρ , buisoppervlak A en de lengte L. De snelheid V wordt uitgedrukt in lengte-eenheden L per tijdseenheid t. De massadoorstroming Q wordt gedefinieerd als de massa m, die per tijdseenheid een bepaald punt passeert.

Dit betekent $m = \rho AL$, $V = L/t$ en $Q = m/t$.

Ingevuld levert dat als resultaat: $Q = mV/L$ waarbij L de meetbuislengte is. Vergelijking 3 wordt dan:

$$M = 4 \cdot rQL \quad (4)$$

Het moment M veroorzaakt een hoekverdraaiing van de buis om de as R-R, die maximaal is bij het passeren van de as X-X (fig. 6). De afwijking θ als gevolg van M wordt tegengewerkt door de veerconstante van de buis. In het algemeen wordt voor een veer het koppel gedefinieerd door:

$$T = ks \theta \quad (5)$$

Daar $T = M$, kan de massadoorstroming (Q) nu gerelateerd worden aan θ door combinatie van de vergelijkingen 4 en 5:

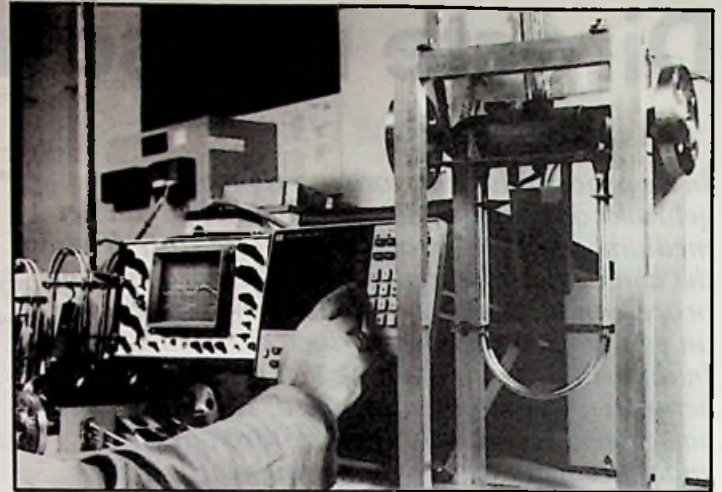
$$Q = \frac{ks}{4 \omega rL} \cdot \theta \quad (6)$$

De massadoorstroming kan worden verkregen door het meten van de hoekverdraaiing met behulp van 2 sensoren (fig. 6). De meetwaarde volgt uit het meten van het relatieve tijdsverschil, die de sensoren detecteren tijdens passage van het bijbehorende buisgedeelte door de as X-X.

Het tijdsverschil bij geen doorstroming is 0. Wanneer de doorstroming toeneemt, neemt θ toe, evenals het tijdsverschil Δt . De snelheid V_t van de buis bij passage van de as X-X, vermenigvuldigd met Δt , is gerelateerd aan θ door de vergelijking:

$$\sin \theta = \frac{V_t \Delta t}{2r} \quad (7)$$

Wanneer θ klein is, zal deze bijna gelijk zijn aan $\sin \theta$. Voor een kleine hoekverdraaiing geldt eveneens dat het produkt . maal de buis-



De buizen van een Micro Motion meter (voorgond) worden gecontroleerd op de juiste vibratie.

slengte L gelijk is aan $V_t \cdot (V_t = \omega L)$

$$\theta = \frac{L \omega \Delta t}{2r} \quad (8)$$

Uit de vergelijkingen 6 en 8 volgt dan:

$$Q = \frac{ksL\omega\Delta t}{8r2\omega L} = \frac{ksL}{8r2} \Delta t \quad (9)$$

De massadoorstroming Q is hierdoor alleen proportioneel aan het tijdsverschil en enkele geometrische constanten.

Q is tevens onafhankelijk van ω en daardoor ook onafhankelijk van de trillingsfrequentie van de buis.

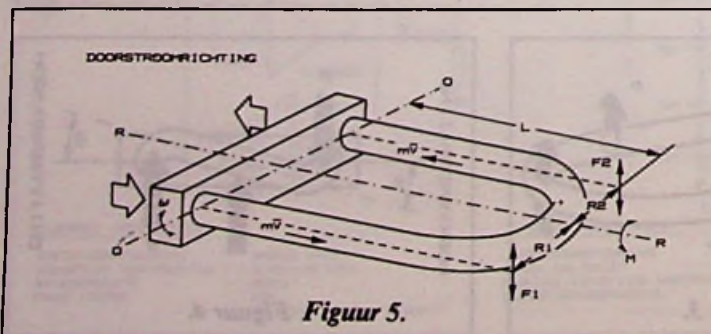
Detectie van de doorstroming

Een belangrijk gegeven van het detectiesysteem is, dat de meting van de hoekverdraaiing plaatsvindt op de as X-X van de buis, waar de buis-snelheid en de hoekverdraaiing het grootst zijn. Ook is op deze plaats de hoekversnelling van de buis bijna 0, zodat enige onbalans in het meetgedeelte geen invloed zal hebben op de hoekverdraaiing en daardoor op het meet-signaal.

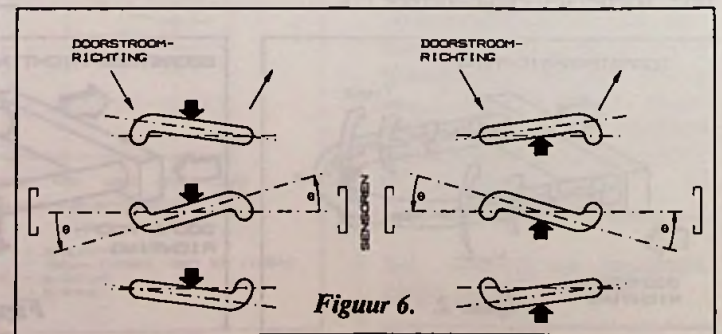
Een ander belangrijk gegeven is dat de twee meetgegevens (een van de neerwaartse beweging van de buis, de andere van de opwaartse beweging) worden samengevoegd tot één meetsignaal. Deze techniek isoleert het meetsignaal van externe trillingen, die anders als doorstroming geïnterpreteerd kunnen worden.

In figuur 7 is het principe weergegeven van de gebruikte signaalverwerking. De rechter sensor detecteert de ingaande stroming en de linker sensor de uitgaande. De detectiepunten voor de rechter en linker sensor zijn zo gekozen dat bij een opgaande beweging van de buis, het rechter sensorsignaal altijd eerder wordt gedetecteerd dan het linker. Bij een neergaande beweging zal het linker sensorsignaal eerder detecteren. Het signaal D is het verschilsignaal van de beide sensor signalen.

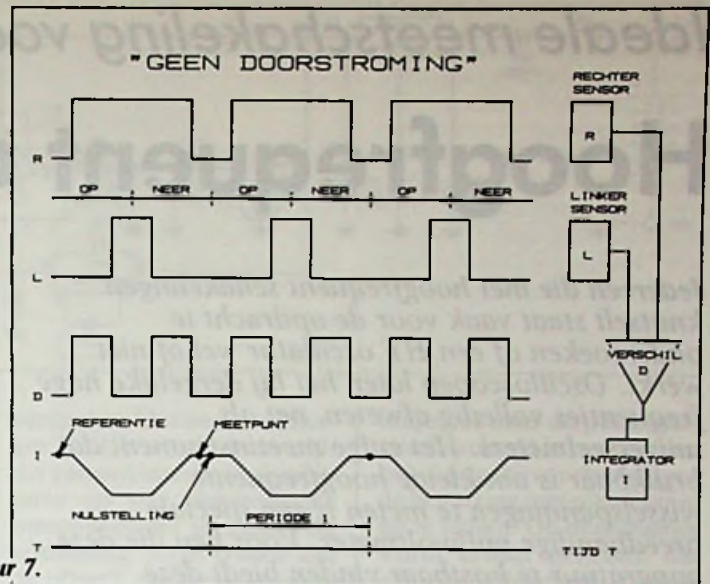
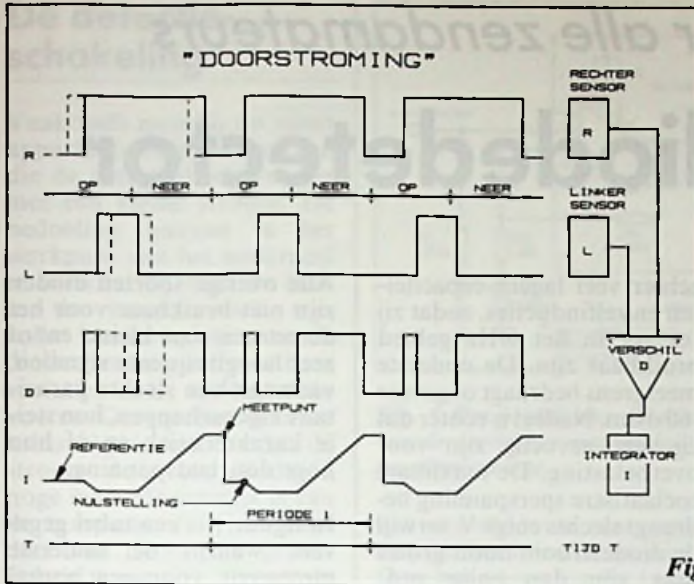
Dit tijdsverschil wordt geïntegreerd in negatieve richting tijdens de opgaande beweging van de buis en in positieve richting tijdens de neergaande beweging. Is er geen doorstroming (fig. 7a) dan heffen de beiden signalen elkaar op, echter in een doorstroom-situatie (fig. 7b) zullen de signalen R en L ten opzichte van elkaar verschuiven met als resultaat een



Figuur 5.



Figuur 6.



Figuur 7.

meetsignaal proportioneel aan de massadoorstroming. Bij een andere doorstroomrichting zullen de signalen R en L ook omkeren, zodat geen andere voorzieningen noodzakelijk zijn voor het meten in twee richtingen. Wanneer eenmaal het signaal, zoals weergegeven in figuur 6 is verkregen, is het eenvoudig om standaard uitgangssigna-

len te creëren. Een spanningstroom omzetter zet het verkregen signaal om in een stroomsignaal van 4-20 mA en een spanning-frequentie omzetter zorgt voor een frequentie uitgang.

Conclusie

De Micro Motion is een instrument dat met een nauw-

keurigheid van 0,2 % van de gemeten waarde van 50 gram tot meer dan 550 ton per uur kan meten.

De mogelijkheid om direct massa te meten in een instrument waarbij obstructieloos en onafhankelijk van de mediumvariabelen wordt gemeten maakt deze meter tot een veelzijdig instrument.

Tot de mogelijke procesmedia behoren onder andere verf, kolenslurry, CO2, melk, room, soep, plakmiddelen, zuren en aardgas. □

*Inl.:
Rosemount Benelux B.V.
Schiedam.*

7 REDENEN VOOR EEN ABONNEMENT NU!

- * U wilt voortdurend op de hoogte blijven van de nieuwste IC's en applicaties.
- * U wilt zich oriënteren op het gebied van de SMD/SMA.
- * U wilt zich verder verdiepen in het computergestuurd tekenen en ontwerpen van elektronische schakelingen (CAD).
- * U wenst op de hoogte te blijven van nieuwe meet- en regeltechnieken.
- * De uit de hobbyhoek aangedragen informatie is tegenwoordig niet meer toereikend voor het vergroten van Uw kennis.
- * U prefereert toegepaste techniek boven hoogdravende theorieën voor een beperkt aantal superspecialisten.
- * U bent beroepsmatig probleemoplossend bezig in het praktijkveld van de elektronica.

***** U BENT ONZE MAN *****



Ik neem een jaarabonnement op RB Elektronica. U stuurt mij een acceptgirokaart en ik betaal fl. 72,- voor elf edities, meer dan 600 pagina's praktische elektronica vak-informatie.

naam: _____

adres: _____

postcode en woonplaats: _____

De Muiderkring - Antwoordnummer 6114 - 1380 VB Weesp telefoon 02940-15210 telefax 02940-12782

Ideale meetschakeling voor alle zendamateurs

Hoogfrequent diodedetector

Iedereen die met hoogfrequent schakelingen knutselt staat vaak voor de opdracht te onderzoeken of een HF oscillator wel of niet werkt. Oscilloscopen laten het bij dergelijke hoge frequenties volledig afweten, net als universeelmeters. Het enige meetinstrument dat bruikbaar is om kleine hoogfrequente wisselspanningen te meten is een speciale breedbandige millivoltmeter. Voor hen die deze apparatuur te kostbaar vinden biedt deze bouwbeschrijving een handig apparaatje waarmee men hoogfrequente spanningen in het mV-gebied kan meten.

Keuze van detectiediode

Het zal duidelijk zijn dat de te meten wisselspanning eerst gelijkgericht moet worden. Dat kan met een heel eenvoudige schakeling, een detector, waarvan het hart een gelijkrichtdiode is. Bij dergelijke hoge signaalfrequenties is een diode echter alles behalve een ideaal onderdeel. Vervelende eigenschappen zoals paracitaire capaciteiten, inductanties en knik in de transferkarakteristiek van het onderdeel kunnen aardig wat roet in het eten strooien. Vandaar dat de goede werking van de schakeling en het frequentiebereik ervan staat of valt met een zeer zorgvuldige keuze van het type detectiediode.

In wezen bestaan er zeven verschillende soorten gelijkrichtdioden. Afhankelijk van het fabricageproces kan men een onderscheid maken tussen:

- Schottky high barrier dioden;
- Schottky low barrier dioden;
- Schottky LF dioden;
- Germanium dioden;
- Galliumarsenide dioden;
- Silicium planar dioden;
- Silicium puntcontact dioden.

Schottky dioden worden zeer vaak gebruikt in hoogfrequent schakelingen en de

meeste ringmengers zijn er mee samengesteld. Bij dit soort toepassingen wordt echter met tamelijk grote spanningen gewerkt en dan speelt de vrij scherpe knik in de stroom/spanning-karakteristiek niet zo'n belangrijke rol. Als men dergelijke dioden echter wil gebruiken voor het detecteren van kleine spanningen dan zal de specifieke karakteristiek tot gevolg hebben dat de kleine diodespanning een nauwelijks meetbare diodestroom tot gevolg heeft. Schottky dioden hebben wel als pré dat zij goedkoop en robuust zijn en bruikbaar tot in het GHz gebied. Lagere spanningen dan ongeveer -35 dBm zijn echter niet te detecteren. Veel beter bruikbaar zijn Schottky low barrier dioden. Deze hebben een karakteristiek die veel gelijkenis vertoont met die van een Germanium diode. Door hun speciale technologie hebben zij

Fig. 1 De maximale gevoeligheid van diverse dioden met elkaar vergeleken.

Type	Gevoeligheid	Technologie
HP 2810	-40	Schottky
OA 47	-58	Germanium
AA 117	-52	Germanium
AAZ 18	-55	Germanium
AA 143	-51	Germanium
BAW 76	-28	Silicium
BAT 30	-61	Low-Barrier
BAT 32	-60	Low-Barrier
G/S CFY 18	-9	GaAs-FET-Gate-Source-D

echter veel lagere capaciteiten en zelfinducties, zodat zij tot ver in het GHz gebied bruikbaar zijn. De onderste meetgrens bedraagt ongeveer -60 dBm. Nadeel is echter dat zij zeer gevoelig zijn voor overbelasting. De maximaal toelaatbare sperspanning bedraagt slechts enige V, terwijl de diodestroom nooit groter mag zijn dan enige mA. Bovendien zijn deze onderdelen zeer gevoelig voor statische ladingen! Ook niet zo leuk is de prijs. Low barrier Schottky dioden zijn te koop voor prijzen die variëren tussen de f 10,- en de f 200,-! Wie echter zeer hoge signaalfrequenties met kleine amplitudes wil meten kan niet om het gebruik van dergelijke diodes heen.

Gewone Germanium dioden hebben uitstekende eigenschappen voor het detecteren van kleine spanningen, vooral vanwege de erg afgeronde stroom/spanning karakteristiek.

Ondanks hun niet al te beste HF-eigenschappen zijn dergelijke dioden toch bruikbaar voor het meten tot -50 dBm bij frequenties tot in de 70 cm band. Wel moet men er rekening mee houden dat deze dioden in een absoluut lichtdichte behuizing moeten worden ingebouwd. De meeste Ge-dioden zitten namelijk in een transparante glazen behuizing en onder invloed van het omgevingslicht gaan deze onderdelen zich dan een beetje als een zonnecel gedragen! Niet erg voor normale toepassingen, maar zeer fnuikend als men zeer kleine signalen wil detecteren.

Alle overige soorten dioden zijn niet bruikbaar voor het detecteren van kleine en/of zeer hoogfrequente signalen, vanwege hun slechte paracitaire eigenschappen, hun steile karakteristiek en/of hun hoge doorlaatspanning.

In figuur 1 is een tabel gegeven, waarin de onderste meetgrens voor een aantal dioden wordt vergeleken. Hieruit kan men afleiden dat de BAT30 het best bruikbaar is. In de grafiek van figuur 2 worden de spanning/stroom karakteristieken van een aantal dioden met elkaar vergeleken. Ook hieruit volgt overduidelijk dat de BAT30 ideaal is.

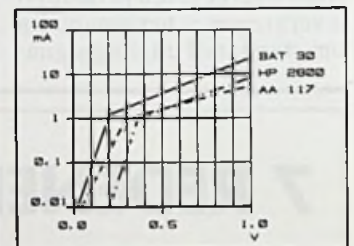


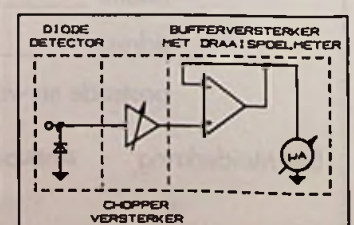
Fig. 2 De stroom/spanning karakteristiek van drie dioden vergeleken, waaruit duidelijk de gunstige eigenschappen van de BAT30 blijken.

Het blokschema

Het blokschema van het meetapparaatje is getekend in figuur 3.

Na de detectorschakeling met de diode en de bijbehorende afvlakcomponenten volgt een zeer gevoelige chopperversterker met regelbare versterkingsfactor en een bufferversterker die de analoge meter stuurt.

Fig. 3 Het blokschema van de hoogfrequente detector.



De detectie-schakeling

Vaak treft men bij dit soort apparatuur schakelingen aan die de detectiediode voeden met een kleine stroom. De bedoeling hiervan is het werkpunt van het onderdeel te verschuiven naar de knik in de karakteristiek toe, zodat kleine variaties van de diodespanning tot meetbare variaties in de diodestroom voeren. Dat is echter een zeer kritisch principe, omdat de stroom door een diode in hoge mate afhankelijk is van de temperatuur. Het voordeel van de hogere gevoeligheid weegt niet op tegen de schakeltechnische nadelen van het ontwerpen en nabouwen van zeer kritische stabiliteitsschakelingen!

Vandaar dat gekozen wordt voor de allereenvoudigste schakeling. Of eigenlijk schakelingen, want zoals uit figuur 4 volgt kan men de detectorschakeling op twee manieren uitvoeren, afhankelijk of men capacitief dan wel inductief wil koppelen met de kring waarin gemeten wordt. De schakeling moet worden ondergebracht in een kleine metalen meetprobe en de uitgang van de detector moet met behulp van een afgeschermd kabel met de ingang van de chopperversterker verbonden worden.

Het zal duidelijk zijn dat de manier waarop men de meetprobe in elkaar soldeert grote invloed heeft op het bruikbare frequentiebereik. Het gebruik van een print is uit den boze, men moet de onderdelen in 'de vrije ruimte' met zo kort mogelijke verbindingen aan elkaar solderen. De beste resultaten verkrijgt men als men gebruik maakt

Fig. 4 Twee verschillende schema's voor de eigenlijke detectorschakeling.

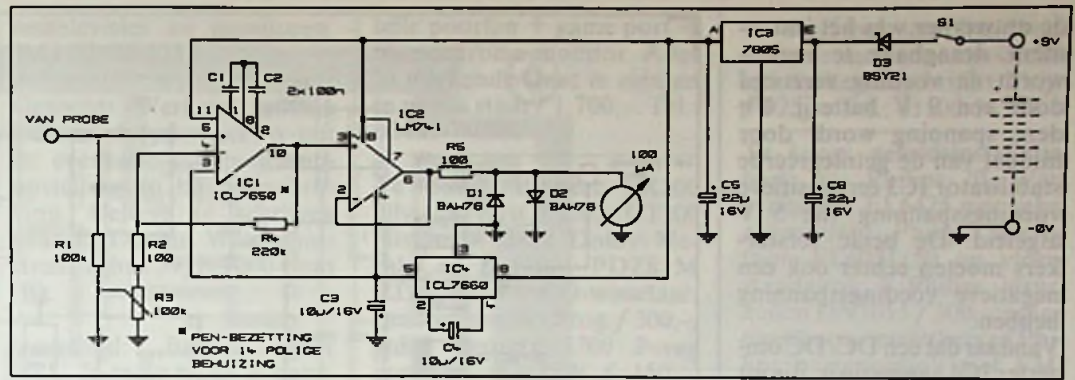
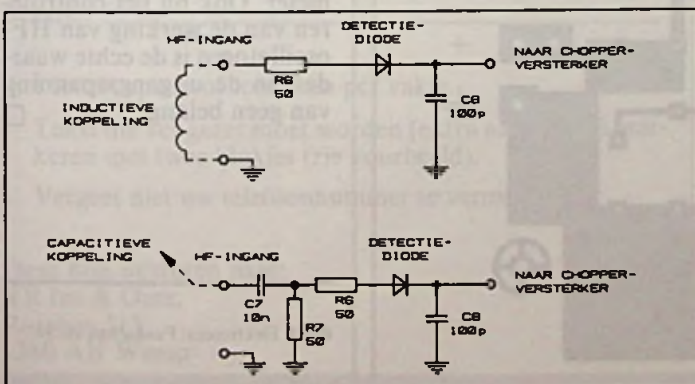


Fig. 5 Het praktische schema van de versterker met analog meetinstrument.

van een diode in een zogenaamde beam-lead behuizing. Deze behuizing is maar 1 mm lang en ongeveer 0,1 mm breed en heeft een dikte van ... 0,07 mm! Het zal duidelijk zijn dat alleen zeer ervaren knutselaars zich aan dit soort onderdelen kunnen wagen. Zelfs het aanraken met een pincet is al voldoende om de diode te beschadigen. De enige manier om een dergelijk onderdeel te manipuleren is gebruik te maken van een vochtige tandenstoker, waaraan de diode blijft kleven. En het solderen van een dergelijke diode is uiteraard ook nog een heel verhaal op zichzelf!

De chopper- en bufferversterkers

Het schema van de versterkingsschakeling is getekend in figuur 5.

Hart van de schakeling is de geïntegreerde chopperversterker IC1, een ICL7650 van Maxim of Intersil.

Het interne blokschema van deze schakeling is getekend in figuur 6. De versterker bestaat in feite uit twee versterkers. De hoofdversterker MAIN is de eigenlijke signaal-

versterker. De tweede versterker NULL wordt door middel van een interne klokoscillator en vier elektronische omschakelaars gestuurd. De schakeling zorgt ervoor dat de offset's van beide versterkers worden gecompenseerd. De correctiewaarden worden gedurende het omschakelen opgeslagen in twee externe condensatoren C1 en C2. Om signaalverlies te voorkomen moeten daarvoor kwalitatief hoogwaardige foliecondensatoren worden gebruikt.

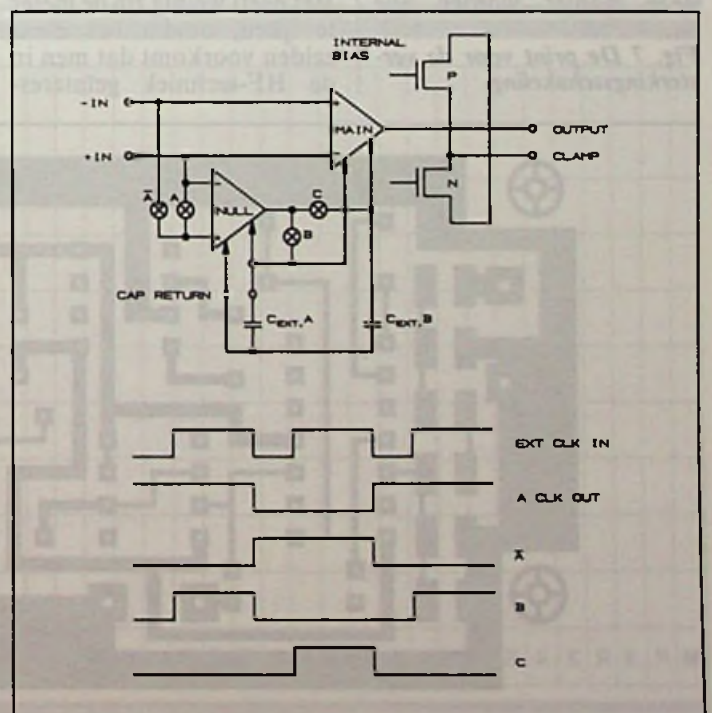
Een niet voor de hand liggend probleem is het Peltier-effect. Dat fysische effect veroorzaakt zeer kleine spanningen over de grenslaag van metaallegeringen die niet op dezelfde temperatuur staan. Hoewel deze spanningen in het microvolt gebied liggen, kunnen deze de uitstekende eigenschappen van de chopperversterker afzwakken. Om deze effecten te minimalise-

ren moet men de print thermisch isoleren in een metalen behuizing, bijvoorbeeld door de behuizing met piepschuim op te vullen. Op deze manier wordt ernaar gestreefd dat alle onderdelen en soldeerpunten op de print op dezelfde temperatuur staan.

De versterkingsfactor van de chopperversterker wordt ingesteld met de onderdelen R1, R2 en R3. Met R3 kan men de versterking instellen tussen 3 en 2200.

Omdat de chopperversterker niet belast mag worden, is tussen de uitgang en het meetinstrument een bufferversterker IC2 geschakeld. De uitgang van deze buffer kan zonder meer worden aangesloten op een draaispoelinstrument met een gevoeligheid van 100 μ A. Om dit instrument te beschermen tegen overbelasting is het begrenzingsnetwerkje R5 en D1/D2 opgenomen. De maximale spanning over de draaispoel van de meter wordt hiermee op 0,65 V begrensd. Omdat het de bedoeling van

Fig. 6 Intern blokschema van de chopperversterker ICL7650.



de ontwerper was het instrument draagbaar te maken wordt de voeding verzorgd door een 9 V batterij. Uit deze spanning wordt door middel van de geïntegreerde stabilisator IC3 een positieve voedingsspanning van 5 V afgeleid. De beide versterkers moeten echter ook een negatieve voedingsspanning hebben. Vandaar dat een DC/DC omzetter IC4 aanwezig is, die uit de +5 V een hulpspanning van -5 V afleidt.

De bouw

De versterker kan ondergebracht worden op de print van figuur 7 aan de hand van de componentenopstelling van figuur 8.

Dit ontwerp moet op epoxy-print worden gemaakt! Het goedkopere hardpapier heeft namelijk de eigenschap vocht aan te trekken, hetgeen de werking van de chopperversterker nadelig kan beïnvloeden. Om dezelfde reden moet het chopper-IC rechtstreeks in de print worden gesoldeerd en niet in een IC-voetje geprikt.

Diverse onderdelen zijn uitgevoerd in SMD-techniek en moeten aan de koperzijde van de print worden gesoldeerd.

Nadat de print volledig gesoldeerd is, moet zij gewassen worden in een reinigingsbad, waarvoor men het best Kontakt WL kan gebruiken. Op deze manier worden alle

Fig. 7 De print voor de versterkingsschakeling.

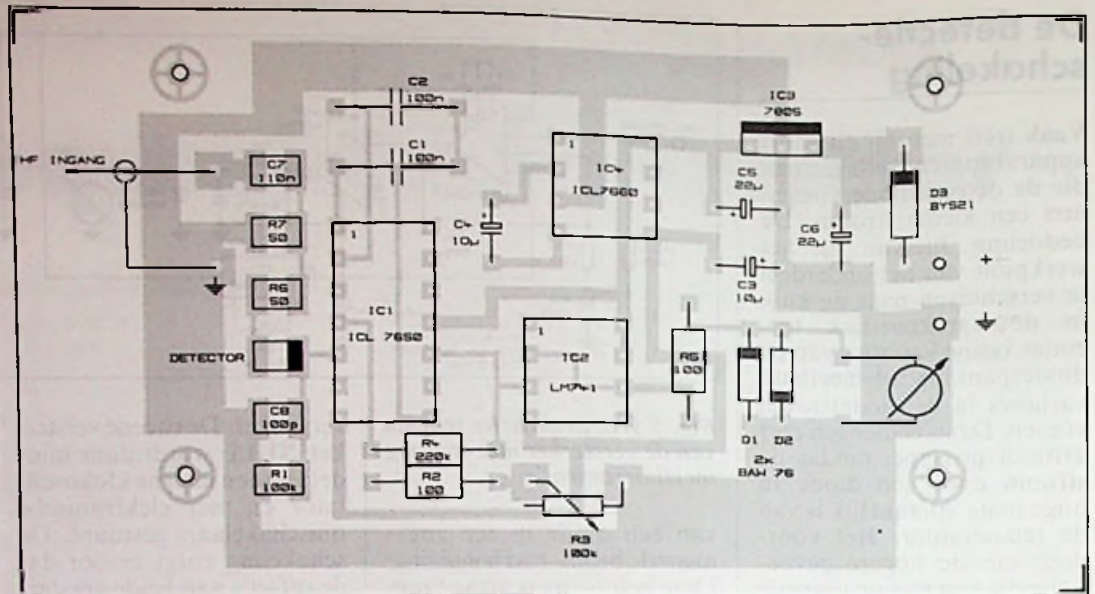


Fig. 8 De componentenopstelling.

verontreinigingen zoals solderhars verwijderd met als gevolg dat de lekstromen op de print geminimaliseerd worden. Noodzakelijk voor de goede werking van de chopperversterker!

De praktijk

Na het inschakelen van de voeding moet de naald van de meter rond het nulpunt gaan schommelen, zelfs met volledig opengedraaide versterkingsregeling. Slaat de naald behoorlijk uit, dat zit er ofwel een fout in de schakeling of zijn nog niet alle punten van de print op gelijke temperatuur.

Het heeft weinig zin de meter te ijken, omdat het maar zelden voorkomt dat men in de HF-techniek geïnteres-

Onderdelenlijst

Weerstanden

- R1 100 kΩ, SMD
- R2, R5 100 Ω
- R3 100 kΩ lineaire potmeter
- R4 220 kΩ
- R6, R7 50 Ω, SMD

Condensatoren

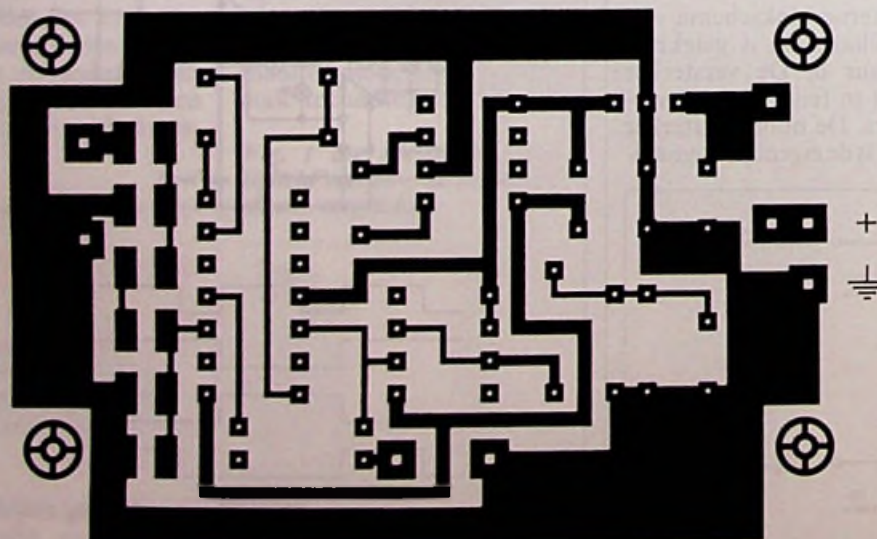
- C1, C2 100 nF, folie
- C3, C4 10 μF, 16 V tantaal
- C5, C6 22 μF, 16 V tantaal
- C7 10 nF, SMD
- C8 100 pF, SMD

Halfgeleiders

- D1, D2 BAW76
- D3 BYS21, 1N4001
- IC1 ICL7650
- IC2 LM741
- IC3 7805
- IC4 ICL7660

Diversen

- 1 x 100 μA draaispoelmeter
- 1 x AAN/UIT tuimelschakelaar



seerd is in de absolute waarde van een spanning. Bij het afregelen van afgestemde kringen moet men immers een maximale of minimale spanning opzoeken en dat kan uitstekend met een niet geijkte meter. Ook bij het controleren van de werking van HF-oscillatoren is de echte waarde van de uitgangsspanning van geen belang. □

De Katalogus '91/'92

- Meer dan 1200 pagina's

- Inklusief gratis Technische Bijlage (128 pagina's)

- Met aparte prijslijst

- Gratis verzonden aan Industrie en Overheid

- Verkrijgbaar in 7 filialen

- Prijs aan balie voor particulieren f 15,00**

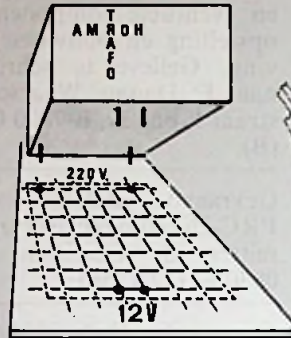


** Bij een besteding van minimaal f 150,00, krijgt u d.m.v. de bijgeleverde reductiebon een korting van f 15,00.

display
Elektronika

POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611855 FAX. 030-623464
Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven,
Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.

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);

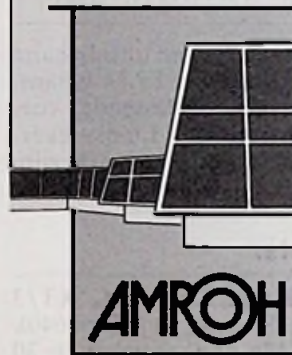
★ Voedingstrafo's;

★ Ringkerntrafo's;

★ Regeltrafo's;

★ Aanpassingstrafo's.

Aleen al voor dit programma zijn heel wat bedrijven tot vaste Amroh-klienten getransformeerd. Vraag de documentatie.



Amroh B.V.
Aktueel in industriële activiteiten

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

EASYSTART 3.0

Met één druk op de knop doet uw PC wat u wilt.

EASYSTART 3.0 voorkomt tijdverlies door lastige DOS-commando's.

De DOS-opdrachten worden overzichtelijk en begrijpelijk ondergebracht in menu's.

EASYSTART 3.0 blijft niet aanwezig in het werkgeheugen van uw PC, waardoor u meer "bewegingsvrijheid" heeft in andere programma's.

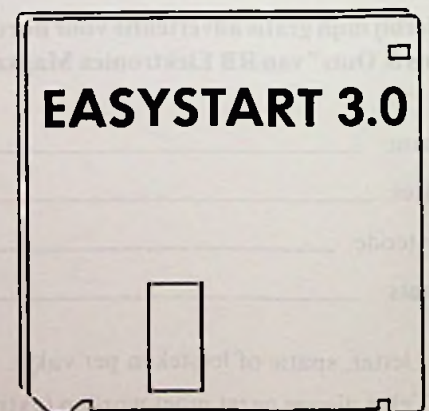
Na afloop van een programma springt EASYSTART 3.0 weer in beeld.

PERFECT MENU VOOR DE PC

EASYSTART 3.0

EASYSTART 3.0

- * Nederlandstalig programma met ingebonden gebruikershandleiding
- * Eenvoudig onderbrengen van programma's en DOS-opdrachten
- * Gebruikersvriendelijke omgeving met pop-up menu's en vensters
- * Blijft tijdens het uitvoeren van een optie niet in het geheugen
- * Toetsenbordcontrole beveiligt uw beeldscherm tegen inbranden
- * Menu's kunnen in elkaar gebouwd worden, tot vijf niveau's diep
- * De onderste regel van het scherm vertelt u altijd wat u moet doen
- * Help-functie, die informatie geeft over de diverse mogelijkheden
- * Systeeminformatie met technische gegevens over uw hardware
- * Easystart ondersteunt zowel monochroom-, kleur-, als LCD-schermen
- * Leverbaar op 3,5 inch en 5,25 inch diskettes



EASYSTART 3.0

fl. 67.50/Bfr. 1350 (inclusief b.t.w. en portokosten)

Te bestellen in:

Nederland:
De Muiderkring B.V.
Postbus 313
1380 AH Weesp
02940-15210

België:
De Muiderkring/De Greef
Postbus 4
1070 Brussel 7
02-5214190

MINIATUUR MEET- EN BEPROEVINGSPINCETTEN

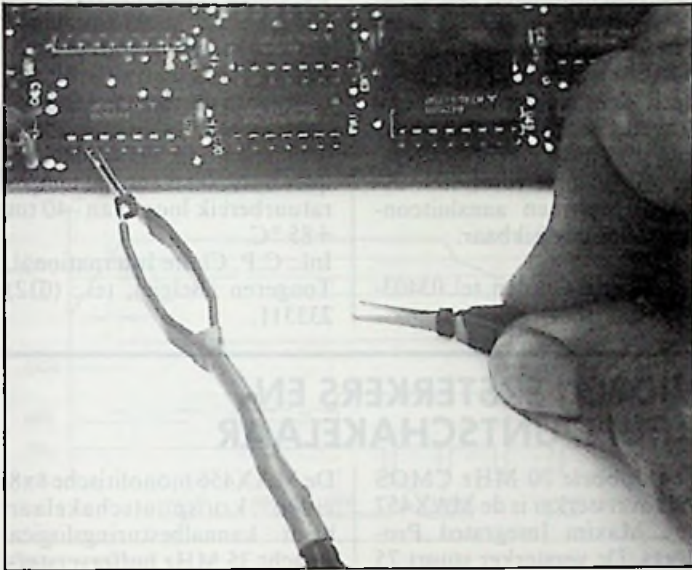
Ridair/Brema heeft haar leveringsprogramma uitgebreid met een lijn meet- en beproevingspincetten in miniatuur uitvoering van Gruber + Fischer. Deze pincetten, ontwikkeld voor kortsluitvast meten en beproeven aan geïntegreerde schakelingen. Kenmerkend zijn onder andere de volledig geïsoleerde meet- en beproevingspincet die tegelijk functioneert

als krokodillenklem en de hoogwaardige, op de pincetten ingebrachte epoxyhars isolatie tot en met de voorste punt, de zogenaamde 'adelaarsneus'. Door de 'adelaarsneus' wordt losschieten van het pincet tijdens de meting voorkomen.

Er zijn speciale uitvoeringen leverbaar voor gebruik bij SMD.

Inl.: Ridair/Brema, Apeldoorn, tel. 055-335279.

Miniatuur pincetten van Gruber + Fischer.

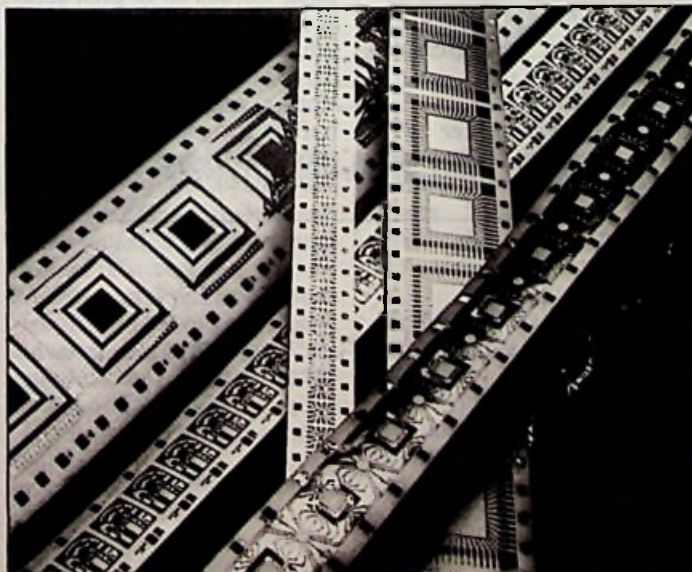


TAPE AUTOMATED BONDING

Op de beurs Electronica 90 in München introduceerde 3M haar 'TAB' systeem. De traditionele verbinding tussen geïntegreerde schakelingen en de

'buitenwereld' bereikt met de gebruikelijke 'Wire-Bond' methode steeds vaker zijn grenzen. Dat geldt speciaal voor componenten met veel aansluitpennen. Het door 3M ontwikkelde 2-laags TAB systeem biedt hier de oplossing. Daarbij ontbreekt de soms

Het TAB systeem van 3M is geschikt voor schakelingen met honderden contacten.



noodzakelijke maar storende kleeflaag van 3-laags technieken. Met het 3M systeem kunnen TAB-schakelingen met enkele honderden contacten worden vervaardigd. De 'layout' wordt in nauwe samenwerking met en naar de wensen van de gebruiker ontworpen. Door de vele variatiemogelijkheden, van basismateriaalsterkte tot geleiderbaanuitvoering, kan voor elke toepassing een optimaal produkt worden ontwikkeld. Bij fabricage wor-

den de dunne geleiderbanen uiterst nauwkeurig aangebracht op een flexibele Polyamide kunststofband. De TAB-film is maximaal 75 micron dik en in standaardbreedten van 8 tot 70 mm verkrijgbaar. Uit het basismateriaal kunnen ook flexibele 'gedrukte miniatuurschakelingen', bij voorbeeld voor gehoorapparaten, worden vervaardigd.

Inl.: TME, Den Bosch, tel. 073-221010.

PASSIEVE INFRAROOD DETECTOR

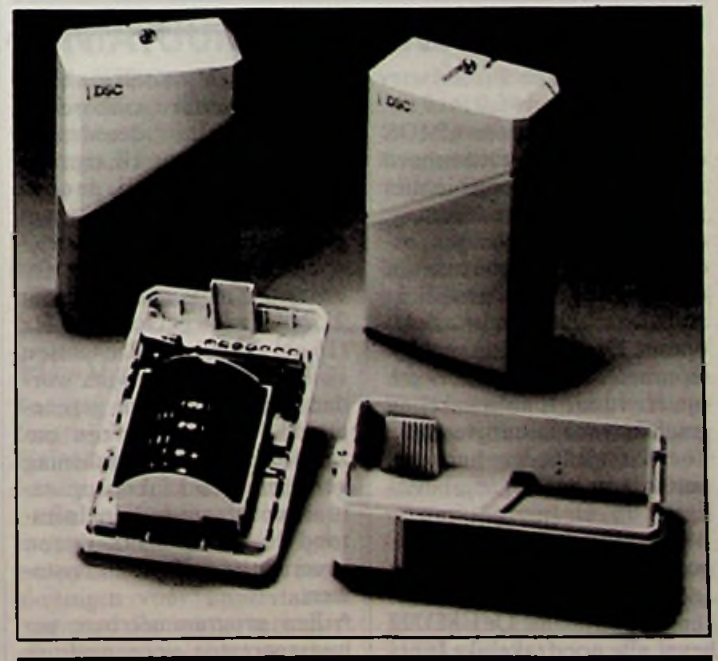
Het Canadese bedrijf Digital Security Controls Ltd. heeft een nieuwe passieve infrarood detector met hoge nauwkeurigheid en grote betrouwbaarheid op de markt gebracht. In de DI-50 detector is gebruik gemaakt van het betrouwbare 'Dual Pyro' element en levering is mogelijk in drie versies. Daardoor is de detector in een breed toepassingsgebied bruikbaar. Door uitwisseling van de fresnel-lens kunnen drie detectiepatronen worden gerealiseerd. De uitvoering DI-50 L1 heeft een breedhoekpatroon met een bereik van 12 x 18 meter en 30 x 2 detectiezones. Uitvoering DI-50 L2 heeft een gordijnpatroon met een bereik van 12 x 6 meter en 16 x 2 detectiezones, terwijl uitvoering DI-50 L3 een corridorpatroon heeft met een bereik van 24 x 6 meter en 10 x 2 detectiezones. De fresnell-lens is bij de

nieuwe detector onzichtbaar weggewerkt achter een front, terwijl veel aandacht is geschonken aan de vormgeving.

De gestroomlijnde behuizing is in twee kleurnuances verkrijgbaar en toepasbaar in elk interieur. Een bijkomend voordeel is dat de lens tegen vervuiling, zonlicht en onbedoelde aanraking is beschermd. De DI-50 detector is voorzien van een instelbare 'puls-count', waardoor ook in moeilijker situaties vals alarm kan worden tegengegaan. De detector, waarin SDM-technieken zijn toegepast, is in hoge mate beschermd tegen RF-instraling en is voorzien van statische en overspanningsbeveiliging. Bij het openen van de behuizing wordt een sabotage melding gegeven. De detector heeft een alarmtijd van drie seconden en een stroomverbruik van slechts 15 mA.

De nieuwe passieve infrarood detector van Digital Security Controls Ltd.

Inl.: Alarmering Signalering Beveiliging B.V., Eindhoven, tel. 040-413095.



INTELLIGENTE VERMOGENSCHAKELAAR

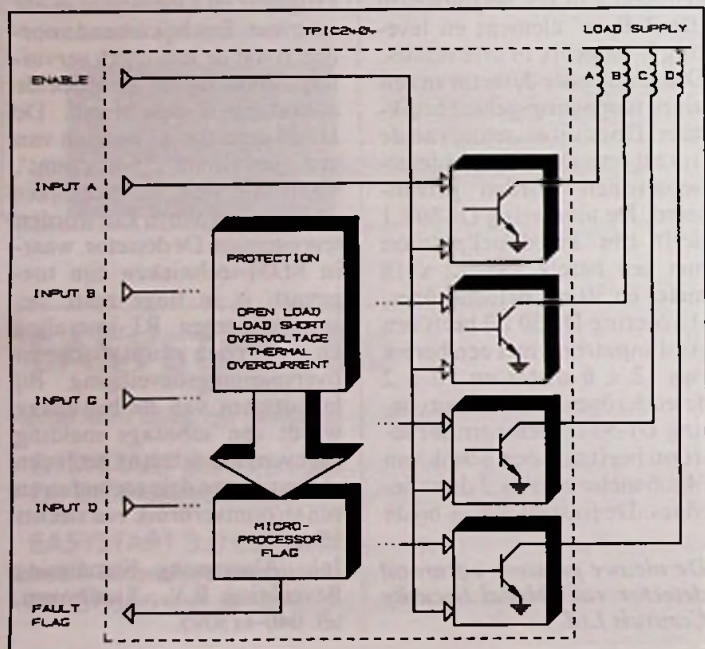
Een viervoudige intelligente vermogenschakelaar van Texas Instruments, de TPIC2404, kan per kanaal een stroom van 1 A bij een verzadigingsspanning van 0,8 V schakelen. De uitgangen schakelen tegen aarde. Elk kanaal is onafhankelijk beschermd tegen te hoge temperatuur en schakelt af bij 150 °C. Deze conditie blijft bestaan tot de temperatuur weer beneden de 140 °C zakt. Verder heeft elk kanaal een onafhankelijke stroombegrenzing, waarbij de basisstroom wordt begrensd als de maximale uitgangsstroom wordt bereikt. De overbelasting en

begrenzing van één kanaal heeft geen invloed op de andere kanalen.

De uitgangen mogen parallel worden geschakeld (4 A uitgangsstroom), waarbij stroomverschillen tussen de kanalen binnen 1% blijven beperkt. Door het vergelijken van in- en uitgangscondities wordt getest op onderbroken en kortgesloten belasting, kortsluiting naar aarde, overspanning- en thermische afschakeling. Een defecte uitgang wordt laag geschakeld en de stroom begrensd. De maximale uitgangsbetastingsspanning mag 45 V bedragen voor het schakelen van lampen, relais, spoelen en motoren.

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

Volledig, individueel per kanaal, beveiligde stuurtrap met 4 uitgangen van 1 A.



UMC

* De UM3730 is een CMOS chip met een toetsenbord interface, een 12¹² combinaties tellende decodeerschakeling, een wachtwoordgeheugen, oscillator, automatische timeout functie en een stuurschakeling voor een elektrische deur-opener. De chip werkt vanaf 3 V en neemt in rust slechts 5 µA op. Hierdoor is de schakeling geschikt voor batterijvoeding. Toepassingen zijn huis- en auto-alarm en toegangsbeveiliging.

* Een zelflerende IR-afstandsbediening kan IR-signalen van andere afstandsbedieningen herkennen en opslaan. De UM3722 bevat alle noodzakelijke func-

ties op een chip, zoals een toetsenbord interface, klokoscillator, geheugenadres decoding, IR sensor ingang, IR signaaluitgang, uitgangen die de optische toestand aangeven, draaggolfgenerator en automatische spanningafschakeling. De draaggolfrequentie loopt van 21,74 kHz (46 µs) tot 62,5 kHz (16 µs). Maximaal 256 toetsen kunnen in het geheugen worden opgeslagen en gegenereerd. Toepassingen zijn een zelflerende afstandsbediening voor huishoudelijke apparatuur, programmeerbare infrarood PC-AT toetsenborden en tweerichtings IR alarmsystemen.

* Een programmeerbare geluidsgenerator voor medium

en high end geluid is de UM3567. Deze chip genereert 9 simultane melodiegeluiden of 6 simultane melodiegeluiden met 5 ritmische klanken. De standaard chip bevat al 15 instrumenten en 5 ritmes. Door maskerprogrammering zijn op verzoek andere instrumenten en ritmes mogelijk. De chip kan door een 8 of 16 bit

microprocessor worden bestuurd. Verder is nog een kwaliteitsversterker nodig om het geluid te reproduceren. Toepassingen zijn op afstand bestuurd geluidsofwekking, geluid met behulp van PC-insteekkaarten en het bouwen van synthesizers.

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

OPTISCHE POTENTIOMETER

De miniatuur RPG (Rotary Pulse Generator) ofwel digitale potentiometer van Hewlett-Packard maakt gebruik van in eigen huis ontwikkelde optische technologie. Hierdoor heeft deze potentiometer een langere levensduur dan analoge of contactpotentiometers. Er zijn diverse resoluties, aansluitingen en aansluitcondities beschikbaar.

Inl.: Diode, Houten, tel. 03403-91234.

MINIATUUR SIL-RELAIS

De lengte van het toch al kleine SIL-relais DSS4 van CP Claire is met 7% verkleind en gebouwd rond een Dyad rietschakelaar. De contactbelasting bedraagt 10 W, de overgangsweerstand 150 mΩ en de doorslagspanning 250 V gelijkspanning. De schakelfrequentie is 500 Hz en het temperatuurbereik loopt van -40 tot +85 °C.

Inl.: C.P. Claire International, Tongeren (België), tel.: (012) 233311.

VIDEOVERSTERKERS EN KRUISPUNTSCHAKELAAR

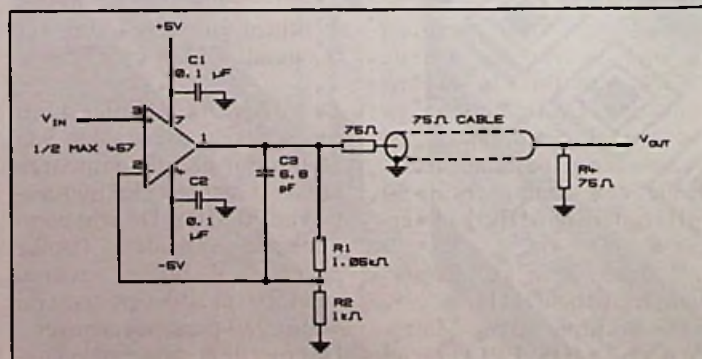
Een dubbele 70 MHz CMOS videoversterker is de MAX457 van Maxim Integrated Products. De versterker stuurt 75 Ω belastingen en werkt op ±5 V. Er zijn per versterker twee weerstanden nodig voor het instellen van de versterking en twee ontkoppelcondensatoren.

Als bufferversterker voor video signalen kunnen rechtstreek 75 Ω coaxiale kabels worden aangesloten. Een andere toepassing is het aansturen van flash converters. Daarnaast kunnen ze dienen als uitgangsbuffers voor de video kruispuntschakelaar MAX456. De isolatie tussen beide versterkers bedraagt 60 dB.

Videobufferversterker (70 MHz) voor het rechtstreeks koppelen van coaxiale kabel.

De MAX456 monolitische 8x8 video kruispuntschakelaar biedt kanaalbesturingslogica en acht 35 MHz bufferversterkers op de chip, naast een uit 64 T-schakelaars bestaande matrix. Dit ontwerp kan ruim 20 IC's vervangen. De digitaal (7 bit parallel ofwel 7 of 32 bit seriële data) bestuurd schakelmatrix kan acht video- of andere snelle signalen met elke afzonderlijke of alle acht uitgangskanalen verbinden. Ook de bufferversterkers kunnen individueel worden afgeschakeld, waardoor de uitgangen hoog worden en ze geen actieve kanalen belasten bij grotere schakelnetwerken met meerdere MAX456 schakelingen. Verder nemen afgeschakelde buffers geen stroom op.

Inl.: Maxtronix, Utrecht, tel. 030-420340.

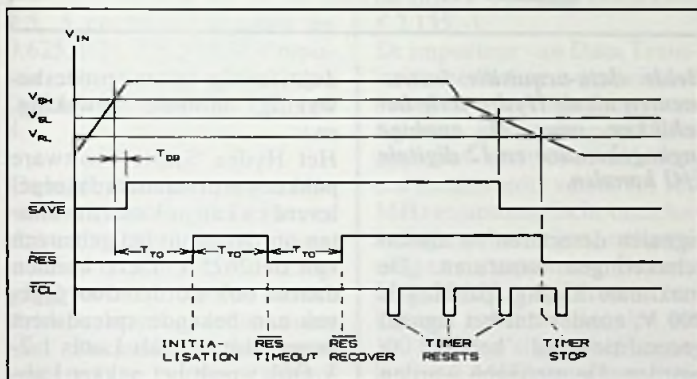


BEWAKING VAN MICROPROCESSOREN

De elektronische waakhond H6060 van EM Microelectronic-Marin werkt over -40 tot +125 °C en beschermt microprocessorsystemen tegen te hoge temperatuur in bijvoorbeeld auto's. De schakeling bewaakt zowel de gestabiliseerde als niet-gestabiliseerde voeding. De spanningsgrenzen, de tijd tussen het activeren van de schakeling en de power-on/reset en de reactietijd zijn programmeerbaar. De schakeling werkt nog bij 1,5 V zodat ook CMOS microprocessors kunnen worden bewaakt. Met de Smart Reset H6052 wordt het betrouwbaar starten van een systeem gegarandeerd. Als bij het inschakelen de voe-

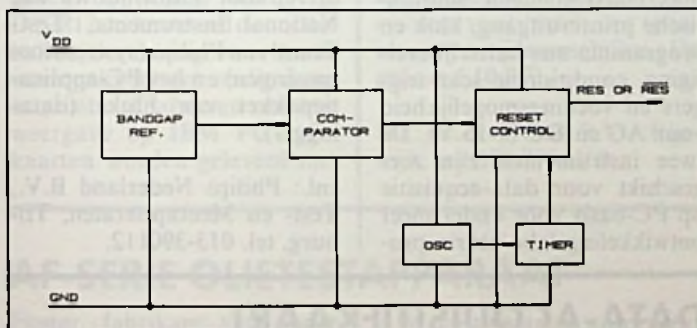
dingsspanning 4 V wordt, wacht de schakeling nog 160 ms voordat de reset naar de microprocessor wordt geactiveerd. In de tussentijd kunnen de voedingsspanningen en de oscillator van de microprocessor zich stabiliseren. Daalt de spanning tot beneden 3,2 V dan wordt het systeem geblokkeerd. Het IC zelf werkt nog betrouwbaar op 1,5 V. De component heeft geen externe onderdelen nodig en is ondergebracht in een 3-pens TO-92 behuizing. Daarnaast is er een 3-pens SOT-223 versie voor opervlaktemontage.

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



↑ Een elektronische waakhond bewaakt de voedingsspanning en levert resetpulsjes na een vooraf ingestelde tijd.

↓ Een vaste inschakelvertraagde resetpuls voor microprocessors zorgt voor een betrouwbaar starten van het systeem.



PROGRAMMEERBARE LOGICA

* Een EPLD voor algemene toepassingen, maar tweemaal zo snel als voorheen, is de 85C090 van Intel in 40-pens behuizing. De totale schakeltijdvertraging bedraagt 15 ns, waardoor een toestandsmachine met deze component op 50 MHz (intern 66 MHz) kan werken.

Inl.: Intel Benelux, Rotterdam, tel. 010-4071111.

* De Multiple Array Matrix (MAX) CMOS EPLD's van

Altera hebben een dubbel dichtheid in vergelijking tot bestaande PLD's en FPGA's.

De MAX 7000 familie heeft een schakeltijdvertraging van 15 ns door de hele bouwsteen en werkt met een klokfrequentie van 70 MHz. De acht componenten van deze familie zullen in dichtheid variëren van 1500 tot 2000 poorten (in 44 tot 280-pens behuizingen). De grootste componenten kun-

nen 300 SSI/MSI TTL-componenten vervangen.

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

* De Macro Array CMOS High-speed/high-density (MACH) familie PLD's van AMD is beschikbaar in versies met 900 tot 3600 poorten, eveneens met een schakeltijdvertraging van 15 ns. De MACH110 met 32 macrocellen en 44 aansluitingen is ongeveer equivalent aan drie stuks 22V10. De macrocel voorziet in een register, of in combinatorische uitgangen met programmeerbare polariteit. De

macrocellen zijn in twee PAL-blokken gerangschikt en verbonden door middel van een schakelmatrix voor het realiseren van 12 tot 16 producttermen per macrocel, zonder snelheidsverlies. Naast de MAC110 komt er een 120 met 48 macrocellen (68 aansluitpennen) en een 130 met 64 macrocellen (84 aansluitingen). De 210, 220 en 230 hebben steeds het dubbele aantal macrocellen van de 110, 120 en 130, maar met een gelijkblijvend aantal aansluitpennen.

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

SPRAAKSYNTHESE

Door verdere integratie beidt Toshiba spraaksynthese componenten met geïntegreerde 4 bit microbesturing in CMOS en een interfaceschakeling op één CMOS chip aan. Het eerste product, de TC8805F, combineert de Parcor synthese bouwsteen TC8802A, die met

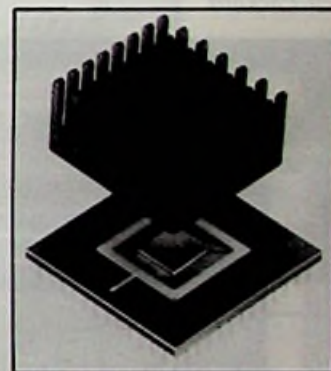
64 Kbyte ROM een spraaktijd van 33 seconden (bij 2,5 kbps) toestaat, met de uit de 4 bit microbesturingen familie stammende TM47C432 processor met 4 Kbyte ROM, 256x4 RAM en 35 in-/uitgangen.

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

KOELICHAMEN VOOR PGA's

Door hun vaak grote energiedichtheid vragen Pin Grid Array's (PGA's - componenten in pennenroosterbehuizing) om specifieke koeling. Hiervoor heeft Fischer Elektronik de koelprofielfamilie ICK-PGA ontworpen. Door het grote aantal koelvingers kan bij geforceerde koeling meer warmte beter worden afgevoerd.

Inl.: Diode, Houten, tel. 03403-91234.



Koellichamen voor PGA's met 11 tot 21 mm vierkante behuizingen.

MINIATUUR DRUKSENSOREN

Van de 180PC miniatuur druksensor brengt Honeywell een versie voor 5 V gelijkspanning. De sensor heeft een lineaire, analoge uitgang voor A/D omzetters, een grote gevoeligheid en een laag opgenomen vermogen. Er zijn uitvoeringen voor het meten van overdruk,

verschildruk en absolute druk van 0 tot 0,34 bar (0-5 psi) en 0 tot 1 bar (0-15 psi). De werkt temperatuur bedraagt -40 tot +85°C met temperatuurcompensatie tussen 0 en 50 °C.

Inl.: Honeywell, Amsterdam, tel. 020-5656254.

HF-VERSTERKERS

Een elftal monolitische darlingtonversterkers in de HPMA-serie komen van Hewlett-Packard. De kunststofomhullingen type 85 hebben rechte microstripaansluitingen en type 86 heeft gebogen aansluitingen voor oppervlaktemontage. De versterkers met afmetingen van normale tran-

sistoren werken als universele 50 Ω componenten. Versterking, bandbreedte en vermogen varieert per type. De HPMA-2185 en 86 leveren de grootste versterking met 18 dB bij 1 GHz; de HPMA-0485 en 86 het grootste vermogen met 12,5 dBm.

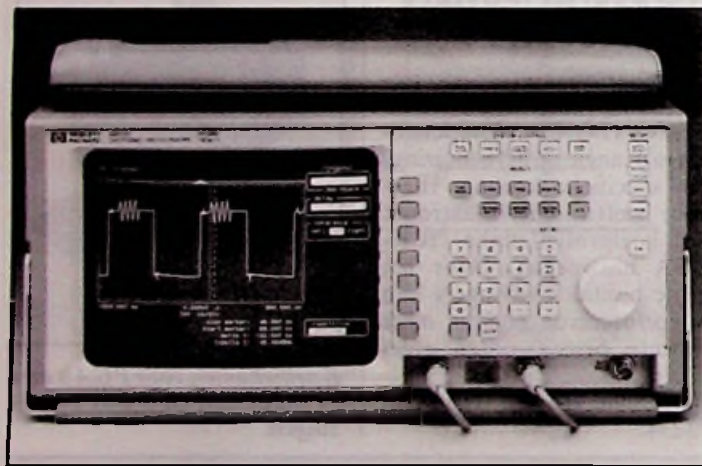
Inl.: Diode, Houten, tel. 03403-91234.

TWEEKANAALS 8-BIT OSCILLOSCOOP MET 1 GHz SAMPLING

Met de introductie van de HP-54510A heeft Hewlett-Packard een zeer goede prijs/prestatie-verhouding van digitale oscilloscopen gerealiseerd. De HP-54510A is een draagbare oscilloscoop die met 1 GHz de snelste samplingfrequentie heeft die momenteel beschikbaar is. Het apparaat heeft voor eenmalige signalen een door een filter begrensde bandbreedte van 250 MHz, waardoor signaalvervalsing wordt vermeden en een maximale nauwkeurigheid wordt verkregen.

De HP-54510A heeft een resolutie van 8 bit en twee onafhankelijke ingangskanalen. De horizontale tijdnauwkeurigheid is 100 ps terwijl de verticale nauwkeurigheid 1,25% van de volle schaal bedraagt.

Draagbare digitale oscilloscoop HP-54510A van Hewlett-Packard.



NIEUWE DATA-ACQUISITIESYSTEMEN

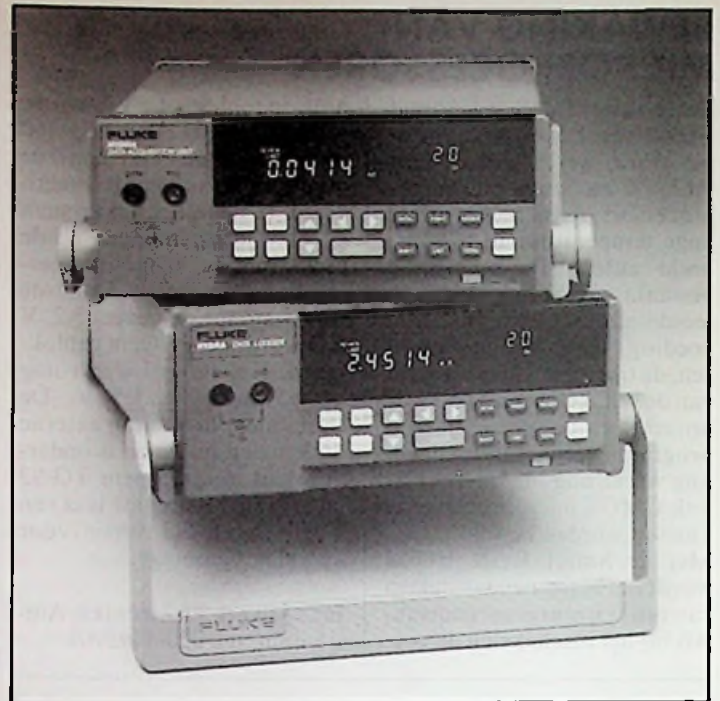
Philips brengt een nieuwe serie met twee compacte meetinstrumenten voor data-acquisitie van Fluke op de Europese markt, die vooral interessant is voor kleinere 'stand-alone' systemen en PC-systemen. De data-acquisitie eenheid 2620A en de datalogger 2625A van deze Hydra-serie bieden meetfuncties voor diverse signaaltypen en beschikken over 21 analoge ingangskanalen en 12 digitale I/O kanalen. Er is applicatie software beschikbaar voor data opslag en weergave met PC's, alsmede voor data overdracht naar bekende spreadsheet pakketten om te

Voor een hoge acquisitiesnelheid heeft de HP-54510A een gesegmenteerd geheugen, dat voor verwerking van de succesievelijke eenmalige signalen zorgt. Er kunnen tot 250 golfvormen van 512 punten per kanaal worden geregistreerd.

Bij de realisatie van deze oscilloscoop is gebruik gemaakt van custom IC's voor zowel de snelle A/D converters als voor de schakelingen die bij vroegere uitvoeringen hele printplaten in beslag namen. Hierdoor kon de ruimte belangrijk worden beperkt en een draagbare uitvoering worden gemaakt. Verder zijn alle eigenschappen van de HP-54500 familie gehandhaafd en is de betrouwbaarheid verbeterd tot 30.000 uur MTBF, hetgeen een driejarige garantie toestaat.

Inl.: Hewlett-Packard Nederland B.V., Amstelveen, tel. 020-5476911.

kunnen worden geanalyseerd en verwerkt voor rapportage. De twee instrumenten kunnen zowel via het voorpaneel als vanuit een PC (RS-232 C of optionele IEEE-488 interface) worden geconfigureerd. De 2625A beschikt over een niet-vluchtig geheugen van 2.000 scans (een scan bevat 21 analoge en 12 digitale kanalen). De instrumenten zijn geschikt voor vrijwel elke sensor of transducer. Niet alleen kunnen ze thermokoppels, gelijkspanningen, RTD's, (effectieve) wisselspanningen, frequenties en weerstanden meten, ze kunnen ook digitale ingangs-



Beide data-acquisitie instrumenten uit de Hydra-serie beschikken over 21 analoge ingangskanalen en 12 digitale I/O kanalen.

signalen detecteren en alarm-schakelingen aansturen. De maximale ingangsspanning is 300 V, zonder dat het signaal geconditioneerd behoeft te worden. De metingen worden met een maximale snelheid van 18 aflezingen per seconde gefilterd en gelineariseerd.

Beide versies hebben alarmering, lineaire scaling, min/max/laatstgeheugen, automatische printeruitgang, klok en programma met batterijbeveiliging, conditionele scan-triggers en voedingsmogelijkheid voor AC en DC (9-16 V). De twee instrumenten zijn zeer geschikt voor data-acquisitie op PC-basis voor onder meer ontwikkelingslaboratoria, pro-

duktiematig testen, procesbewaking, mobiele bewaking, enz.

Het Hydra 'Starter' software pakket wordt standaard meegeleverd en kan ook meetresultaten oproepen uit het geheugen van de 2625A. Deze kunnen daarna ook worden doorgegeven aan bekende spreadsheet programma's zoals Lotus 1-2-3. Ook wordt het pakket Labtech 'Acquire' voor datacollectie standaard meegeleverd. Tot optionele software behoren Labtech 'Notebook' voor data-manipulatie en -analyse, een driver voor 'Labwindows' van National Instruments, 'Test-Team' van Philips (systeemtoepassingen) en het PC-applicatiepakket van Fluke (data-logger).

Inl.: Philips Nederland B.V., Test- en Meetapparaten, Tilburg, tel. 013-390112.

DATA-ACQUISITIEKAART VOOR IBM PC

Data Translation heeft een nieuw multifunctioneel analogoog en digitaal I/O interface ontworpen voor de IBM PC. Het 'half-size board', type DT2812, is scherp geprijsd en qua mogelijkheden vergelijkbaar met een 'full-size data-acquisitie board'. De 16 analoge ingangen van de DT2812 kunnen tot 60.000 - die van de DT-2812-A tot 100.000 - samples per seconde digitaliseren en wegschrijven naar het PC geheugen. De twee analoge uitgangen worden gestuurd

door onafhankelijk van elkaar werkende D/A converters met een 'throughput' van 100 kHz. De in- en uitgangen hebben een resolutie van 12 bit. De 16 digitale in- en uitgangen kunnen worden gebruikt om externe devices te schakelen.

Tevens is er een counter/timer die pulsen kan genereren waarmee frequentie- en tijdmetingen zijn uit te voeren. Inlezen van analoge ingangsspanningen kan via enkele conversie of onder DMA. De ingangsbereiken zijn instelbaar op 0, 1,25,



Draagbare oscilloscoop van Kikusui.

2,5, 5 en 10 V unipolair en 0,625, 1,25, 2,5, 5 en 10 V bipolair. De ingangsversterkingsfactor is instelbaar op 1, 2, 4 of 8.

De bij de kaart inbegrepen software bestaat uit een 'device driver', software 'toolkit', 'diagnostics routines' en 'datalogging' software. Met de 'device driver', die programmeertalen van Borland en Microsoft ondersteunt, kunnen gebruikers gemakkelijk applicatie programma's schrijven. De 'datalogging' software kan signalen van 8 ingangskanalen direct op het scherm weergeven. Optioneel wordt de DT2812 ondersteund door Globalab, een menugestuurd software pakket voor snelle data-acquisitie, analyse en realtime weergave op IBM PC's. De kaarten worden geleverd met

bovenstaande software en handleiding. Tot 1 februari bedraagt de prijs f 1.930,- (DT2812-A f 2.135,-).

De importeur van Data Translation heeft tevens een nieuwe draagbare oscilloscoop van Kikusui geïntroduceerd. Het apparaat heeft twee kanalen, een bandbreedte van 50 tot 100 MHz en automatische omschakeling op batterijen, netspanning en accuspanning. De twee 8 bit, 20 MS/s A/D converters kunnen continue signalen tot 100 MHz en 'single shot' signalen tot 8 MHz simultaan digitaliseren. De oscilloscoop heeft een ingebouwde frequentieteller, een 3,5 digit voltmeter, een niet-vluchtig geheugen voor opslag van procedures en signalen, alsmede een 'cursor' meetstelsysteem voor meten van spannings- en tijdsverschillen. De prijs is f 10.270,-.

Inl.: C.N. Rood B.V., Rijswijk, tel. 070-3996360.

AF-SERIE OLJETESTAPPARAAT

Foster, fabrikant van onder meer olietestapparatuur, heeft onlangs de nieuwe AF-serie geïntroduceerd, bestaande uit de OTS-60 AF, OTS-80 AF EN OTS-100 AF. De AF-serie is microprocessor gestuurd en bedoeld om snel de dielektrische sterkte te bepalen van isolatie oliën. Er kan volledig automatisch worden getest of volgens zelf in te geven parameters. Praktisch is dat de apparaten zijn voorzien van een ingebouwde printer. De AF-serie test automatisch volgens de bekende internationale normen (onder meer IEC 156, VDE 0370 en BS 5874).

Alle meetwaarden worden tijdens de test in het geheugen opgeslagen en kunnen naderhand worden opgeroepen en/of uitgeprint worden. Hierdoor is het niet noodzakelijk dat de 'operator' tijdens het testen bij de apparatuur blijft. Menu instelling en uitlezing van de meetwaarden geschiedt door middel van een LCD-scherm, dat in vijf verschillende talen kan worden geprogrammeerd. Standaard is een aansluiting aanwezig voor een RS-232 C interface.

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

PRECISIE PULSGENERATOREN

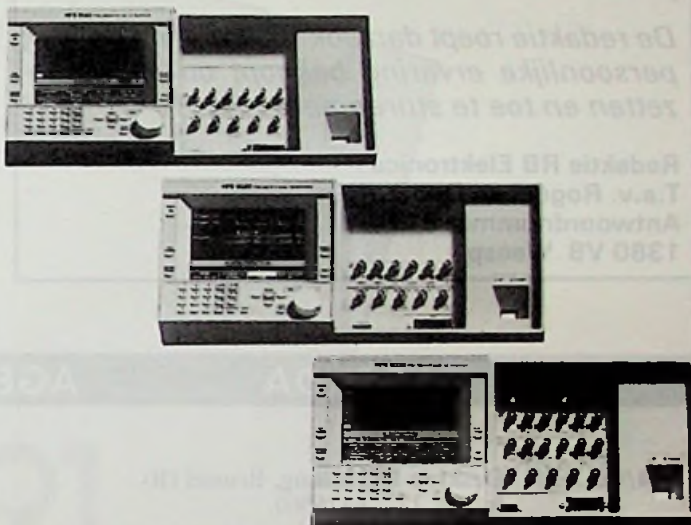
De nieuwe HFS-9000 serie precisie pulsgeneratoren van Tektronix geven de ontwerper beschikking over nauwkeurige stimuli voor het realiseren van parametrische tests, als de kwaliteit van IC's vooraf moet worden 'ingebouwd' in een ontwerp. De generatoren hebben standaard vier pulsgenerator kanalen, maar kunnen naar wens worden uitgerust met twee of zes kanalen.

Doordat de kanalen digitaal worden gesynthetiseerd vanuit een gemeenschappelijke klok, kunnen de stijgende en dalende

flanken onafhankelijk en uiterst nauwkeurig ten opzichte van elkaar worden gepositioneerd met een resolutie van 10 ps. De puls-jitter is daarbij zeer laag. Lengteverschillen van aansluitkabels kunnen op eenvoudige wijze worden gecompenseerd. De pulsherhalingsfrequentie ligt op maximaal 600 MHz. De stijg- en daaltijden zijn korter dan 200 ps. De HFS-9010 is specifiek ontwikkeld voor het testen van ECL en GaAs IC's; de HFS-9020 voor TTL/CMOS IC's. De HFS-9030 combineert beide instrumenten in één systeem.

Inl.: Tektronix Holland N.V., Hoofddorp, tel. 02503-13300.

HFS-9000 serie precisie pulsgeneratoren van Tektronix.



AUDIO TEST & SERVICE SYSTEM

P.A.C. heeft zijn programma meetapparatuur uitgebreid met een betaalbare audio testset voor service doeleinden, die alle belangrijke metingen kan uitvoeren. De A1 van Neutrik bevat standaard een sweepgenerator en -analyzer, ingebouwde oscilloscoop, luidspreker en Centronics printeruit-

gang. Als optie is een RS-232 interface met software verkrijgbaar. Aan een 4 Ohm luidspreker kan de oscillator 100 W leveren. De 'autorange' analyzer meet van microfoonniveau tot netspanningswaarden en met de standaard draagbeugel komt de 7,5 kg wegende A1 letterlijk overal. De prijs bedraagt f 6.600,- (ex. BTW). Inl.: P.A.C., Eindhoven, tel. 040-510484.

Neutrik Audio Test & Service System A1.



GETUIGEN GEZOCHT!

In 1991 bestaat RB 60 jaar

Het oudste elektronicablاد van de Benelux bewijst met dit jubileum haar belang voor de elektronica vakman, in de industrie én daarbuiten.

Die rol verschilt echter van persoon tot persoon en de redactie is bijzonder benieuwd naar de rol die RB voor U speelt of heeft gespeeld (voor Uw beroep, opleiding of hobby).

Ook anekdotes en verhalen van derden zijn van harte welkom en kunnen in aanmerking komen voor publicatie tijdens het jubileumjaar.

De redactie roept dan ook iedereen op om die persoonlijke ervaring beknopt op papier te zetten en toe te sturen aan:

Redactie RB Elektronica
T.a.v. Rogér van Domburg
Antwoordnummer 6114
1380 VB Weesp

Volgende maand
in **RB elektronica**
magazine

Wegwijs in SMD/SMA: nieuw project!

Futurebus+

Test CAD-software

Applicaties met analoge vermenigvuldigers

ESD-beveiliging in de praktijk

Telefoon & fax over één lijn

Lijnflikkerreductie bij TV

en nog veel meer . . .

AGENDA

24/01-26/01 **Desktop Publishing**, Brussel (B).
Inl.: + 32-2-6476060.

04/02-08/02 **UTECH** (Milieutechnologie), Berlijn (D).
Inl.: + 49-30-210003/52.

04-05-08/02 **Online '91**, Hamburg (D).
Inl.: + 49-2051-23071.

05/02-06/02 **The 1991 Pan-European Digital Cellular Radio Conference**, Nice (FR).
Inl.: + 44-71-2364080.

06/02-07/02 **Software Automation '91**, Kortrijk (B).
Inl.: + 32-56-215551.

06/02-08/02 **Supercomputing Europe '91**, Utrecht (NL).
Inl.: + 31-30-955911.

07/02-17/02 **Auto RAI '91**, Amsterdam (NL).
Inl.: + 31-20-5491212.

21/02-23/02 **Business Automation**, Eindhoven (NL).
Inl.: + 31-40-528191.

26/02-28/02 **IBM '91**, Birmingham (GB).
Inl.: + 44-81-6608008.

AGENDA

27/02-02/03 **Comm. Technology Indonesia**, Jakarta (RI).
Inl.: + 44-71-4861951.

05/03-08/03 **DIS '91 (Informatiemanagement)**,
Utrecht (NL).
Inl.: + 31-30-955911.

12/03-14/03 **EMC Zürich '91**, Zürich (CH).
Inl.: + 41-411-2562788.

13/03-20/03 **CeBIT**, Hannover (D).
Inl.: + 49-511-1682839.

19/03-21/03 **CAD/CAM International Show**, Birmingham (GB).
Inl.: + 44-81-6608008.

19/03-21/03 **NEPCON Europe (Elektronica)**, Birmingham (GB).
Inl.: + 44-81-9489900.

26/03-27/03 **Scan Nederland '91**, Amsterdam (NL).
Inl.: + 31-20-715151.

AGENDA

**Wel te
imiteren**

NU IN BOEKHANDEL EN RADIO/TV WINKEL!

Het nieuwe, geheel herziene actuele en extra dikke ELEKTRONICA JAARBOEK 1991 van Uitgeverij De Muiderkring te Weesp.

Boordevol nuttige informatie voor de praktische elektronicus met data over passieve en actieve componenten, audio-video, meet- & regeltechniek, dealer-, fabrikant- en importeursadressen, zenderoverzichten (o.m. alle satellietzenders!) alsmede praktische schakelingen op de bovenstaande gebieden.

HET BOEK VOOR DAGELIJKS GEBRUIK DOOR DE ELEKTRONICUS IN DE PRAKTIJK!

De uitvoering:
Integraal gebonden met twee handige leesflappen voor snel terugvinden van belangrijke data, kalendermaand e.d.



Handzaam formaat:
ca. 170x115 mm
Omvang: Niet minder
dan 224 pagina's!
ISBN 90 6082 343 5

Verkrijgbaar bij de erkende boekhandel en radio-tv zaken voor fl. 13,50/Bfrs. 270 of rechtstreeks bij:

NEDERLAND:

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



BELGIË:

Standaard Uitgeverij
Belgiëlei 147a
2018 ANTWERPEN
Telefoon 03-2395900

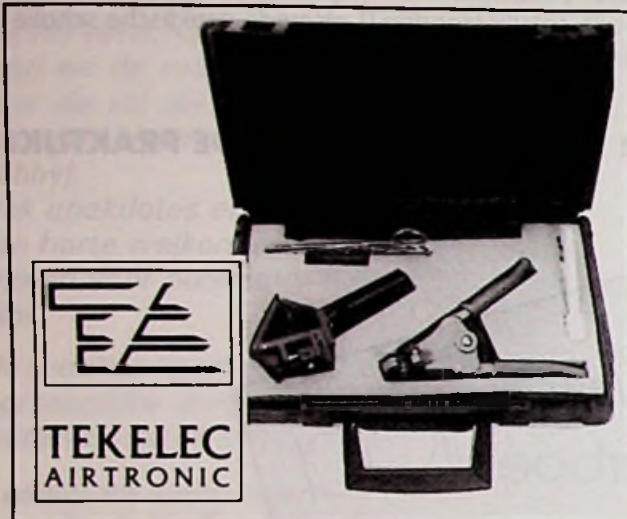
**Niet te
evenaren**

TK6 CONNECTORKIT VOOR DE INSTALLATEUR

Glasvezel connectors binnen 3 minuten gemonteerd,
zonder lijmen of polijsten.*)

Bel Tekelec voor complete documentatie.

*) aan Ensign-Bickford HCS glasvezelkabel.

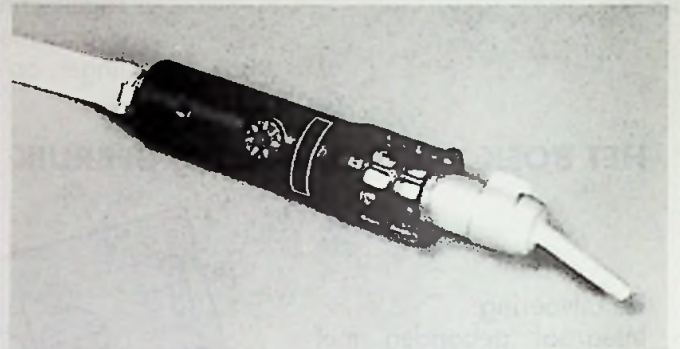


Industrieweg 8A - Postbus 63 - 2700 AB Zoetermeer
Telefoon 079-310100 - Fax 079-417504 - Telex 33332

LEISTER

BENELUX CENTRUM

Technologie in hete lucht!



Voor krimpen, lassen, desinfecteren,
blazen, drogen, afbranden etc.

VERDER 

Verder Belgium p.v.b.a.: 03-326 33 36 (Fax: 03-326 36 50)
Verder Vleuten B.V.: 03407-9250 (Fax: 3975)



LEVERT UIT VOORRAAD:



VERSTERKER- MODULES

**KANT-EN KLAAR
GARANTIE: 1 JAAR!**
Eindversterkers 15W, 30W, 60W,
120W en 180W sinus.
Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv.
30W kost slechts / 69,-
Alle zijn meervoudig beveiligd.
Uitstekende geluidskwaliteit.
Nieuw: MOSFET eindversterker-
modules voor de allerbeste geluids-
kwaliteit.
Voedingen met ringkerntrafo.
Dit zijn de meeste verkochte
complete versterker-modules in Ned.!

Nieuw: Speciale gitaar-voorversterker met veel regelmogelijkheden in
kant-en-klare module, met Hammond nagalm.

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.



RINGKERN- TRAFO'S

Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden
veel voordelen t.o.v. de oude
rechthoekige blikpakkettrafo's:
GEWICHT - HOOGTE gehalveerd
MAGN. STROOIVELD veel kleiner,
dus min. brominductie.
NULLASTSTROOM zeer laag.
SNEL te monteren slechts 1 bout.
HOGE betrouwbaarheid, want I.L.P.
gebruikt prima materialen.
UIT VOORRAAD: meer dan 170 types
van 15 tot 1000 VA.
LAGE prijzen, bijv. 30 - 30 V 5A kost
slechts / 99,-.

HASTEC

FLUKE®
MULTIMETERS

15 tot 25% korting op gangbare prijzen !!!
Boven fl 5000,- 10 tot 20% extra korting !!!

Geen verzendkosten bij bestellingen boven fl 250,-
Een overzicht van ons leveringspakket, documentatie en
Prijzlijsten worden op verzoek gratis toegezonden.

!!! Primeur voor Europa !!!

Fluke 86 fl 1050,- Fluke 88 fl 1250,-

Deze meters zijn speciaal ontworpen voor de autoindustrie.
Uitvoering zoals 83, 85 en 87. meten tevens toerental,
contacthoek etc. Incl. inductieve opnemer en hardcase.
Uit voorraad leverbaar.
Prijzen inclusief 18,5% BTW en verzendkosten.

HASTEC is een handelsfirma met vestigingen in de USA en Holland.
Wij zijn gespecialiseerd in het importeren van computer(rand)apparatuur
en hoogwaardige meetapparatuur, waaronder Fluke.
Door onze wijze van handelen zijn wij in staat om onze producten 15 tot 25% bene-
den de gangbare prijzen te verkopen, terwijl wij tevens de grootst mogelijke inzet
tonen t.a.v. service en leversnelheid.
Telefonische bestellingen worden direct verwerkt en meestal binnen één dag
bezorgd.

3 Jaar fabrieksgarantie op meters, 1 jaar op accessoires.

Prijswijzigingen voorbehouden. Hastec is ingeschreven in de KvK te Groningen onder # 47434
Alle leveringen volgens onze algemene voorwaarden ged. # 1159 KvK te Groningen

GRONINGEN TEL: 050-416224 FAX: 050-423036

AMPLIMO

AMPLIMO B.V. (nl) I.L.P. (NED)
VORSENBORCKWEG 1, 7481 DA DIELDEN
TEL. 05407-82024, FAX 05407-83132



CT Magazin für Computertechnik (ca. 400 pag/maand). Professionele artikelen over soft- en hardwareconcepten vormen de basis van de redactionele activiteiten. CT informeert diepgaand over moderne programmeertekniken, computertalen en netwerksystemen. CT biedt know-how van blijvende waarde in gedegen, beproefde beschrijvingen van praktische toepassingen. CT presenteert regelmatig projecten uit het eigen praktijkgerichte ontwikkelingslab. Zowel professionele gebruikers als privé-PC bezitters nemen de juiste (aanschaf)beslissingen door uitvoering, objectieve testbeschrijvingen, onderzoeken en praktijknieuws. **CT** elke maand een nieuw programma.



iX Multiuser Multitasking Magazin (ca. 120 pag/maand) UNIX, het fabrieksonafhankelijke besturingssysteem voor alle soorten PC's vormt de ruggegraat van dit tijdschrift. iX houdt zich echter ook bezig met OS/2, netwerk- en systeemintegratie. De redactie heeft veel zorgvuldig bewaakte formules met reportages, know-how, basiswissen, achtergrondnieuws, praktijktips, markt- en trendvolgende artikelen richt zich vooral op de ervaren, professionele computergebruiker en systeembeheerders. iX brengt maandelijks systeem in computertechniek.



HIFI VISION (ca. 240 pag/maand). HIFI VISION brengt elke maand uitvoerige HiFi- en Videotests, die helder en objectief onthullen, wat apparaten en boxen echt presteren. Vanaf de economische starvoets tot peperdure droombonnen. Inside informatie, achtergrond en reportages uit de Audio/Video wereld. Rapporten over pop, jazz en klassiek, onderbouwde maar kundige recensies en laatste releases geven de lezer een actueel inzicht in de muziekwereld. HIFI VISION maandelijks 'toon' aangevend muziek. HIFI Video nieuws.



ELRAD Magazin für Elektronik und technischer Rechneranwendung. ELRAD is het redactionele middelpunt van professionele, op tegenwoordig gebruik in elektronica, ELRAD publiceert voor elektronici in ontwikkelingsafdelingen en 's met veelzijdige artikelen over praktische problemen, oplossingen en de technische ontwikkelingen. ELRAD publiceert ook technische zwaartepunt in elke uitgave over theoretische berekeningsmodellen en voor stuur- en aandrijfttechnologie. ELRAD. De maandelijke know-how transfer. (ca. 110 pag/maand).

Kopie voor de besteller

- Ik heb besteld op: _____
- CT Magazin für Computertechnik**
Jaarabonnement: 12 nummers
Prijs incl. BTW : f. 125,-
Vanaf _____
tot wederopzegging.
 - iX Multiuser Multitasking Magazine**
Jaarabonnement: 12 nummers
Prijs incl. BTW : f. 103,-
Vanaf _____
tot wederopzegging.
 - ELRAD Magazin für Elektronik und technischer Rechneranwendungen**
Jaarabonnement: 12 nummers
Prijs incl. BTW : f. 91,-
Vanaf _____
tot wederopzegging.
 - HIFI Vision**
Jaarabonnement: 12 nummers
Prijs incl. BTW : f. 109,-
Vanaf _____
tot wederopzegging.

Elk abonnement wordt jaarlijks automatisch verlengd, tenzij de abonnee 8 weken voor de afloop van de abonnementsperiode ons per aangetekend schrijven heeft opgezegd.

ABONNEMENTENBON

JA, ik abonneer mij tot wederopzegging op de hieronder vermelde aangekruiste uitgave(n) vanaf: _____

- CT Magazin für Computertechnik**
12 nummers/jaar, ca 400 pagina's per nummer. Prijs f. 125,-
- iX Multiuser Multitasking Magazin**
12 nummers/jaar, ca 120 pagina's per nummer. Prijs f. 103,-
- ELRAD Magazin für Elektronik und technischer Rechneranwendungen**
12 nummers/jaar, ca 110 pagina's per nummer. Prijs f. 91,-
- HIFI VISION**
12 nummers/jaar, ca 240 pagina's per nummer. Prijs f. 109,-

Elk abonnement wordt jaarlijks automatisch verlengd, tenzij de abonnee 8 weken voor de afloop van de abonnementsperiode ons per aangetekend schrijven heeft opgezegd. Zend geen geld, maar wacht op onze acceptgirokaart!

Naam: _____
Adres: _____
Postcode: _____ Plaats: _____
Datum: _____ Handtekening: _____

Uitgeverij DE MUIDERKRING B.V.
Afd. Abonnementen
Postbus 313, 1380 AH WEESP
Tel: 02940-15210 Fax: 02940-12782

Vul de bon volledig in met ondertekening en zend deze portovrij op aan:
UITGEVERIJ DE MUIDERKRING B.V., Afd. Abonnementen,
Antwoordnummer 6114, 1380 VB WEESP

Racal-Redac CAE systems, de basis van innovatie

De complexiteit bij de ontwikkeling van High-Tech producten neemt enorm toe. Als producent stel je de hoogste eisen aan ontwerpmethoden en aan integratie van Electronic Design Automation (EDA) tools in het ontwerp- en productieproces. Dus ben je het meest gebaat bij een betrouwbare, complete EDA oplossing.

Racal-Redac heeft zo'n oplossing: Visula Plus CAE. Een compleet CAE systeem, gebaseerd op een uniforme user-interface. Met geavanceerde simulatiemogelijkheden waaronder digitale simulatie CADAT, analoge simulatie SABER, mixed mode SABER/CADAT simulatie en thermische simulatie voor onder andere PCB's in behuizingen.

Deze CAE oplossingen zijn volledig geïntegreerd met Schematics Capture, Waveform Analyse en CAD faciliteiten.

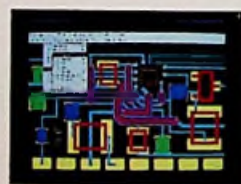
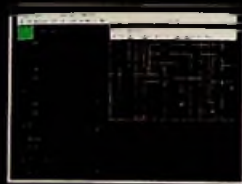
Bovendien kan Visula Plus CAE moeiteloos geïntegreerd worden met de andere toonaangevende CAM en CAT systemen van Racal-Redac.

Racal-Redac EDA systemen zijn gebaseerd op werkstations van onder andere HP/Apollo, DEC en Sun, inclusief de nieuwe SPARCstations.

Een volledig documentatiepakket kunt u aanvragen bij:

RACAL-REDAC

040 - 447780



RACAL The Electronics Group

V I S U L A P L U S

Racal-Redac BV
Gebouw Reaal, Fellenoord 45
5612 AA Eindhoven
Tel: 040 - 447780, Fax: 040 - 448300