

RB elektronica

RADIO
BULLETIN

april 1991, nr. 4

magazine

prijs f 7,50/Bfr 150

Wegwijs in SMD
Ultrasonore flowmeting
Digital Compact Cassette systeem
CAD-test: Tango PCB+ en -Route+
Sample & Hold schakelingen
Platte beeldbuis nu realiteit!
Eindversterker 2 x 200 W



60 JAAR NIEUWS

RB

Hewlett-Packard hangt nu een analoog prijskaartje aan digitale perfectie.

Een 100 MHz digitale oscilloscoop voor de prijs van een analoge? Hewlett-Packard bewijst dat het kan. De nieuwe HP 54600A kost rond de f 5.000,-.* En voor deze prijs krijgt u een oscilloscoop die alle digitale eigenschappen combineert met het "analoge" gevoel. Deze digitale oscilloscoop reageert en toont het signaal zoals u gewend bent bij een analoge oscilloscoop. Omdat een aantal elementaire functies door middel van draaiknoppen te bedienen zijn, kunt u onmiddellijk met deze oscilloscoop aan de slag.

Plus alle mogelijkheden van andere HP digitale oscilloscopen zoals:

- alle relevante informatie op het beeldscherm d.m.v. soft keys
- pre-trigger beeld
- edge-, lijn- en TV-trigger
- helder, flikkervrij beeld
- piek detectie voor glitches
- autoscale/autostore
- permanent geheugen
- 2 of 4 kanalen (HP 54601A)
- printer/plotter/computer uitgang
- besturingssoftware (MS-DOS)
- MTBF: 50.000 uren
- 3 jaar garantie, 5 jaar optioneel
- gewicht 6.4 kg

Voor meer informatie, een demonstratie of een prijsopgave belt u met onze sales support afdeling, tel.: 020 - 547 66 69.

Wilt u een snelle levering, belt u dan met HP DIRECT, tel.: 06 - 0501 (gratis) en uw order wordt genoteerd.

*Excl. BTW, prijswijzigingen voorbehouden.



Informatiebon

Wij hebben belangstelling voor de nieuwe draagbare oscilloscoop van Hewlett-Packard, de HP 54600A/601A.

- Stuur ons uitgebreide documentatie
- Bel ons voor het vastleggen van een demonstratie

Naam bedrijf: _____

Contactpersoon: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

Telefoon: _____

Bon in een envelop zonder postzegel aan:
Hewlett-Packard, Test & Measurement,
Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.

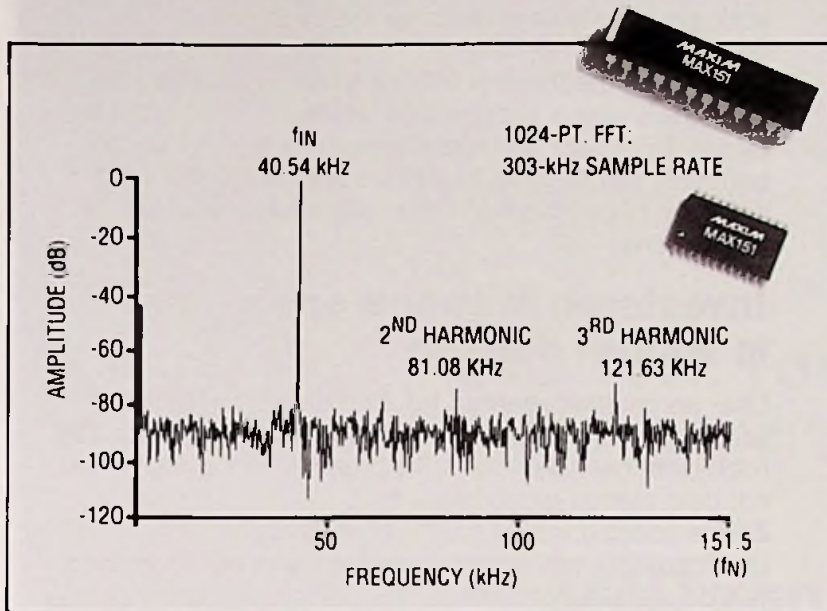
 **HEWLETT
PACKARD**

NIETS IS ONMOGELIJK.

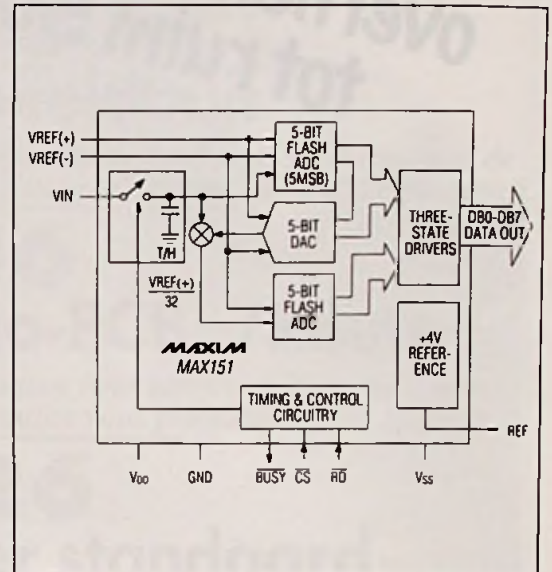
RE

MAXIM LEVERT HIGH QUALITY

SAMPLE & HOLD met gratis geïntegreerde A/D converter



FFT plot demonstrates the MAX151's clean signal-handling capability third harmonic is below -70dB

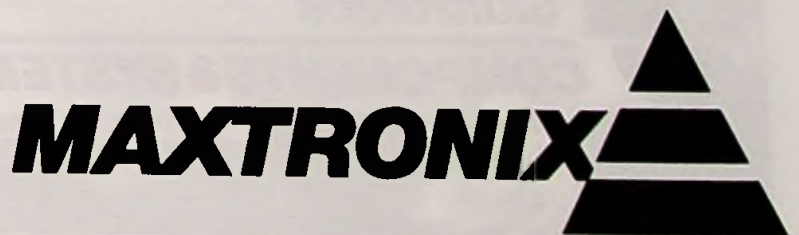


Block Diagram

Type (DIL versie)	#BITS	Sample Rate (KHz)	Conv. SPEED (μ s.)	Inputs	Ref Intern	100+ Hfl. Prijs
MAX150BCPP	8	500	1,34	1	JA	23,40
MAX154BCNG	8	300	2	4	JA	24,50
MAX158BCPI	8	300	2	8	JA	25,65
MAX165BCPN	8	200	5	1	JA	18,95
MAX166DCPP	8	200	5	1	JA	14,55
ADC0820CCN	8	400	1,38	1	JA	21,88
MX7820KN	8	500	1,34	1	NEE	25,10
MX7824KN	8	300	2	4	NEE	26,25
MX7828KN	8	300	2	8	NEE	27,30
MX7575JN	8	200	5	1	NEE	13,37
MAX151BCNG	10	300	2,50	1	JA	24,85
MAX177CNG	10	100	8,33	1	JA	23,75
MAX163CCNG	12	100	8,33	1	JA	49,95
MAX164 + 167	12	100	8,33	1	JA	49,95
MAX178ACNG	12	20	20	1	JA	44,95
MAX180/181	12	100	8,33	8/6	JA	*
MAX182*	12	20	50	4	JA	*

* gemerkte typen: worden volgend kwartaal geïntroduceerd.
Prijzen: netto per stuk, excl. BTW (1US\$ = Hfl. 1,75)
Levering: uit voorraad

MAXTRONIX
 Savannahweg 60 - 3542 AW Utrecht
 Telefoon: 030-420340 (3e kwartaal '91: 414644)
 Telefax: 030-422440 (3e kwartaal '91: 414067)
 Telex: 47248



1991 WORDT ZONNIGER DAN OOI

met
overheidssubsidie
tot ruim 50%

Wie in 1991 voor minimaal 2000,- investeert in zonne-energie, mag rekenen op een overheidsbijdrage van 10,- per Watt paneelvermogen, plus een vaste bijdrage van 400,- per installatie als aandeel in de kosten van regelbaar en akku's.

De regeling geldt zowel voor particulieren als bedrijven, voor woonhuizen, schepen, caravans, reclame-objekten enz. Kortom voor alle toepassingen, waar u door het benutten van schone, kosteloze zonne-energie meehelpt om het verbranden van fossiele brandstoffen te verminderen.

Investeren in zonne-energie is vooruit denken.

Olie- en gasproducenten houden de wereld in een ijzeren greep, die steeds duidelijker voelbaar wordt. De fiscus eist haar deel van elke brandstofrekening en zal dat deel steeds groter maken.

Zonne-energie maakt ons onafhankelijk. Onafhankelijk van energiebedrijven, van olievoorraden, van de wereld economie.

Elektriciteit uit zonlicht kost aan investering en afschrijving momenteel zo'n drie kwartjes per Kilowatt/uur*. Dat is goedkoper dan stroom uit een benzine-aggregaat, veel goedkoper dan de laadstroom van een stationair lopende diesel en wel 100 keer goedkoper dan de stroom uit een droge batterij.

Alleen het lichtnet is voordeliger. Maar dat is niet overal voor handen en zal in de toekomst alleen maar duurder worden.....

*gebaseerd op gebruik in Nederland, subsidie '91, levensduur 20 jaar.

ZO ZIET ONS ZONNEPANELEN-PROGRAMMA 1991 ERUIT:

produkt	toepassing (alle panelen 12V)	afmetingen	prijs excl. BTW
SMT-1	druppellader, max 75 mA, vaste montage	20 x 18 cm	75,-
SMT-1,5	100 mA idem, losliggend (auto's, camping)	36 x 12 cm	85,-
SMT-2,5	170 mA idem, vaste montage	26 x 25 cm	113,-
SMT-5	350 mA idem, grote akku's, bv. (hef-)trucks	35 x 33 cm	170,-
M-12	12 Watt, energie-opwekking, boot/caravan	36 x 33 cm	375,-
M-24	24 Watt, idem	51 x 43 cm	600,-
M-40	40 Watt, idem	122 x 33 cm	750,-
M-50	50 Watt, idem, industrie kwaliteit	98 x 46 cm	1100,-
M-55	55 Watt, idem, voor (zeil-)jachten	130 x 33 cm	1050,-
MAR-10	10 Watt, idem, scheepvaartbakens op zee	41 x 41 cm	365,-
MAR-20	20 Watt, idem	56 x 56 cm	525,-
MAR-35	35 Watt, idem	71 x 71 cm	830,-

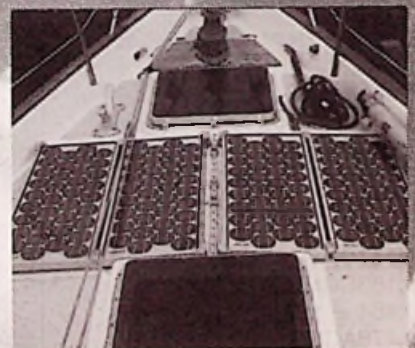
Hebt u belangstelling? Wij maken graag voor u een capaciteitsberekening per computer en hebben een informatiemap voor u klaar liggen. Ook het aanvragen van de overheidssubsidie kunt u geheel aan ons overlaten.



Skiltronics

COMPONENTS & SYSTEMS b.v.

Vegelinstraat 19 Postbus 777 8901 BN Leeuwarden
tel. 058-124011, fax 058-121868, databank 058-159188



**RB ELEKTRONICA
MAGAZINE**

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

Directie:
Ir. S. Kremer

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

Vaste medewerkers:
J. van Emden, 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:
Betapress

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

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

ISSN: 0165-6104

10

Nieuwe audio-standaard

*Het DCC-systeem volgt de analoge Compact Cassette op en verdringt
DAT. Een nieuwe codeertechniek voor een nieuwe Philips audio-standaard.*

13

Platte beeldbuis

*Hij bespaart ruimte en is niet duurder dan de huidige KTV-beeldbuis: de
6 cm. platte vacuümbuis van Nokia. Een knap staaltje beeldschermtechniek.*

16

CAD-test: Tango-PCB+/Route+

*In de reeks testen van CAD-pakketten voor elektronica dit maal een
evaluatie van Tango-PCB+ en -Route+ voor printontwerp en routing.*

26

SMD zonder standaard

*Veel SMD-componenten zijn niet gestandaardiseerd in behuizing en
afmeting. Dit onmisbare overzicht biedt de noodzakelijke helderheid.*

32

Sonore flowmeting

*Op gebied van flowmeting is (ultra)sonore flowmeting zeer geschikt bij een
gevaarlijk procesmedium. Een artikel over principes en toepassingen.*

36

Sample & Hold

*Een eenvoudig analoog geheugen, maar met vele interessante toepassingen:
Sample & Hold. Naast de werking een selectie nieuwe IC's en applicaties.*

41

Buizen eindversterker

*Digitaal geweld of buizenklank? Audiofielen die zweren bij analoog kunnen
hun hart ophalen met dit beproefd ontwerp van een buizen-eindversterker.*

EN VERDER:

Redactioneel: _____	7
Varianieuws: _____	8
Relais met instelbare afvaltijd: _____	21
Electronic Mail, lezersforum: _____	25
Ins & Outs: _____	40
Tools: _____	47
Componentennieuws: _____	48
Meetnieuws: _____	50
Agenda: _____	52

Cover:
SMD-componenten, -tools (Amroh) en
soldeerapparatuur (HCS Techno-Systems).

ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK INTERNATIONAAL



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

HEME
International



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

AMROH

Postbus 370, 1380 AJ Weesp, telefoon 02940 - 15350

HASTEK

De één na grootste importeur van

FLUKE Multimeters

FLUKE 80-serie:
(De meeste mogelijkheden!)



Meten naast spanning, stroom en weerstand levens:

- Frequentie (0.5 Hz tot 200 kHz)
- Duty Cycle (0 % tot 100 %)
- Geluiding (in nanoSiemens)
- Capaciteit (10 pF tot 5 µF)

Standaard uitgevoerd met:

- Hold functie (vasthouden meetwaarde)
- Geheugen voor Max/Min/Gem. Waarde
- 3½ digit display (max 4000)
- Analoge Bargraph
- Input alert (tegen verkeerd aansluiten)
- Autorange en manualrange
- Relatieve meetfunctie
- Spatwater en stralendicht
- Beschermend holster
- 3 jaar garantie !!!

Extra functies Fluke 87:

- True RMS metingen
- Verlicht LCD display
- 1 milliseconde peak metingen mogelijk
- 4½ digit display (max 19.999)

Wij leveren binnen één dag Fluke Multimeters en accessoires voordelig én betrouwbaar.

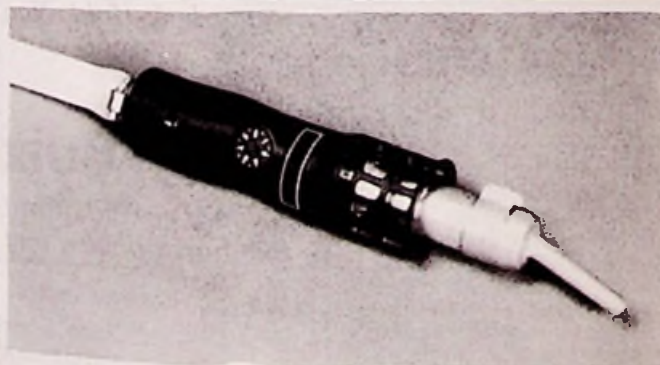
Bel nu en ontvang morgen uitgebreide documentatie en een nieuwe prijslijst.

GRONINGEN TEL: 050-416224 FAX: 050-423036

LEISTER

BENELUX CENTRUM

Technologie in hete lucht!



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

VEDDED
VLEUTEN

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

COMMERCICUS

Commercie en techniek blijken nog steeds moeilijk samen te gaan. De behoefte aan commercieel technici in het bedrijfsleven is groot. Echter: "Slechts een klein percentage heeft werkelijk beide mogelijkheden in zich" volgens de heer B.M. Dooper, directeur van de Federatie Het Instrument en secretaris/penningmeester van de Stichting CTO (Commercieel Technische Opleidingen).

Naar aanleiding van een recent onderzoek moet geconcludeerd worden dat er binnen de Federatie Het Instrument circa 1.500 vacatures zijn (Nee, niet door die re-organisatie bij Philips!). Hiervan ligt 50% op MBO-niveau en 50% op HBO-niveau. We moeten dan vooral denken aan functies van technisch medewerker, commercieel technisch medewerker verkoop binnendienst en commercieel technisch medewerker buitendienst. De laatste categorie omvat ongeveer 35% van het totaal aantal vacatures.

In de jaren negentig zal dit probleem door de achterblijvende bevolkingsgroei alleen maar toenemen. De instroom naar de opleidingen zal met ongeveer 25% afnemen. En wil de uitstroom naar het bedrijfsleven voor de functie van commercieel technicus niet afnemen, dan zal de instroom met 50% moeten toenemen.

Het probleem zit dus bij de instroom naar de opleidingen. Om dit probleem te lijf te gaan is de stichting CTO, mede opgericht door Het Instrument, bezig een beleidsplan op te stellen voor de jaren negentig om deze instroom effectief te vergroten. Hoe is nog niet bekend, maar de deelnemers moeten voldoende uit eigen ervaring kunnen putten om effect te resulteren. In deze stichting participeren de branche-organisatie FIAR, Het Instrument, VIFKA en FEG alsmede een aantal bedrijven die direct met het probleem worden geconfronteerd zoals AEG, Alcatel, Getronics, Hewlett Packard, Honeywell, IBM, Nijkerk Elektronika, Philips, Stork, Siemens, Sony en Tektronix.

Er is meer nodig dan alleen een jaarlijkse wegwijzer naar commerciële opleidingen want als deze trend zich doorzet zal de Benelux in 1995 maar liefst 15.000 vacatures voor commercieel technici hebben (Frost & Sullivan). Reken maar dat dan een hoop technici commercieel gaan denken!

Rogér van Domburg

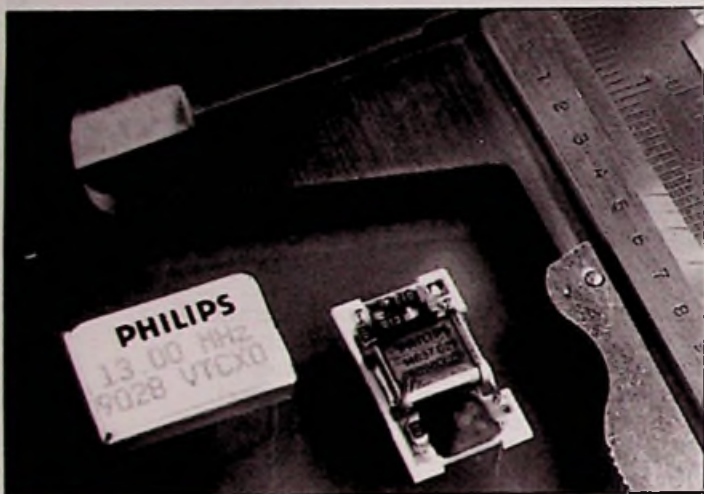
KLEINSTE KRISTALOSCILLATOR

Met een hoogte van bijna 4 mm is de nieuwste VTCXO-oscillator (VTCXO: Voltage Controlled Temperature Compensated Crystal Oscillator) van Philips de kleinste ter wereld. Het frequentiegebied loopt van 8 tot 16 MHz, het maximale stroomverbruik bedraagt 3 mA (bij 5 V voeding) en de thermische stabiliteit is

beter dan $\pm 1,5$ ppm. Mechanische afregeling is niet van toepassing, want de oscillator wordt, dankzij een speciaal IC, elektronisch ingesteld. Het device kan dienen als referentie-oscillator in mobiele, cellulaire en snoerloze telefoontoestellen en in andere compacte en draagbare apparatuur.

De kleinste kristaloscillator met temperatuurcompensatie ter wereld ligt onder de 1 cm³.

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



FLIKKERVRIJE REALTIME VGA/RGB CONVERSIE

Met een speciaal VGA-Video board is het mogelijk om alle PC VGA teksten en grafische afbeeldingen zonder flikkering naar een RGB videosignaal om te zetten. De kaart is geschikt voor alle PC programma's en heeft geen speciale drivers nodig. Een 16 bit super VGA chip set ondersteunt alle standaard VGA-

modes (CGA, EGA, VGA) en andere modes tot een resolutie van 800x600 pixels. Voor conversie van de RGB output naar PAL is een aparte PAL-coder RFU-90 verkrijgbaar. Prijzen (ex. BTW): $\pm f$ 3.850,- en f 1.210,-. Inl.: Gundermann Mikroelektronik GmbH, tel. + 49 6227 51051 (D).

INNOVATIEPAVILJOEN

Parallel aan de beurs Electronics '91 vindt de vakbeurs Industriële Automatisering '91 plaats (RAI 23 t/m 26 april). De beurs toont nieuws op het gebied van onder andere systemen voor ontwerp-automatisering, (flexibele) productie-automatisering en lo-

gistisch management. Verder is er een CAD-paviljoen van de Kring van Industriële Ontwerpers en een Innovatiepaviljoen met onder meer industrieel ontwerpers, ingenieursbureaus en adviesbureaus. Inl.: RAI, Amsterdam, tel. 020-5491212.

SILICON VALLEY IN HONG KONG

De explosieve toename van het gebruik van IC's in de elektronica-industrie van Hong Kong heeft de Amerikaanse halfgeleiderfabrikant Motorola doen besluiten er een ontwerp- en fabricage

centrum te openen. De vestiging van 326.000 m² zal ook het hoofdkantoor voor Z-O Azië herbergen. Deze regio is de snelst groeiende regio wat betreft chip consumptie.

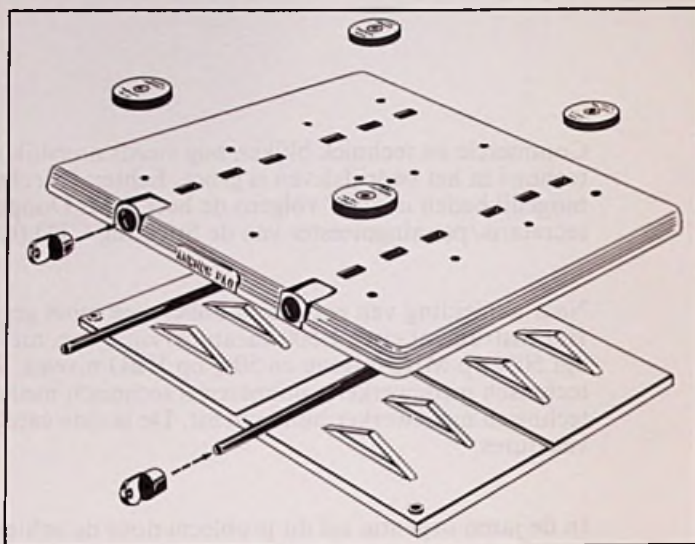
ANKER VOOR HARDWARE

PC's, faxen, typmachines, telmachines, videorecorders, CD-spelers, e.d. zijn gewilde apparaten voor diefstal. Het Anchor beveiligingssysteem moet dat voorkomen. Anchor Pad bestaat uit een zware aluminium plaat van gegoten aluminium, waarop het betreffende apparaat wordt vastgeschroefd. Deze plaat wordt

door middel van kogelpennen, voorzien van een stevig slot, aan een grondplaat gekoppeld. Deze grondplaat met een ankerkracht van 3.000 kg is voorzien van een sterk adhesief oppervlak dat zonder te boren aan het meubilair bevestigd wordt. Het systeem is onder andere leverbaar in ronde (draaibare) en vierkante modellen.

Schets van het anti-diefstal verankeringsysteem voor diverse hardware.

Inl.: Van Dam Beveiligingen, Rotterdam, tel.: 010-4670022.



FLASH EPROM TOEPASSING

Intel's nieuwe geheugenmedium, de zogenaamde Flash EPROM, heeft een eerste toepassing gevonden in een handheld computer, de Psion Organiser. De Organiser kan met twee Flash EPROM datapacks van 256 Kbyte worden uitgerust. Ze bevatten geen bewegende de-

len, zijn betrouwbaar, hebben geen stroom nodig om informatie vast te houden en zijn eenvoudig elektronisch te wissen in de machine. Bij normale EPROM's dient dat erbuiten te gebeuren met behulp van UV-straling. De schrijf- en leesnelheid van de datapacks is vergelijkbaar met die van RAM-packs. Inl.: Psion Nederland B.V., Hoofddorp, tel. 02503-21444.

VERWISSELBARE HARDDISK

Wie behoefte heeft aan extra computergeheugen kan veilig terecht met Disk Pack. Deze externe harddisk wordt geleverd met een opslagcapaciteit van 42 tot 320 MB, de toegangstijd bedraagt 12 msec. De disk past in een speciale behuizing en is geschikt voor XT, AT, PS/2 en Macintosh omgeving. Data wordt snel weggeschreven, met een snelheid van 42 MB in twee minuten, en maakt hem ook geschikt voor backup gebruik. Bovendien is de

eenheid transportveilig geconstrueerd. Inl.: Holland Systema, Lelystad, tel. 03200-72200.

Verwisselbare harddisk van 42 - 320 MB.



MARKT

* **National Instruments** heeft een Nederlandse vestiging geopend: Bedrijfsweg 1, 2404 CB Alphen a/d Rijn, tel. 01720-42142.

* **Rodelco Electronics BV** te Breda verzorgt sinds kort de distributie van CCD camera's en beeldverwerkingssystemen van HCS Vision.

* **Amstrad Benelux** is de nieuwe naam van Amstrad's nieuwe hoofdkantoor aan de Reactorweg 279, 3542 AD Utrecht.

* **Comtest Instrumentation BV** uit Zoeterwoude gaat **Hartley Measurements Ltd.** vertegenwoordigen in de Benelux.

* De Stichting voor de Erkennen van Laboratoria in Nederland (STELRAB) heeft het testcentrum van **Akzo EMC Services** uit Niekerk erkend.

* **Applidata BV** te Nuenen is voortaan PerfectView, Parac en Post.

* **Aims Optronics NV** te Brussel heeft een zelfstandige Nederlandse vestiging geopend: **A.O. Instrument BV**, Overijsselhaven 30, 3433 PH Nieuwegein.

* Nu **Hewlett Packard** geen EDA-software meer zal produceren, zal **Racal-Redac** uit Eindhoven deelnemen in het EDA-migratieprogramma van HP.

* **Motorola** heeft **Datapoint Nederland BV** te Gouda benoemd tot Authorized Service Dealer.

* **Snijder Micro Systems** uit Deurne heeft voor de Benelux de exclusieve vertegenwoordiging verworven van **BVM**, Britse fabrikant van VME kaarten.

* **ECD Computers Delft B.V.** is de nieuwe importeur van **Acorn Archimedes** en **Acorn RISCiX/UNIX 32 bits RISC computers**.

* **DRIX** uit Morsel (B), een nieuwe distributeur van geheugenchips en microprocessor ontwikkelingsystemen, is

sinds kort vertegenwoordiger voor de Benelux van **US Software**, leverancier van bibliotheken in broncode voor processoren.

* **TME** uit Den Bosch is officieel distributeur geworden van **Alutronics** koelmaterialen.

* **Amphenol Benelux B.V.** uit Houten heeft het connectorenpakket van **Pyle National** uit Amerika overgenomen.

* Softwareproducent **Autodesk B.V.** (o.a. Autocad) is toegetreten tot de Stichting **BSA Nederland** uit Amsterdam.

* **Air-Parts Electronics** (A. a/d Rijn) heeft de exclusieve vertegenwoordiging verkregen van **Kontron Elektronik GmbH**.

* **Landis & Gyr Waalwijk B.V.** heeft een **KEMA**-certificaat ontvangen voor de vervaardiging van kWh-meters, regelpanelen, werktijd- en toegangscontrolesystemen en componenten.

* **Intergraph Corporation** te Aalsmeer heeft **Dazix (EDA)** overgenomen.

* Door de samenwerking van **AVX** en **Kyocera** heeft **ACAL Auriema** te Eindhoven de officiële vertegenwoordiging van beide firma's verworven.

* De 'Produktgroep C-MOS' van **Philips** heeft een **KEMA**-certificaat voor haar kwaliteitssysteem ontvangen. Dit geldt ook voor **Philips Lighting B.V.** in Oss.

* **NEDAP** heeft een **KEMA**-certificaat ontvangen, o.a. voor het ontwerpen en vervaardigen van voedingen.

* **Holec Service Organisatie** te Amersfoort heeft een **KEMA**-certificaat ontvangen voor haar service & productie van elektrische verdeelinrichtingen.

* **Getronics Service** (computers & netwerken) heeft een nieuw onderkomen: Varseweg 11 Rotterdam, tel. 010-415399.

ARCOBEL PRODUCTEN NEMEN HUN EIGEN SUPPORTERS MEE!

Arcobel levert innovatieve componenten, ASICs, boards en systemen. Naast geavanceerde producten bieden wij u een uitgebreid dienstenpakket: van Programmeer Service, ASIC Design Centre tot Customer Support Desk voor de ondersteuning van onze G-96bus, VMEbus en transputerproducten. Arcobel voorziet u, naast uitstekende producten, ook van advies, service en training. Over supporting gesproken...

Arcobel
mikro-elektronika innovatie centrum

ELECTRONICS '91 STAND E 413 - INDUSTRIËLE AUTOMATISERING STAND D 345.
COMPONENTS, ASICS, BOARDS & SYSTEMS... support included!

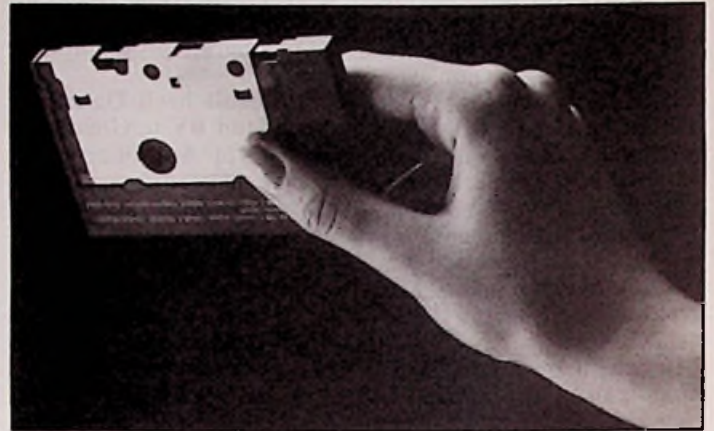
Nieuwe digitale audiostandaard Philips/Matsushita Digital Compact Cassette

Op 9 januari 1991 presenteerde Philips tijdens de Consumer Electronics Show in Las Vegas haar nieuwe Digitale Compact Cassette systeem (DCC). In tegenstelling tot een Digital Audio Tape (DAT)-recorder die alleen geschikt is voor speciale DAT-cassettes, is de DCC-recorder niet alleen geschikt voor DCC-cassettes (opname en weergave), maar ook voor de weergave van de bestaande analoge Compact Cassettes. Na de Compact Cassette (1963) en de Compact Disc (1982) moet DCC de derde Philips audio wereldstandaard worden.

Hoewel Philips na de introductie van de Compact Disc partner was bij de standaardisatie van DAT werd het volgens Wim Wielens, directeur Philips Audio, kort voor de introductie duidelijk dat er weinig of geen voorbespeelde DAT-cassettes op de markt zouden komen: „Dat plaatste DAT, naar onze mening, in een uiterst moeilijke positie. Ook al omdat op een DAT-recorder geen analoge cassettes konden (en kunnen) worden afgespeeld, terwijl de markt voor analoge cassettes juist een enorme 'boom' doormaakte. Er waren ongeveer 500 miljoen cassette-recorders en -spelers verkocht en per jaar gingen zo'n 640 miljoen voorbespeelde cassettes over de toonbank. Wij raakten er van overtuigd dat weergave van analoge cassettes wel eens veel belangrijker zou kunnen zijn dan aanvankelijk was verondersteld. Deze overwegingen leidden uiteindelijk tot de ontwikkeling van het Digitale Compact Cassette systeem.”

Fig. 1 Blokschema van DCC.

Volgens Wielens is de DCC-recorder, die is ontwikkeld in nauwe samenwerking met Matsushita en een aantal muziekproducenten, in feite niets meer dan een Compact Cassette recorder met extra digitale elektronica en een nieuw type kop. Het systeem wordt ondersteund door PolyGram, Bertelsmann Music Group (BMG) en EMI, die reeds hebben aangekondigd voorbespeelde digitale cassettes te gaan uitbrengen. DCC-recorders (huiskamer, auto en draagbaar) zullen in april 1992 worden geïntroduceerd (prijs ± f 1.000,-). Op een DCC-recorder kunnen tevens eigen digitale opnamen worden gemaakt op 'lege' digitale cassettes, die grote overeenkomst vertonen met normale cassettes. Digitale cassettes hebben een speelduur van 90 minuten en bevatten standaard chroomdioxide band. Bovendien wordt gewerkt aan cassettes met een speelduur van 120 minuten. Daarnaast kunnen ook analoge Compact Cassettes en MusiCassettes worden afgespeeld (backwards compatible). Er wordt dan gebruik gemaakt van Dolby



Digital Compact Cassette moet i.t.t. DAT de echte opvolger worden van de analoge Compact Cassette.

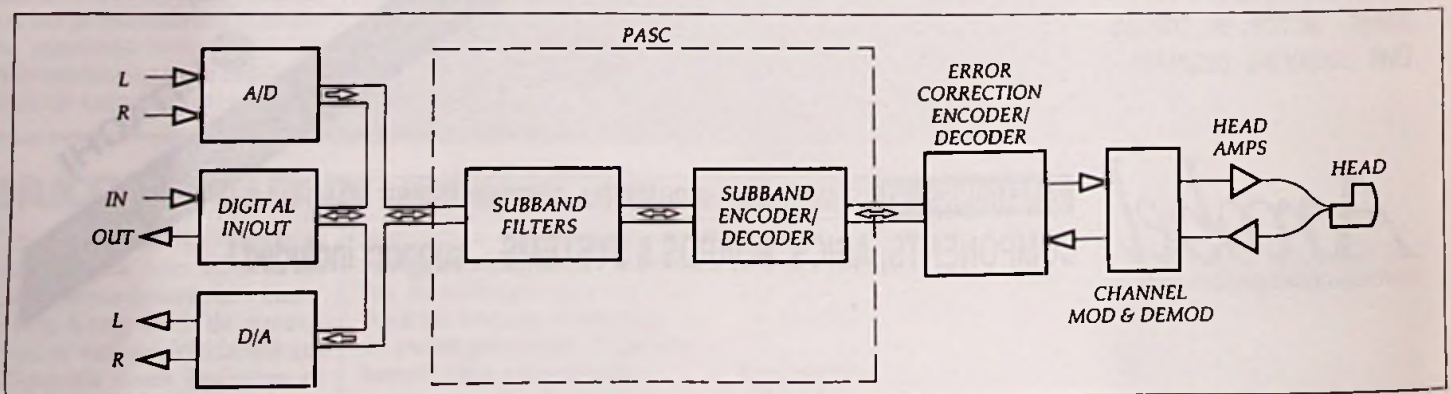
B/C ruisonderdrukking. Enkele speciale mogelijkheden van DCC zijn een snelle muziekkeuze (track selection) en autoreverse. Elke DCC-recorder is voorzien van het door Philips voor DAT ontwikkelde 'Serial Copy Management System'. SCMS wordt in alle huidige DAT-recorders toegepast en maakt digitaal kopiëren van digitaal opgenomen cassettes onmogelijk. Ook de drie sampling frequenties (fs): 48 kHz (eigen opnamen), 44,1 kHz (digitaal kopiëren van CD's) en 32 kHz (satelliet radio), zijn dezelfde als die in DAT-recorders. Dat geldt eveneens voor de gebruikte A/D en D/A conversietechnieken (Bitstream).

Codeertechniek

De basis van DCC is een geheel nieuwe codeertechniek. Dit innovatieve 'Precision Adaptive Sub-band Coding' (PASC) systeem voegt alle voordelen van digitale audio met CD-kwaliteit toe aan de Compact Cassette. De duurzaamheid van de digitale cassette is aanzienlijk verbeterd door toepassing van foutcorrectie, een verbeterd mechanisch ontwerp en ingebouwde bandbescherming. Evenals Compact Disc beschikt DCC over subcode informatie met daarnaast een speciaal spoor (track) waarop extra informatie kan worden ondergebracht. Blokschema 1 toont de belangrijkste functies van DCC-codering. Hoewel voor foutdetectie en -correctie, alsmede kanaalmodulatie en -demodu-

„DAT in uiterst moeilijke positie”

„...in feite niets meer dan een Compact Cassette recorder met extra digitale elektronica en een nieuw type kop”



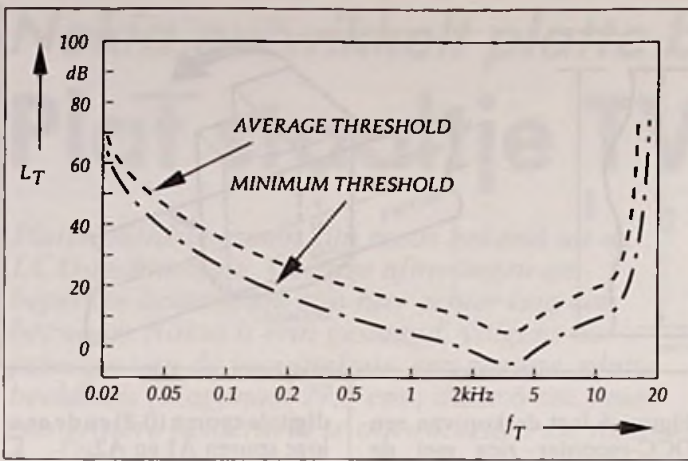


Fig. 2 Gehoorkromme met drempelwaarden van het menselijk gehoor.

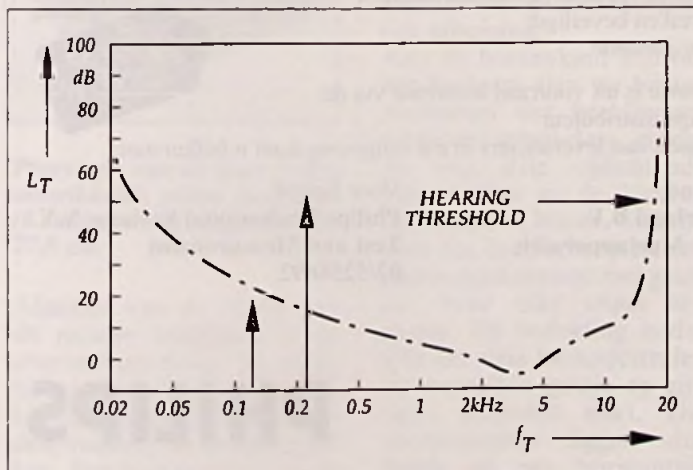
Het oor is gevoeliger voor middenfrequenties dan lage of hoge frequenties en de drempelwaarde is voor vrijwel iedereen verschillend. In de grafiek zijn de gemiddelde en minimum (meest gevoelige) drempelwaarden aangegeven.

latie, nieuwe methoden zijn ontwikkeld, vormt PASC echter de belangrijkste ontwikkeling. Hier is gebruik gemaakt van de nieuwste halfgeleider-technieken en de laatste inzichten in hooreigenschappen en gedrag van het menselijk oor.



Hierdoor is een graad van nauwkeurigheid en verfijning bereikt, die tot voor kort voor onmogelijk werd gehouden met deze vorm van codering. PASC concentreert zich op maximale efficiency van digitale codering om extra ruimte te creëren die nodig is voor maximale nauwkeurigheid. Om

Fig. 3 Drempelwaarden bij luisteren. Alleen geluiden boven de drempelwaarde worden waargenomen.



dit te bereiken wordt rekening gehouden met drie factoren die niet eerder in aanmerking kwamen bij digitale audio:

1. Het oor hoort alleen geluid boven een bepaald niveau: de drempelwaarde (threshold) die frequentie-afhankelijk is en voor vrijwel iedereen anders. Dit betekent dat er uitsluitend geluid behoeft te worden geregistreerd boven deze drempel, die tevens als referentie geldt voor opname en weergave (fig. 2 & 3).

2. Geluiden boven de drempelwaarde maskeren zwakkere geluiden die er dicht bij in de buurt liggen. Een fluisterend gevoerd gesprek dat duidelijk verstaanbaar is in een stille kamer, wordt niet of nauwelijks opgemerkt in een drukke straat (maskering). De sterkere geluiden passen de drempelwaarde dus dynamisch aan. Het is mogelijk deze dynamische aanpassing met behulp van computertechnieken te volgen, waardoor alleen maar het geluid boven de dynamische drempelwaarde behoeft te worden geregistreerd (fig. 4 & 5).

3. Om het geluid boven de dynamische drempelwaarde

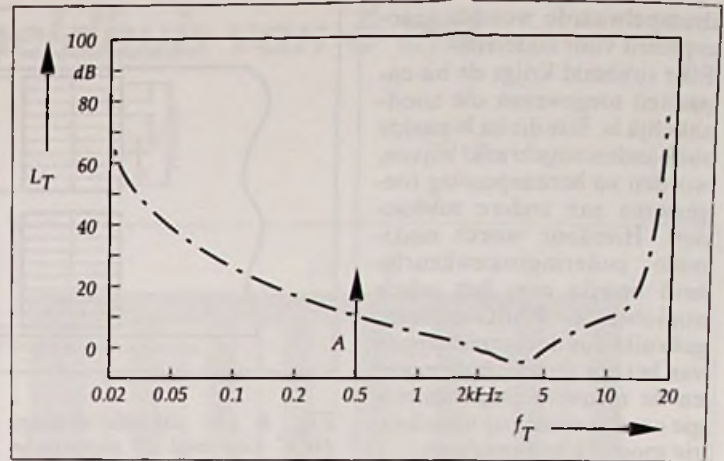


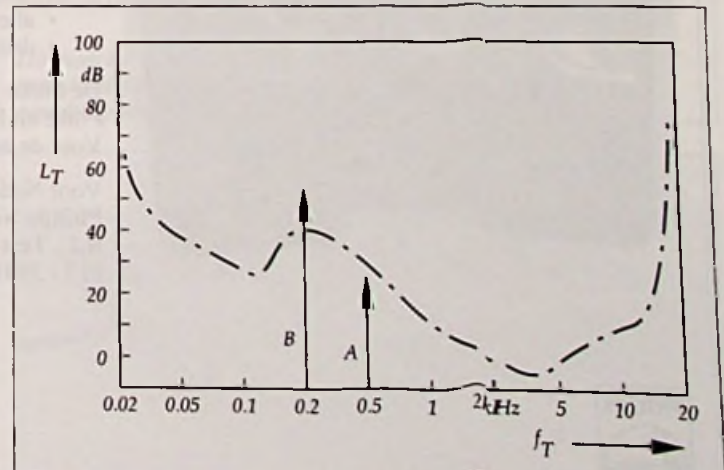
Fig. 4 Zacht geluid (A) is hoorbaar.

vast te leggen moet voldoende geheugenruimte (bit bank) beschikbaar zijn. In principe bestaat alleen 'witte ruis' continu het volledige geluidsspectrum. Bij muziek daarentegen zijn er 'open ruimten', waarin geen 'bits' nodig zijn voor registratie. Hierdoor zijn er 'reserve bits' beschikbaar die op aangepaste wijze kunnen worden toegewezen aan andere gebieden om de registratie nauwkeurigheid te vergroten.

Door bovenstaande werkwijze zorgt PASC voor een zeer efficiënte geluidsregistratie waarbij er, in vergelijking met Compact Disc, minder dan een kwart van de 'bit rate' nodig is.

Deze efficiency creëert daarom adequate ruimte voor registratie van hetgeen het menselijk oor werkelijk waarneemt.

Fig. 5 Sterke geluiden (B) verhogen de drempelwaarde zodat zachte geluiden worden gemaskeerd (A). Omdat (A) niet meer hoeft te worden gecodeerd, is er extra informatie capaciteit beschikbaar voor meer nauwkeurige codering van (B).



De werking van PASC

Hoe werkt PASC? Het audio-gebied wordt door digitale filtering gesplitst in 32 subbanden van gelijke breedte. De PASC-processor simuleert de hoorkarakteristieken van het slakkehuis in het menselijk oor, met als basisreferentie de gehoordrempel van het meest gevoelige oor. Bij geluidsregistratie zorgt de PASC-processor continu voor aanpassing aan de dynamische veranderingen van de drempelwaarde. De doelmatigheid van de codering is daar bij optimaal omdat alleen geluiden boven het niveau van de dynamische



Prototype van een portable DCC-recorder van Philips.

drempelwaarde worden geaccepteerd voor codering. Elke subband krijgt de bit-capaciteit toegewezen die noodzakelijk is. Bits die in bepaalde subbanden ongebruikt blijven, worden na heraanpassing toegewezen aan andere subbanden. Hierdoor wordt maximale coderingsnauwkeurigheid bereikt over het gehele audiobereik. PASC-codering gebruikt dus de eigenschappen van het oor als referentiemodel en de nieuwste chiptechnologie om dat model zo nauwkeurig mogelijk te benaderen. De gecodeerde informatie voor alle subbanden wordt door multiplex-techniek omgezet in een 8-kanaals datastream, waarbij ook foutcorrectie en -detectie en correctie codes werkzaam zijn. De distributie van blokcodes over acht datakanalen hebben een effect dat overeenkomt met 'interleaving' (CD-techniek). Een negende kanaal bevat de controle- en displaysignalen. De signaal-processing wordt gecompleteerd met 'Eight to Ten' (ETM) modulatie om de data optimaal geschikt te maken voor bandregistratie (fig. 1). De signalen van de acht kanalen worden geregistreerd op acht parallel sporen (tracks), die elk 185 micronmeter breed zijn.

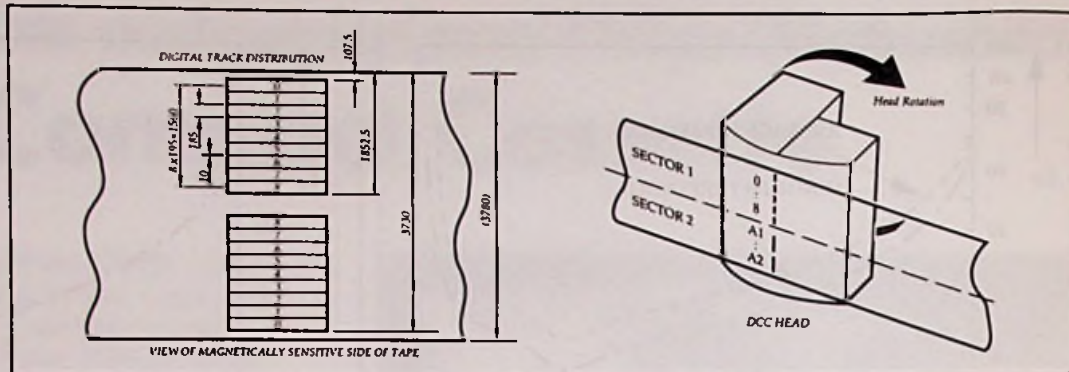


Fig. 6 De digitale/analogue DCC kop met de spoorindeling 0-8 (digitaal) en A1 & A2 (analoog).

Figuur 6 laat de kop van een digitale sporen (0-8) en de analoge sporen A1 en A2. □

Voor weergave is slechts een spoorbreedte van 70 micronmeter nodig, zodat de tolerantie overeenkomt met die van de Compact Cassette. Omdat bij DCC de kleinste te registreren golflengte 0,99 micronmeter bedraagt, kan alle informatie worden vastgelegd op normale chroomdioxide band met lage coërcitiefkracht. Voor de negen digitale en de twee analoge sporen is er slechts één vaste kop, die wordt vervaardigd met behulp van dunne-film technologie. De twee (stereo) analoge sporen liggen in lijn met de digitale sporen en hebben de normale afmetingen.

Technische specificaties DCC

(AUDIO PRESTATIES)

<i>Frequentiebereik:</i> ($f_s = 48 \text{ kHz}$)	5-22.000 Hz
($f_s = 44,1 \text{ kHz}$)	5-20.000 Hz
($f_s = 32 \text{ kHz}$)	5-14.500 Hz
<i>Dynamisch bereik:</i>	>105 dB
<i>Totale harmonische vervorming en ruis:</i>	> 92 dB
<i>Wow & flutter</i>	kwarts nauwkeurigheid

(SIGNAALFORMAAT)

<i>Sampling frequenties (f_s)</i>	48, 44,1 en 32 kHz
<i>Codering</i>	PASC
<i>Audio bit rate</i>	384 kbit/s
<i>Foutcorrectie</i>	C1, C2 Reed Solomon
<i>Modulatie</i>	Eight to ten (ETM)
<i>Pre-emphasise</i>	Optioneel

(CASSETTE)

<i>Opname/weergavetijd</i>	2 x 45 minuten (D90)
<i>Bandsorte</i>	Chroomdioxide
<i>Bandbreedte</i>	3,78 mm
<i>Bandsnelheide</i>	4,76 cm/s
<i>Aantal sporen</i>	8 digitaal/1 code
<i>Spoorbreedte</i>	185 micronmeter
<i>Spoorafstand (pitch)</i>	195 micronmeter

FLUKE AND PHILIPS - THE GLOBAL ALLIANCE IN TEST & MEASUREMENT

Fluke 70: het economische alternatief



Vraag vooral naar de nieuwe prijzen!

De multimeters van de Fluke 70-serie bieden u digitale nauwkeurigheid, PLUS een analoge bargraph om in één oogopslag pieken, dips en trends vast te stellen. En dat voor een alleszins redelijke prijs. Het zijn dan ook niet voor niets de best verkochte multimeters.

- De belangrijkste eigenschappen:
- 3 3/4 digits, 3200 count display;
 - robuuste behuizing die tegen meer dan een stootje kan;
 - snelle bargraph met 31 segmenten;
 - automatische instelling van het meetbereik;
 - 'touch-hold'-functie (geheugenfunctie);
 - alle bereiken beveiligd;
 - drie jaar garantie.

T&M Express Line: garantie voor snelle levering



De Fluke 70-serie is uit voorraad leverbaar via de Fluke en Philips distributeur. Voor de adressen van leveranciers in uw omgeving kunt u bellen met:

Voor Nederland:
Philips Nederland B.V.
B.U. Test- en Meetapparaten
013 - 390112

Voor België:
Philips Professional Systems N.V.
Test and Measurement
02/5256692



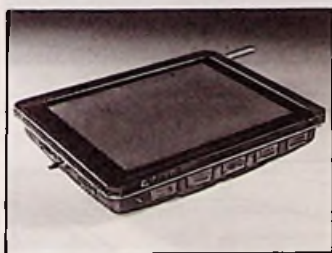
PHILIPS

Nokia ontwikkelt platte beeldbuis van 6 cm.

Plat staaltje TV

Platte beeldschermen zijn reeds bekend uit de LCD-technologie. Geringe afmetingen en beperkte lichtsterkte zijn hier echter nog een bezwaar. Nokia is erin geslaagd, volgens het principe van de vacuümbuis, een grotere, platte beeldbuis (diagonaal 27,5 cm., dikte 6 cm.) met een grotere helderheid te ontwikkelen. De nieuwe beeldbuis bespaart veel ruimte en is niet duurder dan de 'klassieke' KTV-beeldbuis. Een kijkje achter het scherm.

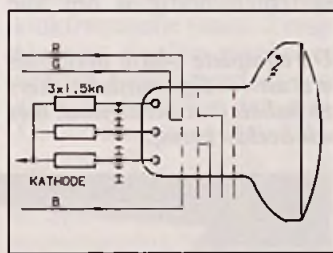
De komst van de platte kleurentelevisie is een stap dichterbij. Overal ter wereld wordt onderzoek gedaan naar beeldschermen, zowel volgens de klassieke beeldbuis-techniek als door toepassing van LCD-techniek. Bij Nokia Display Technics is men er nu in geslaagd een beeldbuis te ontwikkelen die op het klassieke principe berust doch slechts 6 cm. diep is, bij uitwendige afmetingen van 22 x 16 cm. (beeld-diagonaal van 35 cm. of ca. 11 inch.) en een beeldbuis-formaat van 28 x 24 cm (diagonaal 27,5 cm.) Nog niet bijzonder groot, maar vergroting zal geen enkele bezwaar opleveren, evenmin als de overgang naar het HDTV-formaat. Het gewicht is echter niet gering, daar het hoofdbestanddeel wordt gevormd door de glasplaat die voor dit proeftoestel 10 mm dik is en dus op zich al 3 kilo weegt.



Prototype van de door Nokia ontwikkelde platte beeldbuis (6 cm.) met een diagonaal van 27,5 cm.

Afgezien van de diepte van de nieuwe beeldbuis is de overeenkomst met de traditionele beeldbuis groot. Nokia blijft namelijk met kathoden, roosters en anoden werken. Het binnenwerk van de

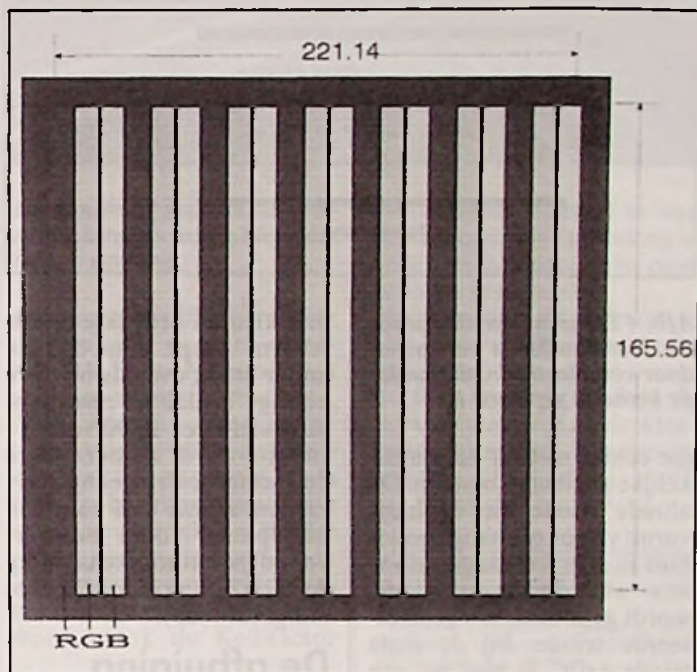
'gewone' kleurentelevisie-buis (afb. 1) bevat een kathode, hulp-anoden, schermroosters en de hoofdanode, en dat drie maal, voor elke kleur één set. De schermroosters en de anoden worden met gelijkspanningen gevoed, terwijl de kleursignalen (RGB-signalen) naar de roosters gaan en het helderheidssignaal gaat naar de drie doorverbonden kathoden.



Afb. 1 De 'klassieke' kleurenbeeldbuis met elektroden.

Bij onze huidige beeldbuis worden de drie elektronenstralen die op het beeldscherm gericht zijn, heen-en-weer en op-en-neer bewogen door (niet bijgetekende) afbuigspoelen die om de buishals geplaatst zijn; de zogenaamde verticale en horizontale afbuiging.

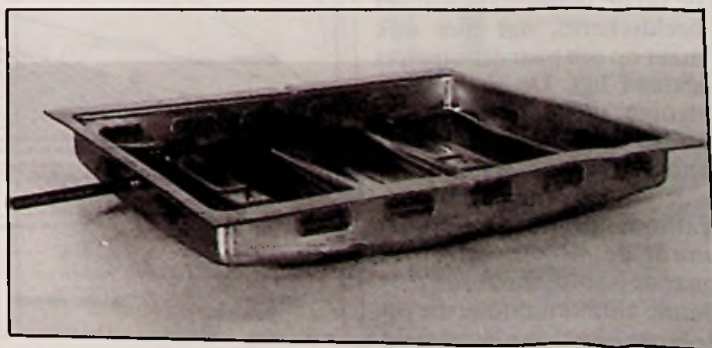
Aan de binnenkant van het beeldscherm zien we bij het merendeel der beeldbuizen ontelbare tripel-dots, groepjes van drie oplichtende kleurstoffen in de kleuren rood, geel en blauw. En even vóór het beeldscherm zit een stalen maskerplaat met gaatjes, voor elke tripel één gaatje. De bedoeling is dat elke der drie kathodestrallen via eenzelfde gaatje op zijn eigen kleurdot mikt. Die kleurentripels liggen dus steeds op een horizontale



Afb. 2 De kleurstipjes ('dots') zijn vervangen door verticale kleurbanen.

lijn. En zo worden er circa 580 lijnen geschreven. Sommige fabrikanten echter gebruiken niet die drie dots, maar brengen op het gehele beeldscherm de kleurstof in verticale lijnen naast elkaar aan, R, G, en B (afb. 2). Het eerste verschil tussen de 'klassieke' en de platte beeldbuis zit in het feit dat de maskerplaat met zijn duizenden gaatjes vervalt. In feite is die plaat het duurste deel van de beeldbuis, want die is gemaakt van invar-staal, een staalsoort met uiterst geringe uitzetting. Want zodra die onder het elektronenbombardelement ook maar iets zou

De unieke stalen achterwand met duidelijk zichtbaar de vele aansluitpunten.

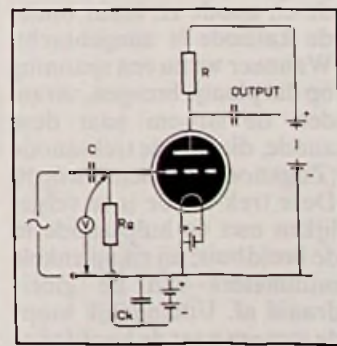


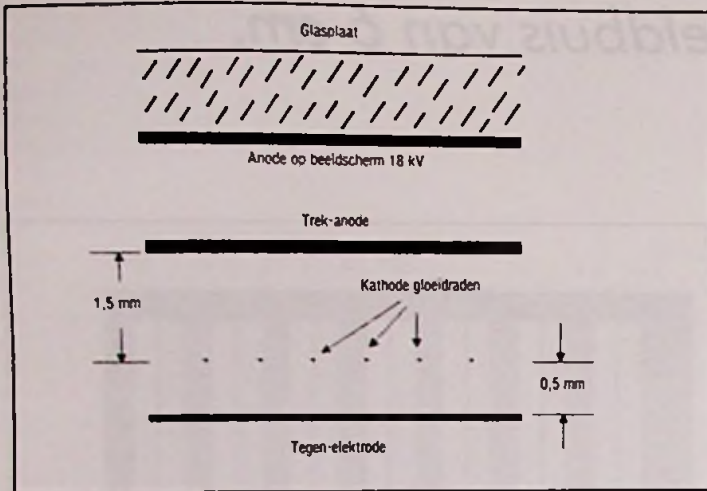
uitzetten, zouden alle elektronenstralen die buiten het midden neerdalen hun doelen missen, de tripels.

Elektronen-guns

In plaats van de drie elektronen-guns, die in één beeldbuis naast elkaar ondergebracht zijn, bezit de platte buis 30 kathode-systemen,

Afb. 3 De ouderwetse triode met aansluitingen.





Afb. 4 De geïnverteerde kathode. Het rooster is vervangen door een elektrode, die onder de kathode geplaatst is.

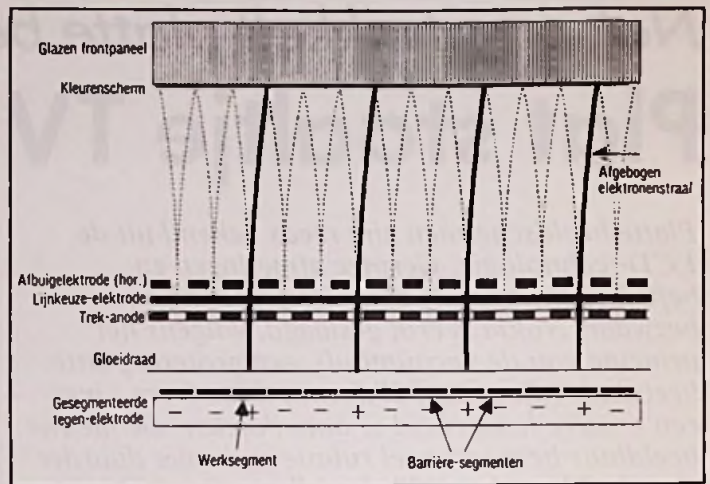
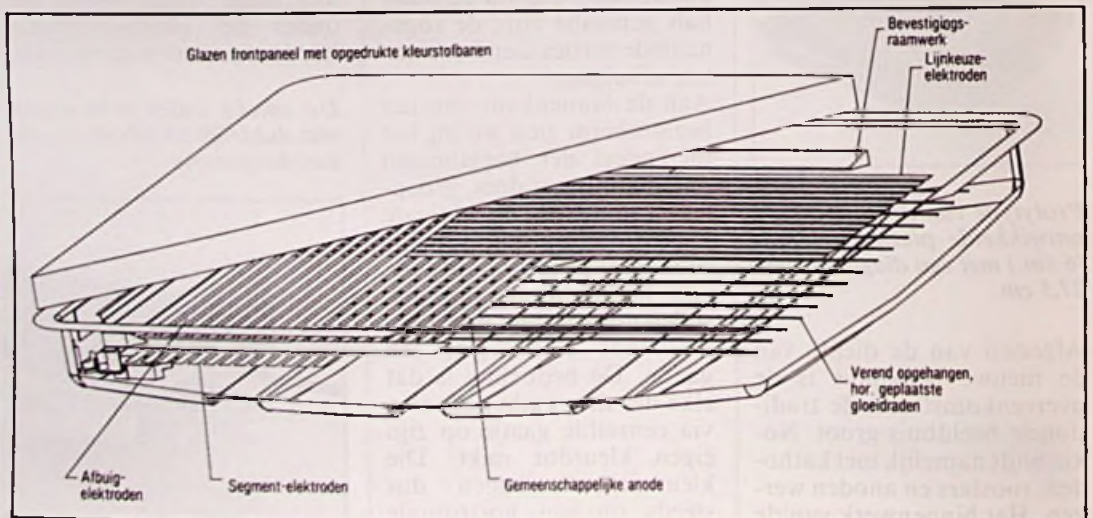
die echter niet uit de gebruikelijke attributen bestaan. De aloude triode die de basis vormt van onze huidige beeldbuis is hier vervangen door iets wat de 'invert-triode' wordt genoemd, een geïnverteerde triode. Bij de oude triode (afb. 3) zien we een kathode, een rooster en een anode. Op de laatste staat een spanning van bijvoorbeeld 50 V. Wanneer we de kathode op 0 volt stellen en het rooster op een negatieve spanning houden en via een condensator een wisselspanning aanleggen op het rooster, dan varieert de anodestroom, een variatie die we over een R-C-filter af kunnen nemen. Bij de toegepaste invert-triode (afb. 4) is het rooster vervangen door een plaatje dat niet tussen kathode en anode zit maar onder de kathode is aangebracht. Wanneer we nu een spanning op dat plaatje brengen, verandert de stroom naar deze anode, die hier de trek-anode (Zuganode) genoemd wordt. Deze trek-anode is te vergelijken met de hulp-anode in de beeldbuis; hij zit op enkele millimeters van de gloeidraad af. Uiteindelijk loopt de stroom naar de hoofd-anode op de binnenkant van het beeldscherm, dat hier ook maar op een paar centimeters afstand ligt. De elektronenstroom vloeit om de trek-anode heen naar de hoofd-anode. Door de spanning te wijzigen op hetzij de invert-kathode of de gloeidraad, wordt de stroom beïnvloed naar de hoofd-anode, de zeer dunne aluminiumfolie die op de binnenkant van het met de

drie kleuren bedrukte beeldscherm loopt. En op die anode staat, evenals bij onze huidige beeldbuis een spanning van circa 18.00 volt. In feite wordt op deze wijze de helderheidsregeling verkregen, zij het dan voor één beeldpunt. Nokia hanteert voor deze kathodeschakeling de term 'Flutkathode' (stromingskathode).

De afbuiging

Bij de platte beeldbuis rekent men op 276 lijnen, dus ongeveer de helft van het bij het huidige systeem zichtbare lijnental (580). En op elke lijn maakt men 388 beeldpunten zichtbaar dus 380 RGB-tripels ofwel 1164 kleurdots. In feite zou elke lijn 388 invert-kathodes moeten hebben en dat vermenigvuldigd met 276 lijnen. In werkelijkheid heeft men slechts 30 kathodes op één rijtje geplaatst, en dat 19 maal onder elkaar. Men ziet namelijk kans die kathode-

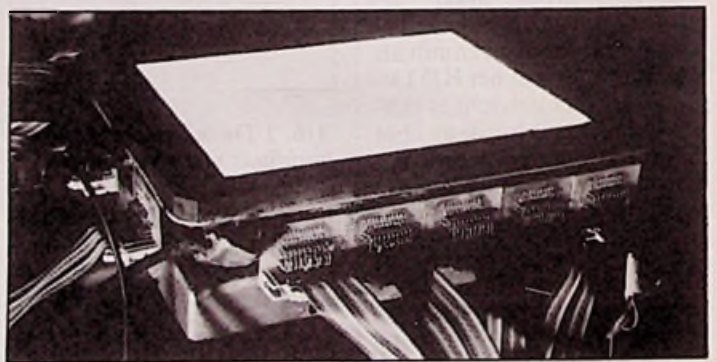
Afb. 6 Opbouw van het platte beeldscherm. Het triodesysteem is in feite een dun pakketje.



Afb. 5 Het afbuigstelsel voor één lijn met beneden het geïnverteerde triode-systeem. Dit bevat de gesegmenteerde tegen-elektrode waardoor de kathodestraal zijdelings kan worden afgebogen.

straal, zowel in verticale als in horizontale zin te laten uitwijken en door die straal dus als het ware te laten kwispelstaarten bereikt men alle dots op het scherm, waarbij we niet mogen vergeten, dat telkens een groep van drie systemen nodig is om alle

De complete platte beeldbuis met uitwendige aansluitstekers en kabels (zonder signaal, met wit beeldscherm).



dots gelijktijdig te sturen (afb. 5).

In feite is het zelfs mogelijk de drie kleurdots met één straal in tijdmultiplex aan te sturen, maar dan wordt de belichtingstijd voor elke dot tot een-derde gereduceerd.

Om de kathodestraal te sturen heeft men een vernuftig metaal-elektrodenstelsel ontwikkeld, van afbuig-segmenten. Deze wordt gestuurd met een op beide elektroden aangelegde gelijkspanning. De op deze wijze onder een betrekkelijk kleine hoek aangestuurde dots ondervinden daarvan geen hinder. Voor de verticale afbuiging geldt dezelfde werkwijze.

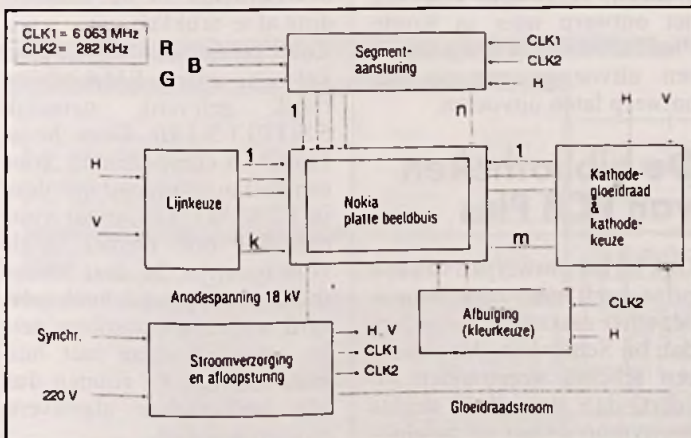
Constructie

Het geheel van afbuig-segmenten (afb. 6) is met elkaar slechts enkele millimeters dik. Om dat alles ruimtelijk op zijn plaats te kunnen houden, past men glas-soldeer toe. En omdat in plaats van het kostbare invar-staal gewoon staal kan worden toegepast, blijkt deze buis maar een-zevende te kosten van onze huidige buis, bij gelijk schermoppervlak!

De sturing

De helderheids- en RGB-signalen moeten op het juiste tijdstip toegediend worden om op de juiste plaats in een kleur te resulteren, met de juiste helderheid. In afbeelding 5 zagen we de benodigde roosterelektroden. De geïnverteerde kathode bevat vele segmenten, waarvan elk derde segment, gemerkt met +, het eigenlijke werk doet: hierop komt de helderheidssturing. Maar met de beide naastliggende segmenten, de zogenaamde barrière-segmenten, die circa 10 V negatief zijn ten opzichte van het werksegment, kan de anodestroom nog gecorrigeerd worden, zodat het witniveau overal op het scherm optimaal kan zijn. Wat betreft de horizontale en de verticale afbuiging, wordt alle arbeid verricht door de roostersystemen, de 'kammen', op hun beurt bestaande uit zeer veel geïsoleerde strippen. De aansluitingen hiervan hoeven echter niet alleen naar buiten gevoerd te worden, omdat men ze multiplex kan aansturen. Men kan onder andere hiertoe de gehele voeding der gloeidraden schakelen.

Afb. 7 Blokschema van de aanstuurschakelingen van de platte beeldbuis.

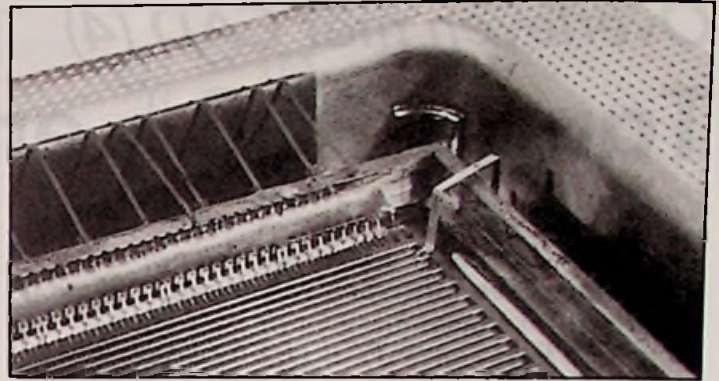


Toch is het aantal verbindingen met de buitenwereld van de buis niet gering, namelijk 196. Het aantal 'kammen' voor de lijnkeuze bedraagt 19, het aantal kathoden is beperkt tot 30 en het aantal segmenten in de invert-triode bedraagt 196. Het is duidelijk dat een dergelijk stuursysteem zonder de moderne elektronica niet mogelijk zou zijn. Afbeelding 7 toont het schema van de stuurorganen. Men werkt met twee kloksignalen. De binnenkomende RGB-signalen worden met een klokfrequentie van 6,063 MHz in een schuifregister verwerkt en overeenkomstig de driedeling van de lijntijd doorgeschakeld. En in elk derde deel van de lijntijd zorgt een kleurkeuze met een klokfrequentie van 282 kHz voor de juiste landing van de straal, via de afbuiging.

Daarna volgt de doorschakeling naar het volgende segment waardoor bijvoorbeeld van de 1152 actieve kleurpunten op elk ogenblik 64 kleurpunten op één lijn tegelijkertijd oplichten en synchroon beurtelings in de klokfrequentie (maal 3 resp. 6) door de lijn geschoven worden. Ieder kleurpuntje op die lijn blijft daar dan even 3,6 μ s uitrusten. Het klok-sig-naal CLK 1 (afb. 7) is daarbij 6,063 MHz en CLK 2 is 282 kHz (H en V zijn respectievelijk horizontaal en verticaal).

Uit afbeelding 8 blijkt hoe telkens slechts een derde deel van de lijntijd gestuurd wordt via de segmenten in de invert-kathode. Met de spanning op de barrière-elektroden kan de helderheid gestuurd c.q. gecorrigeerd worden.

In feite is de zaak nog ingewikkelder dan hier wordt beschreven. Zo beschikt men over een kleiner aantal me-



De aansluitingen naar de verdeelroosters worden hier naar buiten gevoerd.

chanische beeldlijnen dan er uitgezonden worden, namelijk 276. En toch komt er een alleszins acceptabel beeld uit. Men schrijft namelijk de lijnen van de beide halfbeelden niet tussen elkaar, zoals bij onze beelden gebruikelijk is, maar over elkaar. En dat spaart veel kosten, terwijl de kwaliteit van de beelden bijzonder gunstig beoordeeld wordt. Ook de Kell-factor

Afb. 8 Aansturing van de segmenten met kloksignalen voor de sturing van de analoge RGB-signalen.

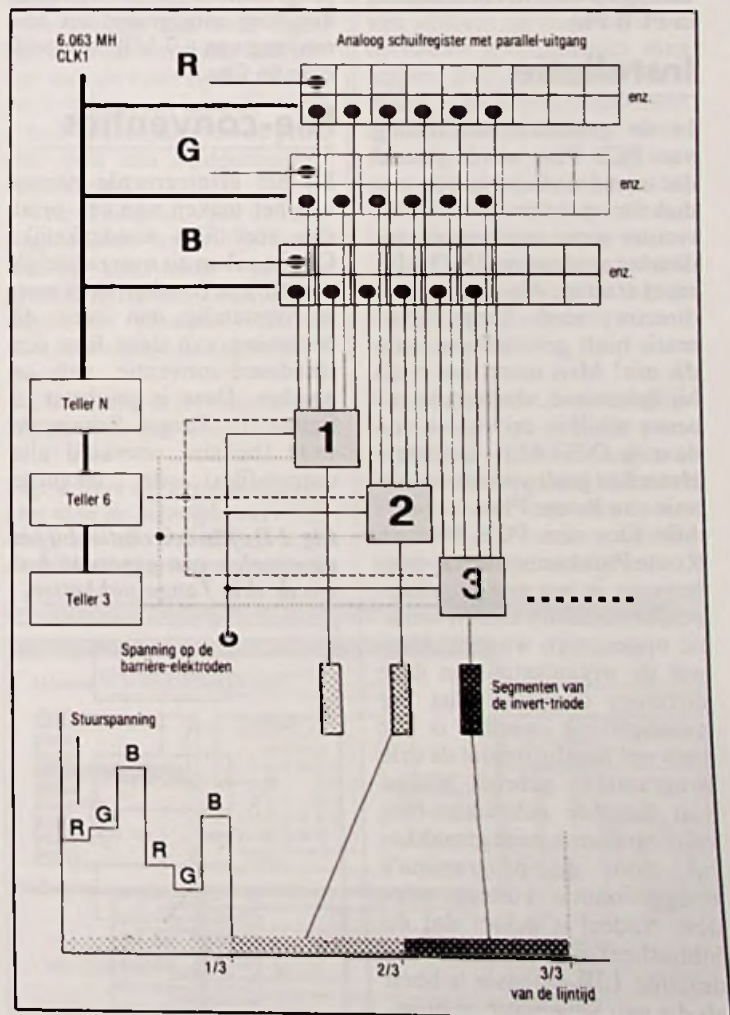
die aangeeft hoeveel er van de verticale beeldoplossing in feite verloren gaat, is bij deze beelden heel gunstig.

Hoe dan ook, dit is de eerste stap naar een beeldbuis met geringe diepte, en al weegt die toch nog enkele kilo's, hij kost niet meer dan de klassieke en spaart aanzienlijk ruimte. □

Literatuur

- * Tischer, K.-M., 'Flutkathodensysteme - Flächenhafte Elektronenquelle für Flachdisplays.' (Elektronik 1/1989, pag. 59-63).
- * Mayer, U., Neusch M., Tischer K.-M. & Waldraff S., 'Steuern mit Stahl'. (Elektronik 19/1990, pag. 56-59).
- * Tischer, K.-M., 'Flachbildröhre aus dem Labor'. (Funkschau 19/1990, pag. 88-93).

Met dank aan Dipl.-Phys. Kurt-Manfred Tischer van Nokia Display Technics.



Overleven met CAD (4)

Tango-PCB+ en Route+

De tweede stap in het ontwerpen van een schakeling is het ontwerpen van de print. Bij de Accel software staan hiervoor de pakketten Tango-PCB en Tango-PCB Plus ter beschikking. Nadat alle componenten op de print zijn geplaatst kan men de autorouter inschakelen. Hiervoor levert Accel Tango-Route en Tango-Route Plus. Na Tango-Schematic (RB 3/91) worden in dit artikel de mogelijkheden van de twee Plus-pakketten geëvalueerd.

De pakketten die in deze evaluatie centraal staan, zijn PCB Plus Upgrade-versie 1.16 en Route Plus Upgrade-versie 1.16. PCB Plus wordt geleverd op vier 360 kB diskettes, Route Plus op twee 360 kB schijven. Daarnaast werd nog een afzonderlijk schijfje ter beschikking gesteld met daarop de uitgebreide SMA componentenbibliotheek 'SMTPLUS library'. Deze wordt gebruikt ter aanvulling op de SMA bibliotheek in PCB Plus.

Installatie

In de gebruikershandleiding van PCB Plus wordt gesteld dat men de inhoud van de vier diskettes naar de TANGO-directory moet kopiëren en nadien het programma INSTALL moet starten. Als men in deze directory reeds Tango Schematic heeft geïnstalleerd, gaat dit mis! Men moet, net zoals bij Schematic, starten met de eerste schijf in drive A en van daaruit INSTALL opstarten. Hetzelfde geldt voor de installatie van Route Plus.

Alle files van PCB Plus en Route Plus kunnen dus zonder bezwaar in een gemeenschappelijke directory met Schematic opgenomen worden. Hoewel de organisatie van deze directory daardoor niet erg overzichtelijk wordt, is dit toch wel handig omdat de drie programma's gebruik maken van dezelfde gebruikers-files en ze op deze manier gemakkelijk door de programma's teruggevonden kunnen worden. Nadeel is echter dat de bibliotheek-files van PCB Plus dezelfde LIB-extensie hebben als die van Schematic en bijge-

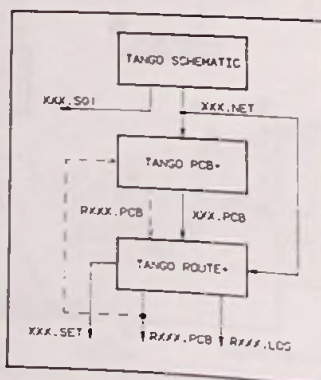
volg ook in het venster verschijnen waarmee men daar bibliotheken moet openen. Hetzelfde geldt uiteraard ook omgekeerd! Omdat er echter maar vier PCB bibliotheek-files aanwezig zijn die duidelijk als dusdanig benoemd zijn, is dat niet zo'n groot bezwaar. Bovendien kunnen deze files niet geladen worden in het programma waar ze niet bij horen.

Na de installatie van de drie programma's is de TANGO directory uitgegroeid tot een omvang van 6,7 MB, verdeeld over 96 files.

File-conventies

Bij het geïntegreerde proces van het maken van een print zijn veel files noodzakelijk. Om de zaken zo overzichtelijk mogelijk te houden, doet men er verstandig aan voor de benaming van deze files een standaard-conventie aan te houden. Deze is geschetst in figuur 1. Tango Schematic wekt (behalve uiteraard alle output-files) de tekenfile

Fig. 1 De file-conventies bij het uitwisselen van gegevens tussen de drie Tango-pakketten.



XXX.S01 op en de netlist-file XXX.NET. Daarbij staat XXX voor de naam van het ontwerp. De tekenfile is niet noodzakelijk voor de rest van het proces. Tango PCB Plus genereert een .PCB-file die men dezelfde naam XXX geeft. Deze .PCB-file bevat alle gegevens die men via PCB Plus heeft ingevoerd, zoals de afmetingen van de print, de afmetingen van de componenten op de print en de plaats van de onderdelen op de print. Zoals uit de bespreking van PCB Plus zal blijken, kan men in deze file nog meer specifieke gegevens van het ontwerp opnemen, die nodig zijn om de router zijn werk te laten doen.

De twee files .NET en .PCB moeten aangeboden worden aan de router. Na het routeren van het ontwerp zal Tango Route Plus een nieuwe .PCB-file aanmaken, maar nu een die de volledig geroute print bevat. Deze krijgt dezelfde naam als de .PCB-file van PCB Plus, maar nu met de letter R voor de ontwerpnaam. Daarnaast genereert de router nog een .SET-file, waarin de route-afspraken zijn opgenomen en een .LOG-file die rapporten over het routen bevat.

In veel gevallen zal de router het ontwerp niet volledig kunnen routen. Bovendien zal het noodzakelijk zijn enige esthetische correcties in het automatische ontwerp aan te brengen. Dan moet de RXXX.PCB-file teruggekoppeld worden naar PCB Plus en nadien kan men met de hand de noodzakelijke aanvullingen op en wijzigingen in het ontwerp aanbrengen. Vervolgens kan men het ontwerp weer in Route Plus laden en dit programma een uitvoerige test op het ontwerp laten uitvoeren.

De bibliotheken van PCB Plus

Ook bij het ontwerpen van een print heeft men met componenten te maken, zij het andere dan bij Schematic. Als men in een schema weerstanden invoert, dan staat daar slechts één symbool voor ter beschik-

king. Het programma kan dus niet weten of dat allemaal 1/4 W weerstanden zijn of dat er een zware, 10 W draadgewonden weerstand tussen zit; voor een principieel werkingschema een totaal onbelangrijk verschil, voor het ontwerpen van een print uiteraard zeer belangrijke informatie. Het omzetten van een schema in een print begint dus met het plaatsen van alle componenten-behuizingen op de gewenste plaats op de print. De componentenbibliotheken die bij PCB Plus geleverd worden bevatten dus 'outlines', de afmetingen en vormen van de behuizingen.

Het pakket bevat drie van dergelijke bibliotheken:

- PCBMAIN.LIB bevat 104 'outlines' voor weerstanden, potentiometers, condensatoren, IC's, transistoren en overige standaard componenten. Er zijn bijvoorbeeld 10 weerstanden beschikbaar, oplopende van een gat-tot-gat afstand van 400 mil (RES400) tot 2200 mil (RES2200). Ook de codering voor de overige 'outlines' gaat op deze overzichtelijke manier.

- PCBCONN.LIB bevat 117 connectoren, waaronder edge's, type-D's, IDC's en DIN's.

- PCB SMT.LIB bevat 89 'outlines' van componenten voor SMA, van de eenvoudige SO-componenten tot de meeste ingewikkelde PLCC-behuizingen.

In dit geval heeft men de moeite genomen de volledige inhoud van deze bibliotheken overzichtelijk in de handleiding af te drukken.

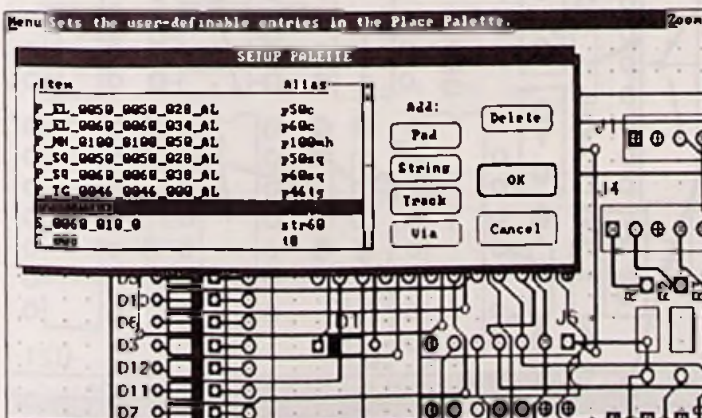
Zoals gezegd werd bij het pakket een extra SMA-bibliotheek geleverd, namelijk SMTPLUS.LIB. Deze bevat 162 SMA-componenten, voor een deel overlappend met deze in PCB SMT.LIB, maar voor een deel ook nieuwe, zoals voor spoeltjes. Bij deze bibliotheek wordt een dik boek geleverd, waarin alle 'outlines' netjes getekend staan met hun maatvoering. Zo zouden dus alle bibliotheken afgeleverd moeten worden!

De grafische interface van PCB Plus

Het werken met PCB Plus is in de praktijk erg vergelijkbaar met Schematic. Er wordt gebruik gemaakt van dezelfde grafische interface en zelfs een identieke menustructuur. Ook dezelfde 'hot-spots' zijn aanwezig, zij het dat de 'Speed Palette' hot-spot in de linker onderhoek iets ruimere mogelijkheden heeft. Naast de voorafgedefinieerde invulling van deze snelle selectie-hulpmiddelen kan men vijf palettes zelf definiëren. Deze kunnen ieder ingevuld worden met een aantal pad's (printtrondjes met gaatje behorende bij een component), track's (koperspootjes) en via's (doorgemetalliseerde gaatjes). Op deze manier kan men erg snel een groot aantal componenten die vaak op een printontwerp moeten worden aangebracht bereiken. Dat definiëren van deze gebruikers-palettes gaat via het menu 'Setup Palette'. Het invulvenstertje van figuur 2 verschijnt op het scherm. Men kan nu het 'item' selecteren dat men in het palette wil onderbrengen en een 'alias' van maximaal acht karakters invoeren om het 'item' gemakkelijk te herkennen. De 'item'-namen zitten namelijk erg ingewikkeld in elkaar. Zo is de code voor een simpel rechthoekig koperen eilandje van 40 mil groot met een gat van 22 mil P-SQ-0040-0040-022-AL!

In principe moeten ook dezelfde voorinstellingen worden gekozen. Ook PCB Plus kent een 'Setup'-menu waarbij men de drie roosters kan instellen.

Fig. 2 Het zelf definiëren van de gebruikers-palettes waarmee men veel gebruikte pad's, track's of via's met één muisselectie kan oproepen.



De selectie van deze 'grids' is echter wel veel kritischer dan bij Schematic. Het kiezen van de snap-on roosters beïnvloedt namelijk ook de werking van de router! De router kan alleen printbaantjes aanbrengen op roosterlijnen en kiest men een te groot rooster, dan zal de router bijvoorbeeld nooit twee printspootjes tussen twee pad's van een IC kunnen tekenen. Men doet er dus verstandig aan het rooster dat men bij PCB Plus gebruikt, af te stemmen op het rooster dat men in een later stadium bij Route Plus zal gebruiken. Een ander voordeel van dit afstemmen van de roosters is dat track's die Route Plus legt keurig aansluiten op het middelpunt van de pad's die men in PCB Plus plaatst.

De lagen van PCB Plus

PCB Plus ondersteunt 19 afzonderlijke lagen op de print. Niet al deze lagen zullen in de praktijk ook werkelijk ontwerp te maken hebben.

- De top- en bottom-lagen komen overeen met wat men vroeger de 'componentzijde' en de 'koperzijde' van een print noemde.

- De power- en ground-planes zijn twee lagen die voornamelijk uit koper bestaan en waar alle voedings- en massapunten mee worden verbonden. Op deze lagen kan men pad's aanbrengen volgens het 'thermal relief' principe. Dat wil zeggen dat er in het koperen vlak rond een gaatje vier boogvormige uitsparingen worden uitgebracht. Op deze manier kan de warmte die nodig is om het tin rond dit gaatje te laten smelten niet zo gemakkelijk via het grote koperen vlak afvloeien, hetgeen de soldeerbaarheid van de print bevordert. Het verschil tussen een gewoon pad naar deze planes en een

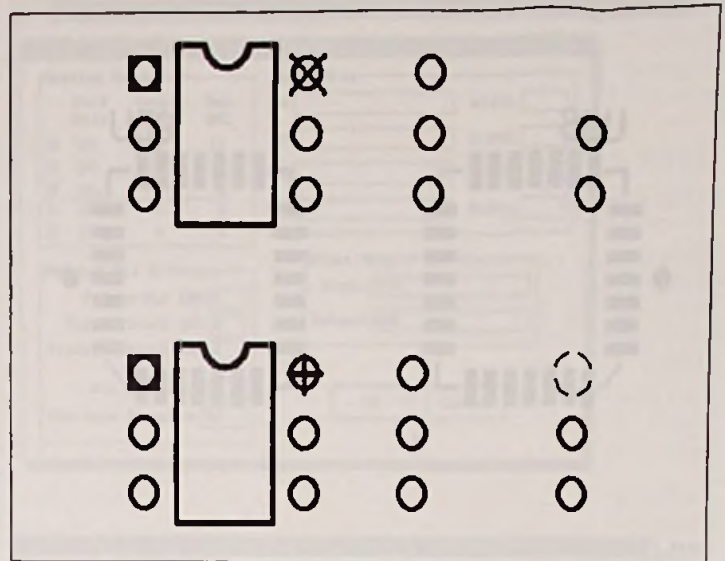


Fig. 3 Het verschil in codering tussen een normaal printgaatje in een plane-net en een voorzien van een 'thermal relief'.

volgens het 'thermal relief' principe wordt duidelijk op het ontwerp aangegeven met de symbooltjes die in figuur 3 te zien zijn.

- De vier beschikbare signaal-lagen zitten als in een sandwich opgesloten tussen de twee planes. Deze lagen worden gebruikt bij het ontwerpen van multi-layer printen.

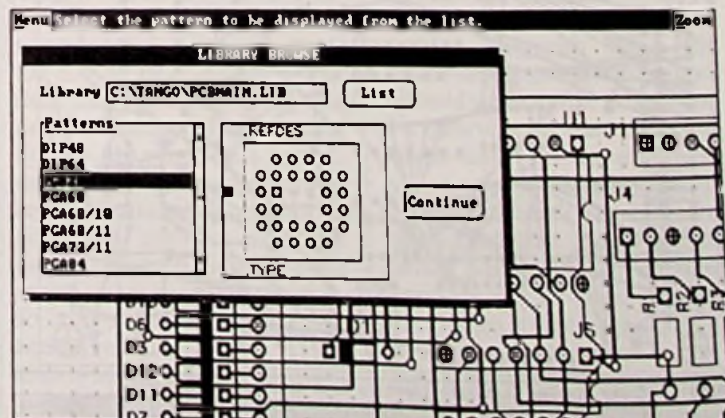
- Vervolgens zijn twee lagen beschikbaar voor het bedrukken van de twee zijden van de print (silkscreen layers).

- Aan weerszijden van de print kan men een soldeermasker aanbrengen.

- Hetzelfde geldt voor de twee zogenaamde 'assembly-layers' waarop instructies voor de printenfabrikant, zoals afmetingen en plaatsen van de componenten, kunnen worden gezet.

- De 'board-layer' wordt gebruikt voor het aangeven van

Fig. 4 Met de Browse-functie kan men de uiterlijke verschijning van alle behuizingen uit de bibliotheken aanschouwen.



de afmetingen van de print. Deze laag geeft meteen aan tot waar het koperen oppervlak op de twee planes kan doorlopen en geeft ook de begrenzingen aan waarbinnen de router spootjes kan leggen.

- De 'connection-layer' wordt gebruikt voor het tekenen van de rats nest.

- De 'drill drawing layer' kan de instructies bevatten voor het boren van de print, zoals de diameter van de gaatjes.

- De 'keep-out layer' wordt gebruikt voor het aangeven van vlakken op de print, waar de router geen baantjes mag leggen. Dat kan bijvoorbeeld onder een SMA-component zijn of onder een edge-connector. Maar via deze laag kan men ook een plaats uitsparen voor een fabriekslogo of een typenummer voor de print.

- Tot slot is er dan nog de 'title layer' waarop men de bij de vorige laag genoemde teksten kan invoeren.

Via de grafische bedieningsinterface kan men heel snel overschakelen van de ene laag naar de andere. Bij gebruik van een VGA-scherm kan men iedere laag bovendien een andere kleur op het scherm geven.

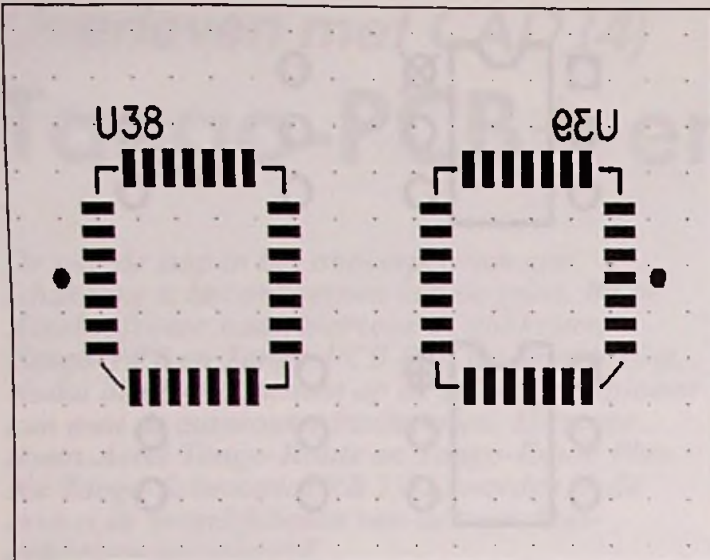
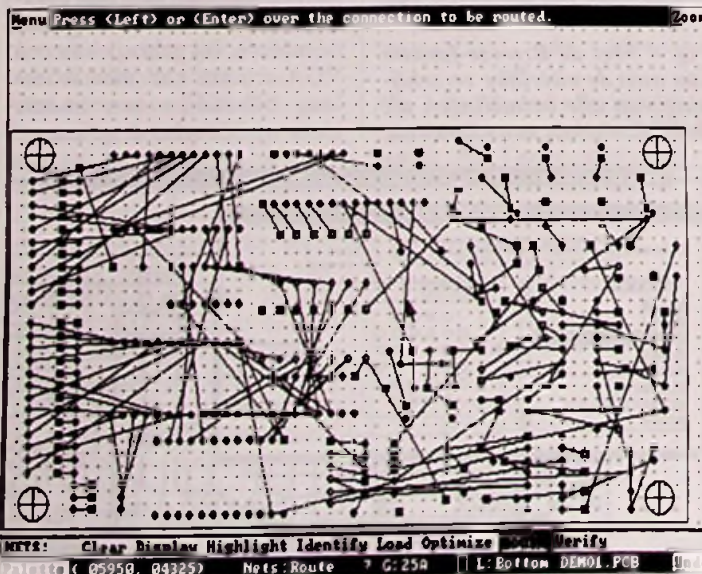


Fig. 5 SMA-componenten kunnen met een simpele druk op de knop gespiegeld geplaatst worden op de onderste laag van de print.

Het plaatsen van componenten

Het plaatsen van componenten gaat in principe op dezelfde manier als bij Schematic. Men kan de vorm van de componenten in een bibliotheek bewonderen door gebruik te maken van de menuselectie 'Library Browse' (fig. 4). Ook nu heeft ieder component een 'reference designator'. Uiteraard moet men daar, als men van plan is later een netlist van Schematic in te laden, dezelfde code invullen als in het schema. Als in het schema een 741 op-amp ICI werd genoemd, dan

Fig. 6 Na het inladen van de netlist van het ontwerp verschijnt de rats nest op het scherm.



moet de DIP8 behuizing die men voor dit onderdeel op de print plaatst ook ICI als reference designator krijgen. Onderdelen kunnen over 90° gedraaid worden, maar ook spiegelverkeerd op de print gezet (fig. 5). Dat is noodzakelijk als men SMA-componenten op de koperzijde van de print moet plaatsen. Bij deze handeling schakelt het programma automatisch over van de top- naar de bottom-layer. Nadat alle onderdelen zijn aangebracht staan er twee wegen open. In principe kan men de volledige print met de hand ontwerpen. PCB Plus biedt alle mogelijkheden daarvoor, omdat men ook losse pad's, via's en sporen kan aanbrengen. Maar men kan natuurlijk ook de netlist van het ontwerp laden dat men via Schematic heeft opgesteld.

Het optimaliseren van de print

Na het laden van de netlist

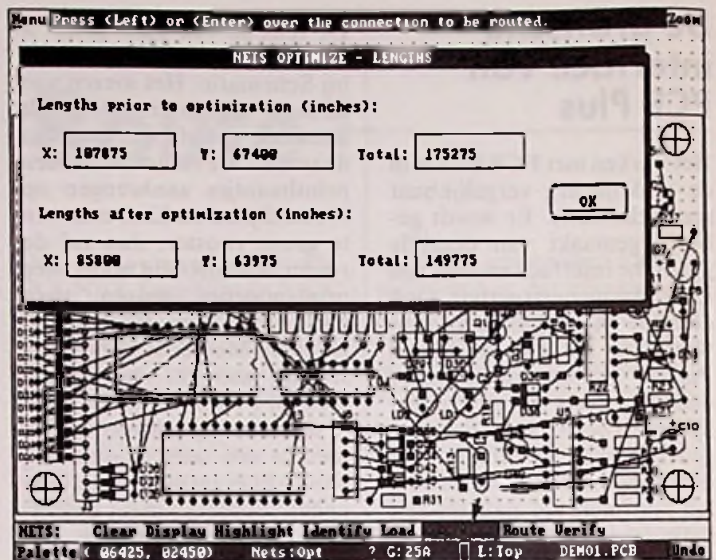
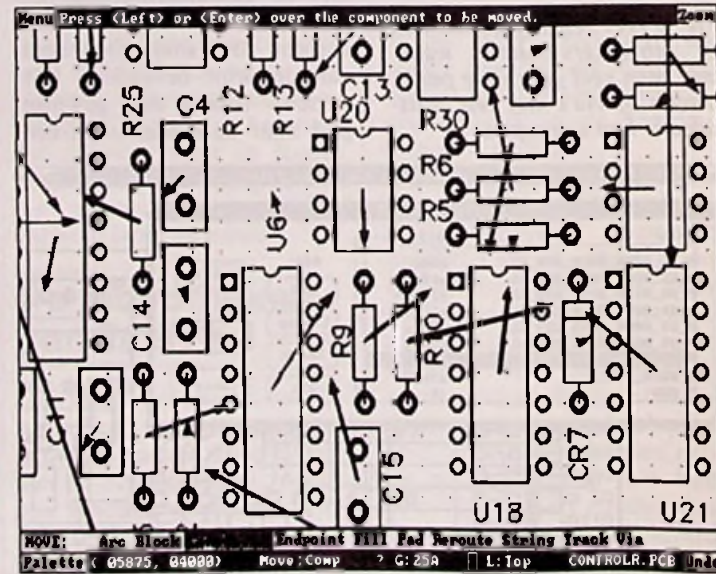


Fig. 7 Uit dit informatievenster kan men afleiden in hoeverre PCB Plus er in geslaagd is de lengte van de netten te reduceren.

wordt de print hertekend met verbindingspatroon van de print (fig. 6). De eerste stap van het optimaliseren van de print is het reduceren van de lengte van de nets. Dat gaat met de menuselectie 'Nets Optimize'. De gehele rats nest, het rechtstreeks wordt net na net herschikt, de resultaten van de reductie verschijnen in een venster op het scherm (fig. 7). De volgende stap in het optimaliseren van het ontwerp is het verplaatsen van componenten om plaatselijke flesschalen te omzeilen. Daarvoor

Fig. 8 De 'force vectors' geven een indicatie in welke richting de componenten verplaatst moeten worden voor het optimaliseren van het volledige net.



zijn de 'force vectors' een belangrijk hulpmiddel. Deze worden automatisch berekend bij het inladen van de netlist en verschijnen in een afwijkende kleur op het scherm (fig. 8). Deze vectoren geven aan in welke richting en hoe ver een component verplaatst moet worden om de lengte van de verbindingen nog meer te minimaliseren. Terwijl een component verplaatst wordt, worden de lengte en de richting van de vectoren automatisch aangepast. Na enig gesleep met componenten kan men weliswaar niet de vectorlengte tot nul reduceren, maar wel aanmerkelijke verbeteringen aanbrengen.

Het handwerk

Bij ieder printontwerp zijn er bepaalde verbindingen die de ontwerper zo kort mogelijk wil houden. Dat kunnen bromgevoelige lijnen zijn of zeer snelle clock-verbindingen. Met Tango PCB Plus kan men deze

verbindingen met de hand aanbrengen. Met de optie 'Nets Display' kan men alleen bepaalde netten van de rats nest op het scherm zetten. Nadien kan men deze netten met de hand omzetten in een koperpatroon. Deze met de worden later door Tango Route Plus gerespecteerd.

Nadat op deze manier alle kritische verbindingen zijn aangebracht en men eventueel nog geen vlakken heeft gedefinieerd waar de autorouter geen sporen mag leggen, kan men een controle op het deelontwerp uitvoeren. Men kan in de menuselectie 'Setup Design Rule Checking' de minimale pad-tot-pad afstand per laag instellen, maar ook de pad-tot-track en de track-tot-track afstand. De software gaat nu na of alle aangebrachte sporen aan deze regels voldoen. Van de resultaten van deze controle wordt een rapport opgesteld, dat uit te printen is op de printer.

Nadien kan het ontwerp 'gesaved' worden onder de vorm van een XXX.PCB-file en geladen in Tango Route Plus.

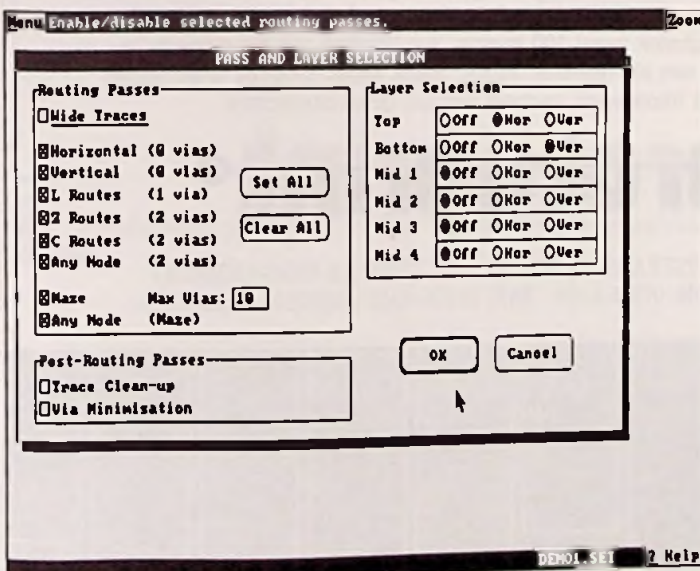
Printeruitvoer

Wat dit belangrijke aspect betreft biedt Tango PCB Plus dezelfde uitgebreide mogelijkheden als Tango Schematic.

Tango Route Plus

In feite is Tango Route Plus het eenvoudigst te bedienen programma van de gehele set! Men moet wel veel begin-

Fig. 9 Het instellen van de routing-algorithmes en de lagen die Route Plus mag gebruiken.



voorwaarden instellen, de software doet de rest.

Die eenvoudig blijkt ook al uit het kleine hoofdmenu, dat slechts keuze biedt uit de opties: 'Files', 'Passes', 'Options', 'Display', 'Colors' en 'Route'.

Files

Met dit menu kan men alle files selecteren die met het ontwerp dat men onder handen heeft te maken hebben.

Dat zijn:

- De setup-file, waarin de namen van alle overige files worden opgeslagen, maar ook gegevens over de hoeveelheid ingeschakelde lagen, de routing-algorithmes die men gekozen heeft, etc.

- De input PCB-file, die werd aangemaakt door Tango PCB Plus.

- De input net-file, die door Tango Schematic werd opgesteld.

- De output PCB-file, die door Tango Route Plus wordt aangemaakt na het routen van de print.

- De output LOG-file, die ook door Route Plus wordt aangeleverd en die informatie bevat over de resultaten van de automatische routing. In deze file worden bijvoorbeeld de namen opgenomen van alle netten (of delen van netten) die het programma niet heeft kunnen routen.

Passes and layer selection

Met deze menu-selectie kan men de lagen activeren waarvan Route Plus gebruik mag maken om de print te routen. Daarnaast kan men ook de

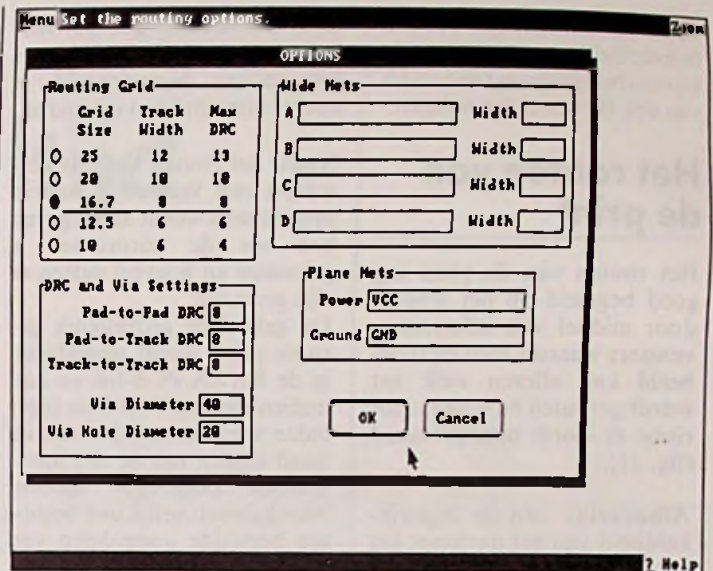


Fig. 10 Het belangrijke optie-menu, waarmee men de dikte van de sporen en de minimale afstand tussen de diverse onderdelen van het ontwerp kan instellen.

routing-algorithmes (passes) instellen die door de software gebruikt mogen worden. Het invulvenster van deze optie wordt voorgesteld in figuur 9. Tango Route Plus biedt negen verschillende manieren waarop verbindingen tot stand worden gebracht. De 'wide trace' optie laat toe sommige netten uit te voeren met bredere kopersporen dan de normale signaalvoerende sporen. Dat is ideaal om een GND-net of een voedings-net waardoor een flinke stroom loopt op de print te organiseren. Deze netten worden bij het routingproces het eerst gelegd.

De horizontale en verticale passes proberen verbindingen te leggen door het simpelweg verbinden van pad's met kopersporen die zoveel mogelijk verticale of horizontale stukken bevatten.

De overige passes maken gebruik van via's en zijn dus alleen te gebruiken als men minstens twee lagen activeert. Op een enkelzijdige print kunnen immers geen via's worden aangebracht!

De L-, Z- en C-passes geven door hun benaming al aan hoe de verbinding wordt opgebouwd. Bij een L-pass bestaat de verbinding bijvoorbeeld uit een horizontaal spoor op de ene laag, een via naar een andere laag en dan op deze tweede laag een verticaal spoor. Er zijn twee extra passes te activeren, namelijk de 'Trace Clean-up' en de 'Via Minimization'. Deze twee passes kun-

nen het best voorlopig worden uitgeschakeld en alleen maar geactiveerd als de volledige print gerouted is. Door de RXXX.PCB-file dan nog eens door de router te halen kan men met deze opties het aantal doorgecontacteerde gaten laten reduceren en elkaar overlappende printsporen laten opschoonen.

Tot slot biedt deze menu-optie de mogelijkheid het aantal te gebruiken lagen in te stellen. Kiest men alleen voor 'Top', dan zal de router het ontwerp behandelen als een enkelzijdige print. Voor iedere laag kan men instellen of men wil dat de kopersporen daar voornamelijk horizontaal of voornamelijk verticaal op worden aangebracht. Dat is bijvoorbeeld belangrijk als men op een laag een edge-connector heeft. Zou men voor die laag verticaal instellen, dan zou waarschijnlijk al een van de eerste printsporen die de router legt alle kopervlakken van de edge-connector ontoegankelijk maken!

Options

Met deze menu-optie kan men het 'routing grid' instellen en vier netten definiëren waar de 'wide traces' pass op moet worden toegepast (fig. 10). Daarnaast bestaat de mogelijkheid de netten te definiëren die gebruikt worden voor de 'plane nets' en de minimale afmetingen in te stellen tussen de verschillende onderdelen van het ontwerp. Deze waarden zullen nadien in de volledige controle van de print middels de 'Design Rule Check (DRC)' worden aangehouden. Bij Tango Route Plus kan men vijf 'routing grids' instellen. de

AUTOMATISERING

keuze is afhankelijk van de hoeveelheid spoortjes die men bijvoorbeeld tussen twee pad's van een IC wenst toe te laten.

Het routen van de print

Het routen van de print erg goed begeleid op het scherm door middel van informatievensters waaruit men bijvoorbeeld kan aflezen welk net wordt gerouted en welke algoritme er wordt uitgetoond (fig. 11).

Afhankelijk van de ingewikkeldheid van het ontwerp, het aantal lagen dat gebruikt mag worden en het aantal passes dat men heeft ingesteld kan het na het selecteren van de menu-routingsproces meerdere uren in beslag nemen! Maar het sys-

teem werkt, zoals gezegd, volledig automatisch en men zou het routen bijvoorbeeld 's nachts kunnen laten uitvoeren.

Nadat het routen klaar is verschijnt een venstertje waarin procentueel wordt aangegeven hoe ver de autorouter is gekomen en hoeveel netten er zijn gerouted.

De geheel of gedeeltelijk geroute print wordt opgeslagen in de RXXX.PCB-file en kan nadien weer in PCB Plus ingeladen worden voor het met de hand routen van de niet automatisch aangelegde sporen. Men kan natuurlijk ook besluiten bepaalde onderdelen van plaats te veranderen en deze gewijzigde lay-out weer aan Route Plus toe te vertrouwen. Na enige van deze cycli te hebben uitgevoerd zal men echter vaststellen dat het rou-

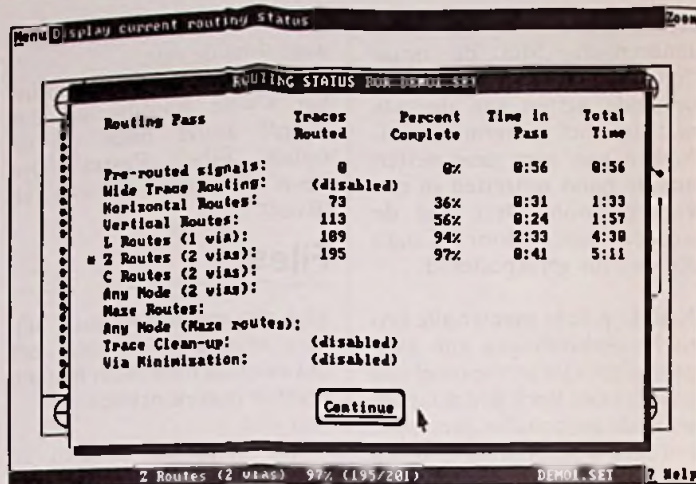


Fig. 11 De stand van zaken bij het autorouten van een ontwerp kan op ieder moment bestudeerd worden.

ting-proces vastloopt en dat er geen nieuwe sporen meer gerouted worden. De rest blijft dan handwerk!

Tango PCB+ f 1.890,- en Route+ f 1.690,- (ex. BTW), Alopex Electronica B.V., Voorburg.

Gratis mini-advertenties in RB!

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

Relais met instelbare afvaltijd

De magnetische energie in een (relais-)spoel kan de schakelsnelheid sterk beïnvloeden. In dit artikel wordt beschreven, hoe men dit verschijnsel onder controle houdt.

De magnetische energie in een relaiswikkeling is evenredig met de zelfinductie van de spoel, uitgedrukt in Henry. De Amerikaan Henry kwam in 1837 met Wheatstone en Faraday in Londen bijeen om een eenvoudig experiment uit te voeren. Doelstelling van de proef was het trekken van een vonk uit een thermokoppel. Het ene eind van het thermo-element lag op een roodgloeiende kachel, het andere eind in smeltend ijs. Charles Wheatstone verbond de twee draden kort met elkaar. Er was echter geen vonkje te zien. Faraday onderbrak hem: „Nee, dat is helemaal verkeerd” en probeerde het zelf. Ook nu trad er geen vonk op. Daarop kwam Henry naar voren, draaide een stuk draad om zijn vinger en schoof een stuk ijzer door deze spoel. Het experiment resulteerde in duidelijke vonken.

Dezelfde vonken, die destijds een sensatie opwekten, zorgden in de schakelaars, die relais sturen, voor vervelende bijverschijnselen. De vonken slaan kraters in de contacten van schakelaars. Het contactmateriaal (zilver) smelt, en kan een las vormen, die bij het openen van dit relais de schakelcontacten zelfs kan vasthouden. Het is duidelijk, dat er een levensgevaarlijke situatie ontstaat, als deze schakelaar zich in een beveiligingscircuit bevindt.

In vermogenselektronica wordt de schakelvonk door een gasstroom of zelfs door magneetvelden uitgeblazen als een kaarsvlam. In de 'gewone' elektronica is zo'n drastische maatregel voor het blussen van de magnetische energie meestal niet nodig. Bij spoelen is echter steeds een minimale voorzorg nodig.

Een onbeschermd relaisstu-

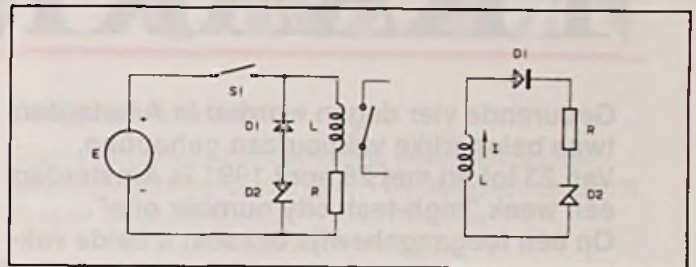


Fig. 3 Snelle relaissturing.

ring (fig. 1) komt in de praktijk vrijwel niet voor. L en R beschrijven de zelfinductie en de weerstand van de wikkeling. Het blusschema schetst wat er gebeurt na het openen van schakelaar S1. In figuur 1 verdwijnt de magnetische energie in een vonk en in de smeltwarmte voor het contactzilver. Zo'n behandeling zal S1 in de regel niet erg lang volhouden. Een schakeltransistor S1 kan zelfs al na één schakelcyclus de geest geven. Als de afvaltijd van het relais geen rol speelt, wordt in de praktijk de schakeling van figuur 2 toegepast. De afschakeltijd bedraagt ongeveer

$$T = \frac{L}{R} = \frac{L \cdot I}{E} \quad (1)$$

Als de spoelweerstand relatief klein is, kan de afschakeltijd onaangenaam groot worden. In beveiligingsschakelingen en in meetopstellingen moet T klein zijn. De schakeling van figuur 3 kan de magnetische energie aanzienlijk sneller wegwerken in zenerdiode D2. De afschakeltijd bedraagt nu ongeveer

$$T = \frac{L \cdot I}{V_z} \quad (2)$$

Als de zenerspanning V_z veel groter dan E gekozen wordt, schakelt het relais bijvoor-

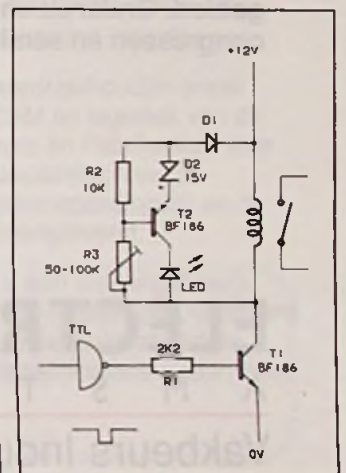


Fig. 4 Relaissturing met instelbare afvaltijd.

beeld vier tot vijf maal sneller dan in figuur 2. Men kan de afschakeltijd eventueel ook instelbaar maken met behulp van een variabele zenerspanning (fig. 4). De instelbare zenerdiode is opgebouwd uit een 15 V zenerdiode en een transistor T2. De zenerspanning is instelbaar met R3. De LED maakt de werking van de schakeling zichtbaar en mag door een kortsluiting worden vervangen. kan de afschakeltijd eventueel ook instelbaar maken met behulp van een variabele zenerspanning D1, T1 en T2 moeten voor hoge spanningen tot circa 200 Volt geschikt zijn. □

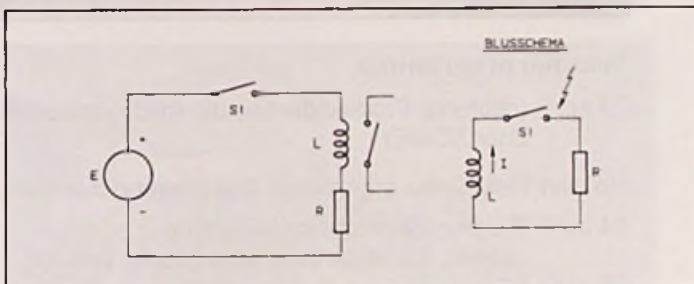
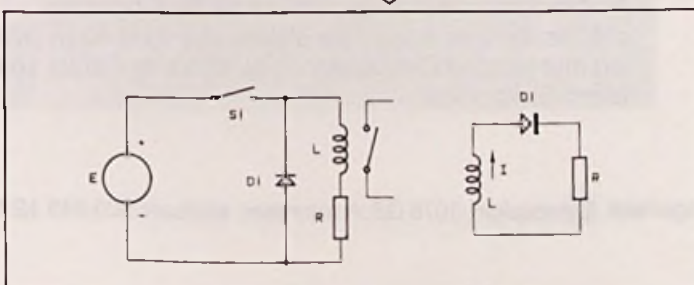


Fig. 1 Onbeschermd relaissturing.

Fig. 2 Beschermde relaissturing.



1 KAARTJE:

Gedurende vier dagen worden in Amsterdam twee belangrijke vakbeurzen gehouden. Van 23 tot en met 26 april 1991 is Amsterdam één week "high-tech city number one". Op één toegangsbewijs bezoekt u beide vakbeurzen, een must voor iedereen op technisch gebied. Ondersteund door praktijkgerichte congressen en seminars.

ELECTRONICS '91
A M S T E R D A M

Vakbeurs Industriële Elektronica

Een collectieve presentatie van de totale industriële elektronica-branch. Met interessante seminars in de ochtenduren, opdat deelnemers ruimschoots tijd overhouden om de beurs te bezoeken.

Nieuw expositieprogramma

- Productie- en fabricagegereedschap ten behoeve van elektronica
- Meet- en testinstrumenten
- Software ontwikkelingshulpmiddelen
- Ontwerpsystemen voor IC's, schakelingen, printkaarten en behuizingen (CAD/CAM/CAE)
- Tele- en datacommunicatie-apparatuur voor industriële toepassingen
- Elektronica assemblage service
- Technisch-industriële software
- Componenten (actief, opto-elektronisch, passief, elektro-mechanisch)

- Identificatie en scanning apparatuur
- Sensoren en actuatoren
- Vermogenselektronica
- Producten t.b.v. productiebesturing, alsmede -beveiliging en -beheersing
- Service van hard- en software
- Vakliteratuur



Seminarprogramma

23 april: (ochtend) Produktidentificatie (georganiseerd door SCME)

Holland Elektronika organiseert drie thema-ochtenden:

24 april: Elektronica produktontwikkeling

(trends, totaal aanpak, technologie, praktijk)

25 april: Meten en testen in de elektronica-productie

26 april: Energiebesparing met vermogenselektronica

De RAI tekent voor de organisatie van Electronics 91 Amsterdam, onder auspiciën van de Ned. branche-organisatie voor industriële elektronica. Er is nauw overleg met Holland Elektronika en de Stichting Centra voor Micro-Elektronica.



FIAREX NIEUWESTIJL
NIEUWE NAAM



2 VAKBEURZEN



INDUSTRIËLE AUTOMATISERING 91

Eenieder die geïnteresseerd is in computers en andere produkten of diensten voor het ontwerpen en de productiebesturing mag Amsterdam niet missen.

Expositieprogramma

- Ontwerp-automatisering (CAD)
 - Mechanisch ontwerp*
 - Elektrisch elektronisch ontwerp*
- Productie-automatisering (CAM)
 - Robotisering*
 - Procesmonitoring en -aansturing*
 - Vision systemen*
 - Werkplanning en*
- voorbereiding*
- Logistiek
 - Just in time (JIT)*
 - Productieplanning (Intern) transport*
- Onderhoud en beheer
- Kwaliteitsmanagement
- Opleidingen
- Voorlichting
- Administratie
 - Financiële administratie*
 - In- en verkoopadministratie*



Congresprogramma

- Tijdens Industriële Automatisering wordt een praktijkgericht congres gehouden i.s.m. PolyTechnisch tijdschrift.
- 23 april: Metaalconstructie & machinebouw
 - Computer integrated building
 - 24 april: Productie en logistiek
 - 25 april: Automatisering van stuks- en serieproductie
 - 26 april: Voedings- en pharmaceutische-industrie

Industriële Automatisering 91 wordt gehouden onder auspiciën van de sector CAD/CAM en logistiek van de VIFKA (Vereniging van Importeurs en Fabrikanten voor kantoor-, informatie- en communicatietechniek). Met het CIAD (Ver. voor computertoepassingen) en de Innovatiecentra wordt nauw samengewerkt.

Bij de kassa's van de RAI kunt u één toegangsbewijs kopen, dat toegang biedt tot beide vakbeurzen. Uiteraard zijn daar eveneens de catalogi te koop. Voor nadere informatie over de verschillende seminaractiviteiten kunt u gebruik maken van de bon.

JA, IK KOM EIND APRIL NAAR AMSTERDAM.

Stuurt u mij nadere informatie over:

- 0 Electronics 91 Amsterdam seminarprogramma
- 0 Industriële Automatisering 91 congres

Naam _____

Bedrijf _____

Functie _____

Adres _____

Postcode/plaats _____

Telefoon _____

Inzenden naar: RAI Gebouw bv, Antwoordnummer 228, 1000 SN Amsterdam. Een postzegel is niet nodig.



AVO B 183 LCR meter.

Het ideale handzame instrument om snel en efficiënt zelfinducties, capaciteiten en weerstanden te meten.

Bereik: Inductie (2mH tot 200H)
Capaciteit (200pF tot 200µF)
Weerstand (20Ω tot 20MΩ)

Beveiligd tot 250V AC/DC

Duidelijke aflezing op 3,5 digit display.

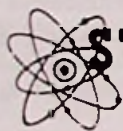
Toepassingen o.a.:

- ★ Inkomende goederen controle;
- ★ Meting inductielussen verkeersbegeleiding;
- ★ Produktiekontrolle.

De degelijkheid van AVO is spreekwoordelijk.

Amroh B.V.
Aktueel in industriële activiteiten

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



STUUT en BRUIN B.V.

Middelpunt van de elektronica

WIJ LEVEREN UIT VOORRAAD DE FLUKE 80 SERIE MULTIMETER

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

Nu in prijs
verlaagd!

FLUKE 80 SERIE

83-85-87

3 1/2 DIGIT 4000 COUNT DISPLAY

DE FLUKE 87 IS ZELFS 4 1/2 DIGIT

ENKELE UNIEKE EIGENSCHAPPEN

- FREQUENTIE DUTY CYCLE METING
- CAPACITEITMETINGEN
- AC-DC SPANNING EN STROOM METING
- ZEER SNELLE BARGRAPH MET 41 OF 126 SEGMENTEN
- REGISTRATIEMOGELIJKHEID MET WEERGAVE VAN MIN, MAX EN GEMIDDELDE
- UITSTEKENDE EMI AFSCHERMING. BEDRIJFTEMPERATUUR VAN -20 TOT +50 C
- BEVEILIGD TEGEN OVERBELASTING OP ALLE BEREIKEN 1000 V EFFECTIEF
- DE GARANTIE OP DEZE METERS IS 3 JAAR OP ONDERDELEN EN ARBEIDSLOON
- NIJ 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.
Prinsengracht 34 - 2512 GA - DEN HAAG
tel.: 070-604993 - Fax.: 070-639084
Postgiro: 283062 - AMRO-bank: 45.35.75.418

MINIATUUR SMD KWARTSKRISTALLEN

Frequentiebereik 10 kHz - 2 MHz; 10 MHz - 32 MHz
tuning fork - extentional mode - at strip

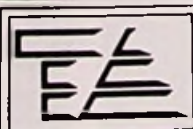
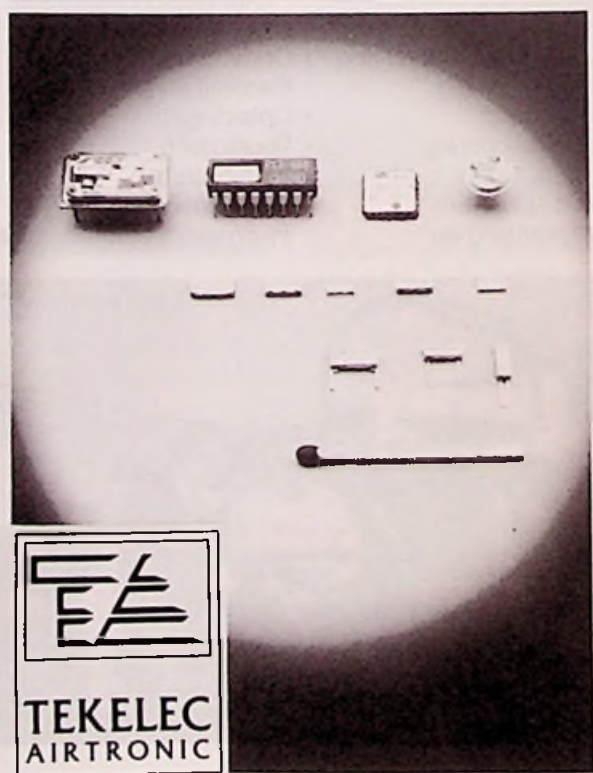
Standard frequencies 10 kHz - 2 MHz

10 kHz	30.72 kHz	153.6 kHz
12.8 kHz	31.5 kHz	240 kHz
15.36 kHz	32.768 kHz	307.2 kHz
16 kHz	38.4 kHz	500 kHz
16.384 kHz	40 kHz	1 MHz
18.641 kHz	40.96 kHz	1.048576 MHz
19.2 kHz	60 kHz	1.2288 MHz
20.48 kHz	76.8 kHz	1.843 MHz
25 kHz	100 kHz	2 MHz

Standard frequencies 10 MHz - 32 MHz

10.000 MHz	14.318 MHz	24.000 MHz
11.0592 MHz	16.000 MHz	28.000 MHz
12.000 MHz	20.000 MHz	32.000 MHz

- low profile CX1 8.38 x 3.94 x 2.03 mm
CX2 6.99 x 2.74 x 1.65 mm
CX4 5.21 x 2.03 x 1.14 mm
- calibratienauwkeurigheden van ± 0.003% tot 1%
- hermetisch gesloten keramische behuizing, zeer stabiel
- 37 standaard frequenties voor snelle levering
- tape-reel 7", 13"
- vapor phase, conductive epoxy en infrarood uitvoeringen
- Het Statek programma bevat ook programmeerbare, SMD en Low Power Oscillatoren.



TEKELEC
AIRTRONIC

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

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.

IJzelindicator

Zeer geachte redactie, Ik vind de schakeling van de 'IJzelindicator' (RB 3/87) een zeer interessante en goede schakeling, vooral omdat een dergelijk produkt uit de auto-shop meestal onbetrouwbaar of verkeerd gebouwd is (bij voorbeeld signalering bij 0 graden, maar dan is het al te laat).

Toch zou ik nog iets willen wijzigen omdat deze uitvoering van +7 graden tot -7 graden met 30 LED's vooral in het donker volgens mij toch iets te veel aangeeft of niet makkelijk afleesbaar is. Daarom zou ik graag willen werken met drie LED's, respectievelijk: bij 3 graden (een gele LED), bij 2 graden (een knipper LED) en bij 0 graden en lager (een constante). Kunt u mij daarvoor de benodigde wijziging aangeven in de schakeling? Als dit te veel gevraagd is, kunt u dan aangeven of het mogelijk is het bereik te versmallen van +3 graden tot -3 graden?

A.S.F. Kuipers, Bathmen.

Werken met drie LED's zoals u voorstelt is uiteraard mogelijk, maar niet met de beschreven schakeling! De enige mogelijke oplossing is de twee aanspreekdrempels van de U1096B anders in te stellen.

Bij een gevraagd bereik van -3 tot +3 graden levert de temperatuursensor een spanning af tussen de +70 en de +130 mV. Deze wordt 30 x versterkt tot +210 en +390 mV. Deze meetgrenzen liggen te dicht bij elkaar om de uitlezing goed te laten werken. Vandaar dat de versterking van de versterker opgevoerd moet worden tot ongeveer 100 (experimenteel vergroten van R7 + R8). Dan levert de versterker een spanning af tussen 700 mV en 1,3 V. Deze twee drempels worden ingesteld met de potentiometers R13 en R11. U kunt eventueel de serieweerstanden van de keten R10 tot en met R14 zo aanpassen dat deze

spanningen met de potentiometers instelbaar zijn!

Trafo-omvormer

Geachte redactie, Naar aanleiding van de door U gepubliceerde DC/AC omvormer (RB 7-8/90) wil ik het volgende vragen.

Mijn bedoeling is om deze omvormer na te bouwen en hiermee een ouder type portable computer te voeden tijdens wedstrijden. Nu is het door U opgegeven maximale vermogen te laag om deze set te kunnen voeden en wil ik een 24 V/25 A trafo hiervoor afwikkelen.

Kan ik met het door U opgegeven type en aantal stuurtransistoren deze trafo aansturen of levert dit problemen op? Mocht dit problematisch zijn, is het dan mogelijk om nog een aantal van deze TIP 140 parallel te plaatsen zonder de opamp te overbelasten?

N. van der Meulen, Purmerend.

In principe is het mogelijk met iedere voedingstrafo een omvormer te maken. Echter, de magnetische eigenschappen van de trafo bepalen in hoge mate het rendement van de schakeling. Daar is niets over te zeggen als men niet alle technische specificaties van de trafo kent. Het enige dat er op zit is te experimenteren. Wikkel de trafo af tot 2 x 7 V en zet hem in de schakeling. Als de magnetische impedantie van de trafo te hoog is (wordt veroorzaakt door de afmetingen van de luchtspleet in de kern) dan zal de trafo zelfs bij kleine belasting zeer heet worden en zal de uitgangsspanning in elkaar storten. De trafo is dan niet bruikbaar. In het andere geval kan men inderdaad het vermogen vergroten door TIP140's bij te schakelen. De opamp kan deze belasting echter niet aan, achter de twee opamp's moeten dan emittervolgtjes worden geschakeld met een BC140 of iets dergelijks.

RB Elektronica zou niet kunnen bestaan zonder mensen die bereid zijn te rapporteren over hun technische omgeving; over technieken, applicaties, ontwerpen, service, reparatie, apparatuur en systemen.

U werkt met elektronica op professioneel niveau? Prima! Waarom dan niet erover berichten? Uw werk/ervaring/tip kan voor anderen net zo interessant zijn als voor U . . .

elke

Ervaren M/V

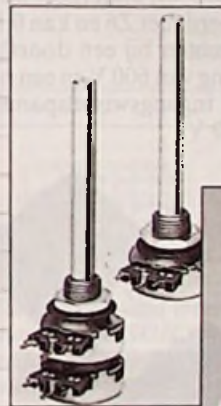
telt!

Wat te melden?

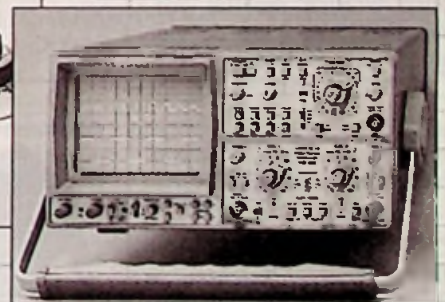
Reageer nu en stuur Uw reactie aan:

Redactie RB Elektronica
Antwoordnummer 6114
1380 VB Weesp

PIHER & HAMEG



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



- Hameg Oscilloscopen
- Tot 100MHz meetbereik
- Digitale en Analoge uitvoeringen
- 2 jaar garantie

Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

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

display
Elektronika

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

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

Wegwijs in Surface Mounting Assembly (2)

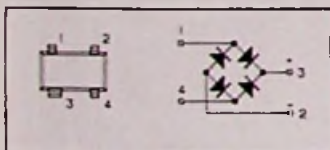
SMA componenten zonder standaard

Na het overzicht met specificaties en afmetingen van de standaard SMA-componenten weerstanden, condensatoren, dioden, transistoren en IC's (RB 3/91), volgen in dit tweede deel de SMA-uitvoeringen van de overige componenten zoals spoeltjes, schakelaars, optische indicatoren, kristallen, meervoudige en speciale dioden en mechanische onderdelen. De moeilijkheid doet zich hierbij voor dat de behuizingen en afmetingen van deze onderdelen absoluut niet zijn gestandaardiseerd. Een probleem dat helaas niet alleen voor de SMA-techniek geldt!

Het overzicht in deze aflevering biedt een goede richtlijn voor het momenteel voor productie beschikbare aanbod van niet-gestandaardiseerde SMA-componenten. Al kan zo'n overzicht nooit volledig zijn door de immers voortdurende marktontwikkelingen.

Speciale en meervoudige dioden

De bekende brugschakeling van vier dioden wordt zo vaak toegepast in schakelingen dat deze onderdelen door diverse fabrikanten ook voor SMA op de markt worden gebracht. De behuizing is SOT-143, de vier dioden worden meestal volgens afbeelding 1 op de vier pennen aangesloten.



Afb. 1 Bruggelijkrichter in SOT-143 behuizing.

De Duitse fabrikant Roederstein gebruikt een afwijkende aansluiting, die echter ondubbelzinnig is omdat de + en de - duidelijk op de behuizing worden aangegeven (afb. 2). Deze fabrikant levert vier bruggen, met de volgende specificaties:

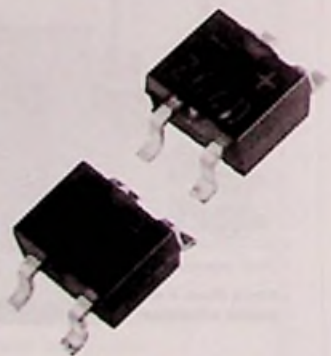
- S1ZB10: dit onderdeel wordt gecodeerd met Z1 en kan 0,8 A

gelijkrichten bij een doorslagspanning van 100 V en een normaleingangswisselspanning van 40 V;

- S1ZB20: dit onderdeel wordt gecodeerd met Z2 en kan 0,8 A gelijkrichten bij een doorslagspanning van 200 V en een normaleingangswisselspanning van 80 V;

- S1ZB40: dit onderdeel wordt gecodeerd met Z4 en kan 0,8 A gelijkrichten bij een doorslagspanning van 400 V en een normaleingangswisselspanning van 160 V;

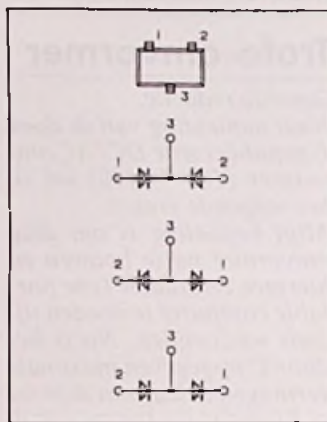
- S1ZB60: dit onderdeel wordt gecodeerd met Z6 en kan 0,8 A gelijkrichten bij een doorslagspanning van 600 V en een normaleingangswisselspanning van 150 V.



Afb. 2 Deze alternatieve bruggelijkrichters van Roederstein worden gelukkig gecodeerd.

Ondanks de kleine afmetingen zijn dit dus ideale bruggelijkrichters voor voedingen!

Tweevoudige dioden zijn in verschillende configuraties verkrijgbaar in SOT-23 en SOT-

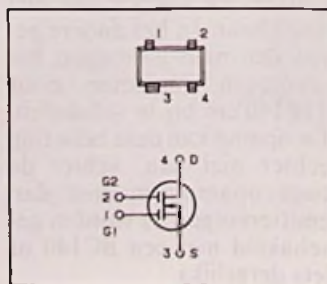


Afb. 3 Meervoudige dioden in SOT-23 worden in diverse configuraties aangeboden.

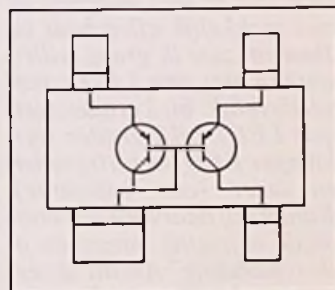
143 behuizingen. Bij SOT-23 gaat in de meeste gevallen de gemeenschappelijke aansluiting van de beide dioden naar pin 3, zie afbeelding 3. Uit deze figuur blijkt duidelijk dat alleen het gebruik van een Ohmmeter met een meetspanning die kleiner is dan 0,5 V uitkomst kan bieden! Men kan dan de sper- en de doorlaatweerstand van de dioden meten en op deze manier de juiste aansluitingen opsporen. Speciale transistoren zoals MOSFET's zijn beschikbaar in SOT-143 behuizing met bijvoorbeeld de aansluitcodering van afbeelding 4. Ook transistor-combinaties worden in deze behuizing aangeboden. In afbeelding 5 is een voorbeeldje van een dergelijk onderdeel gegeven.

Wil men meer aansluitingen van twee transistoren naar buiten brengen, dan heeft men

Afb. 4 MOSFET's worden geleverd in SOT-143 behuizing, standaardisatie van de aansluitingen is echter ver te zoeken!



uiteraard niet genoeg aan de vier pennen van SOT-143. Vandaar dat een aantal fabrikanten gepaarde transistoren in niet gestandaardiseerde behuizingen aanbieden. Een firma als ROHM is daar zelfs in gespecialiseerd en levert tientallen transistor-combinaties in 5- en 6-polige zogenaamde SOT-25 behuizingen. In afbeelding 6 zijn de afmetingen van deze behuizingen gegeven en een overzicht van een aantal transistor-combinaties die beschikbaar zijn.

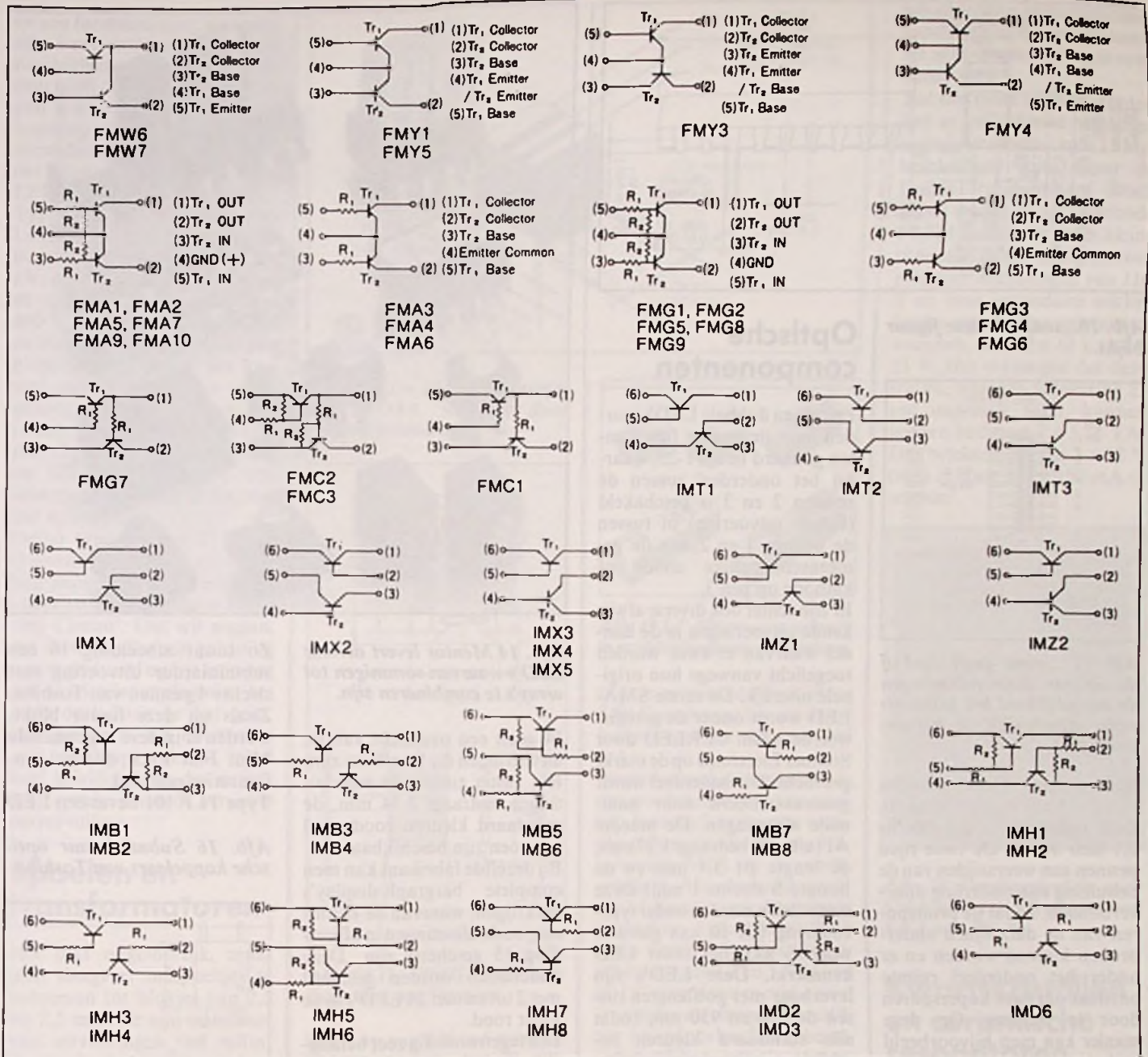


Afb. 5 Een transistor-array in SOT-143.

Ook laagvermogen thyristoren worden tegenwoordig door diverse fabrikanten in SOT-23 aangeboden met de aansluitingen die in afbeelding 7 zijn getekend. Deze onderdelen zijn echter niet in staat om netspanningen te schakelen en de maximale stroom door de onderdelen bedraagt in de meeste gevallen slechts enige honderden mA.

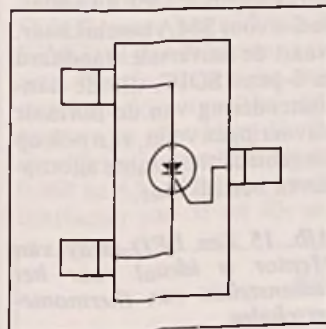
Weerstandsnetwerken

Ook in de 'normale' elektronica-montage worden weerstandsnetwerken steeds vaker gebruikt. In digitale schakelingen moeten immers vaak data- of adreslijnen afgesloten worden met pull-up of pull-down weerstanden en dan kan men heel wat printruimte sparen door voor deze 8, 16 of 32 identieke weerstanden enige netwerkjes in te zetten. Het zal duidelijk zijn dat ook voor Surface Mounting Assembly, waar alles op alles wordt gezet



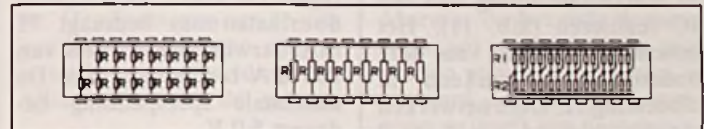
Afb. 6 Twee niet genormeerde behuizingen met 5 en 6 aansluitingen worden op de markt gebracht voor gepaarde transistoren in diverse schakelconfiguraties.

om zo klein mogelijk te kunnen werken, door bijna alle weerstandsfabrikanten weerstandsnetwerken worden aangeboden. De meesten volgen het bekende patroon door 8 of 16 weerstanden in een standaard DIL-behuizing te monteren. De DIL-behuizing is dan natuurlijk, wat afmetingen betreft, aangepast aan de SMA-standaarden. In afbeelding 8 worden enige configuraties gegeven die onder andere door AB Micro-Elektronik en Bourns in SOIC op de markt worden gebracht. Heel afwijkend, maar heel inte-



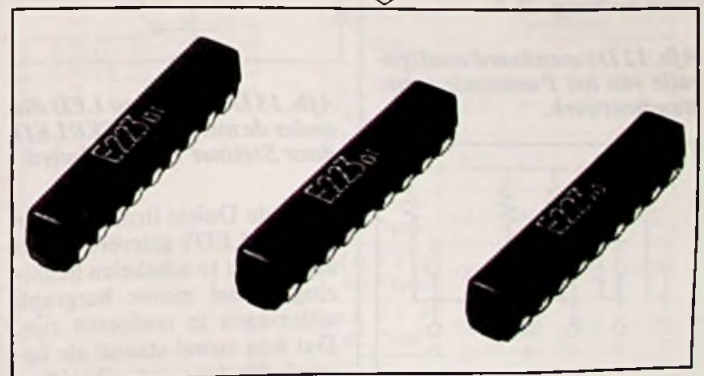
Afb. 7 Gestandaardiseerde aansluiting van een laagvermogen thyristor in een SOT-23 behuizing.

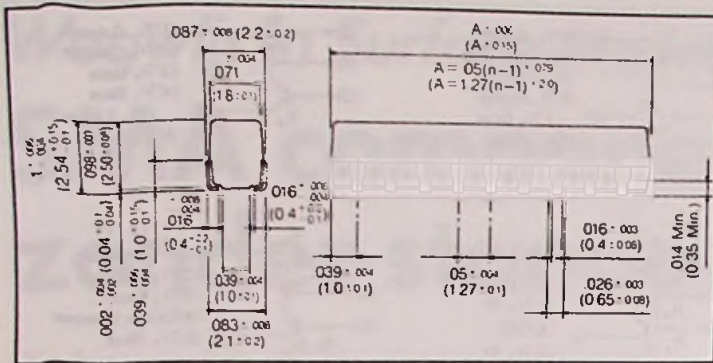
ressant zijn de weerstandsnetwerken die onder de code EXB HnE door Panasonic op de markt worden gebracht. Zoals uit de foto van afbeelding 9 blijkt, nemen deze onderdelen minimale ruimte in



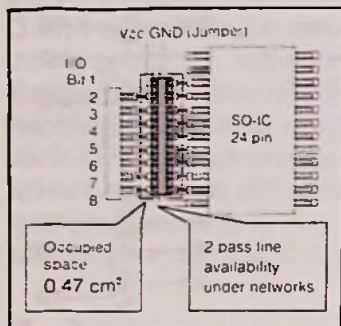
Afb. 8 Standaard weerstandsnetwerken in SOIC-behuizing worden geleverd in deze configuraties.

Afb. 9 Een zeer handig weerstandsnetwerk van Panasonic neemt zeer weinig ruimte in op de print...





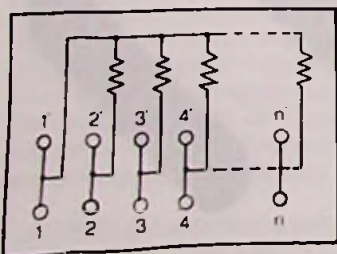
Afb. 10...zoals uit deze figuur blijkt...



Afb. 11 ...maar geeft dankzij de interne doorverbindingen de mogelijkheid het printontwerp aanzienlijk te vereenvoudigen!

op een print. De afmetingen zijn geschetst in afbeelding 10. Zo'n netwerkje is dus slechts 2,1 mm breed! De twee rijen pennen aan weerszijden van de behuizing zijn onderling doorverbonden, zodat de printsporen van de data-lijnen onderbroken kunnen worden en er onder het onderdeel ruimte ontstaat om twee kopersporen door te trekken. Op deze manier kan men bijvoorbeeld heel eenvoudig een voedings- of massa-aansluiting van een IC realiseren (afb. 11). Het inwendige schema van deze onderdelen is getekend in afbeelding 12. Deze netwerken worden geleverd met 4 tot 9 weerstanden (de n in de codering) van 1/16 W in waarden van 22 Ω tot 1 MΩ volgens de E-6 reeks. De maximale spanning die over het netwerk mag staan bedraagt 25 V.

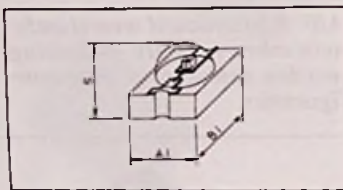
Afb. 12 De standaard configuratie van het Panasonic weerstandsnetwerk.



Optische componenten

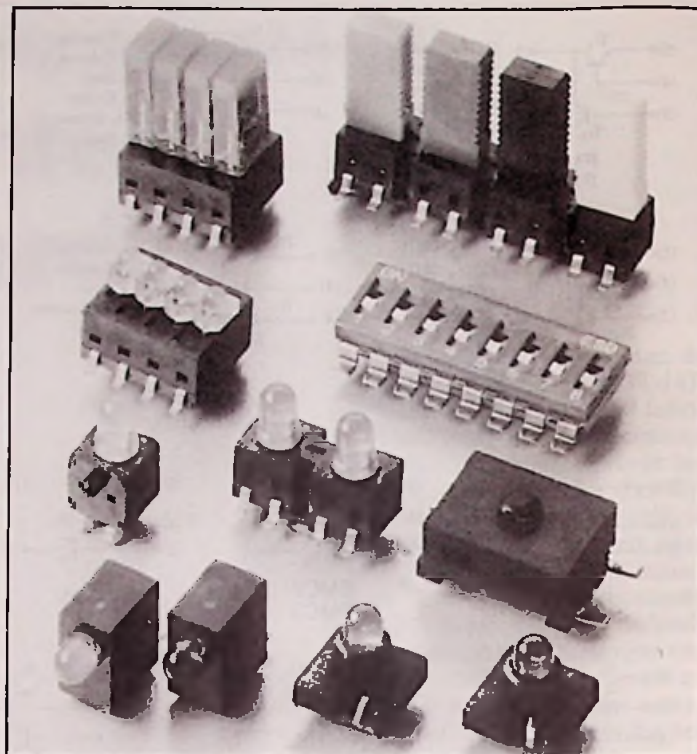
Enkele en dubbele LED's worden door de meeste fabrikanten geleverd in SOT-23, waarbij het onderdeel tussen de pennen 2 en 3 is geschakeld (enkele uitvoering) of tussen de pennen 1 en 2 met de gemeenschappelijke anode of kathode op pen 3.

Er zijn echter ook diverse afwijkende uitvoeringen in de handel waarvan er twee worden toegelicht vanwege hun originele uiterlijk. De eerste SMA-LED wordt onder de geregistreerde naam CERLED door Stettner Electronic op de markt gebracht. Dit onderdeel wordt gekarakteriseerd door minimale afmetingen. De breedte A1 (afb. 13) bedraagt 1,27 mm, de lengte B1 3,1 mm en de hoogte S slechts 1 mm! Deze onderdelen worden onder typecodering CR 10 xxx geleverd, waarbij xxx het soort LED kenmerkt. Deze LED's zijn leverbaar met golflengten tussen de 550 en 950 nm, zodat alle standaard kleuren beschikbaar zijn alsmede infrarood. De maximale continue doorlaatstroom bedraagt 75 mA, terwijl piekstromen van 800 mA toelaatbaar zijn. De maximale sperspanning bedraagt 5,0 V.



Afb. 13 De miniatuur LED die onder de merknaam CERLED door Stettner wordt geleverd.

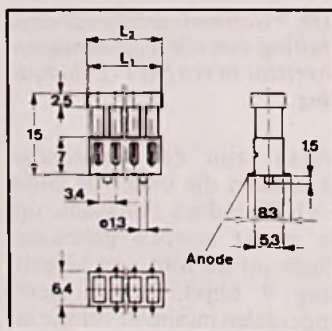
Door de Duitse firma Mentor worden LED's geleverd in een aan elkaar te schakelen behuizing, zodat mooie bargraph uitlezingen te realiseren zijn. Dat kan zowel staand als liggend. De foto van afbeelding



Afb. 14 Mentor levert diverse LED's waarvan sommigen tot array's te combineren zijn.

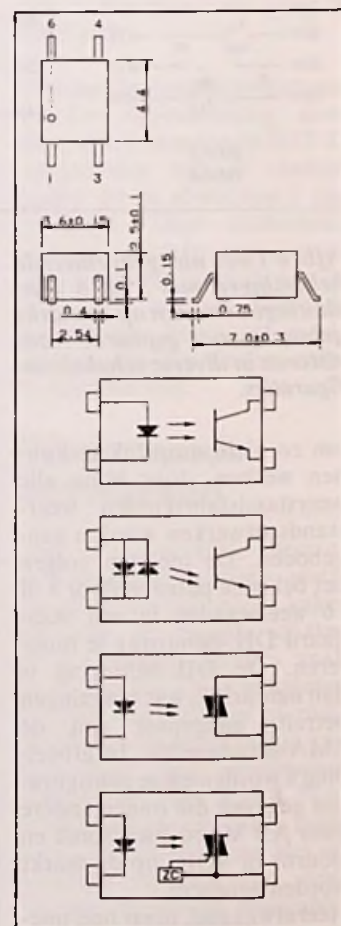
14 geeft een overzicht van de uitvoeringen die leverbaar zijn. Het raster tussen de aansluitingen bedraagt 2,54 mm, de standaard kleuren rood, geel en groen zijn beschikbaar. Bij dezelfde fabrikant kan men complete bargraph-display's verkrijgen, waarvan de behuizing en de afmetingen in afbeelding 15 geschetst zijn. Deze onderdelen worden geleverd met 2 tot en met 24 LED's in de kleur rood. Een tegenwoordig zeer belangrijk optisch onderdeel is de foto-koppelaar. Ook dit onderdeel is voor SMA beschikbaar. Naast de universele standaard in 6-pens SOIC, die de aansluitcodering van de normale uitvoering volgt, zijn ook op dit gebied interessante alternatieven beschikbaar.

Afb. 15 Een LED-array van Mentor is ideaal voor het samenstellen van thermometerschalen.



Zo toont afbeelding 16 een subminiatur uitvoering met slechts 4 pennen van Toshiba. Zoals uit deze figuur blijkt, worden er in deze zogenaamde Mini Flat Pack diverse configuraties geleverd. Type TLP 101 bevat een LED

Afb. 16 Subminiatur optische koppelaars van Toshiba.



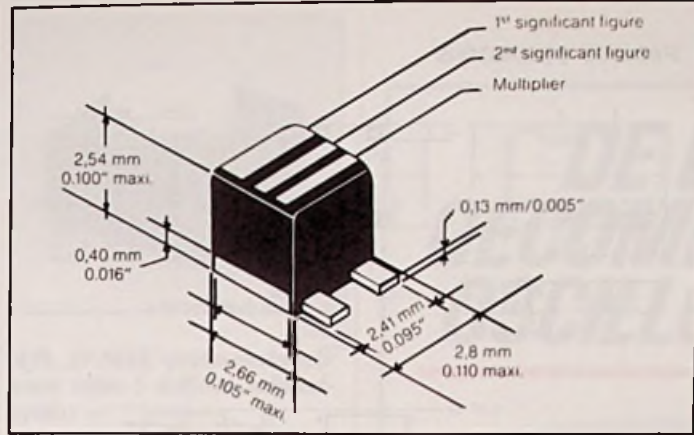
en een fototransistor, waarvan alleen een emitter en collector beschikbaar zijn. Dit onderdeel heeft een isolatiespanning van 4 kV en een stroomverhouding tussen primaire en secundaire kant van niet minder dan 50! De maximale LED-stroom bedraagt 8 mA. Type TLP 160 G bevat een LED en een optische triac. De isolatiespanning bedraagt 2,5 kV, de LED-stroom 7 mA en de sperspanning van de triac 400 V. Vreemd genoeg wordt de maximale triac-stroom niet gespecificeerd, maar het kan niet anders of deze is groot genoeg om de gate van een tweede, zware triac aan te sturen. Op deze manier kan men op heel weinig ruimte een ideaal optisch netspanningsrelais opbouwen.

Onder typenummer TLP 161 G wordt een identieke schakeling aangeboden, die echter is voorzien van een 'Zero Crossing Circuit'. Dat wil zeggen, dat de triac alleen in geleiding wordt gestuurd op het moment dat de wisselspanning over het onderdeel door de nul gaat. Het gevolg is dat de stroom niet plotsklaps opkomt, maar heel geleidelijk en dat er dus geen sprake is van de beruchte netvervuiling.

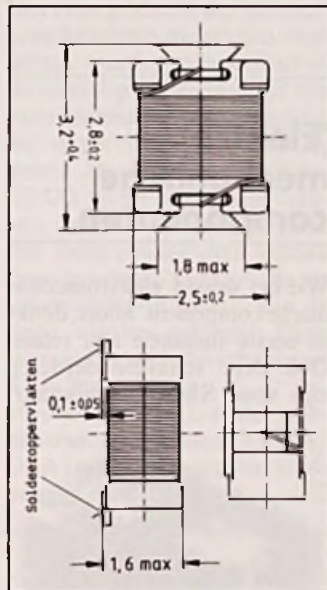
Spoelen en transformatoren

Het lijkt ongelooflijk, maar men slaagt er in spoeltjes te reduceren tot blokjes van 2,5 bij 2,5 mm! Er zijn ontelbaar veel uitvoeringen van zelfinducties in de handel, vandaar dat een zeer persoonlijke selectie wordt gemaakt van het aanbod.

Bourn is zonder meer de winnaar wat betreft microminiatuurisatie. Onder de code 12 SMI xxx xxx worden 24 zelfinducties in de handel gebracht met inductanties van 12 tot 1.000 μ H in een behuizing die ongeveer 2,5 bij 2,5 mm klein is! De waarde wordt in het typenummer opgenomen door de xxx xxx te vervangen door de waarde van de spoel in μ H. Een spoeltje van 22 μ H heeft dus het typenummer 12 SMI 022 000. De afmetingen van deze SMA-spoeltjes zijn gegeven in afbeelding 17. De waarde wordt gegeven door drie kleurenstreepjes. De kwaliteitsfactor varieert van 42 tot 20, de resisatieve weerstand van 1,7 tot 65 Ω . De maximale stroom door de onderdelen

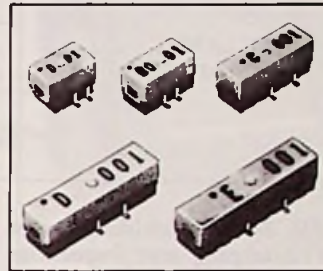


Afb. 17 De kleinste spoeltjes voor SMA worden door Bourns geleverd.



Afb. 18 De SIMID-reeks zelfinducties van Siemens.

loopt op van 120 mA voor de kleinste waarde tot 20 mA voor de grootste waarde. Ook Siemens laat zich met de SIMID 01 van de kleinste kant zien. De afmetingen van deze ongekapselde spoeltjes zijn gegeven in afbeelding 18. De spoeltjes zijn leverbaar tussen 0,068 en 8,2 μ H bij een kwaliteitsfactor van 35 tot 45, een

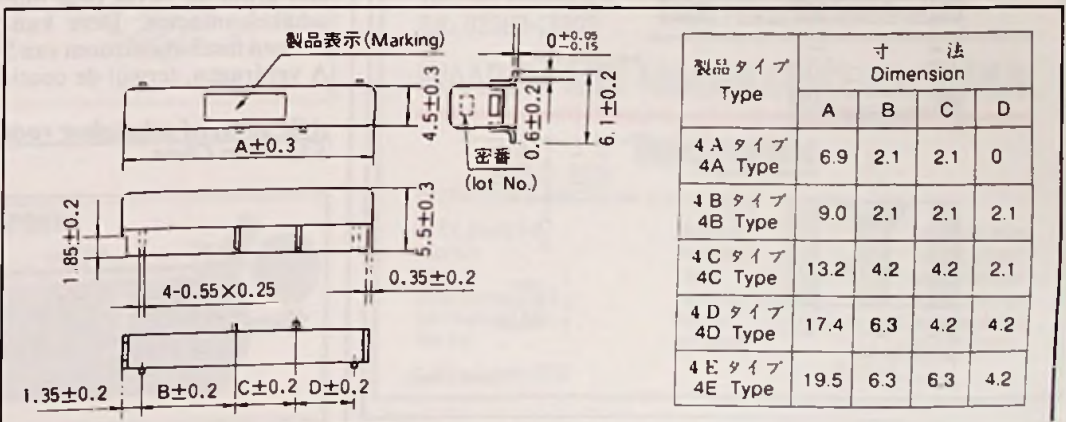


Afb. 19 LC-filters voor gebruik in middenfrequent versterkers.

ohmse weerstand van 0,30 tot 3,80 Ω en een maximale doorlaatstroom van 400 tot 110 mA.

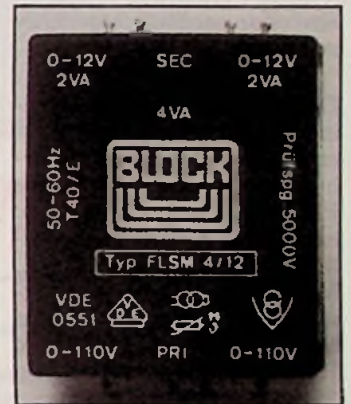
Naast deze enkelvoudige spoeltjes worden er door voornamelijk Japanse fabrikanten volledig geïntegreerde LC-bandfilters voor SMA op de markt gebracht. Als voorbeeld wordt de ELB-serie van Panasonic besproken (afb. 19). Deze reeks werkt in het frequentiegebied tussen 0,2 en 5 MHz en de LC-combinaties zijn zowel leverbaar als laagdoorlaatfilter, hoogdoorlaatfilter, banddoorlaatfilter en als vertraginglijn en fase-discriminator. De afmetingen van de vier leverbare behuizingen zijn samengevat in afbeelding 20. Afhankelijk van de grootte

Afb. 20 Overzicht van de afmetingen van de vier uitvoeringen van de LC-filters van afb. 19.



bevatten deze onderdelen twee spoelen en drie condensatoren tot acht spoelen en negen condensatoren.

Tot slot moet vermeld worden dat er zelfs kleine voedingstransformatoren voor SMA beschikbaar zijn. Door de Duitse trafofabrikant Block wordt onder de verzamelcode FLSM xx/xx een reeks kleine trafootjes aangeboden met twee primaire wikkelingen van 110 V en twee secundaire wikkelingen met diverse spanningswaarden, zoals 2 x 12 V en 2 x 15 V. Het vermogen dat deze trafo's, waarvan afbeelding 21 een impressie geeft, kunnen leveren bedraagt 2 x 1,75 VA. Dat betekent dat een 2 x 12 V trafo in staat is 2 x 150 mA te leveren!



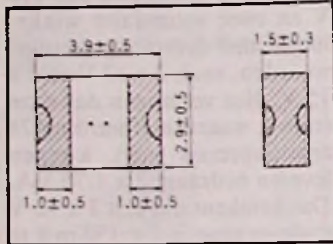
Afb. 21 Voedingstrafo's voor SMA met een vermogen van 4 VA van Block.

Kwarts kristallen en ceramische resonatoren

Murata, de bekende Japanse fabrikant van ceramische producten voor de elektronica, is uteraard de uitdaging aangegaan en heeft een aantal interessante SMA-onderdelen op de markt gebracht.

Onder de merknaam CERA-

LOCK worden ceramische resonatoren ontwikkeld in behuizingen die maar 5,8 bij 4,5 mm groot zijn en kunnen resoneren op frequenties van 2,00 tot 32,00 MHz. De afmetingen van deze resonatoren zijn geschetst in afbeelding 22. De initiële nauwkeurigheid van de resonatoren bedraagt $\pm 0,5\%$ en de temperatuurstabiliteit is minder dan $\pm 0,3\%$.

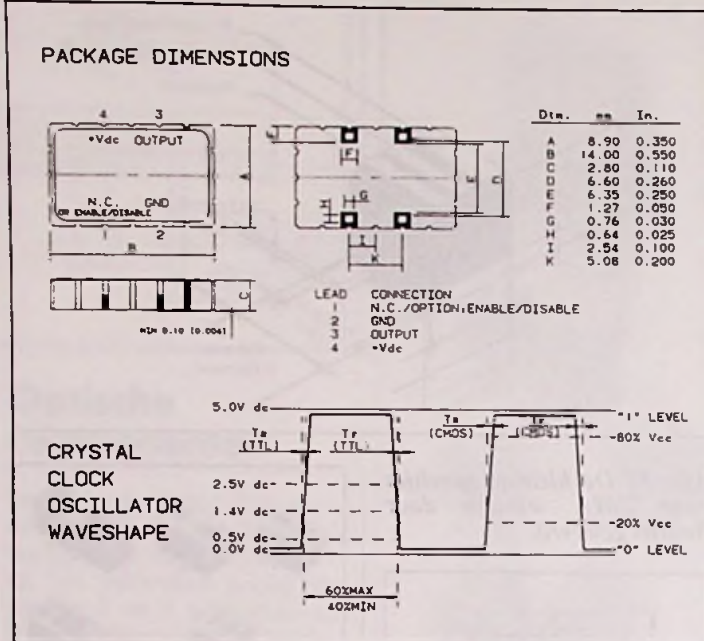
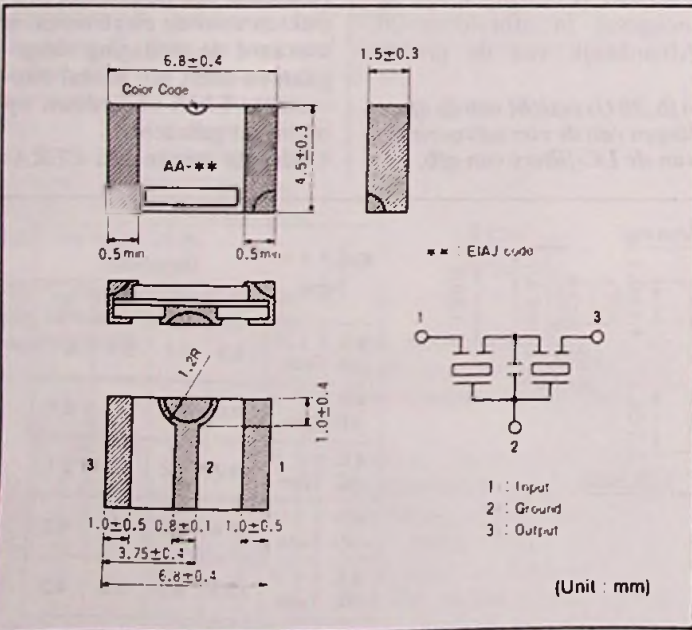


Afb. 22 Ceramische resonatoren voor oscillatiefrequenties van 6 tot 32 MHz.

Dezelfde fabrikant levert ceramische bandfilters voor AM- en FM-toepassingen in de behuizing van afbeelding 23. De FM-reeks bestaat uit drie exemplaren met als code respectievelijk SFEC 10.7 MA5P-Z, MS2-Z en MS3-Z. De verschillen zitten in de centrale frequenties van respectievelijk 10,700, 10,730 en 10,760 MHz.

De bandbreedtes van deze filters bedragen respectievelijk 280, 230 en 180 kHz bij een verlies van 6 dB bij de centrale frequentie en een verzakking van 25, 30 en 30 dB minimaal bij frequenties lager dan 9 MHz en hoger dan 12 MHz.

Afb. 23 Ceramische bandfilters van Murata voor middenfrequent FM-versterkers.

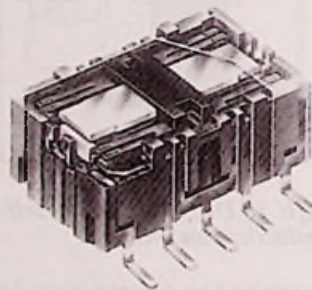


Afb. 24 Clock-oscillatoren met TTL-uitgang met frequenties tussen 0,1 en 32 MHz.

De in- en uitgangsimpedanties bedragen 330 Ω . Wie geen zin heeft zelf een kristaloscillator te ontwerpen, kan gebruik maken van kant en klare modules. Zo levert Micro Crystal onder de code MCSO clock-oscillatoren in het frequentiegebied van 0,1 tot 32 MHz. Deze modules worden gevoed uit +5 V en leveren een TTL-compatibele blokspanning af. Zoals uit afbeelding 24 volgt zijn deze modules maar 9 bij 15 mm groot! De blokjes gebruiken tussen de 8 en 20 mA uit de voeding en zijn leverbaar in twee nauwkeurigheidsklassen, namelijk $\pm 0,01\%$ en $\pm 0,05\%$ over een temperatuurbereik van 0 tot 70 °C.

(Elektro)-mechanische componenten

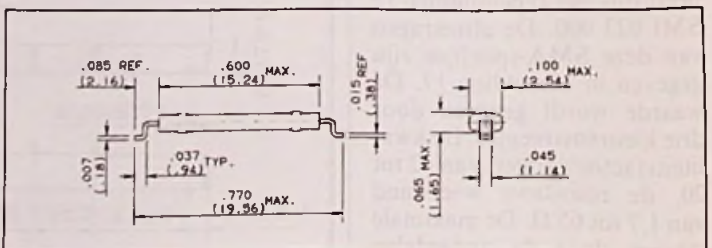
Wie het woord 'elektromechanische component' hoort, denkt in eerste instantie aan relais. Ook deze schakelonderdelen zijn voor SMA beschikbaar.



Afb. 25 SMA-relais met twee omschakelaars.

Het aanbod is zelfs onoverzichtelijk; vandaar ook nu een selectie, met name van de TF2SA van SDS-RELAIS AG uit Duitsland. Dat relais is (zie afb. 25) slechts 14 bij 9 bij 8 mm groot en bevat twee omschakelcontacten. Deze kunnen een inschakelstroom van 5 A verdragen, terwijl de conti-

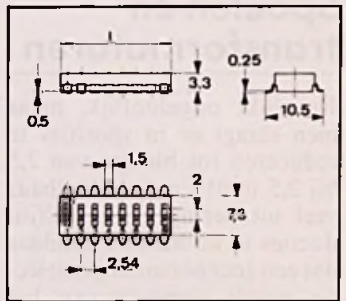
Afb. 26 Reed-schakelaar voor SMA van Clare.



nustroom 2 A bedraagt. De afschakelstroom is 1 A. De maximale spanning over de contacten bedraagt 125 V. Het onderdeel verbruikt 140 mW spoelvermogen, terwijl spoelspanningen van 3 tot 48 V leverbaar zijn.

In hetzelfde kader kunnen de 'DYAD' reedschakelaars van Clare genoemd worden. Deze magnetische schakelaars zijn ondergebracht in een met stikstof gevuld glazen buisje van 15 mm lang en 2,54 mm breed (afb. 26). Deze onderdelen zijn ideaal voor het samenstellen van magnetisch te bedienen sloten of voor magnetische sensorschakelingen.

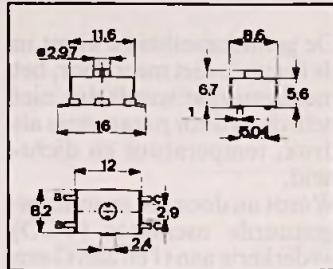
Schakelaars zijn in beperkte mate leverbaar voor SMA. Dat heeft natuurlijk te maken met het feit dat dit soort onderdelen niet tot in het absurde te miniaturiseren is en dat er op bijvoorbeeld draaischakelaars te grote mechanische krachten worden uitgeoefend. Wat wél beschikbaar is, zijn DIL-schakelaars, bijvoorbeeld leverbaar van Mentor en MORS-APEM. Deze schakelaars (afb. 27) zijn leverbaar met 4 of 8 schakelaars. Ze kunnen 100 mA verwerken, terwijl de spanning over een open schakelaar maximaal 50 V mag bedragen.



Afb. 27 DIL-schakelaars worden door diverse fabrikanten op de markt gebracht; hier het type van Mentor.

De levensduur bedraagt 2.000 cycli; niet, veel, maar vergeet niet dat dergelijke schakelaars hoofdzakelijk worden gebruikt voor het eenmalig instellen van bijvoorbeeld het adres waarop een perifere schakeling van een microprocessor reageert.

Ook kleine drukschakelaartjes voor rechtstreekse printmontage zitten in het aanbod van deze fabrikant (afb. 28). Voor de mechanische stevigheid zijn deze onderdelen uitgerust met vier soldeerpuntes, die echter twee aan twee doorverbonden zijn. Het schakelvermogen bedraagt 0,75 VA, de levensduur wordt opgegeven als 100.000 cycli.



Afb. 28 Drukschakelaartje van Mentor met enkelpolige schakelaar.

Opmerkelijk is de 'Multimec'-printschakelaar van de Deense fabrikant MEC. Deze schakelaar (afb. 29), met een hoor- en voelbaar schakelmoment van ruim vijf miljoen schakelcycli, is goed toepasbaar in combi-



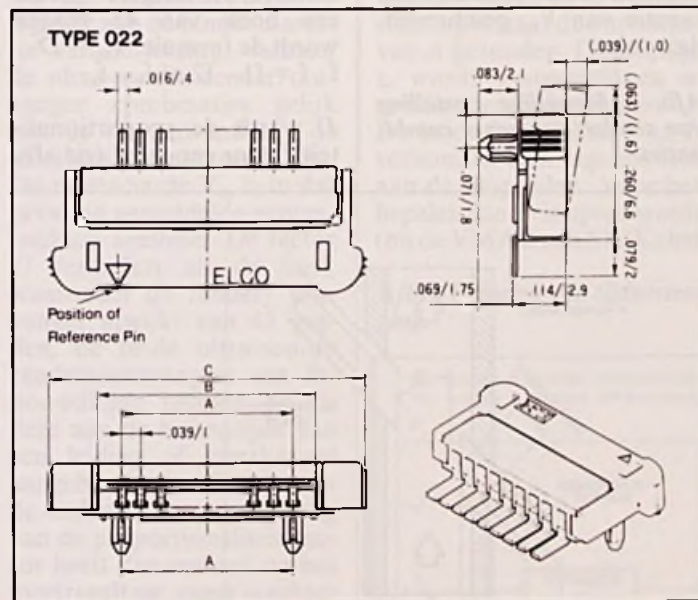
Afb. 29 MEC-printschakelaar voor ruim 5 miljoen schakelcycli.

natie met een folie-bedekking ('overlay').

Tot slot connectoren. Ook hiervoor geldt dat de mechanische krachten die op een connector worden uitgeoefend in de meeste gevallen te groot zijn voor rechtstreekse montage op het oppervlak van een SMA-print. De Japanse fabrikant ELCO levert toch enige reeksen, zoals de serie 6200 (afb. 30). Deze connectoren hebben twee kunststof 'pootjes', die ter versterking in gaatjes van de print worden geklemd. Deze connectoren zijn leverbaar met 5 tot 30 contacten.

IC-sockets in DIL-raster worden onder andere door ARIES/USA in uitvoeringen van 6-64-pens geproduceerd. □

Afb. 30 Connector voor SMA, leverbaar met 5 tot 30 contacten.



Digitale toerentellers met contact en kontakloos

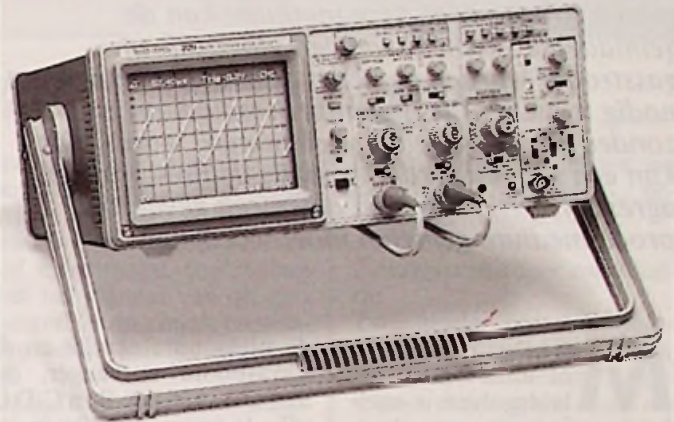
in één apparaat in draagtas.
Nu ook: DIGITALE luxmeter, krachtmeter, temp.-vochtigheidsmeter



EFKA IMPORT

Lorentzstraat 152 2041 SH Zandvoort Tel. 02507-12798 Fax 02507-13548

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,-*



221A

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/Telesalling
Hengelo
Den Bosch

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

* richtprijs, excl. BTW

Doorstromingsmetingen (Ultra)sonore flowmeting

Naast de directe massa flow-methode (RB 2/91) is er een andere, specifieke meetmethode voor flow die gebruik maakt van sonore of ultra-sonore geluidsgolven. Met deze methode kan de gemiddelde snelheid van een vloeistof- of gasstroom worden gemeten zonder dat er contact nodig is met het te meten procesmedium en zonder dat de doorgang belemmerd wordt. Dit kan een groot voordeel zijn als de flow van een agressief, giftig of in het algemeen gevaarlijk procesmedium gemeten moet worden.

Met behulp van sonore of ultra-sonore geluidsgolven is snelheidsmeting van een vloeistof- of gasstroom mogelijk volgens twee wezenlijk verschillende meetprincipes. Het eerst genoemde principe is gebaseerd op looptijdverschillen, het andere maakt gebruik van het Doppler-effect. Beide principes worden hier beschreven waarbij de VMA 2 van SICK als voorbeeld dienst doet voor het continu ultrasoon meten van de gemiddelde stromingssnelheid van een gas volgens het looptijdprincipe. Daarna volgt de Doppler-variant.

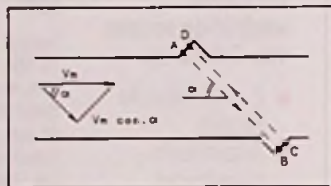
Looptijdprincipe

Bij toepassing van het looptijdprincipe worden twee zender/ontvanger combinaties A en B onder een hoek van 45 graden aan een procesleiding of kanaal gemonteerd. Ultrasonore trillingen worden afwisselend eenmaal *met* en eenmaal *tegen* de stromingsrichting uitgezonden. Daarbij is de looptijd t_v (t_1) in de richting van de stroming kleiner dan de looptijd t_r (t_2) tegen de stromingsrichting in.

De afzonderlijke looptijden zijn afhankelijk van de snelheid van het geluid c in het procesmedium. De looptijden worden kleiner bij stijgende gas- of vloeistoftemperatuur, toenemende gasdruk en geringere specifieke dichtheid.

De looptijd t van een ultrasone trillingscyclus tussen

de ultrasone zender en de ultrasone ontvanger, die met afstand L (A-B en C-D in afb. 1) tegenover elkaar gemonteerd zijn, verandert met de mediumsnelheid v van het te doorlopen medium.



Afb. 1 Verband tussen snelheid van het procesmedium en geluidssnelheid.

Is de snelheid 0, dus bij stilstaande vloeistof of gas, dan zou de snelheid c cm/s moeten zijn. Bij stroming van het procesmedium met gemiddelde snelheid V_m wordt nu echter de geluidssnelheid in de richting A-B: $c + V_m \cdot \cos \alpha$

Tussen een ander zender-ontvangerpaar C-D is de geluidssnelheid: $c - V_m \cdot \cos \alpha$. Als de afstand tussen A-B en C-D gelijkgesteld wordt aan L meter, dan bedraagt de looptijd van de geluidsgolven tussen A-B:

$$t_1 = \frac{L}{c + V_m \cdot \cos \alpha}$$

en de looptijd tussen C-D:

$$t_2 = \frac{L}{c - V_m \cdot \cos \alpha}$$

In ieder zender-ontvangerpaar worden bij ontvangst nu geluidsgolven opgewekt met

een frequentie die bepaald wordt door de looptijd; respectievelijk:

$$f_1 = \frac{1}{t_1} = \frac{c + V_m \cdot \cos \alpha}{L}$$

$$f_2 = \frac{1}{t_2} = \frac{c - V_m \cdot \cos \alpha}{L}$$

In deze formules zijn dan:

α = hoek tussen de as van de beide meetsystemen ten opzichte van de stromingsrichting

c = snelheid van het ultrasone geluid bij stilstand van het procesmedium

V_m = gemiddelde stromingssnelheid

t_1 of t_v = looptijd met de stromingsrichting mee

t_2 of t_r = looptijd tegen de stromingsrichting in

L = afstand tussen de ultrasone zenders/ontvangers A-B en C-D

Worden deze formules als functie van V_m geschreven, dan volgt:

Afb. 2 Mogelijke opstelling van zender/ontvanger combinaties.

$$V_m = \frac{L}{2 \cos \alpha} \left(\frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} \right)$$

De geluidssnelheid c komt in de formule niet meer voor, het meetresultaat wordt dus niet beïnvloed door parameters als druk, temperatuur en dichtheid.

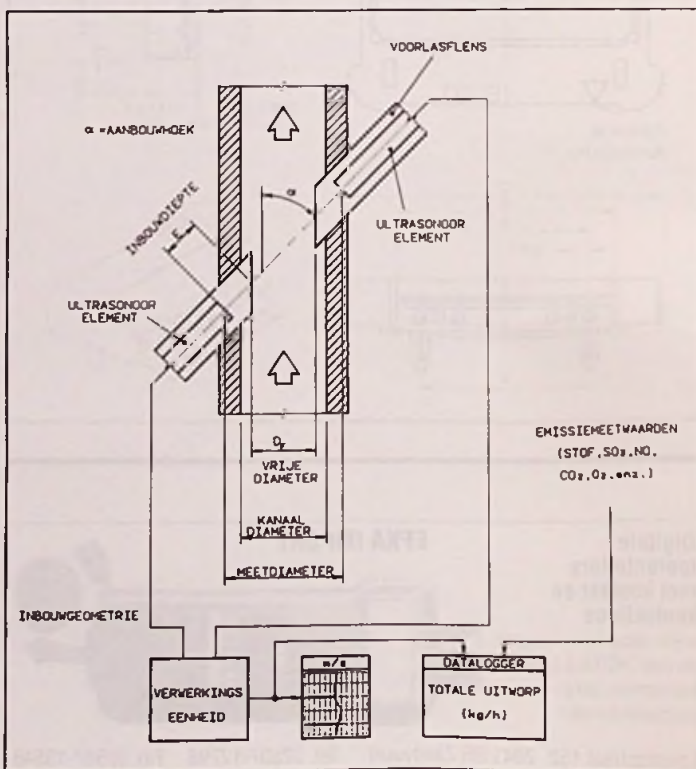
Wordt nu door een spanningsgestuurde oscillator (VCO) wederkerig aan t_1 en aan t_2 een frequentie f_1 en f_2 opgewekt, dan volgt:

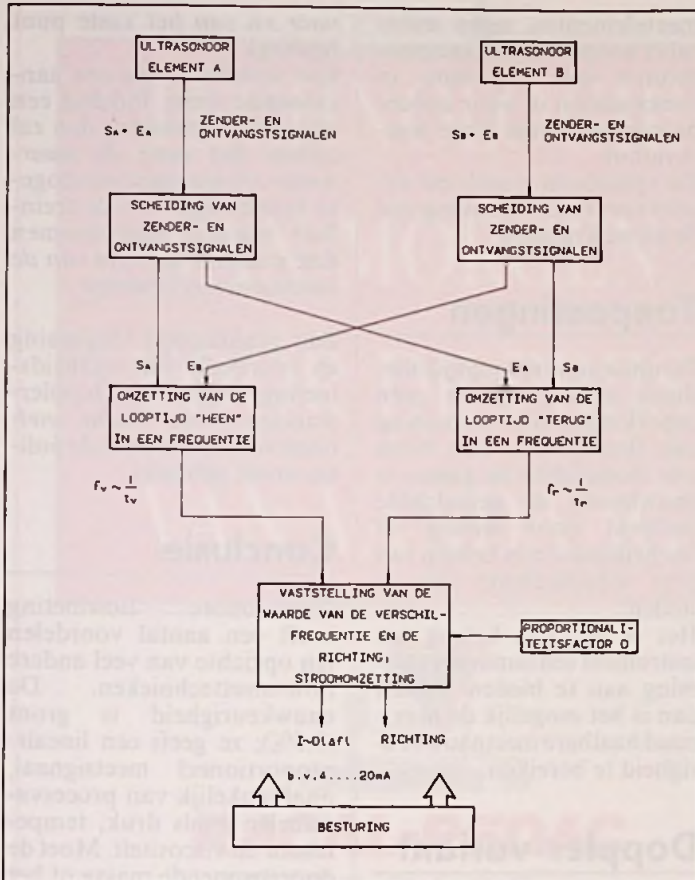
$$V_m = \frac{L}{2 \cos \alpha} (f_1 - f_2)$$

Hierbij is $\frac{L}{2 \cos \alpha}$ een constante.

De constante is afhankelijk van de opstelling van de zenders/ontvangers en daarmee wordt bij de instelling van de apparatuur rekening gehouden. Bij aanbouw van de zenders/ontvangers onder een hoek van 45 graden wordt de formule: $V_m = D \cdot f$. $f = f_1 - f_2$ of $f_v - f_r$.

D wordt de proportionaliteitsfactor genoemd (zie afb.





Afb. 3 Principe van kruiscorrelatie.

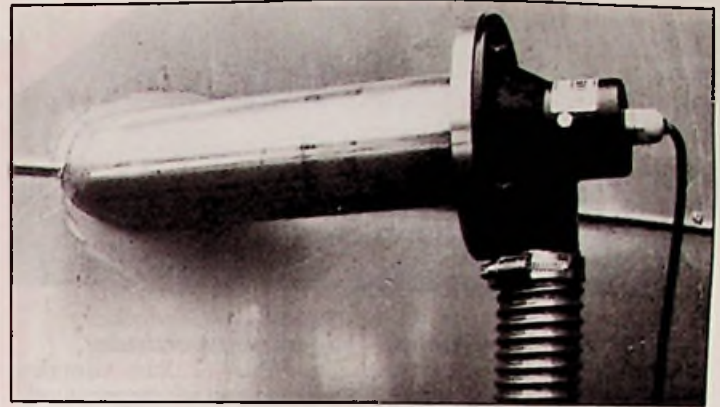
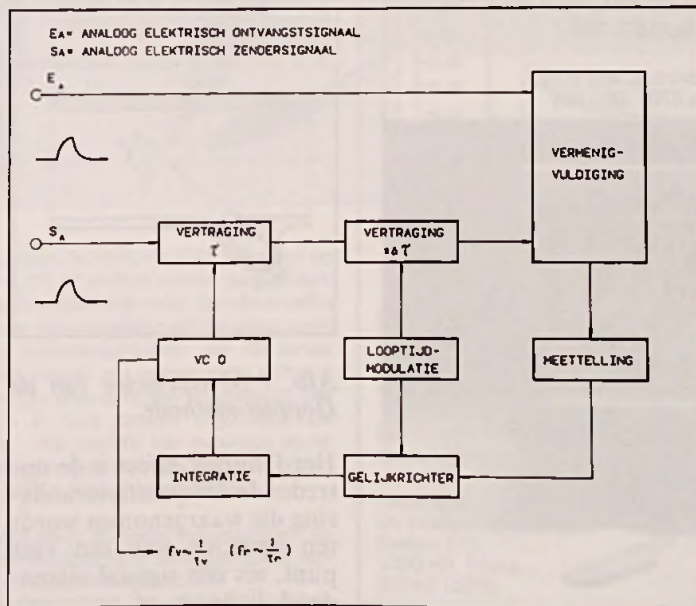
3). De proportionaliteitsfactor D tussen meetwaarde V_m en verschilfrequentie f is gelijk aan de binnendiameter van de leiding, wanneer de ultra-sonore zender/ontvanger combinaties gelijk met de binnenwand van de meetbuis gemonteerd zijn. De meetwaarde V_m is in dat geval de gemiddelde procesmedium snelheid. De factor D verandert als de hoek waaronder de zender/ontvanger afwijkt van 45 graden, de beide ultra-sonore zenders/ontvangers een inbouwdiepte hebben of als deze aan de buitenzijde van een leiding of meetkanaal aangebracht zijn. De genoemde reden voor verandering van de proportionaliteitsfactor heeft dus invloed op het meetresultaat, maar is echter voor een bepaalde montagewijze van de zenders/ontvangers bij deze meetmethode constant.

Het meetprincipe

Van de zender/ontvanger combinatie A wordt een trillingsgolf met de stromingsrichting meegezonden naar de ontvanger van B. De looptijd t_v

die hierdoor ontstaat wordt vastgesteld en in een frequentie f_v omgezet. Daarna wordt van de zender/ontvangercombinatie B een trillingsgolf tegen de stromingsrichting in naar de ontvanger van A gezonden. De looptijd t_r wordt vastgesteld en in een frequentie f_r omgezet. De beide frequenties f_v en f_r verhouden zich tegengesteld aan de looptijden. Voor het bepalen van de looptijd wordt (bij de VMA 2 van SICK) het

Afb. 4 Principe van tijdvertraging.



Afb. 5 Piëzo zender/ontvanger VMA 2.

Opbouw

Als voorbeeld hanteren we de VMA 2 van SICK, bestaande uit:

Zender/ontvanger combinatie

kruiscorrelatie-principe toegepast. Volgens dit principe wordt het signaal van de zender elektronisch met een tijd x vertraagd, totdat deze met het signaal van de ontvanger het maximale correlatieproduct bereikt (afb. 4 en 5).

Twee zender/ontvangercombinaties (zie afb. 5) met elk een piëzo-elektrisch ultrasoonoor element, dat zowel als zender en als ontvangstelement geschikt is. Het ontvangstgedeelte dient voor het omzetten van elektrische in akoestische energie en omgekeerd. Met een coaxkabel worden de elementen met de elektronische verwerkings-eenheid verbonden.

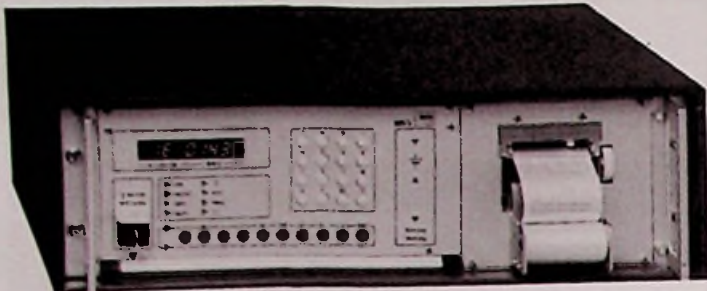
De tijd x is variabel en omgekeerd proportioneel met de frequentie van de VCO. Een interne detector stelt de graad vast van de overeenstemming tussen de elektronische vertraging en de looptijd. De detector stelt via een vergelijking de frequentie van de VCO zodanig in, dat de elektronische vertraging x met de werkelijke looptijd overeenkomt. De verschilfrequentie, die uit beide looptijden volgt, wordt met de proportionaliteitsfactor vermenvuldigd en in een stroom omgezet, die aan de uitgang als 4 - 20 mA signaal ter beschikking staat. De opgewekte stroom is dan recht evenredig met de gemiddelde snelheid van het procesmedium.

Verwerkingseenheid

De verwerkingseenheid die deel uitmaakt van de VMA 2 is ondergebracht in een 19" behuizing (afb. 6). De stroomuitgang is galvanisch gescheiden van de zender/ontvanger combinaties en hun verwerkingselektronica. Met behulp van een relaisuitgang is een signaal beschikbaar dat afhankelijk is van de stromingsrichting.

Een tweede relaisuitgang, de statusmelder, geeft aan of de VMA een meting uitvoert. Het meten kan kortstondig onderbroken worden voor een (automatische) nulpunttest, waarvan de cyclus instelbaar is.

Als digitale uitgang staan de beide VCO frequenties, die evenredig zijn met de gemeten looptijden, ter beschikking. De mechanische opbouw van de verwerkingseenheid is zo uitgevoerd, dat meetwaarde, (mediumsnelheid, stromingsrichting) bedrijfstoestand (nulpunttest of meten) en instelling (ruststroom, correctiefactor voor de gemiddelde waarde met betrekking tot de diameter) zonder hulpmiddelen aan de



Afb. 6 Verwerkingseenheid VMA 2.

voorzijde zijn af te lezen c.q. in te stellen.

Spoelluchtvoorziening

De VMA 2 kan voorzien worden van een zogenaamde spoelluchtvoorziening. Deze dient voor de koeling van de

Specificaties VMA 2

- Ultra-sonore meting in gassen volgens het looptijd principe.
- Contactloze meting en integraal over de kanaal- of leidingdiameter.
- Geen directe inbouw in leiding of kanaal noodzakelijk.
- Geen invloed van temperatuur, druk en dichtheid van het procesmedium.
- Lineair instelbare meetbereiken (0-20 m/s of 0-60 m/s) bij een uitgangsstroom van 0-20 mA, live zero 2 of 4 mA.
- Automatische nulpuntscontrole en instelling.
- Stromingsrichtingindicatie met LED en relais.
- LED indicatie voor het functioneren van de meetelementen.
- Modulaire, service-vriendelijke opbouw.
- Door de spoelluchtvoorziening geschikt voor het meten van warme en sterk vervuilde gassen.
- Weerbestendig voor buitenmontage.
- Grote onderhoudsvrije werkingsperiode.

LET 'S TANGO

COMPUTER AIDED DESIGN FOR PRINTED CIRCUIT BOARDS

Komplete lowcost CAD software voor de PC van ACCEL Technologies.

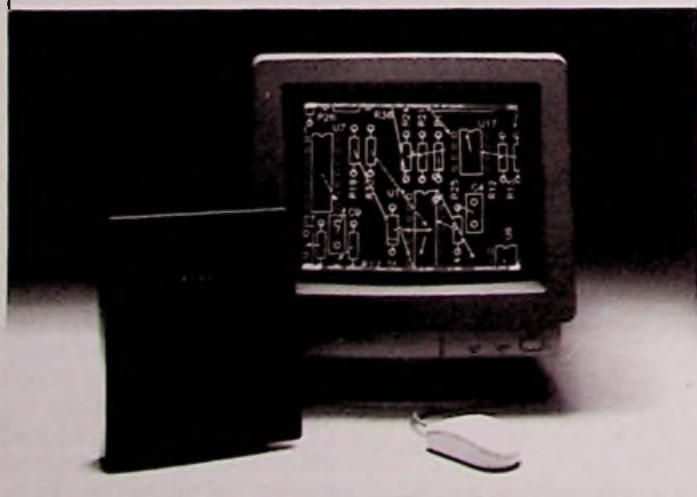
Vraag om documentatie of één van onze DEMO-pakketten !!

Geheel vrijblijvend

- ☛ Schema's tekenen
- ☛ Print ontwerp
- ☛ Autorouting
- ☛ SMD toepassing
- ☛ Programmable logic design, test, simulatie
- ☛ Digitale simulatie

TANGOSchematic
TANGOPCB (-PLUS)
TANGORoute (-PLUS)
TANGOSMT PLUS
TANGOPLD
for PAL, PLD, PLA etc.
SUSIE(-TIM)

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



meetelementen tegen eventueel aanwezige afgastemperaturen bij toepassing in rookkanalen of voor andere procesmedia met hoge temperatuur. De spoellucht voorkomt tevens eventuele vervuiling van de meetelementen.

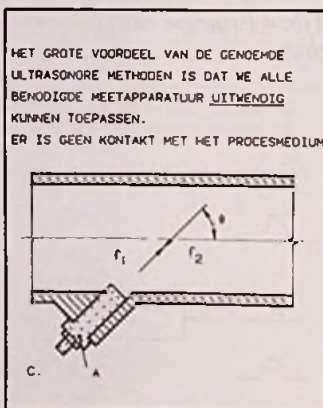
Toepassingen

De ultra-sonore looptijd-methode kent praktisch geen beperkingen voor toepassing van flowmeting. Van bijna alle vloeistoffen en gassen is nauwkeurig de gemiddelde snelheid door leiding of (lucht)kanaal met behulp van deze meetmethode vast te stellen.

Het is wel van belang het instrument een laminaire stroming aan te bieden. Alleen dan is het mogelijk de maximaal haalbare meetnauwkeurigheid te bereiken.

Doppler-variant

De ultrasonore meetmethode waarbij gebruik gemaakt wordt van het Doppler-effect, is gebaseerd op de frequentieverandering die optreedt als een geluidsgolf (uitgezonden door een zender/ontvanger A als in afb. 7) gereflecteerd wordt door bijvoorbeeld bewegende luchtbellen of andere (noodzakelijke) verontreinigingen in het procesmedium. De optredende frequentieverandering is een maat voor de snelheid van het procesmedium.



Afb. 7 Meetprincipe van de Doppler-methode.

Het Doppler-effect is de optredende frequentieverandering die waargenomen wordt ten opzichte van een vast punt, als een signaal uitzendend lichaam of voorwerp

naar en van het vaste punt beweegt.

Een voorbeeld: als een aankomende trein, fluitend een waarnemer passeert, dan zal tijdens het naar de waarnemer toe bewegen een hogere toonhoogte van de treinfluit worden waargenomen dan wanneer de trein van de waarnemer af beweegt.

Een praktisch(e) toepassing en voorbeeld van snelheidsmeting volgens het Doppler-principe is de Radar snelheidsmeting die door de politie wordt gebruikt.

Conclusie

Ultra-sonore flowmeting heeft een aantal voordelen ten opzichte van veel andere flow-meettechnieken. De nauwkeurigheid is groot (0.5%); ze geeft een lineair-proportioneel meetsignaal, onafhankelijk van procesvariabelen zoals druk, temperatuur en viscositeit. Moet de doorstromende massa of het volume van het procesmedium bepaald worden, dan moet natuurlijk wel rekening gehouden worden met de invloed van de genoemde procesvariabelen.

Er is geen direct contact met het procesmedium noodzakelijk indien de zend/ontvangers 'uitwendig', dus aan de buitenkant van een procesleiding- of kanaal worden aangebracht. Een bijkomend voordeel hiervan is de onbelemmerde, geheel vrije doorgang van het procesmedium, zonder drukverlies.

Indien service aan de flowmeetapparatuur noodzakelijk is, behoeft de betreffende procesleiding niet buiten gebruik gesteld te worden.

De methode is geschikt voor vloeistoffen en gassen, toepasbaar op/in iedere leidingdiameter (van enkele mm tot meer dan 10 m.) van praktisch elk materiaal. □

Inl.: Sick B.V., Bilthoven.

CADSTAR 6

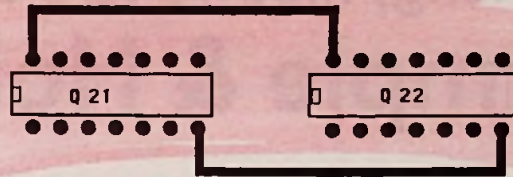
TECHNOLOGIE VAN MORGEN VOOR DE PRIJS VAN VANDAAG



RACAL-REDAC

RACAL The Electronics Group

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



CadStar 6 is een zeer geavanceerd CAE/CAD systeem voor een welhaast alledaagse prijs. Alle fasen van het EDA proces, van CAD en CAE oplossingen tot en met de fabricage- en testfase komen nu binnen uw PC bereik. CadStar 6 biedt nog betere Schematics en PCB layout faciliteiten plus zeer geavanceerde autorouting.

Vanaf f4.500,-. Voor ontwerpers van high power of high frequency circuits is CadStar 6 de oplossing. Bovendien bevat CadStar 6 een opmerkelijk aantal interfaces naar third party CAM en simulatie-software alsmede Racal-Redac Visula software.

CadStar 6 zal elke elektronica ontwerper overtuigen. Vraag snel een demo-pakket aan (f 25,- verzendkosten) bij Racal-Redac, de grootste leverancier van PCB/CAD systemen ter wereld!

DEMO - PAKKET

Graag ontvang ik zo snel mogelijk het CadStar 6 demo-pakket.

Naam _____ M/V

Bedrijf _____

Functie _____

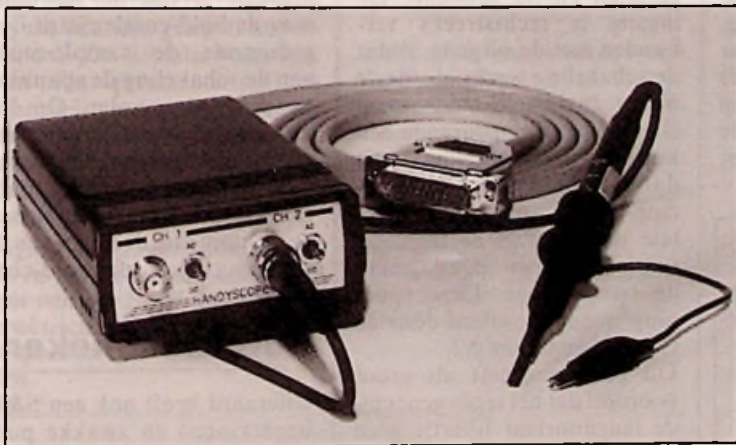
Adres _____

Postcode/Plaats _____

Tel. no. _____ rb

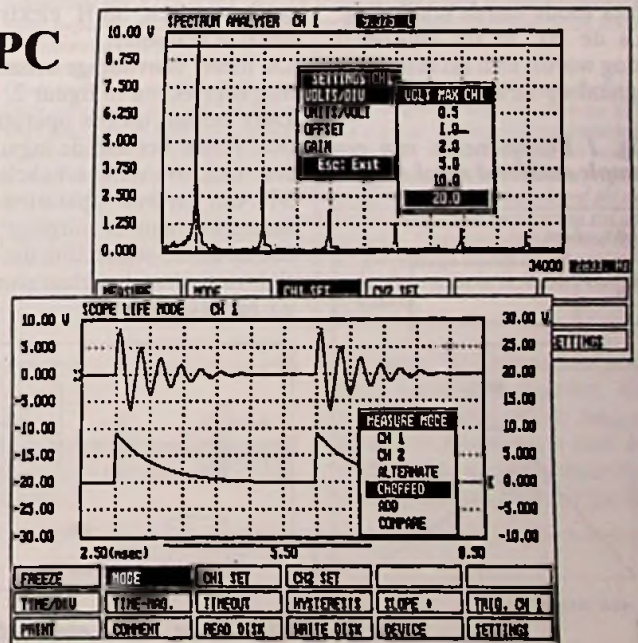
Stuur deze bon in een ongefrankeerde envelop naar Racal-Redac BV, Marketing Afdeling, Antwoordnummer 10550, 5600 WB Eindhoven, Nederland.

HANDYSCOPE meten met de PC



De HANDYSCOPE is een 12-bits interface box. De HANDYSCOPE kan direct op de parallelle 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 analyser, 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

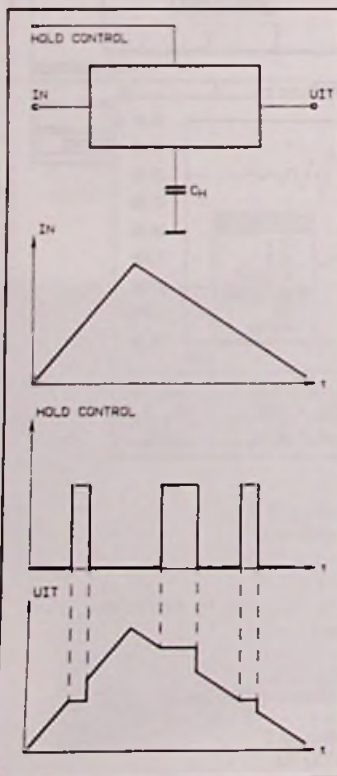
Werking, nieuwe IC's en applicaties

Sample & Hold

Sample and hold schakelingen zijn IC's die een monstertje van een analoge spanning kunnen nemen en dit monster een tijdje kunnen vast houden. In principe is een S&H dus op te vatten als een eenvoudig analogoog geheugen. Dit overzicht bevat naast de werkingsprincipes een selectie nieuwe IC's en mogelijke applicaties.

De basiswerking van een S&H is getekend in figuur 1. Het IC heeft een analoge ingang en een dito uitgang. Daarnaast treft men in de meeste gevallen een pennetje aan waarop men een condensator C_H kan aansluiten. Deze condensator wordt gebruikt voor het opslaan van het signaalmonster. Een besturingsingang HC of Hold Control is eveneens onmisbaar. Als de spanning op de HC bijvoorbeeld laag is, zal de schakeling als analoge buffer werken. Het analoge signaal op de ingang wordt rechtstreeks doorgekoppeld naar de analoge uitgang. Dit is de sample of track mode van de schakeling. Als de HC in dit voorbeeld hoog wordt, dan zal echter het signaal op de analoge uitgang

Fig. 1 Basisprincipe van een sample and hold schakeling.



gelijk blijven aan de waarde die het analogeingangssignaal had op het moment dat de HC van laag naar hoog ging. Dit is de hold-mode van de schakeling.

De schakeling bewaart deze momentele waarde in de condensator tot het moment waarop de HC weer laag wordt. De schakeling past zijn uitgang dan onmiddellijk aan aan de momentele waarde van de ingangsspanning op dat moment.

Werkingsprincipes

Er bestaan verschillende principes om een S&H elektronisch te realiseren.

De meest eenvoudige schakeling is getekend in figuur 2. Deze bestaat uit een operationele versterker aan de ingang, een elektronische schakelaar S_1 , een tweede operationele versterker aan de uitgang en een controle-schakeling die de elektronische schakelaar stuurt uit het HC-signaal.

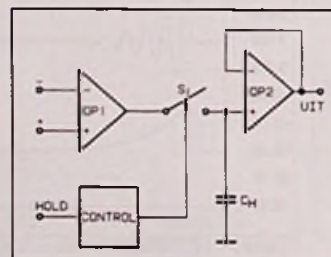


Fig. 2 Het meest eenvoudige principe van een S&H.

Als de schakelaar gesloten is, zal de condensator over de uitgang van de eerste operationele versterker worden geschakeld. Omdat deze een lage uitgangsimpedantie heeft en de waarde van de condensator zeer klein is, zal de capacitive belasting de werking van de schakeling nauwelijks beïnvloeden.

De spanning over de condensator volgt de spanning op de ingang en deze spanning verschijnt weer, dankzij de bufferwerking van de tweede operationele versterker, aan de uitgang.

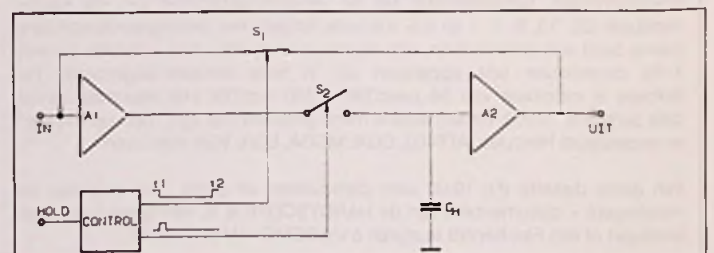
Als de schakelaar geopend wordt, wordt de condensator los gekoppeld van de rest van de elektronica. De op-amp OP2 is immers als buffer geschakeld en heeft een zeer hoge ingangsimpedantie. De spanning over de condensator zal dus maar in een zeer geringe mate kunnen afvloeien naar de massa. De spanning over het onderdeel blijft tamelijk constant.

Het eenvoudige principe van figuur 2 heeft als bezwaar dat de capaciteit van de condensator met de lage uitgangsimpedantie van de eerste op-amp een laagdoorlaat filtertje vormt. Dit filter zal de responsweergave van de schakeling en de bandbreedte nadelig beïnvloeden.

In figuur 3 is een principe getekend dat dit nadeel niet heeft. Er wordt nu gebruik gemaakt van twee elektronische schakelaars. In de sample-mode is S_1 gesloten en S_2 geopend. De ingang is rechtstreeks verbonden met de uitgang, zodat de schakeling werkt als ideale buffer. In de hold-mode opent S_1 en sluit S_2 gedurende een korte tijd. De schakeling wordt dan gereduceerd tot het principe van figuur 2, de momentele waarde van de ingangsspanning wordt opgeslagen in de condensator. Deze spanning wordt gebufferd door de tweede versterker A2.

Dit principe heeft als groot voordeel dat het reeds genoemde laagdoorlaat filtertje geen

Fig. 3 Dit principe compenseert enige slechte eigenschappen van het principe dat in figuur 2 geschetst is.



invloed heeft op de schakeling in de sample-mode.

Bij de twee besproken principes wordt de condensator bij het verschijnen van de hold-puls plotseling met de ingangsspanning verbonden. In de praktijk kan het gebeuren dat er op dat moment een groot spanningsverschil bestaat tussen de spanning op de ingang en de spanning over de condensator. Het duurt dan een bepaalde tijd alvorens de condensator opgeladen is tot de waarde van de ingangsspanning. Dit is een probleem als de S&H in heel snelle systemen wordt ingezet.

Vandaar dat bij snelle S&H's meestal het principe van figuur 4 wordt gebruikt. De werking van de schakeling wordt gecontroleerd door drie elektronische schakelaars. In de sample-mode zijn S_1 en S_3 gesloten en is S_2 open. De uitgang van A1 gaat rechtstreeks naar de ingang van A2, de hold-condensator is verbonden met de uitgang van A2 via S_3 . De schakeling werkt dus als buffer, maar de hold-condensator wordt opgeladen tot de momentele spanning op de uitgang en dus ook op de ingang. Bij het omschakelen naar de hold-mode openen S_1 en S_3 en sluit S_2 . De hold-condensator wordt nu op de gebruikelijke manier verbonden met de ingang van de uitgangsbuffer.

Het grote voordeel van dit principe is dat de spanning over de hold-condensator ook gedurende de sample-mode van de schakeling de spanning op de ingang volgt. Op het moment dat van sample naar hold wordt geschakeld kan er dus nooit een groot spanningsverschil ontstaan tussen de spanning op de ingang en de spanning over de hold-condensator.

Karakteristieken

Uiteraard heeft ook een S&H beperkingen en zwakte punten. Deze worden gedefinieerd in een aantal parameters (zie kader). In de grafiek van figuur 5 worden deze parameters grafisch toegelicht.

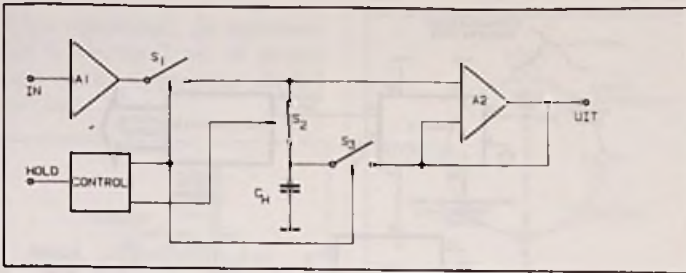


Fig. 4 Een systeem met drie elektronische schakelaars zorgt voor zeer snelle insteltijden.

Print-ontwerp voor S&H

Bij de meeste S&H schakelingen moet men de hold-condensator extern op het IC aansluiten. De pen waarop men die condensator moet aansluiten is volledig gescheiden van de rest van de schakeling. Meestal zijn de twee pennen naast deze aansluiting 'NC', dus intern nergens mee verbonden. Op deze manier kan men het principe van 'print-guarding' toepassen. Rond de aansluiting voor de hold-condensator wordt een koperen eilandje gevormd dat verbonden wordt met de uitgang van de schakeling. In figuur 6 is dit principe getekend voor een DIL-behuizing (boven) en een TO-behuizing (onder). Op deze manier bestaat er geen spanningsverschil tussen het koperen eilandje waarop men de hold-condensator soldeert en de dichtst bij dit eilandje gelegen koperbanen. De isolatieweerstand van het printmateriaal en eventuele verontreinigingen op het oppervlak van de print hebben dan geen invloed op de droop rate van de schakeling.

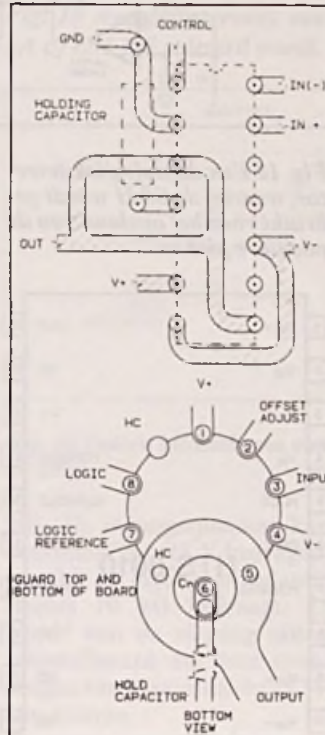
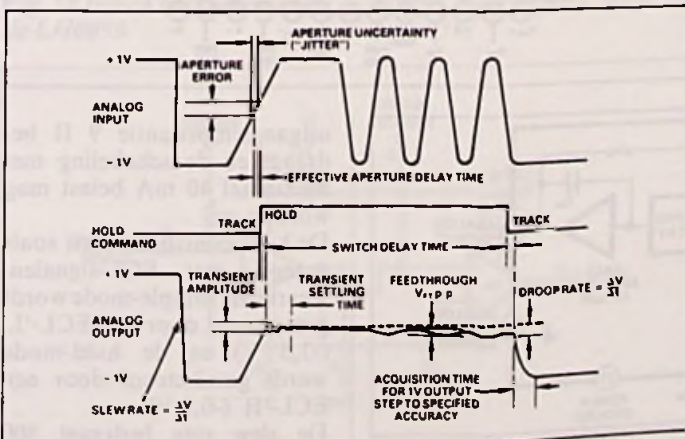


Fig. 6 Print-ontwerp rond een S&H.

Toepassing S&H

S&H schakelingen worden veelvuldig toegepast bij A/D-omzetters. De meeste ADC's verlangen dat de grootte van de te digitaliseren analoge spanning constant blijft gedurende het omzettingproces. Dus wordt een S&H ingeschakeld, die eerst de momentele waarde van de ingangsspanning 'bevriest', waarna de ADC gestuurd wordt en deze de 'bevroren' waarde van de analoge

Fig. 5 Uit deze vergelijking van de in- en de uitgangsspanningen van een S&H kan men de praktische betekenis van de besproken parameters afleiden.



Karakteristieken Sample & Hold

* De -3 dB bandbreedte.

Deze parameter, die hoofdzakelijk wordt bepaald door de eigenschappen van de interne operationele versterkers, geeft de frequentie waarbij in de sample-mode de spanning op de uitgang 3 dB kleiner is dan de spanning op de ingang.

* De slew rate.

Deze parameter wordt uitgedrukt in V/μs en geeft aan hoe snel de spanning op de uitgang in staat is een in principe traagheidsloze spanningspuls op de ingang te volgen. Deze parameter hangt niet alleen af van de eigenschappen van de OpAmp's maar ook van de RC-tijd waarmee de hold-condensator wordt opgeladen.

* De aperture tijd.

Geeft de tijd aan die verloopt tussen het aanleggen van de puls waarmee de schakeling van sample naar hold wordt geschakeld en het moment waarop de schakeling echt in de hold-mode staat. Deze tijd is voornamelijk afhankelijk van de snelheid waarmee de elektronische schakelaars omschakelen.

* De aperture jitter.

Geeft de spreiding aan op de waarde van de aperture tijd. Het blijkt namelijk in de praktijk dat deze tijd niet constant is, maar afhankelijk van een aantal parameters. Door deze spreiding of jitter zal er een niet constante afwijking ontstaan tussen de spanning op de ingang en de spanning op de uitgang bij het van sample naar hold omschakelen.

* De transitie tijd en amplitude.

Bij het omschakelen van sample naar hold gebeuren er in het IC veel ingewikkelde processen. Deze hebben tot gevolg dat een deel van de omschakelpuls die men op de hold besturingsingang aanlegt doordringt tot de hold-condensator. Bovendien zal men vaststellen dat er kleine oscillaties optreden op het uitgangssignaal van de schakeling. De maximale amplitude van deze twee storingverschijnselen noemt men de 'transiënt amplitude', de tijd dat deze verschijnselen zich voordoen de 'transiënt tijd'.

* De feedthrough.

In de hold-mode zou de spanning op de uitgang niet beïnvloed mogen worden door de spanning op de ingang. In de praktijk zal men echter merken dat dit in een bepaalde mate wel het geval is. Zou er in de hold-mode een grote spanningssprong op de ingang optreden, dan zal men daar iets van terugvinden op de uitgang. Dit verschijnsel wordt de 'feedthrough' genoemd en het wordt uitgedrukt in dB; te vergelijken met de overspraak in een stereoversterker!

* De droop rate.

Het zal duidelijk zijn dat de spanning over de hold-condensator in de hold-mode toch langzaam, maar zeker gaat dalen. De condensator heeft immers een bepaalde lekweerstand en de ingangsimpedantie van de buffer is dan wel zeer hoog, maar niet oneindig. De snelheid waarmee de condensatorspanning weglekt noemt men de 'droop rate' en deze wordt uitgedrukt in μV/μs of mV/ms. Deze parameter wordt in zeer belangrijke mate bepaald door de eigenschappen van de hold-condensator en door het ontwerp van de print (zie verderop).

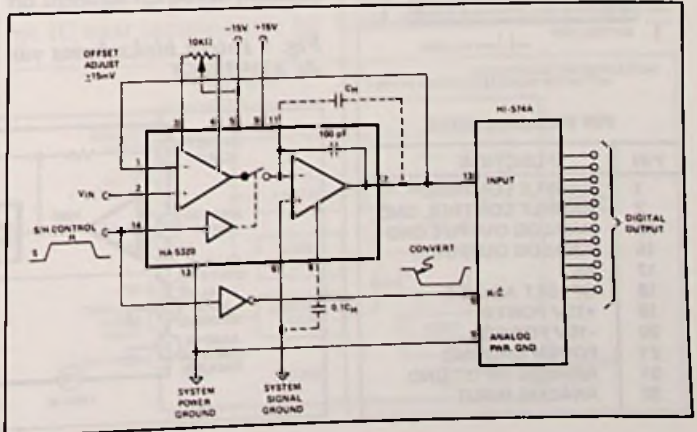
* De acquisitie tijd.

Dit is zonder meer de belangrijkste parameter van een S&H schakeling. Deze grootte bepaalt de tijd die nodig is om de condensator na het wegvallen van de hold-puls tot de nieuwe waarde van de ingangsspanning te laden of te ontladen. Om deze tijd eenduidig te kunnen definiëren wordt meestal uitgegaan van een spanningssprong van 10 V die door het systeem overbrugd moet worden. De acquisitie tijd wordt dan gedefinieerd als de tijd die nodig is totdat de hold-condensator deze spanningssprong tot op een bepaalde nauwkeurigheid benaderd heeft. Deze nauwkeurigheid ligt ergens tussen de 0,1 en de 0,003 % en dit percentage wordt altijd opgegeven bij het definiëren van de acquisitie-tijd. Een typische definitie voor de acquisitie-tijd is bijvoorbeeld 250 ns bij 0,01 %.

ingangsspanning omzet in een binaire code.

In figuur 7 is hiervan een praktisch voorbeeld gegeven. Een HA5320 S&H wordt hier gebruikt in combinatie met een 12 bit brede analoog naar digitaal omzetter van het type HI-

Fig. 7 Een S&H wordt meestal samen gebruikt met een A/D-omzetter.



574A. Het signaal waarmee men de S&H bestuurt, wordt door een poort geïnverteerd en stuurt nadien de Convert-ing van de ADC. De signaalvertraging die deze poort introduceert is in dit geval groot genoeg voor het overbruggen van de acquisitie tijd van de S&H!

Geïntegreerde schakelingen

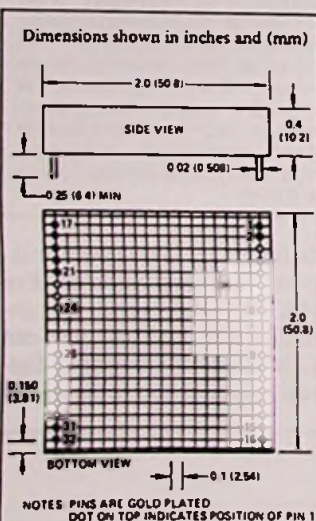
Omdat een S&H tegenwoordig een zeer gevraagde schakeling is, zijn er tientallen, misschien wel honderden schakelingen in de handel. In de onderstaande paragraafjes worden vijf typen besproken, waarbij snelheid, nauwkeurigheid, verkrijgbaarheid en bandbreedte de voornaamste selectie-criteria zijn.

ADSHM-5

De ADSHM-5 van Analog Devices is in feite geen echt IC, maar een hybride-schakeling. Voordeel van deze schakeling is dat de hold-condensator in de behuizing is geïntegreerd. De behuizing en de aansluitgegevens van deze hybride zijn getekend in figuur 8, het interne blokschema in figuur 9.

Deze schakeling is ontworpen

Fig. 8 Behuizing en aansluitgegevens van de ADSHM-5.



PIN DESIGNATIONS

PIN	FUNCTION
1	SAMPLE CONTROL
2	SAMPLE CONTROL GND
15	ANALOG OUTPUT GND
16	ANALOG OUTPUT
17	NC
18	OFFSET ADJUST
19	+15V POWER
20	-15V POWER
21	POWER GROUND
31	ANALOG INPUT GND
32	ANALOG INPUT

als S&H voor gebruik in combinatie met 10 en 12 bit brede A/D-omzetters. Een typisch toepassingsgebied is het ontwerpen van zeer snelle real-time video-digitizers.

De schakeling wordt gevoed uit +/-15 V, bij een stroomverbruik van ongeveer 75 mA. Deingangsspanning mag binnen dezelfde grenzen liggen als de voedingsspanning. De schakeling belast, dankzij eeningangsimpedantie van 100 MΩ, deingangsspanning met een stroom van maximaal 250 nA. De uitgangsimpedantie van deze module bedraagt slechts 0,1 Ω, terwijl de spanning op de uitgang tussen de grenzen +/-10 V kan schommelen. De schakeling kan maximaal 40 mA leveren aan de uitgang.

De acquisitietijd bedraagt maximaal 350 ns bij 0,01 %, de -3 dB bandbreedte is 5 MHz. De slew rate is gelijk aan 25 V/μs, de hold droop bedraagt 20 μV/μs en de apertuurtijd is 20 ns typisch. De Controle-ingang werkt op TTL-niveau, waarbij een 'H' de schakeling in de sample-mode zet en een 'L' de hold-mode activeert. In figuur 10 is een toepassingsvoorbeeld met deze hybride gegeven, waarbij de positieve piekwaarde van een analoge spanning in de hold-condensator wordt opgeslagen en nadien wordt gedigitaliseerd. De omslag van stijgend naar dalend signaal wordt gedetecteerd door de operationele versterker LM360. Deze triggert een monostabiele multivibrator, die een puls opwekt waarmee de S&H in de hold-mode wordt gezet. De MMV triggert vervolgens de ADC.

HTS-0010

De HTS-0010 van Analog Devices is, met zijn typische acquisitie-tijd van 10 ns bij 0,01 %, een van de snelste schakelingen die op dit moment op

Fig. 9 Intern blokschema van de ADSHM-5.

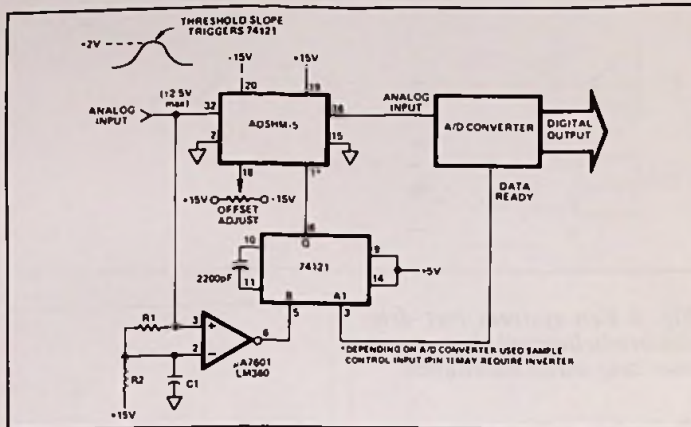
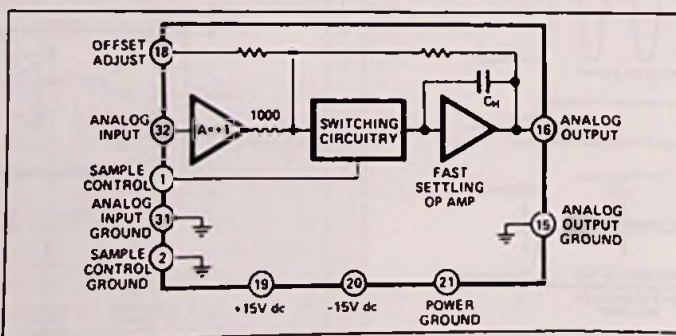


Fig. 10 Een digitale piekdetector, waarbij de S&H wordt gebruikt voor het opslaan van de positieve pieken.

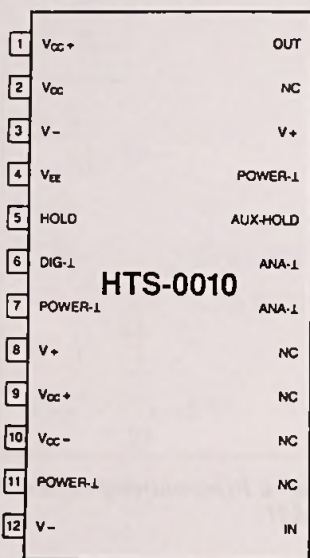
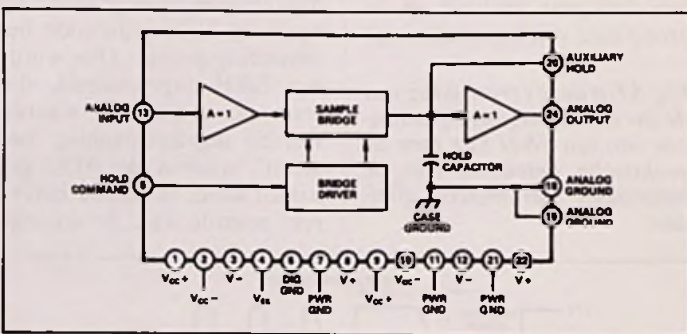


Fig. 11 Aansluitgegevens van de HTS-0010.

Fig. 12 Intern blokschema van de HTS-0010.



de markt zijn. De -3 dB bandbreedte bedraagt niet minder dan 60 MHz! Hoewel dit een typisch IC is, is men er toch in geslaagd de hold-condensator in de behuizing te integreren. Vanwege de snelheid van de schakeling moet men echter met ECL-compatibele signalen aansturen, vandaar dat het IC ook gevoed moet worden met de bij ECL gebruikelijke spanning van -5,2 V. De aansluitgegevens van dit IC zijn getekend in figuur 11, het interne blokschema in figuur 12.

De schakeling moet gevoed worden met niet minder dan vijf voedingsspanningen, namelijk +15 V, -15 V, +5 V, -5 V en -5,2 V. Het stroomverbruik van deze spanningen bedraagt respectievelijk +38, -48, +20, -20 en -50 mA.

Deingangsspanning kan liggen tussen de grenzen +/-3 V, bij een impedantie van 100 kΩ en een biasstroom van maximaal 20 μA. Het uitgangsspanningsbereik is gelijk aan dat van de ingang, terwijl de

uitgangsimpedantie 9 Ω bedraagt en de schakeling met maximaal 40 mA belast mag worden.

De hold-controle werkt, zoals gezegd, met ECL-signalen, waarbij de sample-mode wordt geactiveerd door een ECL-'L' (-1,5 V) en de hold-mode wordt geselecteerd door een ECL-'H' (-0,8 V).

De slew rate bedraagt 300

$V/\mu s$ maximaal, de aperture-tijd is slechts 2 ns, de droop rate wordt opgegeven als $0,1 \mu V/\mu s$.

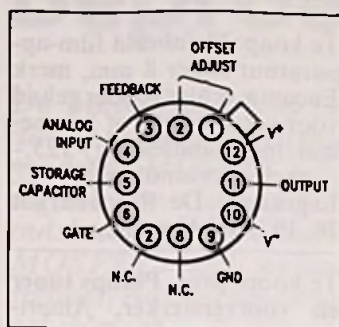


Fig. 13 Aansluitgegevens van de LH0053.

LH0053

De LH0053 van National Semiconductor is een van de industriële standaarden, hetgeen al meteen duidelijk maakt dat de specificaties van deze schakeling gemiddeld zijn. Deze schakeling zal men vaak aantreffen in industriële 8 bit brede A/D-omzetters. De aansluitgegevens van dit IC zijn getekend in figuur 13. Uit het inwendige schema van figuur 14 volgt dat de hold-condensator extern aangesloten moet worden. Daarvoor wordt een waarde van 1.000 pF opgegeven als optimale waarde. De elektronische schakelaar is aanwezig onder de vorm van een FET. De schakeling kan gestuurd worden uit TTL-signalen, maar ook hogere pulsen zijn mogelijk. De sample-mode wordt namelijk geactiveerd als de spanning op de sturingang kleiner is dan +0,5 V, de hold-mode wordt ingeschakeld bij een signaal van meer dan +4,5 V. De LH0053 wordt gevoed uit symmetrische spanningen van maximaal ± 18 V bij een stroomverbruik van ± 18

Fig. 14 Intern blokschema van de LH0053.

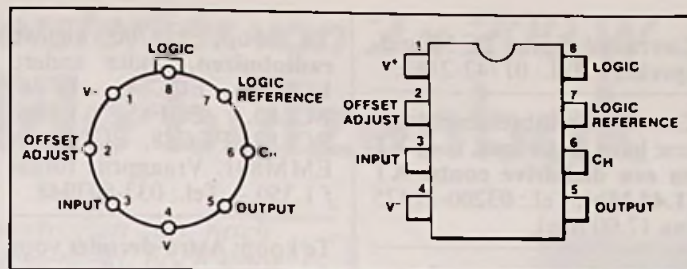
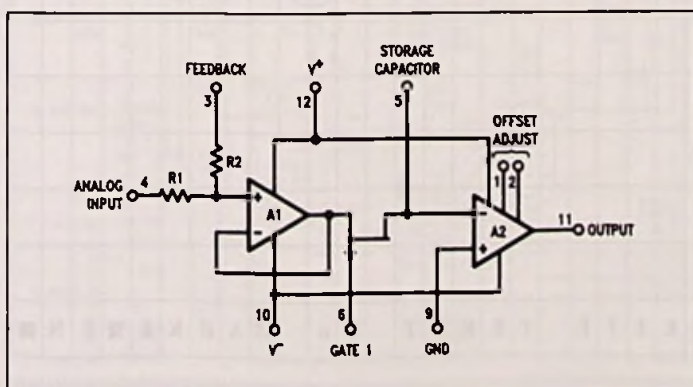


Fig. 15 Aansluitgegevens van de twee behuizingen waarin de μA of LM 198 geleverd wordt.

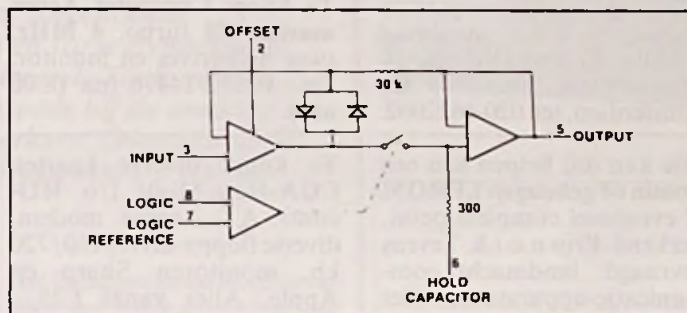


Fig. 16 Intern blokschema van de 198.

mA. Deingangsspanning kan maximaal ± 11 V bedragen, waarbij deingangsimpedantie slechts 10 k Ω bedraagt. Er wordt van de uitgang alleen gespecificeerd dat deze spanningen van maximaal ± 12 V kan leveren. De acquisitie-tijd bedraagt typisch 5 μs bij 0,2 %. De bandbreedte is 200 kHz, de slew rate 20 V/ μs , de aperture-tijd 10 ns en de droop rate (bij 1 nF hold-condensator) 50 mV/ms.

$\mu A198/LM198$

De $\mu A198$ of LM198 wordt door diverse fabrikanten, waaronder National Semiconductor, Fairchild en Philips, op de markt gebracht in DIL-8 en/of TO-5 behuizing (fig. 15). Ook dit is min of meer een industriële standaard, die wordt toegepast voor algemeen gebruik waarbij niet al te hoge eisen worden gesteld. Het interne blokschema staat in figuur 16.

Dit IC moet symmetrisch gevoed worden met spanningen tussen de ± 5 en de ± 18 V, waarbij maximaal $\pm 5,5$ mA wordt verbruikt. Deingangsspanning kan maximaal gelijk zijn aan de voedingsspanningen, waarbij deze spanning eeningangsimpedantie van 100 M Ω ziet en de biasstroom maximaal 75 nA bedraagt.

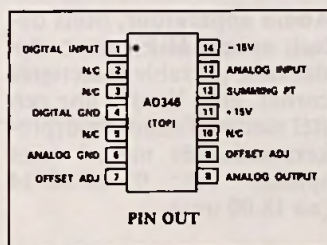


Fig. 17 Aansluitgegevens van de AD346.

Op de uitgang kunnen ook spanningen ontstaan tot aan de voedinggrenzen, waarbij de uitgangsimpedantie gelijk is aan 4 Ω . De LOGIC-ingang schakelt het IC naar sample-mode bij

een laag TTL signaal en naar hold-mode bij een hoog TTL signaal. De externe hold-condensator moet gelijk zijn aan 10 nF. Dan bedraagt de acquisitie-tijd 4 μs bij 0,1 % en de droop rate 2 mV/ms. De -3 dB bandbreedte is 1 MHz.

AD 346

Hoewel de AD 346 schakeling van Analog Devices niet erg snel is, wordt zij wel gekarakteriseerd door een hoge nauwkeurigheid van typisch 0,05 %. De hold-condensator is intern en de schakelingen worden tijdens de fabricage door middel van een laser afgeregeld op minimale type-spreiding. Er zijn gescheiden analoge en digitale massapennen aanwezig, zodat men de retourleiding van het analoge signaal volledig kan scheiden van de retourleiding van het digitale gedeelte.

De aansluitgegevens van dit IC zijn vermeld in figuur 17, het interne blokschema volgt uit figuur 18.

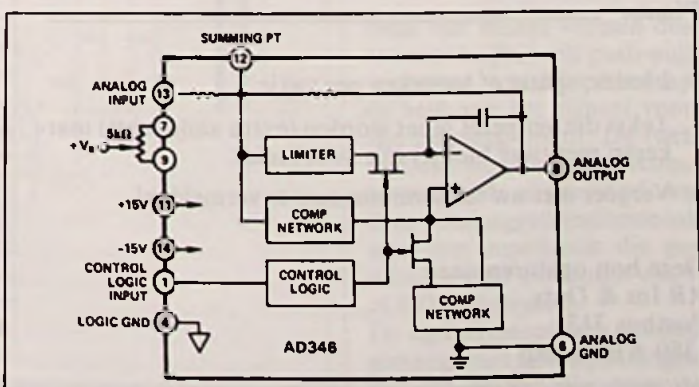
De schakeling wordt gevoed uit ± 18 V, bij een stroomverbruik van +18 en -10 mA typisch.

Deingangsimpedantie bedraagt slechts 3 k Ω , terwijl deingangsspanning ± 10 V mag bedragen. Op de uitgang vindt men dezelfde spanning terug over een impedantie van 0,1 Ω en een maximale stroomcapaciteit van 40 mA.

De acquisitie-tijd bedraagt 350 ns bij 0,05 % en een droop rate van 20 $\mu V/\mu s$. De -3 dB bandbreedte is 5 MHz, zodat de schakeling bruikbaar is voor het helpen digitaliseren van videosignalen.

De schakeling wordt TTL-gestuurd, waarbij een 'L' de hold-mode activeert en een 'H' de sample-mode inschakelt. □

Fig. 18 Intern blokschema van de AD346.



Buizen-eindversterker van 2 x 200 W

Beproefde buizenbak

De 'buizenklank' zou onovertroffen zijn, noch door bipolaire transistorversterkers, noch door moderne MOSFET schakelingen. Het moderne digitale 'geweld' van CD, DAT en pulsbreedtegemoduleerde eindversterkers met MOSFET's heeft weliswaar ongehoorde signaal/ruis-verhoudingen en forse dynamische geluidsverhoudingen opgeleverd. Toch zweren sommige audiofielen nog steeds bij de analoge plaatopname en dito versterkers. Overtuig uzelf met dit beproefde ontwerp van een 2 x 200 W 'buizenbak'.

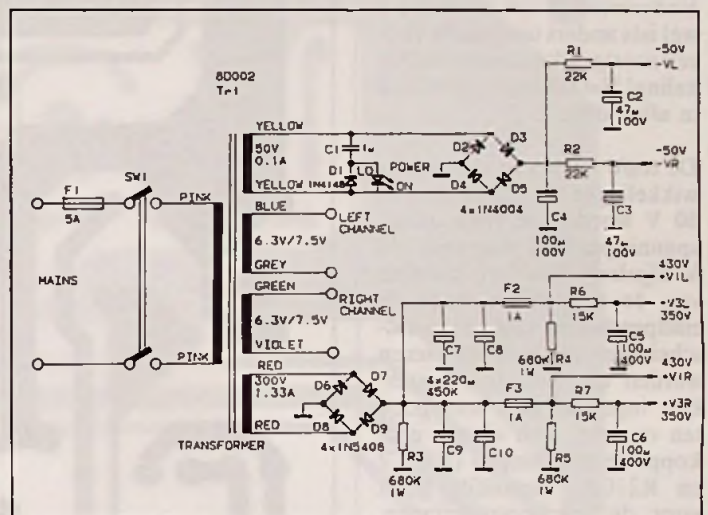
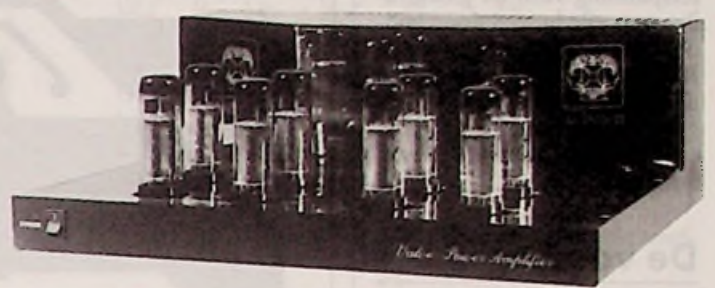
Veel audiofielen denken met weemoed terug aan 'die goede, oude buizentijd'. De hier beschreven eindversterker met penthodes in push-pull configuratie heeft echter interessante specificaties die weemoed doen verdwijnen (zie kader).

Het schema

Het schema van één kanaal van de eindversterker is getekend in afbeelding 1.

Afb. 1 Het volledige schema van één kanaal van de eindversterker.

Het ingangssignaal wordt eerst door een halve triode van het type ECC82 voorversterkt en nadien via C13 en R8 doorgeschakeld naar het stuurrooster van de tweede triode. In deze versterkertrap wordt de terugkoppeling van de versterker gerealiseerd. Het signaal van de secundaire van de uitgangstrafo wordt via de weerstanden R13 en R11 toegevoerd aan de kathode van deze buis. Het te versterken signaal staat uiteraard op het stuurrooster. De condensator C11 bepaalt de afkapprofrequentie van de schakeling. Het versterkte signaal gaat via condensator C12 naar

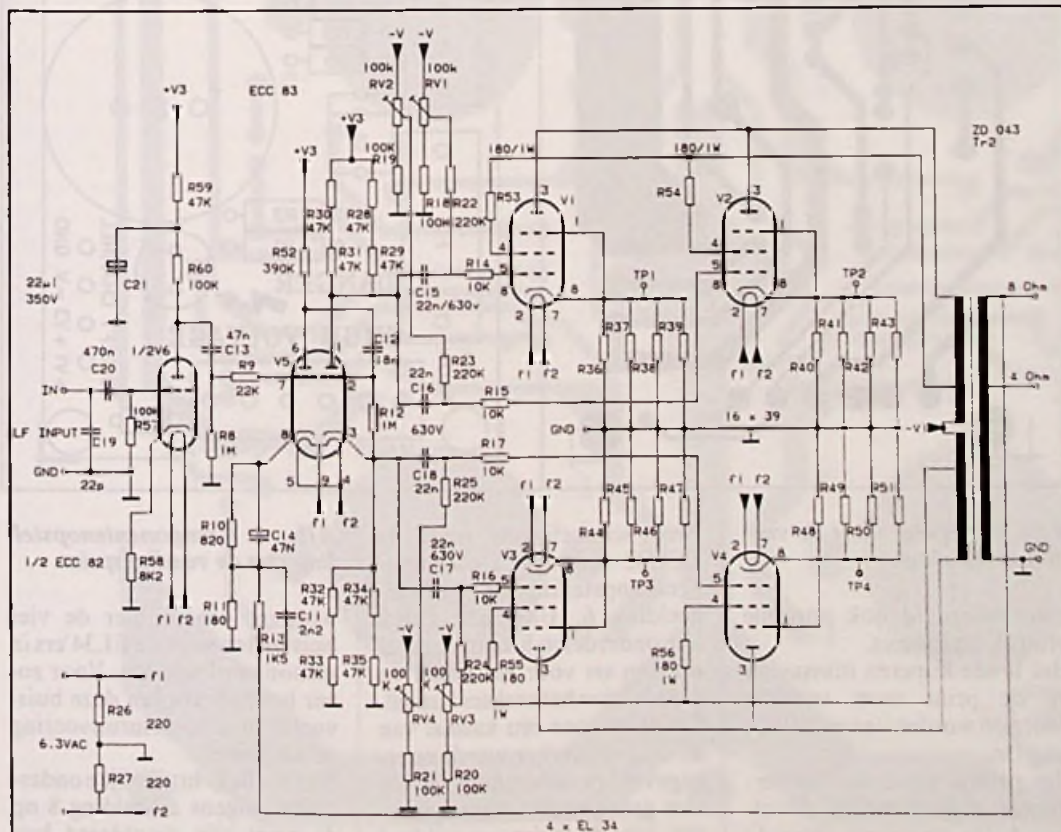


Afb. 2 Het schema van de voeding.

de tweede triode van de ECC83. Deze trap is als fase-splitter geschakeld. De belastingsweerstand in de kathode- en in de anodekring zijn even groot. Het gevolg is dat over beide netwerken een even grote signaalspanning valt, maar uiteraard staan deze twee signalen in tegenfase! Het signaal op de anode gaat via de condensatoren C15 en C16 naar de stuurroosters van de twee parallel geschakelde eindpenthodes V1 en V2. Het signaal op de kathode gaat via de condensatoren C17 en C18 naar de stuurroosters van de penthodes V3 en V4.

Deze vier buizen vormen dus een zeer traditionele push-pull versterker, waarbij iedere trap de helft van het signaal voor zijn rekening neemt. De twee signalen worden weer gecombineerd in de uitgangstrafo en daar omlaaggetransformeerd naar een impedantie die geschikt is voor het sturen van 4 of 8 Ω luidsprekers.

De signaalspanningen worden gemengd met instelspanningen die afkomstig zijn van de



instelpotentiometers RV1 tot en met RV4. Op deze manier kan men de ruststroom van iedere eindpenthode afzonderlijk afregelen op de voorgeschreven waarde.

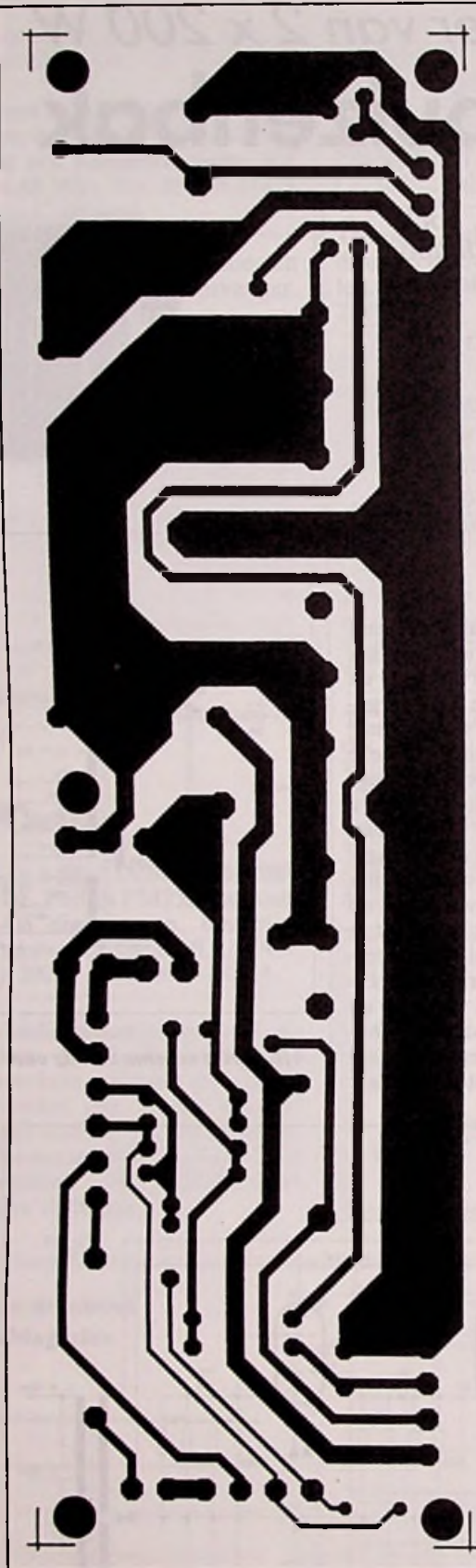
Tot slot blijkt dat de 6,3 V wisselspanning voor de gloeidraden van alle buizen door middel van de twee weerstanden R26 en R27 symmetrisch aan de massa wordt gelegd, hetgeen absoluut noodzakelijk is ter voorkoming van brominstraling.

De voeding

De voeding voor een buizen-eindversterker ziet er uiteraard wel iets anders uit dan die voor een soortgelijke transistorschakeling! Het schema is getekend in afbeelding 2.

De trafo heeft vier secundaire wikkelingen. Uit de eerste van 50 V worden de twee instelspanningen van ongeveer -50 V afgeleid voor het instellen van de ruststroom door de eindpenthodes. Om de kanaalscheiding te maximaliseren worden de twee eindversterkers ingesteld met zeer goed ten opzichte van elkaar ontkoppelde spanningen (R1/C2 en R2/C3). Hetzelfde geldt voor de voedingspanningen. Uit een trafowikkeling van 300 V worden vier positieve spanningen afgeleid. De spanningen +V1L en +V1R zijn ongeveer +430 V groot en worden gebruikt voor het voeden van de middenaftakking van de eindtransformatoren, dus voor het voeden van de push-pull eindtrap. Uit deze spanningen worden via een extra ontkoppelnetswerkje per kanaal (R6/C5 en R7/C6) twee spanningen +V3L en +V3R van ongeveer +350 V afgeleid voor het voeden van de triodes van de voorversterkers.

Tot slot worden ook de gloeidraden van de twee kanalen afzonderlijk gevoed uit twee 6,3 V wikkelingen.

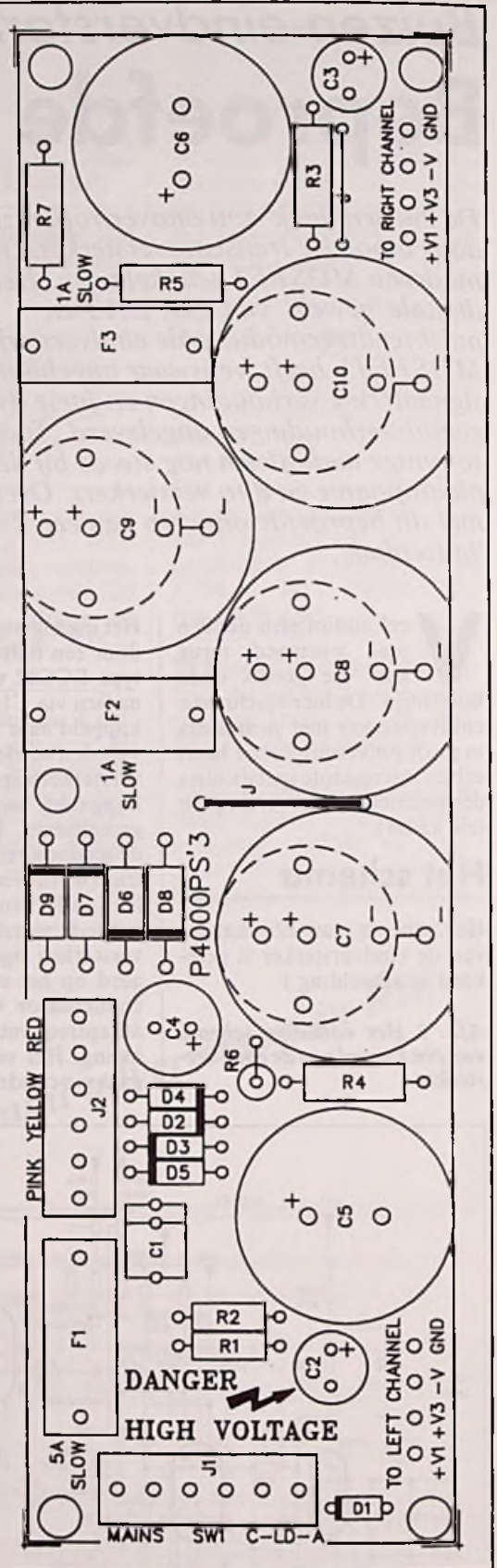


Afb. 3 De print voor de voedingschakeling.

maar uiteraard ook normale printsoldeeroogjes. Het brede koperen massavlak op de print moet volledig voorzien worden van een dikke laag tin.

Het printje voor de voorversterker is getekend in afbeelding 5. Op dit printje zitten de

twee schakelingen rond de ECC82 verenigd. De componentenopstelling volgt uit afbeelding 6. Uiteraard zitten alle onderdelen hier twee maal op, één set voor het linker en één set vóór het rechter kanaal. De print voor één kanaal van de eindversterker wordt weergegeven in afbeelding 7. De vier grote zwarte cirkels moeten uit de print verwijderd



Afb. 4 Componentenopstelling van de voedingsprint.

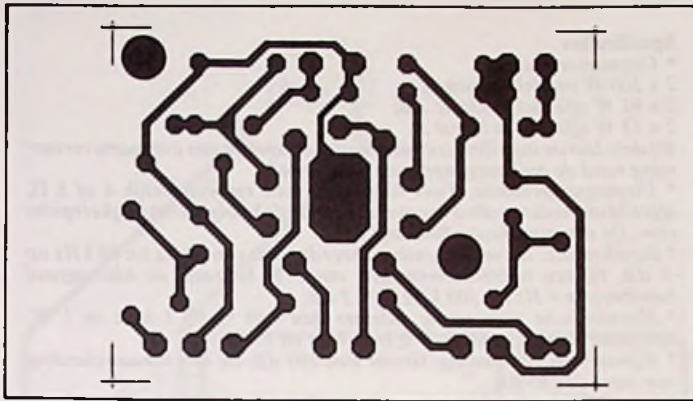
worden, omdat hier de vier buisvoeten voor de EL34'ers in gemonteerd worden. Voor zover bekend worden deze buisvoeten niet in printuitvoering gefabriceerd.

Nadat alle gebruikelijke onderdelen volgens afbeelding 8 op de print zijn gesoldeerd kan

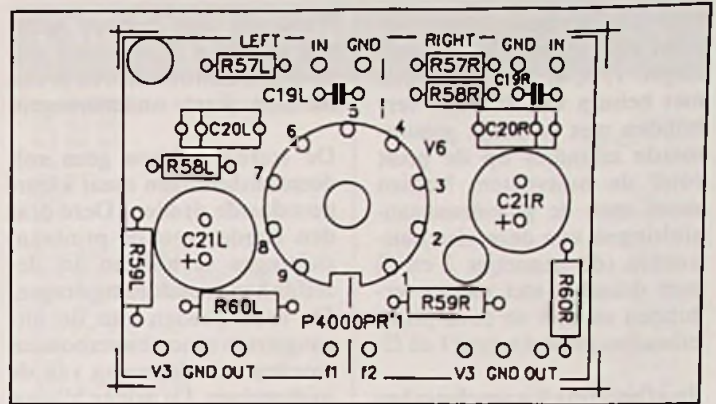
De bouw

De volledige schakeling wordt opgebouwd op vier printen. De voedingsprint is getekend in afbeelding 3, de componentenopstelling van deze print in afbeelding 4.

Let op de twee draadbruggen J1! Op de plaatsen J1 en J2 kunnen zespolige printkroonsteentjes gesoldeerd worden,

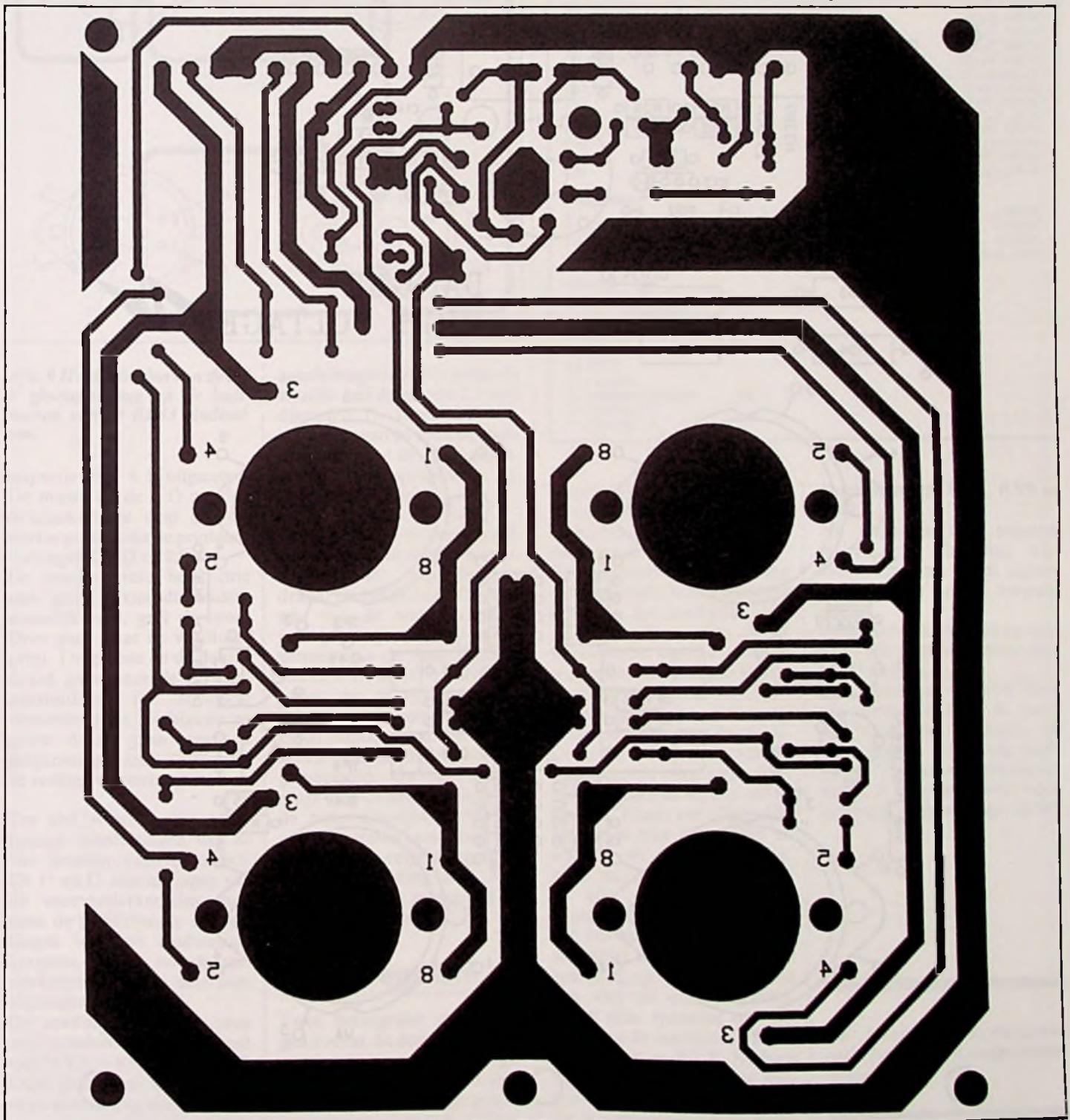


Afb. 5 Het printje waarop de twee voorversterkers worden gemonteerd.



Afb. 6 Componentenopstelling van de voorversterkers.

Afb. 7 De print voor één eindversterker.



men deze vier buisvoeten op de print schroeven. De aansluitingen 1, 3, 4, 5 en 8 worden met behulp van draadjes verbonden met de gelijk genummerde eilandjes op de print rond de buisvoeten. Nadien moet men de gloeidraadaansluitingen van deze vier buisvoeten (de pennetjes 2 en 7) met draadjes met elkaar verbinden en met de twee print-eilandjes gemerkt met f1 en f2.

In afbeelding 9 is geschetst hoe dat moet.

Nadat de vier printen klaar zijn kan men deze samen met de drie transformatoren in een metalen kast onderbrengen.

De trafo's hebben geen soldeeraansluitingen maar kleurgecodeerde draden. Deze draden worden met de printaansluitingen verbonden die dezelfde kleuraanduiding dragen. De rode draden van de uitgangstrafo's moeten verbonden worden met de massa van de luidsprekers. De gele en blauwe draden zijn bedoeld voor de 4

Specificaties

* **Uitgangsvermogen:**

2 x 200 W muziekvermogen;

2 x 95 W effectief in klasse AB;

2 x 15 W effectief in klasse A.

Bij deze laatste instelling is er absoluut geen sprake van overnamevervorming rond de nuldoorgangen van het signaal!

* **Uitgangsimpedantie:** Twee uitgangen voor respectievelijk 4 of 8 Ω , afgeleid uit moderne ultra-lineaire uitgangstrafo's volgens het ringkernprincipe. De dempingsfactor bedraagt 25.

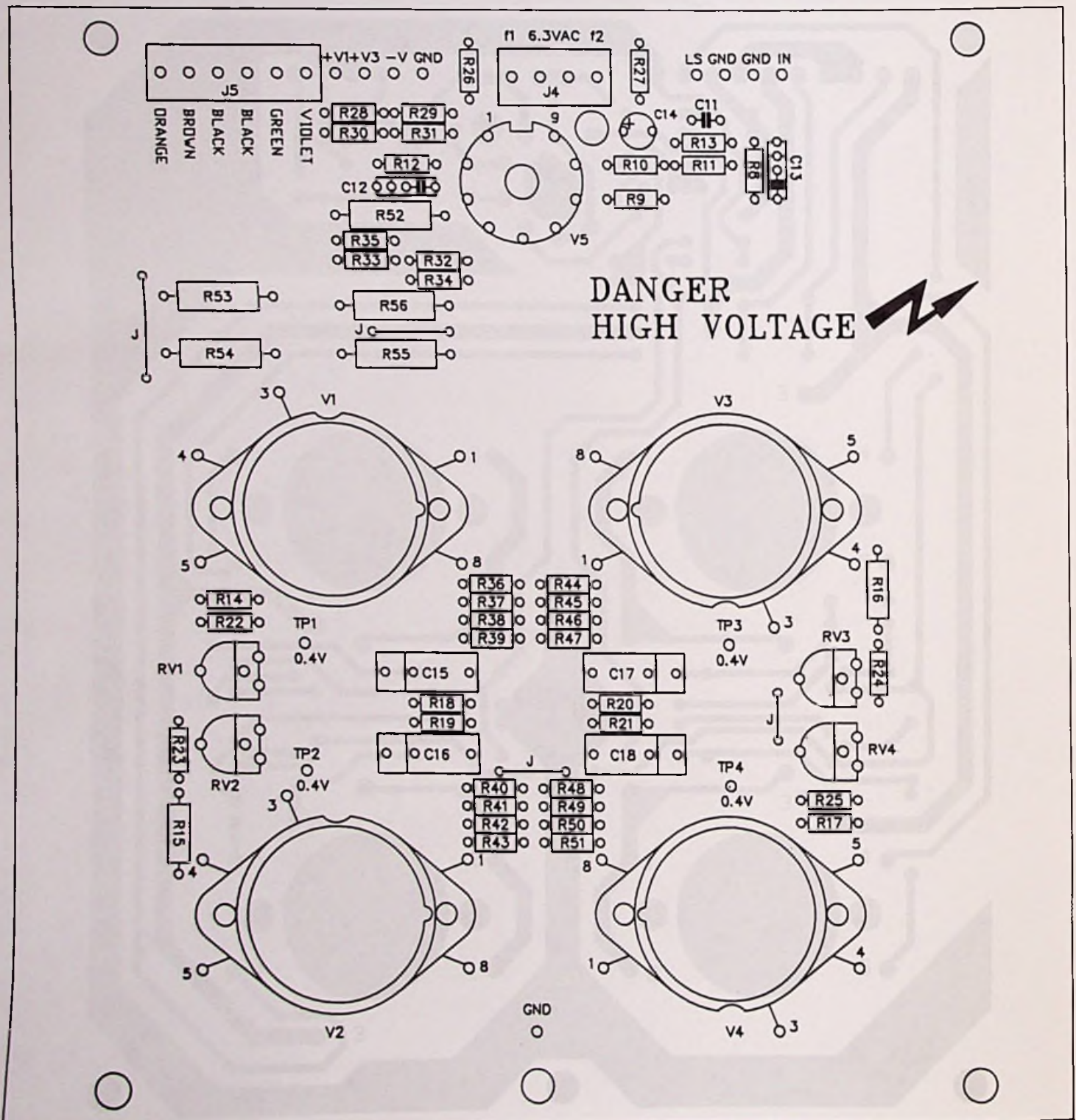
* **Bandbreedte:** De vermogensbandbreedte gaat van 10 Hz tot 60 kHz op -3 dB. Bij een referentievermogen van 1 W bedraagt de kleinsignaalbandbreedte 4 Hz tot 100 kHz bij -3 dB.

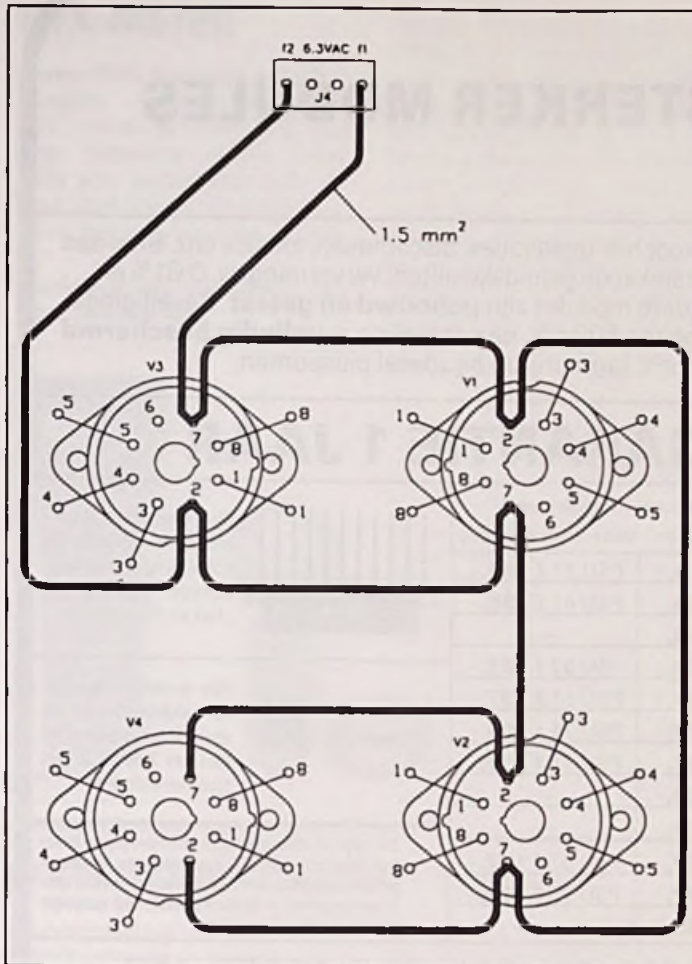
* **Harmonische vervorming:** Kleiner dan 0,08 % bij 1 kHz en 1 W, oplopend tot maximaal 0,65 % bij 1 kHz en 95 W.

* **Signaal-ruis verhouding:** Groter dan 100 dB, bij een kanaalscheiding van meer dan 65 dB.

* **Ingang:** Lineaire ingang met een gevoeligheid van 0,775 V effectief voor een uitgangsvermogen van 95 W effectief, over eeningangsimpedantie van 100 k Ω .

Afb. 8 Componentenopstelling voor een eindversterker.





Afb. 9 Het bedraden van de 6,3 V gloeispanning op de buisvoeten van de EL43 eindbuizen.

respectievelijk 8 Ω uitgangen. De massa en de 8 Ω worden teruggekoppeld naar de versterkerprinten via de printaansluitingen GND en LS. De voedingstrafo heeft drie paar gelijk gekleurde draden, namelijk rose, geel en rood. Deze gaan naar de voedingsprint. De groene en de paarse draad gaan naar de 6.3VAC aansluitingen van de linker versterkerprint, de blauwe en grijze draad gaan naar de gelijknamige aansluitingen van de rechter versterkerprint.

Tot slot worden alle gelijknamige aansluitingen van de vier printen doorverbonden. De f1 en f2 aansluitingen van de voorversterkerprint gaan naar de gelijknamige aansluitingen van één eindversterkerprint. Bij de tweede versterkerprint blijven deze aansluitingen ongebruikt.

De voedingsprint heeft twee sets aansluitingen gecodeerd met '+V1, +V3, -V en GND'. Deze gaan naar de gelijknamige aansluitingen op de twee versterkerprinten. De GND-

aansluitingen moeten gemaakt worden met draad van 2,5 mm diameter! De twee +V3-aansluitingen van de voeding gaan ook nog naar de twee gelijknamige aansluitingen op de voorversterkerprint.

Tot slot worden de vier signaalvoerende verbindingen aangebracht met afgeschermde draad. De GND-en OUT-pennen van de voorversterkerprint gaan naar de GND-en IN-pennen van de twee eindversterkers. De GND- en IN-pentjes van de voorversterker worden verbonden met twee cinch connectoren die in de achterwand van de kast worden gemonteerd. Op deze plaats moet men de afscherming van de twee draadjes verbinden met de metalen kast. Maar dat is dan ook de enige plaats waar er een verbinding mag ontstaan tussen de massa van de schakeling en de kast!

Het afregelen

Twee belangrijke opmerkingen vooraf. In deze schakeling wordt gebruik gemaakt van gelijkspanningen van meer dan 400 V! Dergelijke hoge gelijkspanningen kunnen kleine,

Onderdelenlijst

Weerstanden, 1/4 W tenzij anders vermeld

R1, R2, R9	22 k Ω
R3, R4, R5	680 k Ω , 1 W
R6, R7	15 k Ω
R8, R12	1 M Ω
R10	820 Ω
R11	180 Ω
R13	1,5 k Ω
R14, R15, R16, R17	10 k Ω
R18, R19, R20, R21, R57, R60	100 k Ω
R22, R23, R24, R25	220 k Ω
R26, R27	220 Ω
R28 1/m R35, R59	47 k Ω
R36 1/m R51	39 Ω
R52	390 k Ω
R53, R54, R55, R56	180 Ω , 1 W
R58	8,2 k Ω

Instelpotentiometers

RV1, RV2, RV3, RV4	100 k Ω
--------------------	----------------

Condensatoren

C1	1 μ F, MKM
C2, C3	47 μ F, 100 V
C4	100 μ F, 100 V
C5, C6	100 μ F, 400 V
C7, C8, C9, C10	220 μ F, 450 V
C11	2,2 nF, ceramisch
C12	18 nF, MKM
C13	47 nF, MKM
C14	47 μ F, 25 V
C15, C16, C17, C18	22 nF, 630 V
C19	22 pF, ceramisch
C20	470 nF, MKM
C21	22 μ F, 350 V

Halfgeleiders

D1	1N4148
D2, D3, D4, D5	1N4004
D6, D7, D8, D9	1N5408
LD	LED, 3 mm, rood

Diversen

1 x trafo ILP 8D002
2 x trafo ILP ZD043
1 x dubbelpolige netschakelaar
1 x ECC82
2 x ECC83
8 x EL34
11 x buisvoet
3 x printzekeringhouder
2 x zekering 1 A
1 x zekering 5 A

maar zeer gemene brandwondjes veroorzaken! Let dus goed op bij het werken in de onder spanning staande versterker! Een buizenversterker mag nooit gebruikt worden zonder belasting. Zet dus bij het afregelen draadgewonden 10 W weerstanden van 8 Ω over de secundaire wikkelingen van de uitgangstransformatoren. Sluit de twee ingangen van de voorversterker kort naar de massa. Draai de acht instelpotentiometers op de twee versterkerprinten 'tegen de wijzers van de klok in'. Plaats vervolgens alle buizen in hun buisvoeten en schakel de netspanning in. Meet met een universeelmeter of alle voedingsspanningen aanwezig zijn. Zet het bereik van de universeelmeter op 1 V en meet de spanning op testpunt TP3 van een van de eindversterkers. Regel deze spanning met behulp van de instelpotentiometer RV3 af op 0,2 V. Herhaal deze procedure voor de testpunten TP1, TP4 en TP2 (let op de volgorde!) met de instel-

potentiometers RV1, RV4 en RV2.

Na ongeveer tien minuten wordt deze afregeling herhaald, maar nu wordt afgeregeld op 0,4 V op alle testpunten.

Uiteraard moet deze afregeling voor het tweede kanaal herhaald worden.

Deze instelling is goed voor een ruststroom door de eindpentodes van ongeveer 40 mA, hetgeen tot gevolg heeft dat de versterker volledig in klasse A instelling werkt voor vermogens tot ongeveer 15 W.

Inl. bouwkit & componenten: Velleman Components, Gavere (B).

**I.L.P.**

VERSTERKER MODULES

Met deze enorm populaire modules bouwt u **snel** versterkers voor hifi-installaties, discotheken, musici, enz. Snel aan te sluiten want er zijn maar **5 pennen**, geen afregelpunten, uitstekende geluidskwaliteit, vervorming ca. 0,01% en... **de grandioze garantie**. Geen Zelfbouwproblemen want al deze modules zijn **gebouwd en getest**. Beveiligings-schakeling is ingebouwd. Frekwentiebereik 15-50.000 Hz, ingang 500 mV, de schakeling is **volledig beschermd** tegen stof, vocht en trillingen door prof. epoxy kunststof, en toch: **lage** prijzen bij zóveel pluspunten.

KANT-EN-KLAAR + GARANTIE 1 JAAR

EINDVER- STERKERS	SINUSVERMOGEN		PRIJS incl. BTW	VOEDING incl. ringkerntrafo	
	in 4Ω	in 8Ω		voor 1 versterker	voor 2 versterkers
HY30	20 W	15 W	f 59,-	PSU 21 f 89,-	PSU 21 f 89,-
HY60	40 W	30 W	f 69,-	PSU 41 f 98,-	PSU 41 f 98,-
HY6060	2X40 W	2X30 W	f 129,-	PSU 41 f 98,-	—
HY124	60 W	40 W	f 139,-	PSU 41 f 98,-	PSU 52 f 137,-
HY128	—	60 W	f 139,-	PSU 42 f 127,-	PSU 51 f 137,-
HY244	120 W	90 W	f 189,-	PSU 51 f 137,-	PSU 71 f 159,-
HY248	—	120 W	f 189,-	PSU 54 f 137,-	PSU 72 f 159,-
HY364	180 W	140 W	f 298,-	PSU 73 f 159,-	—
HY368	—	180 W	f 298,-	PSU 74 f 159,-	—
MOS128	60 W	60 W	f 230,-	PSU 43 f 127,-	PSU 53 f 137,-
MOS248	120 W	120 W	f 338,-	PSU 55 f 137,-	PSU 75 f 159,-
MOS364	140 W	180 W	f 535,-	PSU 75 f 159,-	—



De beroemde I.L.P.-module-konstruktie. De schakeling en het koellichaam vormen één sterk en fraai geheel.



Alle voedingen bevatten een ringkerntrafo en een speciale dubbele Amplimo elco van 2x8000 µF met steun en 4 dioden.

Zéér hoge geluidskwaliteit tegen betaalbare prijzen dankzij deze modules met MOSFET-eindtransistoren. Vervormingen bijna onmeetbaar klein. Geluidskwaliteit hoorbaar beter in transparantie en bij kleine signalen. Veel voordeliger dan complete fabrieksversterkers.

DE MEEST VERKOCHTE KOMPLETE VERSTERKERMODULES IN NEDERLAND

VOOR- VERSTER- KERS

Voorversterkermodule HY6 versterkt het signaal van microfoon, grammofoon, gitaar, orgel, tuner of bandrecorder tot het niveau van 500 mV dat nodig is voor de eindversterkers. De potmeters voor volume, hoge en lage tonen zijn rechtstreeks aan te sluiten.

Het aantal ingangen is onbeperkt uit te breiden met meerdere modules. Men kan zelfs op deze manier een prima mengpaneel bouwen, vraag hiervoor de gratis brochure "MIX".
Prijs f 55,-, bijbehorende konnektor K6 f 7,-.



GITAAR- VOOR- VERSTER- KER

Met deze nieuwe **kant-en-klare** module kan iedereen (zelfs met weinig elektronica-ervaring) een zeer moderne gitaarversterker bouwen die enorme mogelijkheden biedt en toch **niet duur** is! De HY83 bevat de **komplete** gitaarvoorversterkerschakeling bestaande uit een ingangstrap gevolgd door 3 gescheiden versterkertrappen: CLEAN CHANNEL voor onvervormde versterking met regelaars low, mid, high, gain. OVERDRIVE biedt veel mogelijkheden van speciale gitaarvervorming. REVERB is het nagalmkanaal, waarbij het bovengenoemd HAMMOND-nagalmveersysteem wordt gebruikt. Een groot voordeel is dat de 3 kanalen elk **apart** regelbaar zijn, waardoor men **enorm veel** klankcombinatiemogelijkheden heeft. Via een konnektor worden alle potmeters, enz. aangesloten. Er is **geen print** nodig.

Prijs HY83 f 145,-. Bijbehorende konnektor K66 f 9,50.

Ook leverbaar: bijbehorende zelfklevende frontplaat voor 19 inch kasten 44 of 88 mm. hoog f 22,-.



RINGKERNTRAFO'S

Ruim 160 types prachtige ringkerntrafo's uit voorraad leverbaar van 15 t/m 1000 VA. Komplete lijst op aanvraag gratis verkrijgbaar. **VEEL VOORDELEN** t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket trafo's: gewicht en hoogte zijn de helft, magnetische strooiveld veel kleiner, nullaststroom **zéér** laag, snel te monteren. Secundair 2 gescheiden wikkelingen, dus serie- en parallel schakelen mogelijk. Speciale voorraad-types: voor voeding van micro-computers, ringleidingtrafo's, 100V lijntrafo's, voeding- en uitgangstrafo's voor buizenversterkers van 40W en 100W.

VERKRIJGBAAR BIJ: Okaphone/Timtronix Groningen, Broeksma Leeuwarden, Blom Sneek, Adema/de Jong Heerenveen, Klaver Wollega, Baas Assen, EHC Micronics/Crescendo Emmen, Deltronics Hoogeveen, Beute Steenwijk, Fakkert/Cebra/Display Zwolle, Explorer/Ond. Spec. Almelo, Hobby Electr./Ond. Spec. Hengelo, van Alstede/Display Enschede, Paul's Electronica Oldenzaal, Amplimo Delden, van Schoor Deventer, van Essen Apeldoorn, Hobby Electr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, René Sweers Zevenaar, Radio Piet/Hupra Arnhem, Technica Nijmegen, Mill Wageningen, Eylander Ede, van Hove Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, van Hove Amersfoort, Gooiland/H & G Hilversum, Velt Bussum, Rotor/Aselcom Electronics/Electronica 2000 Amsterdam, van Dijken Amstelveen, Kleinhout Haarlem, Riton Heemstede, Radio IJmond IJmuiden, Elektron Centrum Zaanstad Wormerveer, Othec Zaandam, Daalmeyer Purmerend, Elco/Elektron Alkmaar, Jonker Hoorn, Hobby Rama Den Heider, Kok/De Groot Leiden, Onderdelenspecialist Alphen aan de Rijn, Radio Shack/Digiprop Gouda, Stuut & Bruin/Westerveld/Ruytenbeek Den Haag, Goris/H.E.C. Delft, v.d. Bend Vlaardingen en Schiedam, v. Embden/Radio B.B./DIL Electr./DCS Rotterdam, Radiobeurs Dordrecht, ESC Sowell Gorkum, Sijep Vlissingen, Elektronica Winkel Goes, Rein de Jong Bergen op Zoom, Be-Handy/van Trijp Roosendaal, Cohen Brada, Piet Kennis Tilburg, Bergsoft Heerwaarden, Mulders/Ben van Dijk Den Bosch, Elektron Oss, Rutten Cuyk, Display Elektronica/Wiener Eindhoven, Westerhof Helmond, Electr. Hobby Shop Venray en Blerick, Baur Venlo, Electronic Equipment Weert, Popular Electr. Roermond, Boessen Geleen, Regenboog Heerlen/Maastricht/Sittard.

Tevens te bestellen bij **AMPLIMO** b.v. Alle prijzen zijn INCL. BTW. Alles in voorraad. Boven f 600,— geen verzendkosten.

AMPLIMO

AMPLIMO B.V. (v/h I.L.P. NED.)
VOSENBRINKWEG 1, 7491 DA DELDEN
TEL. 05407-62024

LUX-METER

Ruim 80% van alle waarnemingen, meldt Testoterm B.V., doet de mens via het oog. Daarom speelt goed licht een beslissende rol. Te veel licht kan schadelijk zijn voor het oog en kost te veel

Lux-meter met een bereik van 0 tot 100.000 lux.



energie. Te weinig licht daarentegen is vermoeiend en soms zelfs gevaarlijk. Een goede meting kan dan ook elke onzekerheid en/of discussie elimineren. Testoterm heeft hiervoor een snelle en nauwkeurige lux-meter ontwikkeld, die een bereik heeft van 0 tot 100.000 lux. Het kleine handzame meetapparaat heeft een duidelijk afleesbaar LCD-display en een dubbele bedieningsschakelaar voor aan/uit, vasthouden van de meetwaarde en het instellen van het gewenste meetbereik. De hoeveelheid licht wordt gemeten met behulp van een silicium fotocel. Of de aangeboden hoeveelheid licht voldoende is voor mensen, etalages, woon-/werksituaties of welke andere toepassing ook, is met dit apparaat eenvoudig en door iedereen vast te stellen. De prijs bedraagt f 449,- (ex. BTW). Inl.: Testoterm B.V., Almere, tel. 03240-38900.

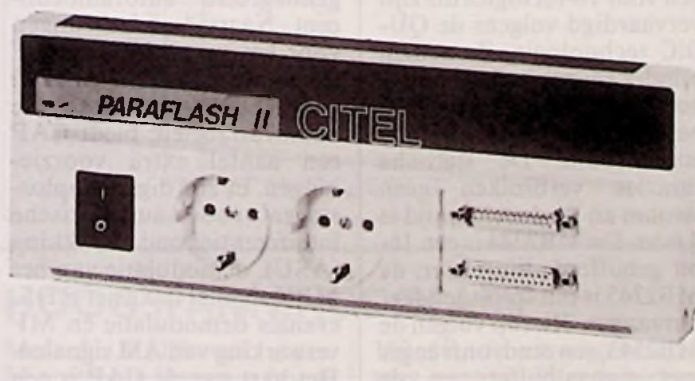
OVERSPANNINGSBEVEILIGING

Overspanning is een veel voorkomende oorzaak van storingen aan computers en andere elektronische apparatuur. Overspanning doet zich niet alleen voor op het lichtnet, maar ook op telefoon- en dataverbindingen alsmede in de hoogfrequent techniek. Aangezien deze netwerken steeds wijder vertakt worden, neemt het risico van schade zowel voor afzonder-

lijke apparaten als een compleet netwerk sterk toe. Ter voorkoming van storingen heeft Citel een modulair beveiligingssysteem ontwikkeld dat, aldus het bedrijf, internationaal door steeds meer grote institutionele gebruikers als standaard wordt gehanteerd. Een geheel nieuw product is de Paraflash II: een compacte en 'self-contained' beveiliging voor netspannings- en datalijnen.

Paraflash II, een modulair beveiligingssysteem tegen overspanning.

Inl.: Elinex B.V., Ridderkerk, tel. 01804-15711.



LEKVEILIG KOELSYSTEEM

Op de eind 1990 gehouden Electronics '90 heeft Bicc-Vero Electronics een nieuw koelsysteem voor 19 inch techniek aangekondigd. Dit koelsysteem is absoluut lek-

veilig: bij een lek in het systeem kan geen koelvloeistof weglopen. De koeling geschiedt overigens op 'milieuvriendelijke' wijze met water als koelvloeistof! De koel-

lichamen worden zodanig aangepast, dat warmte-afvoer direct op de plaats van de warmtebron plaatsvindt. Daarbij werkt het systeem volledig ruisvrij.

Het werkingsprincipe van dit koelsysteem is gebaseerd op het systeem omgekeerde hydrostatische druk. Hierbij komt de hoeveelheid koelvloeistof overeen met de inhoud van het totale koelcircuit. Een vacuümpomp zorgt voor een bepaalde en voor het systeem exact berekende onderdruk. Door de hogere atmosferische druk

wordt de koelvloeistof nu in het koelsysteem gedrukt. Wanneer het koelwater de niveauregelaar bereikt, schakelt de vacuümpomp uit. Deze schakelt automatisch in zodra het niveau weer daalt. De koelvloeistof wordt daarbij continu rondgepompt door een circulatiepomp. Het systeem functioneert nu als een 'normaal' koelsysteem, met het verschil dat er een onderdruk heerst.

Inl.: Bicc-Vero Electronics, Bremen-61 (D), tel. +49-421 8407202.

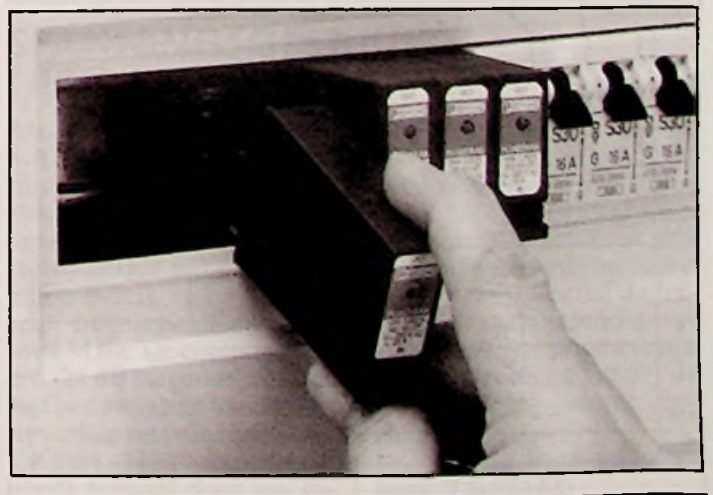
INTELLIGENTE BEVEILIGING TEGEN OVERSPANNING

Het Trabtech programma van Phoenix Contact voor het beveiligen van installaties tegen transiënte stoorimpulsen is opnieuw uitgebreid. Nieuw is de Plugtrab UAK 2 PE/S, een module voor 220 V netspanning, waarbij de varistoren door middel van thermische beveiliging worden bewaakt. Bij het aanspreken hiervan worden de varistoren uitgeschakeld, hetgeen wordt gesignaleerd door een indicator. Transiënte stoorimpulsen vormen als gevolg van de integratie van micro-elektronica een toenemende mate van gevaar voor het functioneren van elektrische installaties. Met elementen uit bovengenoemd programma is een selectieve beveiliging mogelijk. Plugtrab is als een insteekbaar overspanning beveiligingselement opgebouwd uit

een basisvoet, die bij montage op een normale DIN-EN montagerail automatisch zorgt voor een goede aardverbinding. De componenten voor overspanningsbeveiliging (gasafleiders, varistoren en suppressordioden) zijn gemonteerd in een stekerdeel. Plugtrab is zodanig ontworpen dat de stroomkring met vaste bedrading is gekoppeld aan de basisvoet. De voor de ont koppeling van de beveiligingscomponenten noodzakelijke zelfinducties zijn bewust in de basisvoet gemonteerd, zodat er bij het verwijderen van de stekergeen wijzigingen of onderbrekingen optreden aan de vaak gevoelige meet-, regel- of datacircuits. Controle of uitwisseling van het stekerdeel kan zo plaatsvinden zonder beïnvloeding van de stroomkring, zodat controle tevens kan worden uitgevoerd bij een in bedrijf zijnde installatie.

Plugtrab UAK 2 PE/S, een module voor 220 V netspanning met thermische beveiliging.

Inl.: Cito Benelux B.V., Zevenaar, tel. 08360-91770.



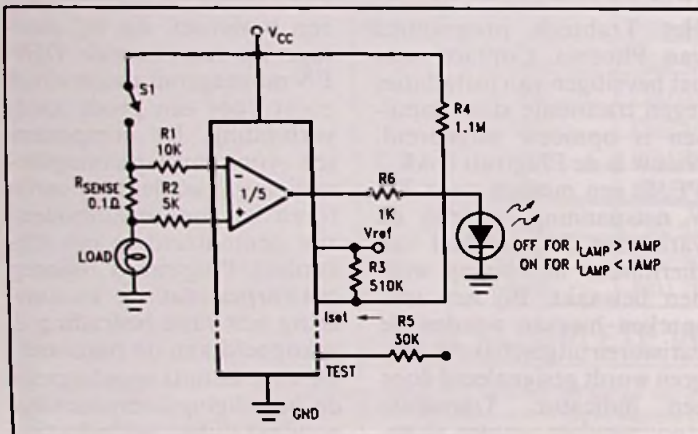
AUTOLAMPBEWAKING

De LM1946 van National Semiconductor bevat een vijftal onafhankelijk werkende spanningsvergelijkers die elk een afzonderlijke belasting kunnen bewaken. Door het instellen van de schakelgrenzen is onder- en overstroomdetectie mogelijk voor het vaststellen van kortsluiting/overbelasting of onderbreking van een lamp. Met twee spanningsvergelijkers is vensterdetectie mogelijk, nodig voor het bewaken van twee parallelgeschakelde lampen, bijvoorbeeld de richting-

aanwijzers. De stroom wordt gemeten door het bepalen van de spanningsval over de bedrading naar de autolamp, of over de hiermee in serie geschakelde koolweerstand (0,1 Ω , 1 W). Bij het bereiken van de schakelgrens wordt de uitgang (30 mA) van de betreffende spanningsvergelijker actief en licht er een LED op het dashboard op. Eén kant van de belasting kan worden geaard (vaak niet mogelijk bij gewone spanningsvergelijkers) wat vooral van belang is voor toepassingen in de auto.

Eén van de vijf spanningsvergelijkers van de LM1946 voor het bewaken van lampstromen.

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

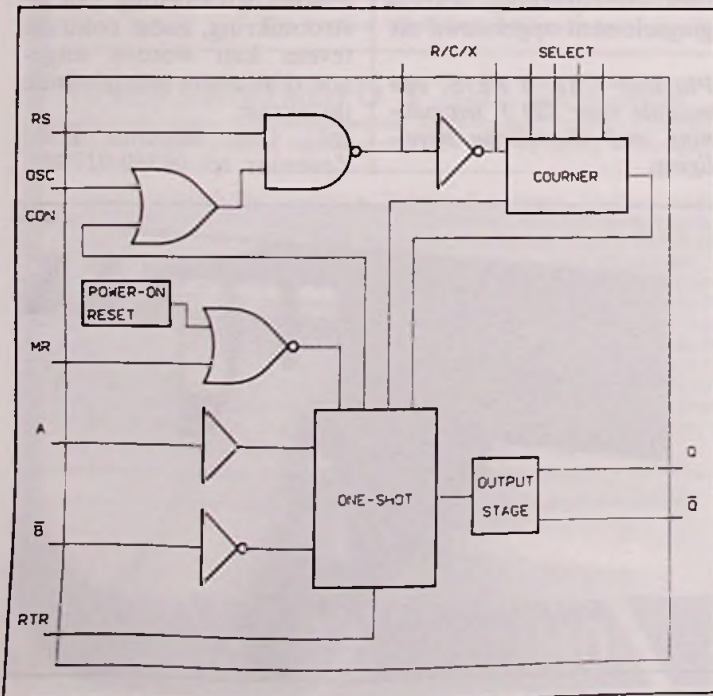


TIJDSCHAKELAAR IN CMOS

De opvolger van de bekende '555 timer' is de 5555 van Phi-

lips. Het officiële typenummer is PC74HC/HCT5555. Met deze 16-pens CMOS tijdschakelaar kunnen nauwkeurige vertragingstijden van

Interne opbouw van de 5555 tijdschakelaar.



100 ns tot enkele dagen worden ingesteld. Ook bij grote temperatuurschommelingen en voedingsspanningsfluctuaties blijft de tijdsintervallinstelling nauwkeurig. De 5555 heeft een binaire teller met 24 trappen, een oscillator, een triggerbare monostabiele reset, een inschakelreset en een masterreset. De interne oscillator kan worden aangestuurd door een externe oscillator, een kristaloscillator en een RC-netwerk. In de beide laatste gevallen is de nauwkeurigheid beter dan 1% voor tijdsintervallen langer dan 400 ns. Er

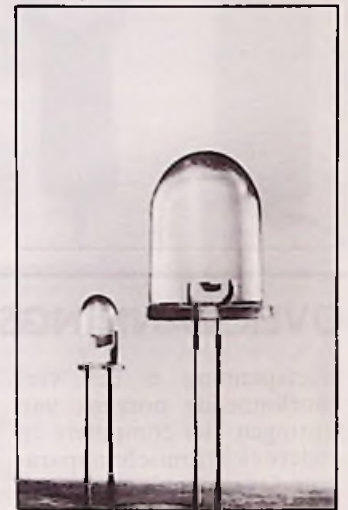
zijn twee ingangen voor triggering op voor- en/of achterflanken. De master-reset breekt de uitgangsimpuls af en stelt alle tellertrappen neutraal. De uitgang levert 20 mA voor het rechtstreeks aansturen van vermogenstransistoren. In de paraatstand is de opgenomen stroom 500 nA (batterijvoeding mogelijk). De HC-versie werkt met ingangssignalen op CMOS niveau (2,0 tot 6,0 V). De HCT-versie reageert op TTL ingangspulsen van 4,5 tot 5,5 V.

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

HELDERSTE LED

Uitgevoerd in TS-AlGaAs technologie komt Hewlett-Packard met een vijftal LED's met hoge lichtopbrengst. De HLMP-8150 is de helderste LED met een zichthoek van 4 graden en een intensiteit van 15.000 mcd bij een afmeting van 13,3 mm. De HLMP-8102, 8103 en 8104 zijn 5 mm typen met een zichthoek van 7 graden. Ze hebben een lichtopbrengst van respectievelijk 2000, 3000 en 4000 mcd. De HLMP-8100 (5 mm) heeft een zichthoek van 24 graden en een intensiteit van 700 mcd.

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



LED's met een zeer hoge lichtopbrengst.

BUSLOGICA

Onder de naam Multibyte heeft Philips de eerste twee typen van een reeks buslogica IC's uitgebracht. Het betreft BiCMOS schakelingen voor 16-bit logica die zijn vervaardigd volgens de QU-BiC technologie. Ze nemen minder ruimte in door de 52-pens QFP (Quad Flat Pack) behuizing en leveren 64 mA stroom. De statische functies verbruiken geen stroom en de doorlooptijd is 4,6 ns. De MB2244 is een 16-bit gebufferde lijnzender; de MB2245 is een 16-bit zender/ontvanger. Hierop volgen de MB2543, een zend/ontvanger met signaalbuffers en de MB2646, een 16-bit zend/ontvanger met registers. In de naaste toekomst zullen 18- en 20-bit typen verschijnen die ruimte bieden aan pariteitsbits.

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

GEÏNTEGREERDE AUTORADIO

De Car Radio Processor (CAP) van ITT is een enkelchip oplossing voor een hoog geïntegreerd autoradioconcept. Naast de schakelingen voor het verwerken van LF stereosignalen (AM en FM) en het besturen van de audiovariabelen, biedt CAP een aantal extra voorzieningen. Er zijn digitale oplossingen voor automatische interferentie onderdrukking (ASU), demodulatie van het MPX signaal inclusief RDS, evenals demodulatie en MF verwerking van AM signalen. Het hart van de CAP is een digitale signaalprocessor met een datawoordbreedte van 16 bits en een verwerkingskracht van 15 MIPS (miljoen instructies per seconde). Het digitale deel bevat onder andere digitale filters voor A/D en D/A omzetters, modulatoren voor ARI/RDS

en de piloottoon, de ASU schakeling, de synthesizer voor afstemming van de AM en FM mengtrappen en de digitale interfaces met een programmeerbare I²S interface voor het aansluiten van een CD speler. Het analoge deel bevat een aantal ingangskeuzeschakelaars en de omzeters. Naast vijf A/D omzeters met ver-

schillende resolutie bevat de CAP twee D/A omzeters, elk met een achtvoudig overbemonsteringsfilter. Deze beide analoge uitgangen sturen vier uitgangsversterkers met vier onafhankelijk regelbare volumeregelaars - en dat allemaal in een 68-pens PLCC behuizing. Inl.: ITT Semiconductors, Antwerpen.

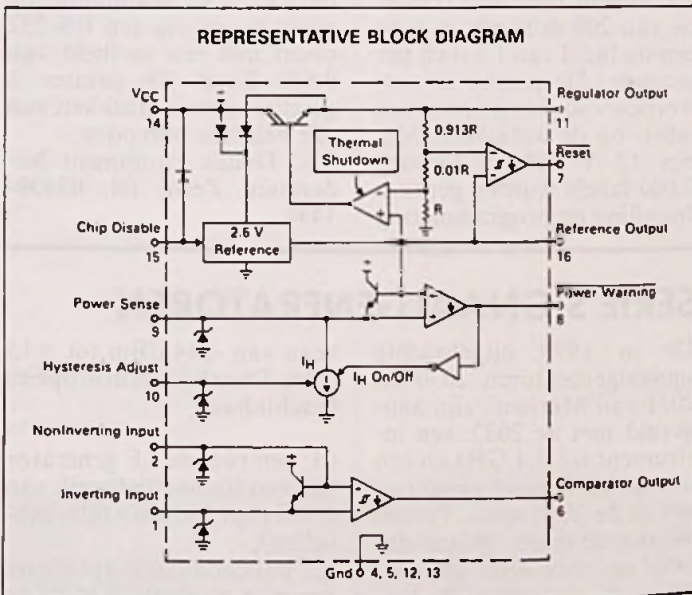
SPANNINGREGELAAR/BEWAKING

Voor het voeden van microprocessorën in bijvoorbeeld huishoudelijke apparaten, levert de MC34160 van Motorola een gestabiliseerde spanning van 5 V bij 100 mA. De uitgang heeft stroombegrenzing bij kortsluiting. Als de voedingsspanning stabiel is, wordt het resetsignaal (pen 7) weggelaten zodat de microprocessor kan werken. Daarnaast bevat het IC een 2,6 V spanningreferentiebron, waarvan de uitgang rechtstreeks (pen 16) of via een spanningsvergelijker (pen 8) beschikbaar is. Met de laatste is

spanningsbewaking mogelijk, waarbij de insteldrempel via R1/R2 wordt bepaald. Tenslotte is er nog een vrije spanningsvergelijker (ingangen 1 en 2, uitgang pen 6), waarmee de microprocessor kan worden gesynchroniseerd met de netfrequentie voor tijdschakelfuncties of voor het synchroon schakelen van een belasting. De ingangsspanning mag tussen 7 en 40 V liggen en eventueel kan de printplaat dienst doen als koellichaam, omdat de middelste vier pennen (4,5 en 12,13) de intern opgewekte warmte kunnen afvoeren.

Spanningsbewaking en andere functies met de MC34160.

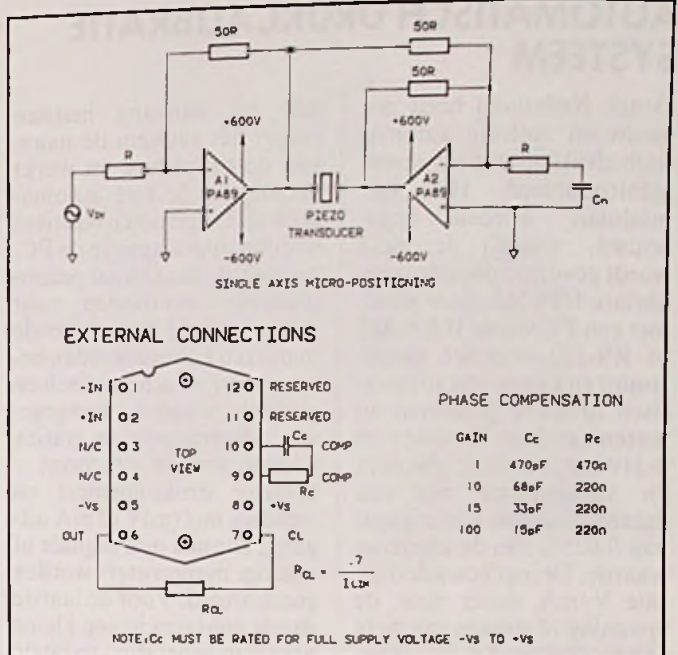
Inl.: Diode, Houten, tel. 03403-91234.



HOOGLANNINGS OPAMP

Met de PA89 van Apex Microtechnology zijn hoogspanningstoepassingen mogelijk. Bij een ingangsspanning van ±25 V kan de uitgang 1000 V top-top zwaaien, mits de voeding dan ook ruim ±500 V bedraagt (de minimum voedingsspanning is ±75 V). De open-lus versterking bij 10 Hz bedraagt circa

100 dB, de uitgangsstroom mag continu 75 mA bedragen. De MOSFET uitgangstrap werkt als een lineaire klasse A/B versterker. Deze hybride schakeling is gebouwd op een uiterst giftig beryllium (BeO) substraat en bestaat verder uit dikke-film weerstanden, ceramische condensatoren en halfgeleider-



Hoogspannings OpAmp met fasecompensatie in een compacte module.

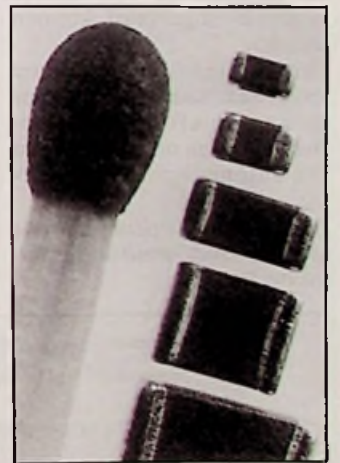
metisch gesloten en elektrisch geïsoleerd. Defecte modulen dienen als gevaarlijk chemisch afval te worden beschouwd!

chips. Door de ultrasoon bevestigde aluminiumverbindingen kan de module tegen een stootje. Uit veiligheidsoverwegingen is de module her-

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

CHIPCONDENSATOREN

Ceramische chipcondensatoren in meerslagentechniek zijn bij Siemens Matsushita Components (S+M) in uitvoering 0603 met een oppervlakte van 1,6 x 0,8 mm beschikbaar. De nominale spanning ligt bij 63 V. De capaciteitswaarden bedragen bij de COG-versie (serie B37930) 0,5 pF tot 220 pF en bij de X7R-versie (serie B37931) 100 pF tot 10 nF. Inl.: Siemens Nederland, Den Haag, tel. 070-3332742.



Ceramische meerslagen chipcondensatoren.

SPANNINGSGESTUURDE FILTER/OSCILLATOR

Als alternatief voor filters met geschakelde condensatoren, is de SSM-2044 van Precision Monolithics een 4-pool spanninggestuurde filter/oscillator met een dynamisch bereik van 90 dB en een frequentiebandbreedte tot 1 MHz. De component is een -24 dB laagdoorlaatfilter met een variabele kantelpuntinstelling met een bereik van 1:10.000. Het kantelpunt wordt bepaald door een ge-

lijkspanning, afkomstig van een potentiometer of D/A omzetter (microprocessorsturing). Met de geïntegreerde resonantieschakeling is een spanninggestuurde oscillator te realiseren, waarbij de frequentie van de nagenoeg vervormingsvrije sinusvormige uitgangsspanning door de gelijkspanning wordt bepaald. Inl.: Bourns Benelux, Voorburg, 070-874400.

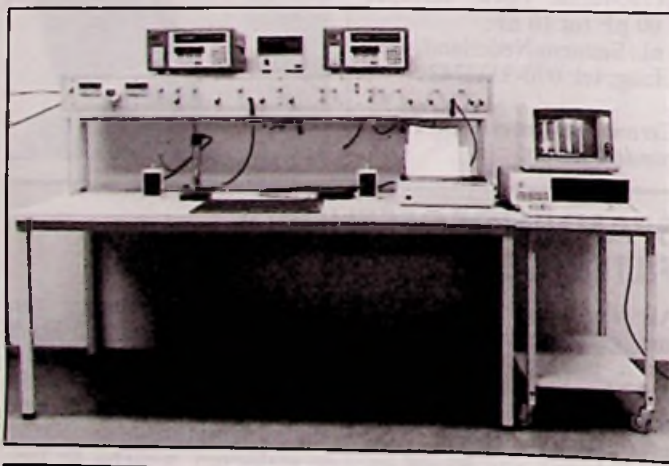
AUTOMATISCH DRUKCALIBRATIE SYSTEEM

Druck Nederland heeft een nieuw en volledig automatisch drukcalibratie systeem geïntroduceerd. Het kan modulair worden opgebouwd, waarbij de basis wordt gevormd door drukcalibrator DPI-510. Deze wordt met een PC via de IEEE-488 of RS-232 interface aangestuurd en kan geheel automatisch drukken genereren en meten van 0 tot 70 mbar t/m 0-210 bar overdruk; absoluut en verschildruk met een maximale onnauwkeurigheid van 0,025% van de afgelezen waarde. De ingebouwde digitale V/mA meter meet de spanning of stroom van de te testen drukzender of -opnemer en geeft die via de interface door aan de computer.

Aan de hand van het meegeleverde software programma 'Auto-cal' kan de gebruiker een testprocedure opstellen waarin allerlei variabelen zoals meetgebied, in-/uitgang, temperatuur, TAG-nummer, fabrikant, type, meeteenheden, aantal drukstappen (zowel stijgend als dalend), aantal testcycli en vele andere gegevens ingevoerd kunnen worden.

De betreffende testprocedure krijgt een naam of nummer en kan op elk gewenst moment worden opgeroepen om een automatische test te star-

Automatisch drukcalibratie systeem met modulaire opbouw.



50 MHz PULS/FUNCTIEGENERATOR

De nieuwe puls/functiegenerator van Tabor kan acht golfvormen genereren in een frequentiebereik van 10 tot

ten. Bij aanvang hiervan vraagt het systeem de naam van de procedure en werkt vervolgens de test automatisch af. De gemeten waarden worden opgeslagen in de PC, waarna de maximaal geconstateerde meetfouten naar keuze op vijf verschillende manieren kunnen worden berekend en/of schematisch en grafisch worden weergegeven. Meetrapport en grafiek kunnen worden uitgeprint.

Behalve drukopnemers en -zenders met (m)V of mA uitgang, kunnen ook digitale of analoge manometers worden gecaliëbreerd. Voor de laatste wordt voorzien in een kleine drukstap generator, zodat de wijzer van de analoge manometer exact op het gewenste meetpunt kan worden gezet. De afwijking tussen aflezing en werkelijke druk wordt door het systeem opgeslagen. De software bestaat uit een standaardpakket, waardoor het systeem kan worden uitgebreid met volledig automatische calibratiemogelijkheden zoals druk in, stroom of spanning uit (P to I), stroom in/druk uit (I to P), druk in/druk uit (P tot P), spanning in/stroom uit (V tot I), spanning in/spanning uit (V to V) en spanning in/druk uit (V to P). Met de drie laatste opties kunnen temperatuur- en flowmeters worden gecaliëbreerd.

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



50 MHz puls/functiegenerator van Tabor.

('ramp' 7 microseconden tot 100 s). De amplitude is instelbaar van 10 mV tot 32 V. Door een interne, externe of handmatige trigger kunnen tot 4.000 bursts worden ge-

produceerd. De generator beschikt over een zelf-calibrerende functie, fase-omkeerschakeling, variabele stijg- en daaltijden, uitgebreide modulatiemogelijkheden en de IEEE-488.2 interface. Inl.: C.N. Rood B.V., Rijswijk, tel. 070-3996360.

THERMISCHE BARCODE PRINTERS

Diatec Equipment Nederland heeft een draagbare thermische barcode printer van Blazer geïntroduceerd. Het instrument heeft een resolutie van 200 dots per inch en een snelheid van 1,5 inch per seconde. De printer is ontworpen voor het printen van labels op de werkvloer. Met één 12 V batterij kunnen 2.000 labels worden geprint. Instelling en programmering

geschieden volledig met behulp van ASCII software, waardoor elk label eenvoudig te ontwerpen en te printen is. De communicatie vindt plaats via een RS-232 poort met een snelheid van 9.600 Baud. De printer is geschikt voor afdrucken van alle bekende barcodes.

Inl.: Diatec Equipment Nederland, Zeist, tel. 03439-1444.

SERIE SIGNAALGENERATOREN

De in 1990 uitgebrachte signaalgeneratoren 2030 en 2031 van Marconi, zijn aangevuld met de 2032: een instrument tot 5,4 GHz en een drietal 'low noise' generatoren in de 2040 serie. Tevens worden de opties 'pulsmodulatie' en '+19 dBm' geïntroduceerd, waardoor de toepassingsmogelijkheden extra worden uitgebreid. De 2030 en 2040 hebben een frequentiebereik van 10 kHz tot 1,35 GHz en een RF uitgangsniveau van -138 dBm tot +13 dBm, optioneel tot +19 dBm. De 2031 en 2041 hebben een frequentiebereik van 10 kHz tot 2,7 GHz en een RF uitgangsniveau van -144 dBm tot +13 dBm. De 2032 en 2042 hebben een frequentiebereik van 10 kHz tot 5,4 GHz en een RF uitgangsniveau van -144 dBm tot +13 dBm. Daarbij zijn drie opties beschikbaar:

01: een tweede LF generator met een frequentiebereik van 0,1 Hz tot 500 kHz (alle modellen);

02: pulsmodulatie optie met een stijg- en daaltijd van 5 ns en een on/off ratio van 70 dB (alle modellen);

03: +19 dBm (alleen 2030 en 2040).

Voor de hele serie geldt een nauwkeurigheid van +/-1 dB tot 1,35 GHz en +/-2 dB tot 5,4 GHz, een frequentieresolutie van 0,1 Hz over het gehele frequentiebereik en diverse modulatiemogelijkheden waaronder breedbandige FM modulatie tot 10 MHz (typical). In elke generator

kunnen twee LF generatoren met een bereik van 0,1 Hz tot 500 kHz worden ingebouwd. De GPIB (IEEE 488.2) interface is standaard.

Het essentiële verschil tussen de 2030 en 2040 serie is de spectrale zuiverheid specificatie. De 2040 'low noise' serie heeft een SSB 'phase noise' specificatie van -140 dBc/Hz bij een offset van 20 kHz van de 1 GHz carrier frequentie en een 'residual' FM specificatie van $\leq 0,3 \text{ Hz RMS}$ in een bandbreedte van 300 Hz tot 3,4 kHz bij 1 GHz. De generatoren zijn uitgerust met een groot LCD-display. De bediening is ten dele

menu-gestuurd. Met behulp van 'hard-keys' en 'soft-keys' zijn de parameters van de vereiste grootte of functie in te stellen. Op het LCD-display worden, afhankelijk van de ingestelde mode, alle relevante gegevens gemeld. De generatoren hebben verder onder meer uitgebreide sweeppogelijkheden, een aantal toonsysteem-standaarden, deltafuncties ten behoeve van parameter instelling en 150 geheugenplaatsen voor opslag van instrument instellingen.

Inl.: Marconi Instrumenten, Tilburg, tel. 013-639540.

DIGITALE SCOOP EN SIGNAAL ANALYZER

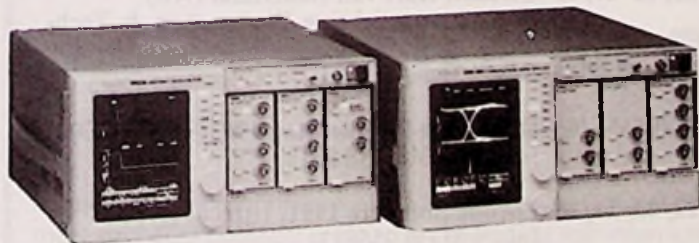
Tektronix heeft een verbeterde versie van de 11403 digitale geheugen oscilloscoop uitgebracht. De 11403A beschikt over krachtige golfvorm verwerkingmogelijkheden, waar onder 'Fast Fourier Transform' (FFT) berekeningen, pass/fail testen en het verrichten van simultane metingen op meerdere golfvormen. De 11403A, die zijn toepassing vindt in de ATE en digitaal ontwerp markten, combineert resolutie, meetnauwkeurigheid en golfvormverwerking; eigenschappen die doorgaans alleen in de meest moderne signaalanalyzers zijn te vinden.

Verder biedt de CSA404 'Communications Signal Analyzer' met een bandbreedte van 1 GHz, de communica-

tiemarkt een brede reeks test- en meetmogelijkheden. Het instrument beschikt onder meer over een statische database die voorziet in directe, automatische metingen voor zowel jitter en ruis als masker testen en automatische oogpatroon analyses. Evenals de CSA803 en alle oscilloscopen uit de 11000 serie, omvat de CSA404 een mainframe en een brede reeks insteek modules. De signaal analyzer is ideaal voor toepassingen met verwerkingssnelheden tot 200 Mbit/s. Het instrument kan zijn diensten bewijzen tijdens onderzoek, ontwerp, opsporen van fouten en productie van communicatie componenten. Vooral deze toepassingen vereisen een breed spectrum aan meetmogelijkheden zoals golfvormanalyse, tijdmetingen, jitter, ruis en 'bit error rate testing'.

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

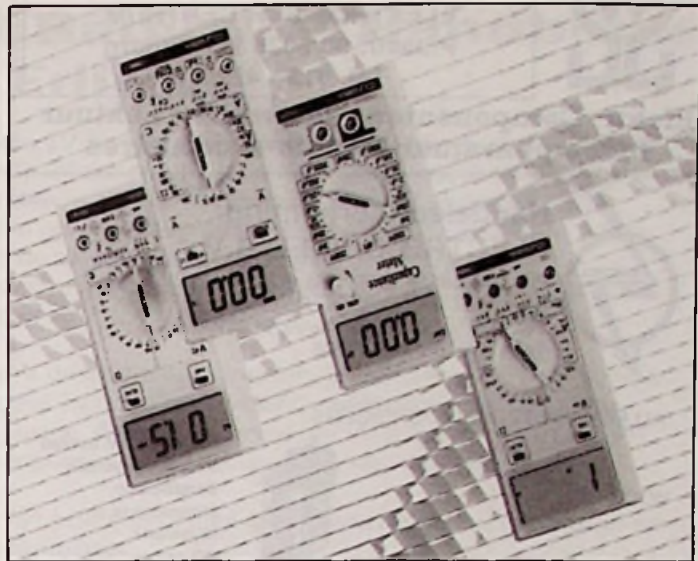
Digitale oscilloscoop 11403A en Communications Signal Analyser CSA404.



SERIE MULTIMETERS

Dynatek heeft haar programma uitgebreid met een nieuwe serie multimeters. De 3 1/2 digit multimeters voor algemeen gebruik, zijn uitgerust met een groot LCD-display. Vooral de modellen 7010 en

7030 zijn zeer interessant. De laatste is de eerste echte LCR meter geïntegreerd in een multimeter. De mogelijkheden om zowel capaciteit (condensatoren) als zelfinductie (2 mH tot 20 H) te meten,



De nieuwe serie Dynatek multimeters.

maken dit instrument tot een werkelijk universele meter. Model 7010 valt op door het grote aantal meetmogelijkheden, zoals een logic tester en een frequentiemeter. Het

weerstandsmetbereik is 2.000 MOhm. Dynatek meetinstrumenten worden geleverd met een Nederlandse gebruiksaanwijzing en twee jaar garantie.

Inl.: Vogels Import B.V., Eindhoven, tel. 040-415547.

POWERMETERS VOOR DRIE GOLFLENGTES

De FOT-11 en FOT-12 zijn twee basismodellen uit de Exfo reeks van fiber optic powermeters. Ze hebben respectievelijk silicium (400-1.100 nm) en germanium (800-1.800 nm) detectors en leveren in hun prijsklasse optimale prestaties. De instrumenten hebben logaritmische uitlezing (dBm) door een volledig traploos instelbare lineaire versterker. Door de universele ingang kan worden gewerkt met zowel multi- als singlemode fibers, ongemonteerd of voorzien van een gangbare connector. Voor FDDI en ST testen is een speciale FDDI optie leverbaar. De uiterst kleine FOT-11 en FOT-12 zijn gecalibreerd volgens NBS standaarden voor 850, 1.300 en 1.550 nm, die met een druk op de knop zijn te kiezen. De vaste calibratiefactoren zijn in een Eprom opgeslagen, waardoor potmeters voor eventuele hercalibratie niet nodig zijn.

Deze handige en compacte meters bieden 0,1 dB resolutie, grote lineariteit en een gemakkelijk afleesbaar LCD-display voor gelijktijdige uitlezing van vermogen en golflengte. Ze worden geleverd



FOT powermeter van Exfo.

in een stevige polycarbonaat behuizing, terwijl in de transportkoffer ruimte is voor reserve batterijen, adapters, enz. Beide instrumenten werken op een 9 V alkaline batterij.

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



PIET KENNIS B.V.

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

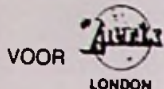
**Elektr. Componenten - Bouwkits - Lektuur
Meetapparatuur - Audio-accessoires**



Handelsonderneming ELECTRO CIRKEL B.V.

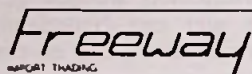
Postbus 56566, 3007 EB Rotterdam
Piekstraat 69, 3071 EL Rotterdam
Tel. 010 - 485 10 88, Telex 28647
Telefax 010 - 484 47 92

ALLEEN VERTEGENWOORDIGERS



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

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



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

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

U belt, wij sturen!
Vraag gratis info.

Volgende maand

in **RB elektronica**
magazine

**Extra dik beursnummer
Electronics '91:**

- ★ Beursnoviteiten
- ★ Technologie & trends
- ★ Vermogenselektronica
- ★ Meten & Testen
- ★ Produktontwikkeling
- ★ ESD-beveiliging
- ★ MiToe

**CAD-test
Wegwijs in SMD: ontwerpen
Reportage PGEM
SCPI-meettaal
EPROM-emulator**

en nog veel meer...

AGENDA

- 26/03-27/03 Scan Nederland '91, Amsterdam (NL).
Inl.: + 31-20-715151.
- 27/03 Digital Signal Processing, Kortrijk (B).
Inl.: 32-56 217072.
- 06/04 Hobby Computer Beurs, Assen (NL).
Inl.: + 31-5920 45780.
- 08/04-11/04 MECC Business '91, (kantoor & bedrijf),
Maastricht (NL).
Inl.: + 31-43 838383.
- 10/04-17/04 Hannover Messe
Industrie, Hannover (D).
Inl.: +49-511 890.
- 11/04 Parallel Processing, Arnhem (NL).
+31-85 658136.
- 15/04-18/04 NAB'91 & HDTV World (omroep, conf. +
expo), Las Vegas (VS).
Inl.: +1-202 429 5300.
- 22/04-28/04 Trade Fair for New Technologies, Gent (B).
Inl.: + 32-2 2197900.
- 23/04 Landelijke Radio Vlooiemarkt, Den Bosch
(NL).
Inl.: + 31-4194 1311.
- 23/04-26/04 Electronics 91 Amsterdam,
Vakbeurs Industriële Elektronica (NL).
Inl.: +31-20 549 12 12.
- 23/04-26/04 Industriële Automatisering 91, Amsterdam
(NL).
Inl.: +31-20 549 12 12.

AGENDA

- 24/04-25/04 Infobase (Informatie-diensten/prod.), Frank-
furt (D).
Inl.: +49-69 75 75.
- 24/04-25/04 Canada-Netherlands Marketplace '91 Am-
sterdam (NL).
Inl.: +31-71 414787.
- 07/05-08/05 Vooruitzien met EDI, Amsterdam (NL).
Inl.: +31-20 715151.
- 08/05-12/05 Hobby-tronic, Dortmund (D).
Inl.: +49-231 1204521.
- 08/05-12/05 Computer-Schau, Dortmund (D).
Inl.: +49-231 1204521.
- 11/05-27/05 Utrecht, Hart van Nederland (NL).
Publieksvoorlichting Wetenschap & Tech-
niek.
Inl.: +31-30 955911.
- 13/05-15/05 Deutschen Ingenieurtag 1991, Berlijn (D).
Inl.: +49-30 3038 2218.
- 22/05-24/05 Europe Software 1991, Utrecht (NL).
Inl.: +31-30 955911.
- 23/04- British Electronics Week
(compon. syst. comput.), Londen (GB).
Inl.: +49-799 26699.
- 28/05-31/05 MID HI-TEC (distributie), Lyon (F).
Inl.: +31-70 3820551.

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

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

ASIC's

Invoeringservaringen/

Handboek toepassing ASIC's in Produkten



Dit boek is geschreven in het kader van het Demonstratieprogramma Micro-Elektronica in Produkten.

Dit programma is door het *ministerie van Economische Zaken* georganiseerd om de toepassing van micro-elektronica in produkten van Nederlandse bedrijven te stimuleren. Bij de uitvoering van het demonstratieprogramma is nauw samengewerkt met de Stichting Centra voor Micro-Elektronica, Holland Elektronika Vereniging voor elektronika en industriële automatisering en de Technische Universiteit van Eindhoven.

In het eerste deel van het boek worden de invoeringservaringen beschreven van negentien demonstratiebedrijven die voor het eerst geavanceerde micro-elektronica in de vorm van een ASIC (Application Specific Integrated Circuit) toepassen:

Alcatel Nederland, ASM Lithography, Bronkhorst High Tech, C-Lips, Dahedi Elektroniks, Econosto, Hydraudyne, Incaa Datacom, Koni, NKF Kabel, Nieaf-Smitt, Océ Nederland, Oldelft, PIV Eldutronik, Rood Megatronics, Scantech, Spruijt Hillen, Tulip Computers en Westcoast Technology. Deze bedrijven maken deel uit van uiteenlopende bedrijfstakken: Metaalproduktenindustrie, Machinebouw en CV-industrie; Elektronica, Medische Technologie en Meet- en Regeltechniek; Computers, Kantoor machines en Telecommunicatie. De ervaringen hebben betrekking op de ontwikkeling, inkoop, fabricage, marketing en bedrijfseconomie als het gaat om de toepassing van een ASIC in een produkt.

In het tweede deel van het boek hebben Prof. ir. Stevens en Dr. ir. Nordholt, bij uitstek deskundigen op dit gebied, een Handboek toepassing van ASIC's samengesteld, waarbij de nadruk ligt op de technische kanten van het gebruik van ASIC's.

Doelgerichte checklisten worden gegeven, waardoor (aspirant-)toepassers meer beslagen ten ijs kunnen komen en kunnen leren van de ervaring van anderen. De ervaringen zijn nuttig te gebruiken door bedrijven die overwegen deze vorm van geavanceerde elektronica in hun produkten te gaan toepassen; van andermans ervaringen en fouten valt het meeste te leren.

- informatie over de ASIC-techniek, prijzen en mogelijkheden
- projectopzet, doorlooptijden en aanpak
- omgaan met toeleveranciers, succesvol co-makership
- bedrijfseconomische onderbouwing
- organisatorische consequenties voor ontwikkeling, inkoop, fabricage en marketing

Dit boek is bedoeld voor: directie, technisch management, commercieel management, projectmanagement, elektronici en inkopers van kleine en middelgrote ondernemingen die geavanceerde elektronica in hun produkt gaan toepassen. Het invoeringservaringenboek en het Handboek zijn ook zinvol in het HBO en het technisch universitair onderwijs te gebruiken.

Hierbij bestellen wij ex. van het boek "ASIC's" à f 79,50

Naam bedrijf:

t.a.v.:

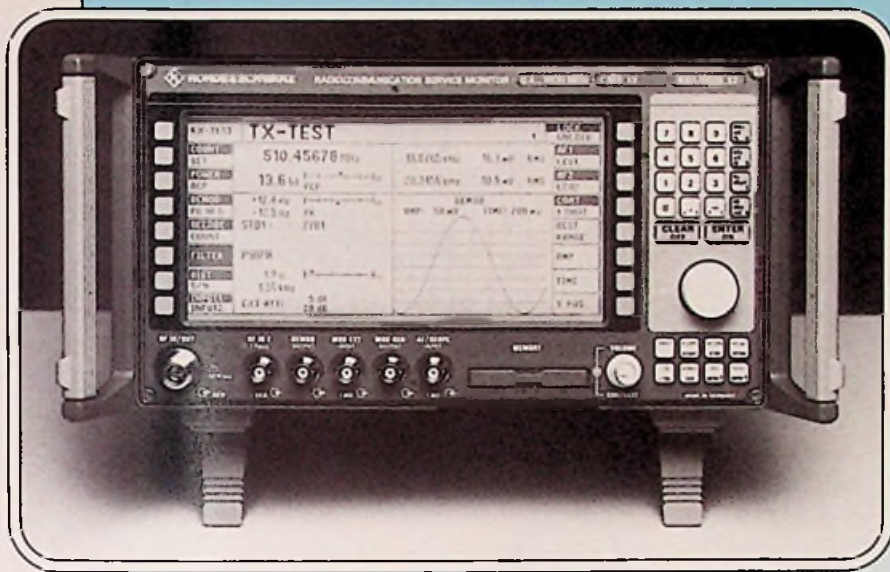
Adres:

Postcode/Woonplaats:



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

Klaar voor de toekomst



De radiocommunicatie servicemonitor CMS52 is de ideale testset in uw service-, onderhouds- of testafdeling. Onbezorgd kunt u de jaren '90 tegemoet zien met deze nieuwe high-performance/low-cost tester van Rohde & Schwarz. U meet alle parameters van AM, FM, ϕ -M en SSB transceivers met o.a. de ingebouwde spectrum-monitor, de digitale storage scope en de programmeerbare filters. Efficiënt en automatisch test u portofoons, mobilofoons, autotelefoons (ATF2 en 3) of trunking netten (MPT 1327). Compact, licht (12,5 kg), uiterst compleet en toch... low/cost.

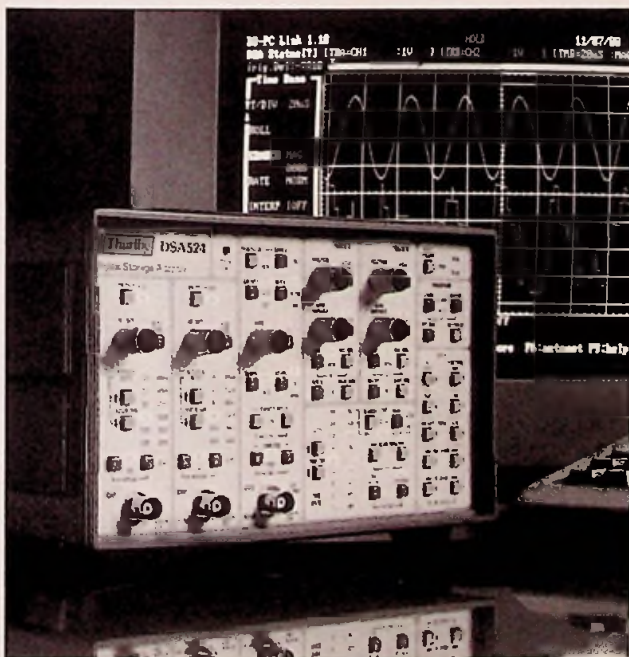


**ROHDE & SCHWARZ
NEDERLAND B.V.**

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



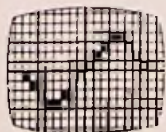
Thurlby DSA511 and DSA524 digital storage adaptors



- 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

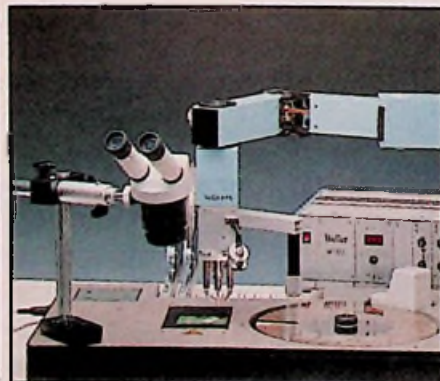
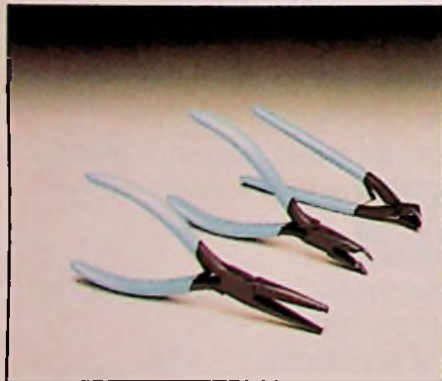
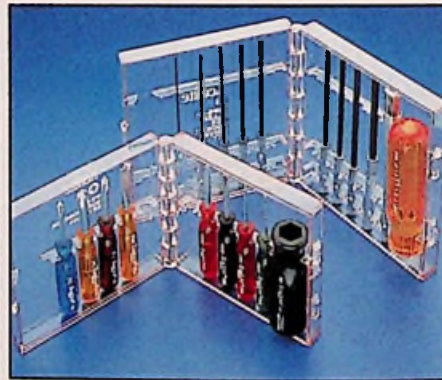
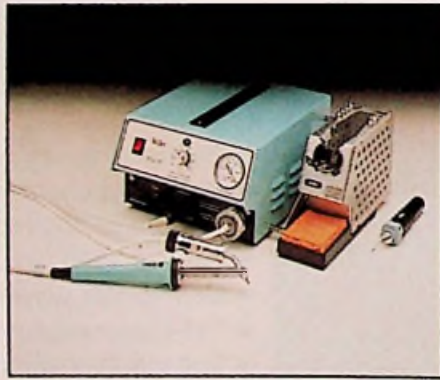
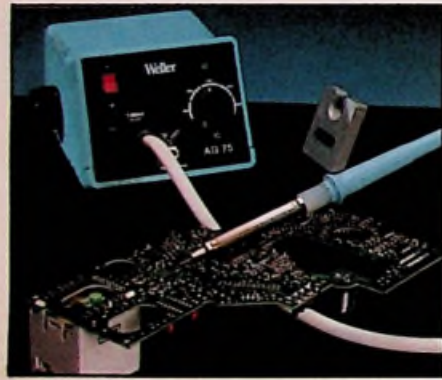
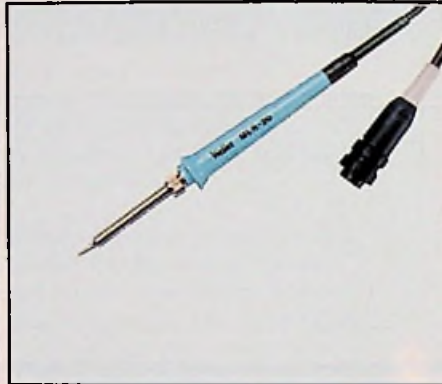
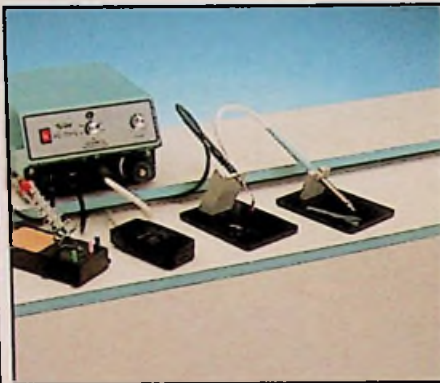


DE GREEF
ELECTRONICS

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

Weller en Xcelite

De professionele lijn



CooperTools

HCS TECHNO-SYSTEMS BV

DE STEIGER 3 - 1351 AA ALMERE-HAVEN - TEL. 03240 - 19560

