

Test:
functiegeneratoren



Lab-data:
DC/DC-omzetter



Interview:
SRAM-DRAM(a)



Reportage:
calibratielab Fokker

Applicaties:
accu-capaciteitsmeter



ASIC's:
programmeerbare bouwstenen

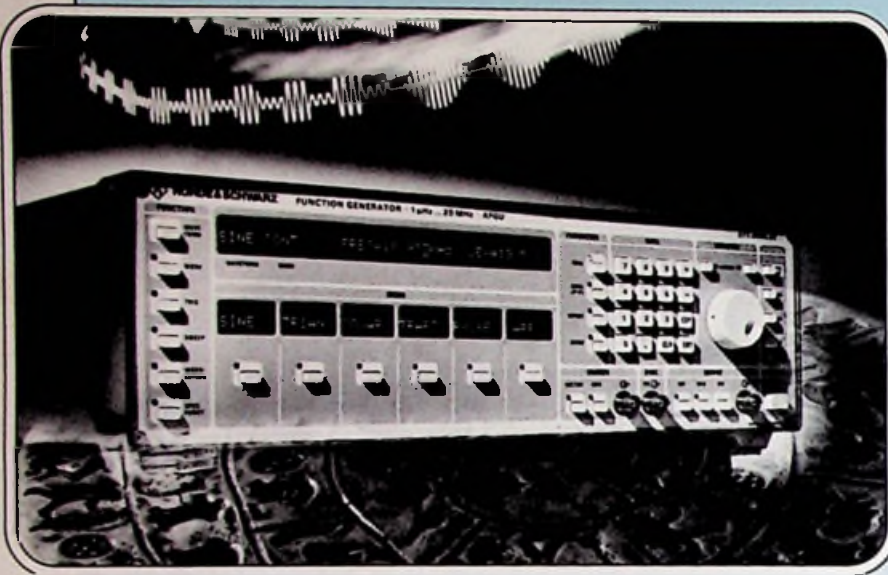
Ruisarme functiegeneratoren

De meest complete patronen.

- zeer ruisarm-uitgangssignaal
- 'arbitrary waveforms'

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

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



IEC 625 Bus IEEE 488



ROHDE & SCHWARZ
NEDERLAND B.V.

Perkinsbaan 1, 3439 ND Nieuwegein
Telefoon 03402-40900



Tel maar eens op...

Wie een beetje kan rekenen koopt z'n actieve componenten bij Malchus. Daar vindt u de grootste merken onder één dak tegen de scherpste prijzen...!

NEC
PHILIPS
SIEMENS

TELEFUNKEN

SAMSUNG

PMI

ABB

malchus

Fokkerstraat 511-513
Postbus 48 - 3100 AA Schiedam

Telefoon 010 - 421 11 11
Telex 21598 - Telefax 010 - 415 44 66

Levering uit
voorraad
binnen
24 uur

BERGQUIST



**SIL-PAD®
CONTRA
MICA
EN PASTA**

Smerige pasta en breekbare mica, zijn niet te vergelijken met SIL-PAD. Ontdekt u het zelf, hoe aanzienlijk montagekosten dalen door het gebruik van SIL-PAD: en dat bij een zeer hoog kwaliteitsniveau.

Kenmerken:

De betrouwbaarheid van mica en pasta kan alleen gegarandeerd worden bij uiterst zorgvuldige montage. Vaak wordt echter de pasta niet voldoende gedoseerd of verdeeld,

waardoor een slechte warmteverstand wordt bereikt, of ontstaat er kortsluiting door het breken van de mica.

De materiaalopbouw van SIL-PAD daarentegen staat garant voor:

- * een maximale warmtegeleiding en
- * kortsluitvastheid.

SIL-PAD biedt voor elke toepassing een oplossing.

BERGQUIST levert u ook een SIL-PAD volgens klantenspecificatie.

FAX ons voor gratis monster

BV Technische Handelssonderneming M. Seher & Co



Telefax: 010-4504176

Seher

Telefoon: 010-4509255



Telefoon: 02940-15350

Telefax: 02940-12782

De Katalogus '91/'92

- Meer dan 1200 pagina's

- Inclusief gratis Technische Bijlage (128 pagina's)

- Met aparte prijslijst

- Gratis verzonden aan Industrie en Overheid

- Verkrijgbaar in 7 filialen

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

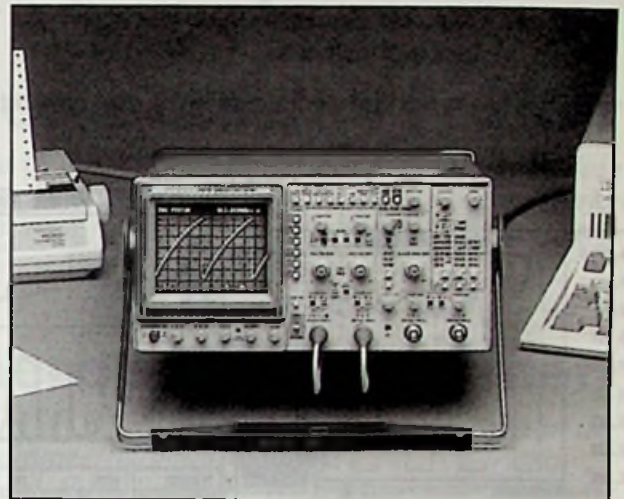


** Bij een bestelling van minimaal f150,00, krijgt u d.m.v. de bijgeleverde reductiebon een korting van f 15,00.

display
Elektronika

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

DE BESTE ANALOGE 100 MHz OSCILLOSCOPEN



AL VANAF f5.725,-*

De analoge
100 MHz scopes
van Tektronix:

- 4 onafhankelijke kanalen.
- Gevoeligheid vanaf 2mV/div.
- Tot 2 ns/div. dubbele tijdbasis.
- Autosetup.
- TV triggering.
- 3 jaar garantie.

2245A

Frequentie-, tijd- en volt-cursor metingen. 2% verticale/horizontale nauwkeurigheid. Numerieke uitlezing op het scherm. Richtprijs f5.725,-*.



2247A

Alle 2245A eigenschappen plus: Geïntegreerde 8-digit, 100 MHz counter/timer. Automatische stijg- en daaltijd metingen. Ingebouwde voltmeter met Smart Cursors™. Richtprijs f8.440,-*.



2252

Alle 2245A en 2247A eigenschappen plus: Volledige GPIB programmeerbaarheid. Centronics hardcopy output. Tot 10 ps tijdsolutie bij elke tijdbasisstand. Richtprijs f9.995,-*.



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

WAAROM MET MINDER GENOEGEN NEMEN

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

De 2245A, 2247A en 2252 zijn snel te leveren door:

F.L.E.C (Facet) B.V.

Rotor B.V.

N.I.C.

SOM Nederland B.V.

TME B.V.

* richtprijs, excl. BTW

Streefkerk

Amsterdam

Zwolle

Hengelo

Den Bosch

Tel.: 01848-4386

Tel.: 020-833187

Tel.: 038-990911

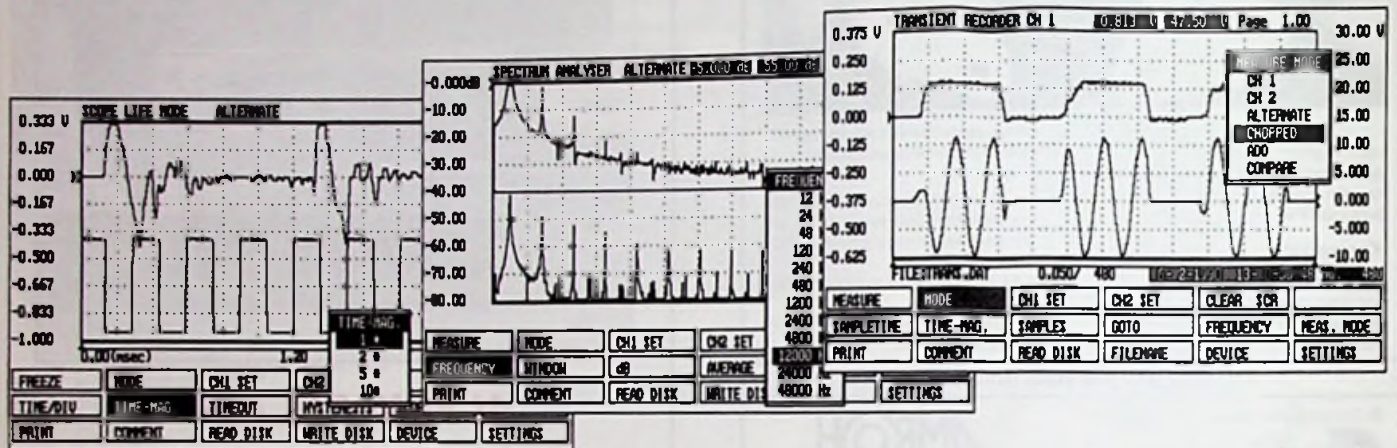
Tel.: 074-492020

Tel.: 073-221010

TP5008 meten en regelen met de PC

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

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

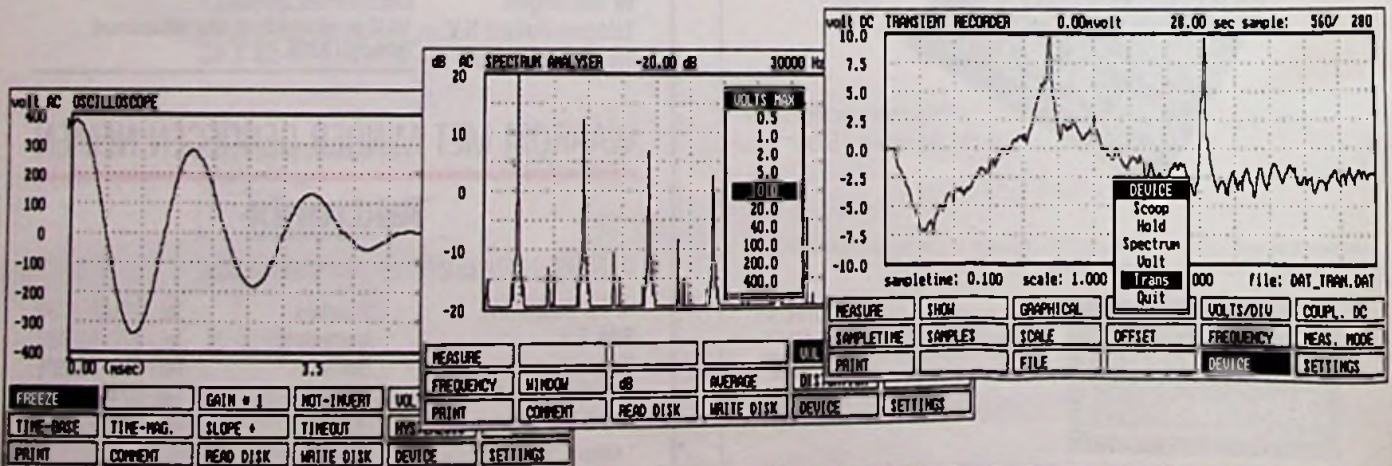


HANDYPROBE METEN MET DE PC

De HANDYPROBE is een 8-bits A/D interface probe die rechtstreeks op de parallele printerpoort van de PC (=PC, XT, AT en PS/2) kan worden geplaatst. De conversietijd van de A/D converter is 2 µsec. De HANDYPROBE is beveiligd tegen overspanning. Softwarematig zijn de versterkingsfactoren instelbaar. De tijdbasis is instelbaar van 50 µsec/DIV - 200 min/DIV. Het maximaal aantal data punten is 60.000. De software is menu gestuurd met zgn. "pop-up menu's" en ondersteunt Hercules, ATT400, CGA, MCGA, EGA, VGA monitoren. De HANDYPROBE (afmeting 105x44x20 mm) wordt geleverd voor een prijs van FL. 475,- inclusief software.



Een demodiskette + documentatie van de Handyprobe is te verkrijgen door fl. 10,- over te maken op gironummer 83214 t.n.v. De Muiderkring o.v.v. demo Handyprobe.



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

De Greef/Muiderkring
Tél. (02)5214190

Postbus 4, 1070 Brussel
Téléfax (02)5219477

**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

Directie:
Ir. S. Kremer

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

Vaste medewerkers:
D. Scheper, J. van Emden, H.
Goddijn, J. Richter, J. Smilde,
J. Stuart, Ing. B. Stuurman, Ir.
M. van der Veen, J. Verstra-
ten.

Vormgeving:
J. Oosterdijk.

Advertenties:
H.J. Olden.

ABONNEMENTEN:
B. Holman.
Abonnementsprijs per jaar:
f 59,95/Bfr. 1200.
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 3890, 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 lou-
ten

ISSN: 0165-6104

11

Afscheid van SRAM

*Wat is er gaande op de markt voor statische geheugenchips (SRAM's)?
Na AMD, National Semiconductor en VLSI Technology is Philips het
volgende slachtoffer van de harde concurrentie om super-chips.
Een interview.*

14

Reportage: calibratielab Fokker

*Het Elektronisch Calibratie Centrum van Fokker bijt het spits af in deze
nieuwe reportage-rubriek van werkbezoeken. Zo'n 30 medewerkers werken
hier continu aan de calibratie en reparatie van duizenden instrumenten!*

17

Programmeerbare bouwstenen

*In de serie 'Overleven met ASIC's' volgt deze keer een overzicht van de
mogelijkheden van programmeerbare bouwstenen: Logic-Cell-Array,
Programmable Logic Devices, Fuse Programmable Controller en Single
Chip Processor.*

27

Test: functiegeneratoren

*Breedbandig, voorzien van een frequentiebereik tot 10 MHz en redelijk
geprijsd zijn de functiegeneratoren die in deze test vergeleken worden.
Een nieuwe, unieke rubriek met opmerkelijke resultaten!*

32

Lab-Data: DC/DC-omzetter

*Veel schakelingen zijn economisch te ontwerpen door gebruikmaking van
symmetrische voedingsspanning. In deze nieuwe applicatie-rubriek deze
maand een overzicht van typen DC/DC-omzetter en hun werking.*

42

Applicatie: capaciteitstester

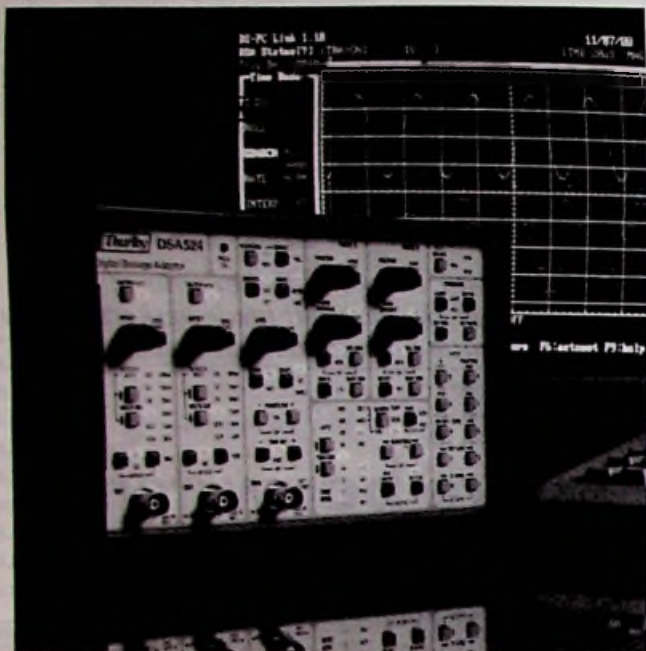
*Losse cellen met uiteenlopende capaciteiten combineren is riskant.
Deze accu-capaciteitstester werkt preventief en garandeert een maximaal
onderhoud en profijt van enkelvoudige cellen en accu-pack's.*

EN VERDER:

Redactioneel:	7	Meettechniek, directe meting van	
Varianieuws:	8	koelingscapaciteit:	37
Digitale techniek, Photo-CD:	16	Ins & Outs, mini-advertenties:	39
Electronic Mail, lezersforum:	24	Tools, koelprintplaat:	41
Research, magneetopslag met hogere		Componentennieuws:	48
dichtheid:	25	Meetnieuws:	50
		RB volgende maand & Agenda:	52

Cover:
De vier geteste functiegeneratoren: Goodwill GFG-813
(Klaasing), Wavetek-22 (Air-Parts), Thandar TG-2001
(K&H) en Leader LFG-1310 (Vogel's).

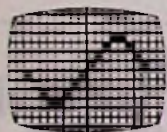
Thurlby DSA511 and DSA524 digital storage adaptors



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

DS-PC Link

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



DE GREEF
ELECTRONICS

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

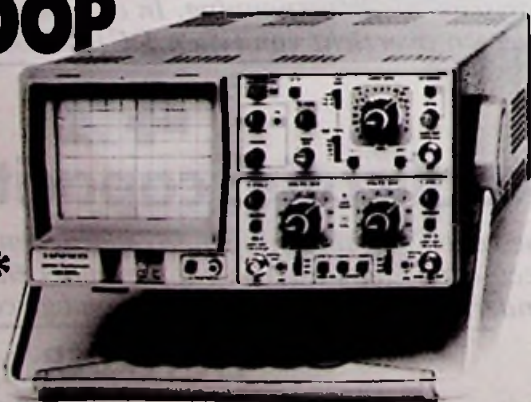
◆ 6965

VOOR NOG GEEN 1500,-* HEEFT U AL EEN ORIGINELE HAMEG SCOOP

203-6 20 MHz
Standaard Oscilloscoop
2 kanalen, Componenten-
tester, TV-sync-separator,
incl. 2 meet-
probes 10:1/1:1, **1.479,-***

205-3 Digitale geheugen
Oscilloscoop, max. sample rate
2 x 20 MHz, **2.419,-**

408 Digitale geheugen
Oscilloscoop, max. sample rate
40 MHz, **5.931,-**

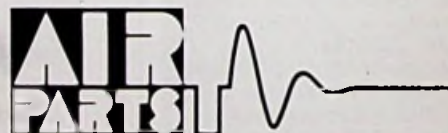


604 2 x 60 MHz multifunctie
Oscilloscoop met vertraagde
tijdbasis, **2.419,-**

1005 3 x 100 MHz Oscilloscoop
met echte tweede tijdbasis, **3.138,-**

8000 modulair meetsysteem
met o.a. digitale multimeter,
milli-ohmmeter, frequentieteller.

Voor meer informatie of demon-
stratie kunt u bij één van onze
dealers of uiteraard bij ons terecht.
(prijzen incl. BTW)



AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen aan den Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 Brussel 1030, Tel. 02-2416460*

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

BON Graag ontvangen wij uitgebreide in-
formatie over Hameg Oscilloscopen.

Bedrijf: _____

t.a.v.: _____

Adres: _____

PC/Plaats: _____

Telefoon: _____

tst.: _____

Coupon zenden in gesloten ongefrankeerde en-
velop aan Air Parts Electronics, Antwoordnummer
57, 2400 VB Alphen a/d Rijn.

104-064

Dealers: Amsterdam: Asekom, 020-334433 Breukelen: Salm en Klipp BV, 03462-62814 Delft: H.E.C.,
015-140371 Eindhoven: Telec Elektronica, 040-434449 's-Gravenhage: Pao Verkoopbureau, 070-3641046,
Stuut en Bruin, 070-3604993 Groningen: Okaphone, 050-126819, Telec Elektronica, 050-141616 Hedel: Nedis,
04199-1055 Heerde: Brink Techniek BV, 05782-1324 Heerlen: de Regenboog, 045-716829 's-Hertogenbosch:
04490-12355 Utrecht: Display Elektronica, 030-611855 (alle Display filialen en Onderdelen Specialisten)
Zevenaar: Rene Sweers Elektr., 08360-29494 Zoetermeer: Telec Elektronica, 079-422611.

TO BEAT OR NOT TO BEAT

Met het vooruitzicht van één Europese markt na 1993 zijn Europese halfgeleiderfabrikanten druk bezig hun krachten te bundelen. Achterliggende reden is de wens om niet alleen een deel van de Europese markt te heroveren (tegenwoordig gedomineerd door Amerikaanse en Japanse bedrijven), maar tegelijkertijd ook hun positie op de wereldmarkt te verbeteren.

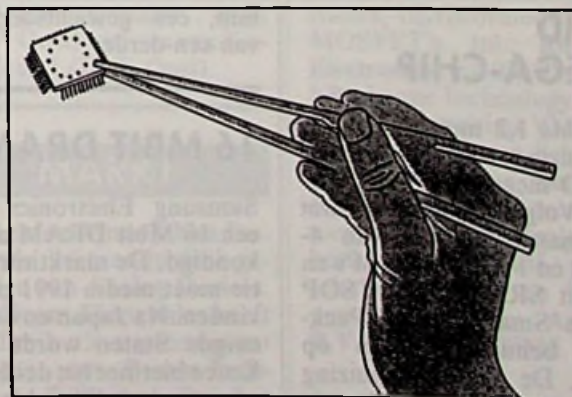
Vorig jaar had de Europese halfgeleiderindustrie met een productie-volume van $\pm 6,4$ miljard circa 12 procent van de wereldmarkt in handen (VS en Japan respectievelijk 17,7 en 26,3 miljard). Echter, 19% van de totale wereldconsumptie van halfgeleiders (18,8 miljard dollar) vond plaats voor eindprodukten die bestemd waren voor verkoop in Europa. Hiervan valt 8,2 miljard dollar toe aan IC's en 2,6 miljard aan discrete componenten. De verwachte cijfers voor dit jaar liggen op vergelijkbaar niveau.

Kijken we naar de verkoop van halfgeleiders in Europa, dan zien we dat die van de drie toonaangevende Europese fabrikanten (Philips, Siemens en SGS-Thomson) samen goed was voor 2,66 miljard dollar; bij benadering even hoog als die van de vijf grootste fabrikanten van de VS: Motorola, Texas Instruments, Intel, National Semiconductor en AMD (Dataquest). Niet slecht: de totale verkoopwaarde van de vijf toonaangevende Japanse fabrikanten (NEC, Toshiba, Hitachi, Fujitsu en Matsushita) bedroeg 1,55 miljard dollar, zij het met een achterliggende relatief grote groei. Zowel de markt als de groei werden bepaald door DRAM-chips die met name Siemens een flinke sprong voorwaarts gunden van de 5e naar de 2e plaats in Europa, net achter Philips, en van de 20e naar de 15e plaats op de wereldranglijst.

Ondanks de sterker geworden positie van de grote Europese producenten, gesteund door overnames, fusies e.d., achten zij hun samenwerking in het JESSI-programma noodzakelijk om de dreiging van een technologische achterstand en afhankelijkheid tegenover Japan te kunnen weren. Doel van deze 'joint venture', waarin tot 1996 ruim 8 miljard zal worden gepompt, is de promotie van submicron-technologie met name voor toepassing in 16- en 64 Mb geheugenchips. Doordat JESSI een EUREKA-project is, wordt de helft van het geld door de EG en participerende landen geleverd, de rest door de participerende bedrijven zelf. Door de hoge kosten en het snelle innovatietempo in deze sector, is samenwerking noodzaak. Een moderne halfgeleiderfabriek kost ruim 1 miljard gulden en veroudert na 6 jaar. Nieuwe generaties productiefaciliteiten verschijnen elke paar jaar. Voor fabrikanten zijn deze kosten alleen te dragen met overheidshulp. De VS en Japan onderkennen dit veel eerder dan Europa, waarvan de vruchten nu zichtbaar zijn. Terwijl Europa vorig jaar bijna tweederde van haar microchip-behoefte moest dekken door import, importeerde Japan slechts 10% en de VS 20%.

Het JESSI-initiatief heeft in ieder geval aan belang gewonnen door het besef dat diegenen die de productie van chips beheersen, ook bepalend zijn voor de diverse industrietakken waar chips gebruikt worden.

Rogér van Domburg



INTRODUKTIE LASER DISC ZET DOOR

Twee jaar na de eerste introductie van Laser Disc (voorheen CD-Video) is er opnieuw hoop dat de introductie in Europa zal doorzetten. Dit bleek tijdens de internationale persconferentie van de European Laser Disc Association (ELDA). De komst van nieuwe software laat weliswaar op zich wachten, maar de leden ELDA (Panasonic, Philips, Pioneer, Polygram, Sony, Telematica Bertelsmann en Warner Home Video) beloven een uitbreiding met enkele honderden titels in de loop van dit en volgend jaar.

De vertraging in de komst van software wordt geweten aan problemen met het overzetten naar PAL en verschillen in taal, cultuur en distributie-netwerken. Om de ver-

koop van LD-spelers te stimuleren zal de software alleen door diezelfde dealers worden geleverd. De ELDA ziet geen markt voor de verhuur van LD's, op grond van ervaringen in de VS.

Momenteel zijn het Philips, Pioneer en Sony die LD-spelers aanbieden. Panasonic volgt waarschijnlijk eind 1991. In tegenstelling tot in de VS zijn de spelers in Europa 50% duurder. Volgens de heer G. Bastiaens (Philips) hangt dit samen met de kleinere productie-aantallen en de hogere BTW-percentages.

Nederland, Frankrijk en de Duitstalige landen worden dit jaar bewerkt, het Verenigd Koninkrijk, Italië en Spanje volgen in 1991.

KORTE GOLF VOOR GOLF-CRISIS

In verband met de crisis in het Midden-Oosten verzorgt Radio Nederland Wereldomroep extra uitzendingen ge-

richt op dit gebied (zie schema). Op dit moment is de Engelse dienst van Radio Bagdad in Europa het beste te ontvangen van 2000-2200 UTC op frequentie 13600 kHz in de 22 meter band. Tot voor kort was dit frequentie 13660 kHz.

Tijd (UTC)	Frequentie/Meterband	Taal	Doelgebied
0300-0325	9860 kHz 31m	Arab.	Midden-Oosten
0300-0325	11715 kHz 25m	Arab.	Midden-Oosten
0900-1000	21745 kHz 13m	Ned.	Golf-Gebied (1)
0900-1000	25970 kHz 11m	Ned.	Golf-Gebied (1)
1330-1425	17605 kHz 16m	Ned.	Midden-Oosten
1330-1425	21745 kHz 13m	Ned.	Midden-Oosten
2230-2325	9860 kHz 31m	Ned.	Midden-Oosten

(1) Groeten-programma voor Nederlandse fregatten (alleen op zondag).
Nederlandse wintertijd vanaf 30 september is UTC + 1.

Wijzigingen voorbehouden.

SMD MEGA-CHIP

Slechts 1,2 mm hoog is de behuizing van de nieuwe SMD mega-chips van Hitachi. Volgens de makers komt de massaproductie van 4-Mbit en 1 Mbit DRAM's en 1Mbit SRAM's met TSOP (Thin Small Outline Package) behuizing volop op gang. De nieuwe behuizing betekent, ten opzichte van de huidige hoogte van 3 tot 4

mm, een gewichtsbeparing van een-derde.

16 MBIT DRAM

Samsung Electronics heeft een 16 Mbit DRAM aangekondigd. De marktintroductie moet medio 1991 plaatsvinden. Na Japan en de Verenigde Staten wordt Zuid-Korea hiermee het derde land met een dergelijke chip.

FULL DUPLEX TALKSET

De nieuwe full duplex talkset van Exfo kan een afstand van 120km overbruggen. In conferentiestand laat deze talkset drie, vier of zelfs vijf mensen met elkaar praten. De set is multifunctioneel: als geavanceerde optische telefoonset voor 'handsfree' communicatie met koptelefoon en microfoon; als gestabiliseerde lichtbron om verzwakking te meten en als een 2 kHz optische toongenerator om te gebruiken met actieve fiber identifiers.



Full duplex talkset voor afstanden tot 120 km.

Voeding van het nieuwe model, de VCS-20, geschiedt door batterijen of een 12 VDC voeding. De talkset is met name geschikt voor veldtoepassingen, noodreparaties en constructiesets van LAN's en lange afstand communicatie systemen.
Inl.: Tekelec Airtronic BV, Zoetermeer, tel. 079-310100.

AUTO-INTERACTIEVE ROUTE-EDITOR

Met de komst van de VISULA Route Editor worden routeringsfaciliteiten van de gelijknamige CAD-reeks uitgebreid met een geheel nieuwe generatie interactieve editing-functies. Door toepassing van automatische routeringsalgoritmen verloopt het routeren tien maal sneller dan handmatig en toch houdt de ontwerper het proces geheel onder controle. De editor maakt het mogelijk op 256 PCB-lagen tegelijk te werken. Verder werkt ze zonder raster

en kan ze ontwerpen met een lijndikte van minimaal 0,01 micron routeren. De VISULA Route Editor kan worden geleverd voor Apollo, Sun-3, SPARCstation en DEC station-platforms.
Inl.: Racal-Redac BV, Eindhoven, tel. 040-447780.

SUPERSNELHEID VAN 2.896 GFLOPS

De divisie Data van Siemens Nederland heeft de laatste testresultaten gepubliceerd van de nieuwe generatie vector processor S600/10, gefabriceerd door Fujitsu. Het resultaat van 2.896 GFLOPS is het hoogste ooit behaald met een supercomputer tijdens een officiële benchmark test. De S600/10 bereikt dit met een single processor. Multi processor modellen van de nieuwe S-serie zullen in 1991 verkrijgbaar zijn. De eerste supercomputer uit de S-serie is voor Europa dit najaar gepland.
Inl.: Siemens Nederland NV, Den Haag, tel. 070-782782.

SNELSTE HIGH SPEED 256K SRAM'S

Logic Devices is erin geslaagd de snelste High Speed 256K SRAM's ter wereld te realiseren. Aan de top van haar programma staat een range van de ultra-high-speed Static RAM 8ns 64K chip tot 256 K (12/15ns met TTL I/O level), leverbaar in verschillende behuizingen.

De gehele SRAM serie voldoet aan de strenge MIL-STD-883C Class C kwaliteitsstandaard en is direct leverbaar. De 256 K SRAM zit nu in de monsterfase; serieproductie start in april 1991 tegen prijzen die variëren van circa f 100,- voor de 16K/8ns uitvoering (bij 100 stuks) tot circa f 200,- voor de 12ns/256Kx1 plastic DIP SRAM.

Het hele proces van ontwerp tot eindproduct gebeurt in eigen huis, met uitzondering van de fabricage van de wafer die in licentie is ondergebracht bij AT&T.
Inl.: Maxtronix, Utrecht, tel. 030-420340.

CAD-PROGRAMMA VOOR ELEKTROTECHNISCH ONDERZOEK

FLUX 2D is een nieuw hulpmiddel bij het maken van ontwerpen op elektrotechnisch gebied. Het biedt de mogelijkheid om vóór het fabriceren van een prototype van een elektrisch apparaat - bijvoorbeeld een elektromotor, een isolator, een stroomonderbreker, een magneetkop van een videorecorder of een specifiek verwarmingselement - het ontwerp eerst met behulp van een numeriek simulatiemodel te testen. Op basis van de Maxwell-vergelijkingen wordt een apparaat dan uitgewerkt met de eindige-elementenmethode (nauwkeurigheid 1-10%). Dankzij de gegevens die worden verkregen uit een databank waarin de elektrische en magnetische eigenschappen van alle stoffen systematisch zijn verzameld, is het mogelijk om bij de bereke-

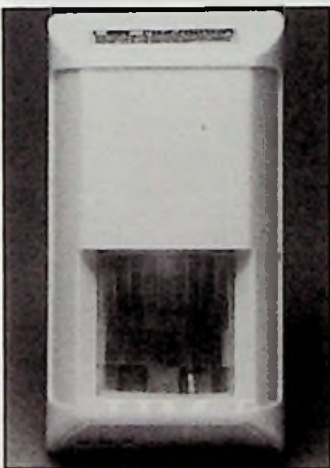
ningen met de intrinsieke eigenschappen ervan rekening te houden. Zo kunnen alle relevante grootheden zeer nauwkeurig worden berekend zoals veldsterkten, stroomdichtheden, magnetische inductie, koppels en vermogens.

Verder kan de ontwerper alle elektrische, magnetische en thermodynamische verschijnselen en hun onderlinge samenwerkingen zowel in het platte vlak als in rotatie-symmetrische lichamen nauwkeurig in model brengen. De programmatuur is opgebouwd uit een tiental gedefinieerde modules, zelf aan te vullen met een grafische bibliotheek. Een minicomputer en geschikt besturingssysteem zijn voor gebruik vereist. Inl.: Cedrat, Meylan, tel. (09)-33 76 90 50 45 (Fr).

BEWEGINGSDETECTOREN

Door gebruik te maken van een combinatie van het 'Dopp-

Deze detector bevat de eerste sensor met zowel een Fresnel lens als een multi-gesegmenteerde spiegel.



ler'-principe en het passief IR detectieprincipe kunnen detectoren een vrijwel storingsvrije detectie bieden. De nieuwe DualTec detectoren van Alarmering Signalering Beveiliging BV maken niet alleen gebruik van deze principes, maar zijn bovendien de eerste sensoren die met zowel een Fresnel lens als een multi-gesegmenteerde spiegel zijn uitgerust. Op basis van deze unieke techniek leveren deze apparaten een dicht en effectief detectiepatroon met een bereik van ruim 12 m zonder 'dode' hoek in het verticale vlak. De drie nieuwe detectoren (DT 420/435/450) hebben een afmeting van 7x6x13 cm. Inl.: Alarmering Signalering Beveiliging BV, Eindhoven, tel. 040-413095.

OVERSPANNINGSBEVEILIGING

Atmosferische ontladingen, schakelpieken of elektrostatische opladingen kunnen op de netvoeding hoge piekspanningen superponeren die beschadiging of vernieling van elektrische/elektronische apparatuur kan veroorzaken. Ter beveiliging toont Cito Benelux op Inter/Elec '90 een speciale adapter, Main-

trab B/F. De adapter is ontworpen voor netstekers en wordt geplaatst in een wandcontactdoos met penaarde. Hij bestaat uit twee in serie geschakelde varistoren tussen de aansluitingen L en N en beschermt 220 V apparatuur tegen ontoelaatbare hoge spanningen. Een gasafleider tussen de mid-

denaftakking van de varistoren en de veiligheidsaarde verhindert dat bij binnenkomen van common-mode storingen grote common-mode spanningen ontstaan. Inl.: Cito Benelux, Zaventem, tel. (09-32) 02 723 98 11 (B).

HIGH-DENSITY CD

Nippon Columbia heeft een Compact Disc ontwikkeld met een viervoudige opslagcapaciteit van de gangbare CD. Deze High-Density-CD wordt geproduceerd tegen dezelfde produktiekosten en moet zo'n 300 minuten geluid kunnen bevatten. Het wachten is alleen nog op de speciale halfgeleider-lasers en standaardisering.

20 GBIT/S OVER 115 KM GLASVEZEL

Op het onderzoekscentrum van SEL Alcatel in Stuttgart is men erin geslaagd een transmissie tot stand te brengen van 20 Gbit/s (zo'n 300.000 telefoongesprekken) over 115km 'single-mode' glasvezelverbinding.

KOPERNIKUS 2 MET SUCCES GELANCEERD

Op 25 juli is vanaf Kourou de DFS Kopernikus 2 satelliet gelanceerd. Deze nieuwe satelliet zal niet alleen voor transmissie van radio- en TV-uitzendingen worden gebruikt, maar ook voor telecommunicatie, o.a. voor de DDR. Kopernikus 2 bevindt zich in een geostationaire baan (28,5° Oost) niet ver van Kopernikus 1 (23,5° Oost).

MARKT

* Precision Monolithics Inc. is sinds kort onderdeel geworden van Analog Devices. * Disticom Electronics heeft een distributie-overeenkomst gesloten met Power-Technics en Powerbox Benelux voor de Benelux en Duits-

land. Beide leveren o.a. power-supplies en DC/DC converters. Tel.: 074-501000. * Racal-Redac en Quantic Laboratories zijn overeengekomen samen een interface te ontwikkelen tussen Greenfield, de transmissielijn-simulator van Quantec, en de EDA ontwerpomgeving VISULA. Hierdoor kunnen ontwerpers voortaan ultrasnelle en hoogfrequente schakelingen reeds in de ontwerp-fase testen en analyseren. * Artec Engineering B.V., leverancier van industriële automatiseringsapparatuur en systemen, heeft de exclusieve vertegenwoordiging verkregen van roterende en absolute qualiteitsencoders van Indutron. * Intel en PictureTel gaan samen digitale interactieve video technologie ontwikkelen voor video conferenties. Doel is interactieve multimedia applicaties en video conferenties in verschillende windows op een PC te laten draaien.

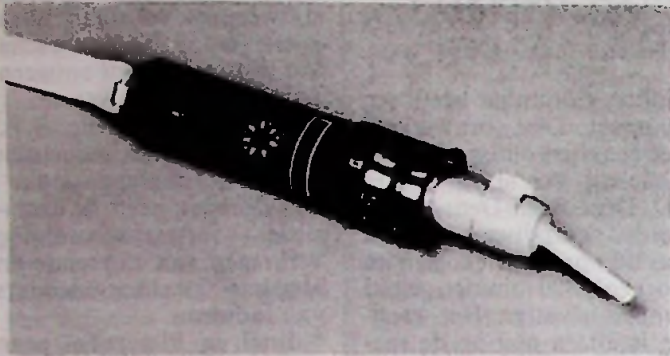
CATALOGI

* Precisie contactloze verplaatsingsopnemers en systemen voor industrie en laboratorium zijn het onderwerp van de nieuwe KAMAN Measuring Systems Catalogus, verkrijgbaar bij Air-Parts Int. B.V.. Tel.: 01720-43221. * Gossen GmbH introduceert een nieuwe catalogus t.b.v. analoge en digitale paneelmeters, shunts, stroomtrafo's en meetwaarde omvormers. Inl.: Mechalectron Int. B.V., tel. 03402-61414. * De nieuwe catalogus van ABB-IXYS Semiconductor biedt een overzicht van alle vermogenhalfgeleiders, bipolaire transistoren (IGBT's), dioden, diodemodulen, thyristors, thyristormodulen en MOSFET's. Inl.: Rodelco Electronics, tel. 076-784911. * Radstone Technology, producent van realtime VMEbus boards en systemen, heeft een nieuwe catalogus met o.a. data processing, telecommunicatie, procescontrole, robotica, CAD/CAM, medische elektronica en image processing. Inl.: Arcobel B.V., tel. 04120-30335.

LEISTER

BENELUX CENTRUM

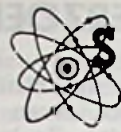
Technologie in hete lucht!



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

VEDDED

Verder Belgium p.v.b.a.: 03-353 33 36 (Fax: 353 36 50)
Verder Vleuten B.V.: 03407-9250 (Fax: 3975)



STUUT en BRUIN B.V.

Middelpunt van de elektronica

WIJ LEVEREN UIT VOORRAAD DE FLUKE 80 SERIE MULTIMETER

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

FLUKE 80 SERIE
83-85-87

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

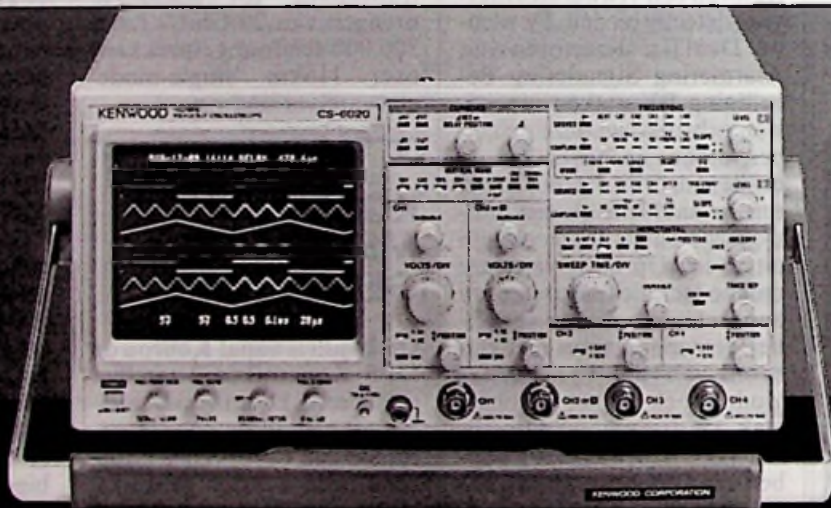
- * FREQUENTIE. DUTY CYCLE METING
- * CAPACITEITMETINGEN
- * AC-DC SPANNING EN STROOM METING
- * ZEER SNELLE BARGRAPH MET 41 OF 126 SEGMENTEN
- * REGISTRATIEMOGELIJKHEID MET WEERGAVE VAN MIN. MAX EN GEMIDDELDE
- * UITSTEKENDE EMI AFSCHERMING, BEDRIJFTEMPERATUUR VAN -20 TOT +50 C
- * BEVEILIGD TEGEN OVERBELASTING OP ALLE BEREIKEN 1000 V EFFECTIEF
- * DE GARANTIE OP DEZE METERS IS 3 JAAR OP ONDERDELEN EN ARBEIDSLOON
- * NU MET VOLLEDIGE NEDERLANDSE GEBRUIKSAANWIJZING



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

STUUT EN BRUIN B.V.

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



KENWOOD OSCILLOSCOOP 100/150 MHz

Kenwood oscilloscoop CS6010-6020

- digitale uitlezing
- 100 MHz - 150 MHz
- inclusief 2 probes (10:1/1:1)
- 2 jaar garantie
- dubbele tijdbasis

Type CS6010 £ 5790,-
Type CS6020 £ 6490,- (ex BTW)

KONING EN HARTMAN

TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA



KH-ELECTRONICS

ENERGIEWEG 1, POSTBUS 125, 2600 AC DELFT, TELEFOON 015-609906.

Stuurt u mij informatie over:

Kenwood CS6010/6020 Kenwood oscilloscopen

Naam: _____

Bedrijf: _____

Afdeling: _____

Adres: _____

Plaats/Postcode: _____

Telefoon: _____

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

KH.89/AD1299

Philips volgt in megachip-debâcle

Afscheid van SRAM

De harde concurrentie op de markt voor statische geheugenchips (SRAM) heeft een nieuw slachtoffer. Philips stopt haar activiteiten rondom de 1 Mb SRAM en verlaat het betreffende JESSI Joint Memory Project. Heeft Philips verkeerd gewed? Wat zijn de gevolgen voor haar, voor partners Siemens en SGS-Thomson, voor JESSI en voor de concurrentiekracht van Europa? Een interview met betrokken partijen.

Jammer, maar verstandig! Dat lijkt de algemene teneur onder de vele internationale reakties op de beslissing van Philips Components haar deelname aan het JESSI geheugenchip-project te stoppen.

Eenzijds lijkt Philips op het verkeerde paard te hebben gewed. Toen Philips en Siemens in 1984 gezamenlijk besloten de Japanse chip-opmars te gaan stuiten, koos Philips voor de ontwikkeling van een 1 Mb statische Random Access Memory (SRAM) en Siemens voor een 4 Mb dynamische Random Access Memory (DRAM). Technologisch staan beide ontwerpen op vergelijkbaar niveau. Verschil tussen beide is dat SRAM een laag energieverbruik heeft, maar vergeleken met de 4 Mb DRAM is de capaciteit slechts een vierde en de snelheid een tiende.

Aan de andere kant lijkt de beslissing van Philips juist een logische stap als men bedenkt dat DRAM bij uitstek geschikt

is voor computers terwijl de SRAM geheugenchip meer toepassingen kent, in draagbare computers, compact discspelers en andere consumentenelektronica. Tel daarbij op dat in 1984 een aantal concurrenten al hadden aangekondigd een 4 megabit DRAM te gaan ontwikkelen, dan lijkt de keuze van Philips voor SRAM een verstandige en logische.

Toch zou Philips niet verder komen dan de proeffabricage van de 1 Mb SRAM. Siemens daarentegen wist een vier maal grotere dynamische geheugenchip (DRAM) van 4 megabit te realiseren.

Philips is niet het eerste slachtoffer van de harde concurrentie op de overvolle SRAM-markt. Na AMD en National Semiconductor stapte in augustus ook VLSI Technology eruit. De Japanse concerns hebben zestig procent van de snelle SRAM-markt in handen en Fujitsu en Hitachi vormen samen met 40% veruit de grootsten. Philips stak hier in 1989 schril tegen af met 0,1 procent.

JESSI

Wat is het effect van Philips' vertrek voor het JESSI-programma? Zelf verwacht Philips Components haar bijdrage aan

de overige JESSI-projecten volgens plan te leveren. Klaus H. Knapp, officieel woordvoerder van JESSI en tevens van Siemens Components: „Philips' beslissing heeft geen effect op Siemens.” Een collega-woordvoerder vult aan: „Het Joint Memory-Project van JESSI is verdeeld in drieën, resp. SRAM, DRAM en EPROMS. Wat betreft SRAM, dit deel gaat gewoon door, alleen moeten de partners (Siemens en SGS-Thomson) nog nader overleg plegen

Maatregelen Philips Components

De maatregel van Philips behoort tot een pakket maatregelen van Philips Components dat onderdeel is van een grootschalige herstructurering bij Philips.

Op 2 juli 1990 maakte de nieuwe Philips president J.D. Timmer een algemeen herstructureringsproces bekend ter verbetering van de tegenvallende resultaten van het bedrijf. Als onderdeel hiervan wil Philips Components op korte termijn een aantal verliesgevendende activiteiten beëindigen en binnen de divisie maatregelen treffen voor kostenbesparing:

- *Beëindiging van de ontwikkeling en proeffabricage van 1 Mbit statische geheugens (Static Random Access Memories) en sluiting van de in Eindhoven gevestigde proeffabriek en het bijbehorende ontwikkelingscentrum. De verdere ontwikkeling van geavanceerde IC-technologie, inclusief de in het kader van het in 1989 afgeronde Mega-project verworven submicron-technologie wordt overgebracht naar de MOS-3 fabriek in Nijmegen. Hier zal men zich vooral richten op de productie van MOS-IC's voor consumentenapparatuur. De productie van ASIC's zal worden gecontinueerd in Hamburg.*

- *Beëindiging van de productie in Heerlen van direkt aangestuurde LCD's voor laptop computers en andere monitor-toepassingen. De productie van LCD cellen en modules in Heerlen en Hong Kong voor de instrumentatie-, de automobiel- en de telecommunicatiemarkt zal worden gecontinueerd.*

- *De fabricage van CCD-beeldsensoren in Hamburg zal geleidelijk worden beëindigd.*

- *De activiteiten op het gebied van halfgeleidelasers in Nijmegen en Taiwan zullen worden beëindigd.*

De activiteiten op beide laatste gebieden zullen - voor eigen gebruik - op beperkte schaal worden voortgezet bij het Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven.

Door de herstructurering van deze divisie zullen in Nederland zo'n 1200 arbeidsplaatsen verloren gaan, resp. 540 in Eindhoven, 330 in Nijmegen, 140 in Heerlen en 220 in het Nat. Lab te Eindhoven.

Ter referentie: Het totaal aantal medewerkers bedraagt wereldwijd ongeveer 75.000 (Philips totaal circa 300.000), waarvan circa 35.000 in Europa en ongeveer 13.000 in Nederland. In totaal zullen er door de herstructurering in Europa bij Philips Components circa 4.000 arbeidsplaatsen verloren gaan.

hp HEWLETT
PACKARD

Meetbaar meer keuze



De digitale oscilloscopen van Hewlett-Packard bieden u altijd meer. Meer techniek, meer kwaliteit en meer mogelijkheden. Maar ook meer keus, want voor veel toepassingsgebieden heeft Hewlett-Packard de juiste oscilloscoop. Digitaal uiteraard en met een meetbaar betere verhouding tussen prijs en kwaliteit. Bel voor uitgebreide informatie en documentatie: 020 - 547 66 69.

Hewlett-Packard Nederland B.V., Amstelveen.

De hier afgebeelde oscilloscoop is de HP 54504A, 400 MHz 2 kanalen + triggerkanaal, single shot 50 MHz voor f 15.766,-.

over de precieze voortzetting van de andere twee deelprojecten. Voor DRAM zijn er geen veranderingen; Siemens gaat hiermee gewoon door. EPROMS zullen door de enige deelnemer worden voortgezet, SGS-Thomson."

Verder genuanceerd is de reactie van SGS-Thomson: „Weliswaar verliezen we met dit besluit een van de drie poten van het JESSI Memory Project, maar dat betekent niet automatisch eenderde deel. Wel belangrijk is, dat we een stuk uitwisseling van technologie zullen gaan missen, namelijk met Philips, wat juist voor de concurrentie met Japan zo nodig is."

Het geheugenproject is inderdaad een van de vele JESSI-projecten, zoals blijkt uit de reactie van internationaal onderzoeksbureau Dataquest: „Er zijn momenteel 49 JESSI projecten, variërend van puur onderzoek tot eindtoepassingen, zoals HDTV. Philips participeert in 24 daarvan. Het vertrek uit één daarvan, het Joint Memory Project, zal geen grote invloed hebben op het totale JESSI programma. Weliswaar bestaat dit project uit 1.535 manjaren over drie jaren en leidt Philips besluit tot een afname tot 1.000 manjaren, dan nog moet dit afgezet worden tegen een totaal aantal manjaren voor het JESSI programma van 21.000!"

SRAM versus DRAM

In hoeverre zijn S-RAM en D-RAM, als standaard producten, van politiek-strategisch belang?

Siemens: „Die invloed is zeker belangrijk, maar voor de verschillende geheugenchips (S-RAM, D-RAM en EPROM) is die verschillend. D-RAM chips moeten in enorm grote hoeveelheden van enkele honderden miljoenen gedurende hun levenscyclus beschikbaar zijn. Noch SRAM, noch EPROM kan dit halen. Dus SRAM's zijn de speerpunten van technologie en prestatie." Het verschil tussen SRAM en DRAM ligt in het feit dat DRAM informatie opslaat in een condensator en door het ladingsverlies 'refresh cycles' nodig heeft (Dynamic RAM) terwijl bij SRAM de opslag gebeurt in flip-flops die fungeren als gehegencellen.



Siliciumschijven met 4 Mbit geheugen (DRAM). Elke chip kan 4.194.304 bit op 91 mm² silicium opslaan (Siemens).

SRAM is overschrijfbaar en wordt gewist door de stroom uit te schakelen. De geheugen van SRAM is doorgaans opgebouwd uit vier (of zes) transistoren. De informatie in DRAM moet periodiek worden vernieuwd anders gaat ze verloren, de geheugencel bevat meestal één transistor naast de condensator. DRAM heeft hierdoor een dichtheid die vier maal groter is.

„Wereldwijd zijn er naast Siemens meerdere bedrijven actief op gebied van DRAM's, zoals alle grote Japanse halfgeleiderfabrikanten en in de VS IBM, Motorola en enkele kleine firma's, en twee bedrijven in Korea. Siemens heeft momenteel 5% van de wereldmarkt. Siemens heeft zojuist een 16 Mbit-DRAM aangekondigd, waarvan de productie binnen 18 maanden zal starten. Midden negentiger jaren verwachten wij een 64 Mbit DRAM te hebben.

Momenteel echter produceert Siemens reeds 50 miljoen 1 Mbit DRAM's per jaar in Regensburg. In München produceert zij 4 Mbit DRAM's in kleinere hoeveelheden, omdat de markt is achtergebleven. De prijzen zijn concurrerend met die van andere fabrikanten." De prijs van de 1 Mb SRAM is enorm dalende door de harde concurrentie. Zodoende zijn de marges klein of zelfs negatief. De gemiddelde verkoopprijs daalde volgens Dataquest in de periode '89-'90 van 120 naar 20 dollar!

„De Mbit IC's vormen", naar de mening van een JESSI-woordvoerder, „een geavan-

ceerde technologische vooruitgang. Er kunnen enorm veel transistoren op een chip. Verder is de fabricage uiterst gecompliceerd en vereist deze een grote mate van automatisering, dus grote investeringen. Zonder grote massa-productie (en verkoop) is zo'n fabriek dan ook niet rendabel." De stop van SRAM-activiteiten is volgens hem dan ook geen groot verlies voor Philips zelf. „Philips is toch een grote fabrikant. Voor Philips is SRAM toch ook slechts een klein onderdeel. Het is meer een kwestie van de geschatte verliezen zo klein mogelijk houden."

Heeft DRAM een betere toekomst dan SRAM?

„Niet per definitie. Voor DRAM bestaat gewoon een veel grotere markt. Bovendien gaat het om toepassingen in totaal verschillende produkten."

Gegevens van Dataquest leren ons dat Philips in 1989 de eerste plaats bezette als fabrikant van halfgeleiders met een omzet in Europa van 964 miljoen dollar, 9,9 % van de totale Europese halfgeleider markt. Philips was tevens nummer 10 op de wereld ranglijst (omzet 1,716 miljard).

Top 20 halfgeleiderfabrikanten 1990

1. NEC
2. Toshiba
3. Hitachi
4. Motorola
5. Fujitsu
6. Texas Instruments
7. Mitsubishi
8. Intel
9. Matsushita
10. Philips
11. National Semiconductor
12. Sanyo
13. SGS-Thomson
14. Samsung
15. Sharp
16. Siemens
17. Oki Semiconductor
18. AMD
19. Sony
20. AT&T

Bron: Dataquest 1990.

„De ontwikkeling van 1 Mb SRAM technologie is kostbaar en de SRAM markt is overvol. In 1989 bedroeg de markt voor SRAM wereldwijd 3,293 miljard, die van DRAM 9,736 miljard. Er zijn 35 fabrikanten van SRAM en 15 van DRAM, dus twee maal zo veel fabrikanten

strijden om een-derde van de equivalente opbrengst! Philips zal haar 1 Mb SRAM technologie echter behouden en kunnen aanwenden voor de ontwikkeling en produktie van andere ontwerpen. Philips zal tevens doorgaan met de produktie van kleinere SRAM's."

Gat opvullen

Over het opvullen van het ontstane gat in het JESSI-project blijken de meningen verdeeld. Een JESSI-woordvoerder: „Er zullen best delen van Philips' chip-fabriek gebruikt gaan worden voor andere doeleinden, maar of Philips nu naar bijvoorbeeld Azië of Zuid-Europa moet verhuizen, weet ik niet. Volgens mijn informatie zijn er in ieder geval geen grote onderhandelingen gaande.

SRAM is weer iets heel anders dan bijvoorbeeld DRAM of ASIC's. DRAM onderscheidt zich onder andere door een grotere homogeniteit dan andere geheugenchips. Het is te eenvoudig om te stellen dat als SRAM vervalt, we de productiefaciliteiten voor DRAM of ASIC's kunnen gebruiken. Daartussen bestaat geen relatie."

De aandelen van Philips zijn laag geprijsd. Toch is een partner als Siemens niet geïnteresseerd in een eventuele overname van Philips. „We verwachten dat Philips ernaar streeft een gezonde en competente partner en concurrent te zijn." Bij SGS-Thomson staat de kwestie duidelijk meer in de belangstelling: „Het zijn de betrokken overheden, de JESSI-Board en de gemeenschap die hierover zouden moeten beslissen, maar het is niet uitgesloten. We hebben de 1 Mbit-technologie in huis, dus plaatsvervangende is mogelijk als een R&D-inspanning, maar dat hangt helemaal van de condities af."

SGS-Thomson heeft wel ontwikkeling en produktie van SRAM, maar niet in JESSI-verband en zij heeft ook wel DRAM technologie in huis - in 1989 had ze maar liefst een verkoopcijfer van 118 miljoen dollar voor SRAM - maar produceert alleen maar kleine aantallen voor militaire toepassingen in de Verenigde Staten.

En als die condities er zijn?

„Als die condities er zijn, dan zou SGS-Thomson het SRAM



Medewerkers van de Philips chip-fabriek in Eindhoven, die eind december sluit.

deelproject wel willen overnemen."

Pasquale Pistorio, SGS-Thomson's president: „De invloed op JESSI valt niet te ontkennen, maar Philips' besluit brengt de toekomst van het JESSI programma niet in gevaar."

„SGS-Thomson en Siemens hebben besloten hun activiteiten op gebied van geheugenchips onveranderd voort te zetten, al zullen we wel – na nadere informatie van Philips – een heroverweging vragen van de financiële steun ter compensatie van de onevenredige druk die nu op ons beiden zal rusten."

Hij benadrukt voorts dat SGS-Thomson en Siemens de mogelijkheid hebben om de plek van Philips op te vullen met proefexemplaren en verdere industrialisering van SRAM's. „Op gebied van SRAM's is mijn bedrijf al de grootste producent van het Westen."

Ook Dataquest acht de mogelijkheden van partner'ruil' reëel: „Het gat dat ontstaat door Philips' vertrek kan op-

gevuld worden door andere bedrijven als SGS-Thomson of Matra-MHS, die al goede SRAM's hebben. Siemens en SGS-Thomson zullen in ieder geval een andere partner moeten kiezen om dit tekort op te vullen."

Europa versus Japan

Een woordvoerder van SGS-Thomson maakt het arbitraire karakter van een taak-overname duidelijk: „Het is moeilijk om over andere firma's te praten. Velen denken dat de beslissing van Philips een voordeel is voor SGS-Thomson. Wij zijn echter van mening dat niets dat Europa zwakker maakt, een voordeel kan zijn voor SGS-Thomson en dit besluit maakt Europa beslist zwakker. Europa zal uiteindelijk heus wel overleven. Op dit moment hopen we echter dat Philips uit de problemen komt, ook omdat Philips een klant is van SGS-Thomson."

„Japan heeft laten zien hoe de markt voor SRAM en DRAM verkleind/afgeroomd kan worden. We moeten natuurlijk onafhankelijk zijn van Japan, maar we zijn ook voor vrij

handelsverkeer en vrije concurrentie, dus Japan is evenzeer welkom, mits ze maar niet dumpet.

SGS-Thomson is wereldwijd nummer negen voor SRAM productie en staat in Europa op de eerste plaats. Momenteel heeft zij 256k SRAM in productie en in het eerste kwartaal van 1991 zal de 1 Mb SRAM beslist gerealiseerd zijn.

Om de concurrentie met de Japanners de baas te blijven is het goed dat bedrijven in de onderzoeksfase met elkaar samenwerken, om de investeringen te delen. JESSI is zo'n samenwerkingsproject, net als het, reeds beëindigde, MEGA-project dat Siemens en Philips in 1984 gezamenlijk startten om die opmars te stuiten."

Van de totale omzet van Philips Components (12,1 miljard gulden) komt bijna een kwart (23 %) voor rekening van de chips en het grootste deel (43%) van de beeldbuizen. Zal het gevaar van licentie-verkoop aan Japanse concerns het Westen nu de nek gaan kosten? Japan heeft al de helft van de totale chipmarkt (56 miljard) in handen.

Toch zal de beëindiging van de genoemde activiteiten weinig invloed hebben op de totale inkomsten van Philips Components en betekent ze meer een kostenbesparing. Dit is de overtuiging van onze gesprekspartner bij Dataquest. Echter, de componenten-divisie is een strategisch onderdeel van de firma, componenten zijn nodig voor haar consumentenproducten. Toekomstige producten zijn afhankelijk van de ontwerpen van deze divisie en Philips zal geavanceerde ontwerpen nodig hebben om haar concurrentiekracht te kunnen behouden en de opmars van

niet-Europese consumentenproducten te weerstaan. En het grootste deel van de componenten wordt nog steeds verwerkt in haar eigen producten.

„LCD's vertegenwoordigen slechts een procent van de totale opbrengst op gebied van componenten. Hoewel Philips de productie van professionele CCD beeldsensoren zal handhaven om haar eigen behoefte te kunnen dekken (studio camera's), zal de fabricage voor consumententoepassingen (camcorders, faxen) worden beëindigd. Producenten van deze apparatuur hebben eigen productiemogelijkheden en Philips produceert zelf weinig van deze apparatuur om productie voor eigen behoefte aan te houden.

De fabricage van halfgeleiderlasers zal, net als die van CCD beeldsensoren, voor de interne vraag worden gehandhaafd. De meeste gebruikers hiervan zijn fabrikanten van CD-speelers en hebben zelf productiemogelijkheden zodat Philips haar halfgeleiderlasers niet aan deze concurrenten zal willen verkopen.

Philips zal een verbetering van haar rentabiliteit moeten krijgen door al deze besluiten omdat het wilde, sterk concurrerende markten vermijdt. Echter, deze markten beloven juist wel grote groeimogelijkheden, hetgeen van invloed kan zijn op toekomstige inkomsten van Philips.

De herstructurering van Philips is nog maar juist begonnen. Reorganisatie van de fabricage-divisies kan worden verwacht. Divisies die zich richten op een overbezette markt, met lage marges zullen waarschijnlijk het eerst volgen."

Maar dat geldt niet alleen voor Philips. □

hp HEWLETT
PACKARD

Meetbaar meer voordeel



Het voordeel van een Hewlett-Packard oscilloscoop begint al bij de prijs. Want de HP-scopen zijn niet alleen meetbaar beter, maar ook meetbaar voordeliger.

Zo kost een 500 MHz digitale oscilloscoop van Hewlett-Packard zelfs minder dan een analoge 400 MHz van een ander merk.

Bel voor uitgebreide informatie en documentatie: 020-547 66 69.

Hewlett-Packard Nederland B.V., Amstelveen.

De hier afgebeelde oscilloscoop is de HP 54503A, 500 MHz, 4 kanalen voor f 13.316,-.

Fokker's Elektronisch Calibratie Centrum

Calibratie van groot kaliber

Als eerste in een reeks 'werkbezoeken' aan elektronici in de praktijk bezocht Joop van Emden het Elektronisch Calibratie Centrum (ECC) van Fokker. Dit 'IJKwezen' van Fokker calibreert en repareert alle instrumenten die in de productie-afdelingen, onderzoek- en beproevingscentra van Fokker gebruikt worden: voltmeters, oscilloscopen, analyzers, geluid- en trillingsopnemers, enz.

Zo'n 30 mensen zijn verantwoordelijk voor de calibratie en het onderhoud van ruim 7000 elektronische instrumenten met daarnaast nog eens 8000 hulpparaten die overal staan opgesteld.

Fokker, een begrip in de wereld van de vliegtuigproductie. Toch beperkt zij zich niet hiertoe. Zonnepanelen, satellietssystemen en speciale meetapparatuur voor het niet-destructief testen van metaalijm-verbindingen behoren ook tot haar producten. Het kostbare karakter en de vereiste betrouwbaarheid brengen hoge kwaliteitseisen met zich mee. Het functioneren van alle afdelingen, ook van de ondersteunende als het ECC, heeft uiteindelijk invloed op de kwaliteit van de producten. Het ECC maakt deel uit van een volledige calibratie-eenheid binnen de Fokker organisatie. Het geheel is onderverdeeld in een mechanische, een elektronische en een temperatuurafdeling. De elektronische, het ECC, is op haar beurt weer opgesplitst in een reparatie-afdeling, een calibratie-afdeling en een bij het ECC behorend Standaard Laboratorium.

Taken en bevoegdheden

Het ECC calibreert en repareert elektronische instrumenten, ook voor Fokkervestigingen in Woensdrecht, Hoogeveen, Ypenburg, Papendrecht en Zwijndrecht. In haar functioneren heeft het ECC naast haar taken vergaande bevoegdheden. Dankzij een zogenaamde NKO

(Nederlandse Kalibratie Organisatie) erkenning heeft ze het recht certificaten af te geven wanneer metingen voor derden worden verricht. Om die erkenning te kunnen waarborgen heeft de overheid het Van Swinden Laboratorium (IJKwezen) de bevoegdheid verstrekt om die erkenning te controleren. Indien een instrument niet meer kan voldoen aan de bijbehorende specificaties of in geval van een zeer kostbare reparatie heeft het ECC het recht instrumenten af te keuren, althans binnen de Fokker organisatie.

Omdat het ECC de 'garantiegever' is ten opzichte van de interne Fokker-afdelingen, is zij bevoegd om voor zeer specifieke instrumenten onderhoudscontracten af te sluiten met fabrikanten en/of leveranciers. Dit doet ze wanneer het niet rendabel is om zelf te investeren in apparatuur en mensen, bijvoorbeeld in het geval dat een betreffend instrument maar eenmalig gebruikt wordt binnen Fokker. Een andere belangrijke taak van het ECC is het geven van adviezen over instrumentaria. Daarbij spelen criteria als betrouwbaarheid van apparatuur en firma en verkrijgbaarheid van reserveonderdelen een belangrijke rol. Zo streeft ze ernaar de garantie te kunnen geven dat een aangeschaft instrument optimaal kan worden ge-



Calibratie-gedeelte van het Elektronisch Calibratie Centrum van Fokker.

bruikt voor het doel waarvoor het is aangeschaft. Om zo efficiënt mogelijk te kunnen functioneren wordt bij de aankoop van instrumenten kritisch gelet op zaken als documentatie/instructie-handleidingen (ze moeten duidelijke en volledig zijn) en de relatie met de leveranciers (eventueel benodigde ondersteuning).



Inrichting

De afdeling calibratie van het ECC is opgesplitst in verschillende gedeelten. Deze indeling is gebaseerd op de toegepaste technieken van de instrumenten, zoals analoog, digitaal, hoogfrequent en dergelijke en op de uit te voeren handelingen aan de instrumenten. De hele ruimte is geconditioneerd met betrekking tot temperatuur, relatieve vochtigheid, trillingen en stofconcentratie. Zo is er gekozen voor een temperatuur van 23 °C en voor een vochtigheid tussen 40 en 50%. Het calibratie-gedeelte van

de afdeling beschikt over een van de rest gescheiden ruimte, het Standaard Laboratorium. Er mogen in deze ruimte niet meer dan drie personen tegelijkertijd aanwezig zijn. Deze voorwaarde is noodzakelijk om het klimaat zo stabiel mogelijk binnen de gestelde grenzen te houden (Standaard-Lab +/- 1 °C, de andere ruimten +/- 2 °C). Er vindt registratie plaats van de belangrijkste gegevens met betrekking tot temperatuur en relatieve vochtigheid. In het Standaard Laboratorium worden zogenaamde 'standaarden' voor spanning, stroom, weerstand, capaciteit en inductie met bijbehorende meetmiddelen gebruikt. Om aan te geven met welk 'nauwkeurighedsniveau' we op de verschillende gedeelten van het ECC te maken hebben, is in het schema een voorbeeld gegeven van de 'weerstand-standaard'. Fokker heeft bij voorbeeld een 'in-house standaard' bestaande uit drie 10k standaard weerstanden. Certificatie van één van deze 'standaards' wordt eens per jaar door het Van Swinden Laboratorium uitgevoerd. De zogenaamde 'in-house' standaarden worden daarna onderling vergeleken, zodat ook gedurende de afwezigheid van een weerstand Fokker altijd in het bezit is van gecertificeerde standaard weerstanden.

Logistiek

Een essentieel onderdeel voor het goed functioneren van het meet/calibratielab is de logistiek. Van de 'stroom' aangeboden instrumenten wordt met behulp van een database systeem een schat aan gegevens opgebouwd die essentieel is voor de kwaliteit van het geleverde werk en voor het rendabel functioneren van het ECC. Zo wordt van ieder instrument bijgehouden:

- datum en tijdstip van binnenkomen en aflevering
- de klacht in geval van reparatie en zo nodig de geconstateerde afwijking bij calibratie in relatie met de calibratie-instructies, die bij elk apparaat aanwezig zijn
- welke onderdelen vervangen zijn
- wie, wanneer en onder welke conditie de reparatie/calibratie heeft uitgevoerd.

Met behulp van deze gegevens kunnen een groot aantal aspecten van de instrumenten duidelijk vastgesteld worden, zoals bij voorbeeld terugkerende defecten en/of afwijkingen en verouderingsprocessen. De verkregen gegevens bieden ook inzicht in het functioneren van het ECC als geheel, dankzij de registratie van bij voorbeeld doorlooptijden, wachttijden, onderdelen-verbruik en gewerkte uren.

Reparatie

De reparatie van instrumenten brengt weer geheel eigen voorwaarden met zich mee. Bij reparatie worden door het ECC alleen onderdelen gebruikt die oorspronkelijk

ook door de betreffende fabrikant zijn ingezet. 'Origineel' betekent in dit geval bijvoorbeeld dat niet alleen type maar ook fabrikaat van een IC of transistor vaststaat.

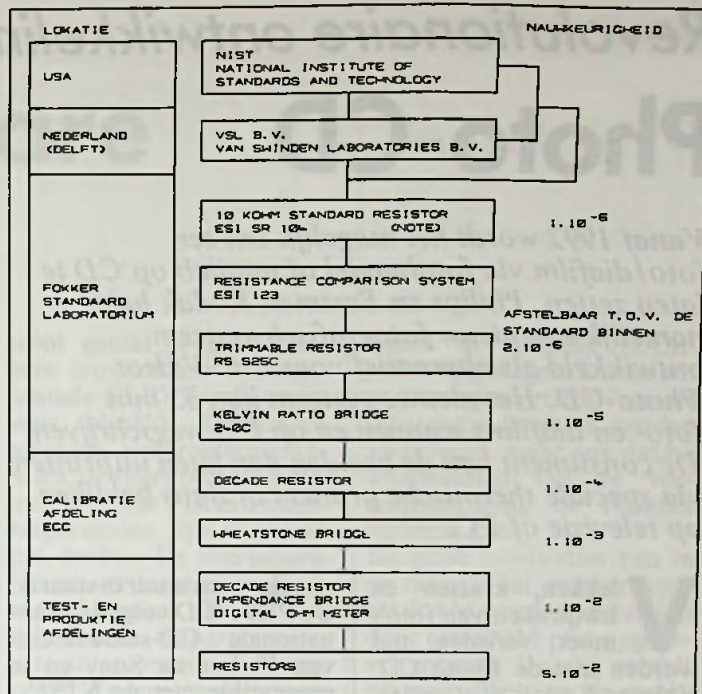
Indien hier, om wat voor reden dan ook, vanaf geweken moet worden, wordt later zo spoedig mogelijk toch nog het originele onderdeel geplaatst. Is dit onmogelijk, dan wordt in overleg met de fabrikant een vervanger bepaald.

De ervaring heeft geleerd dat deze handelwijze de grootste zekerheid biedt dat de specificaties van een instrument over een langere periode gegarandeerd kunnen worden.

Na reparatie gaat het instrument naar het calibratie-gedeelte van de afdeling. Op deze plaats komt er geen solderbout meer aan te pas. De calibratie medewerkers zijn geautoriseerd om een instrument na ijking van een 'persoonlijk keurmerk', in de vorm van een persoonsgebonden stempel, te voorzien. Deze autoriteit krijgen zij pas na het volgen (en met goed gevolg afleggen) van een test van een specifieke kwaliteitscursus.

De medewerkers van de afdeling, die een bepaalde reparatie of calibratie uitvoeren, zijn alle min of meer specialisten op een bepaald gebied. Zo zijn er mensen die hoofdzakelijk digitale apparatuur onder hun hoede nemen en andere zijn bijvoorbeeld vertrouwd met HF-apparatuur.

Dit heeft als voordeel dat de mensen zo veel mogelijk werkzaamheden uitvoeren waarnaar hun grootste interesse uitgaat. Dit is niet alleen prettig voor de betref-



Voorbeeld van de 'weerstand-standaard' met daarnaast aangegeven het nauwkeurighedsniveau van de ECC afdelingen van Fokker.

fende medewerkers, maar het komt ook de kwaliteit en snelheid van het werk ten goede, dus ook het gehele functioneren van het ECC. Het (aanvangs) opleidingsniveau van de medewerkers ligt, afhankelijk van de functie, op MBO- of HBO-niveau.

Besluit

Uit ons bezoek aan het ECC, met een rondleiding van de groepsleider van deze afdeling de heer S. van Dijk, werd het duidelijk dat het een goed georganiseerde, hoog gekwalificeerde afdeling betreft waar een prettige werksfeer heerst.

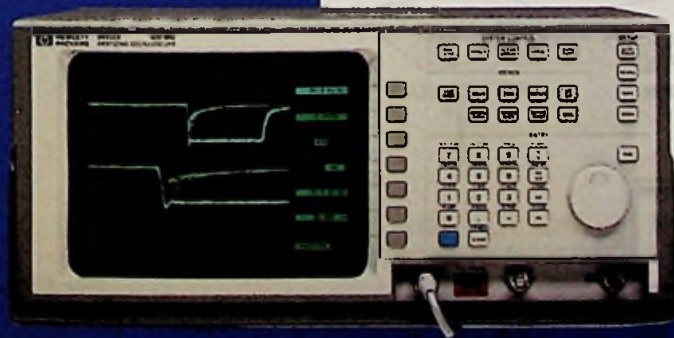
De hoge kwaliteit van de afdeling wordt onder andere ook bewezen door het feit dat deze groep mensen tevens in staat is om naast hun normale taak toch ook 'speciale projecten' aan te kunnen. Zo is het ontwerp, de bouw en ingebruikstelling van de onderhouds *training simulator* voor de F 28 hier een actueel voorbeeld van. □



Inl.: Fokker, Amsterdam, tel. 020-6053250/52.

hp HEWLETT
PACKARD

Meetbaar meer extra



Tijdelijk gaan de digitale oscilloscopen van Hewlett-Packard vergezeld van een gratis hand-held multimeter HP E2377A ter waarde van f 454,-.* Met een digitale oscilloscoop van Hewlett-Packard bent u meetbaar beter uit omdat deze standaard beschikken over uitgebreide trigger mogelijkheden en een printer- en/of plotter uitgang. Bel voor uitgebreide informatie en documentatie: 020-5476669. Hewlett-Packard Nederland B.V., Amstelveen.

De hier afgebeelde oscilloscoop is de HP 54502A, 400 MHz, single shot 100 MHz, 2 kanalen, 400 MSa/s sample rate voor f 15.766,-.

Revolutionaire ontwikkeling in fotografie

Photo-CD

Vanaf 1992 wordt het mogelijk om een foto/diafilm via fotohandel of minilab op CD te laten zetten. Philips en Eastman Kodak hebben namelijk een nieuw fotografisch systeem ontwikkeld als alternatief voor Still-Video: Photo-CD. Het nieuwe systeem kan 35 mm foto- en diafilms scannen en op CD wegschrijven. De consument kan de beelden dan laten uitprinten via speciale thermische printers of thuis bekijken op televisie of PC.



De Photo-CD betekent een revolutie op fotografisch gebied.

mogelijk maken dat men met de afstandsbediening beelden kan manipuleren, inzoomen en panoramiseren. De bewerking kan in het geheugen van de speler worden opgeslagen om later te bekijken of af te drukken van te laten maken. Aan de, niet wisbare, Photo CD verandert niets! De volg-

orde van beelden is voortdurend te wijzigen, net als bij dia's.

Het werken met beelden op de PC wordt vereenvoudigd dankzij een nieuw compressie-algoritme. Opslag van een beeld is mogelijk in minder dan 6 Mbyte zodat Photo CD's, met een capaciteit van ruim 600 Mbyte, 100 beelden kunnen bevatten.

Voor PC-bezitters brengt Kodak in 1991 software op de markt voor beeldbewerking. De software (bestaande uit een 'uitbreidingskaart' met Photo CD's en handleiding) biedt mogelijkheden als panoramiseren, zoomen, airbrush, verbeteren van randscherpte, knippen en plakken, montage en kleur-bewerkingen. De software is volledig compatibel met OS/2, MS-DOS, Macintosh en Unix.

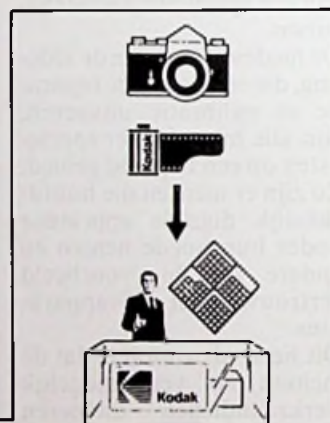
Inl.: Kodak Nederland, Odijsk, 03405-99911.

stratie-apparatuur in staat is. De Photo-CD volgt de internationale CD-standaarden van Philips en Sony en is compatible met de NTSC-, SECAM- en PAL-standaarden. Door haar capaciteit van 18 miljoen pixels overtreft ze ruim tien keer de huidige still video systemen en zelfs vier maal de specificaties vastgelegd voor HDTV.

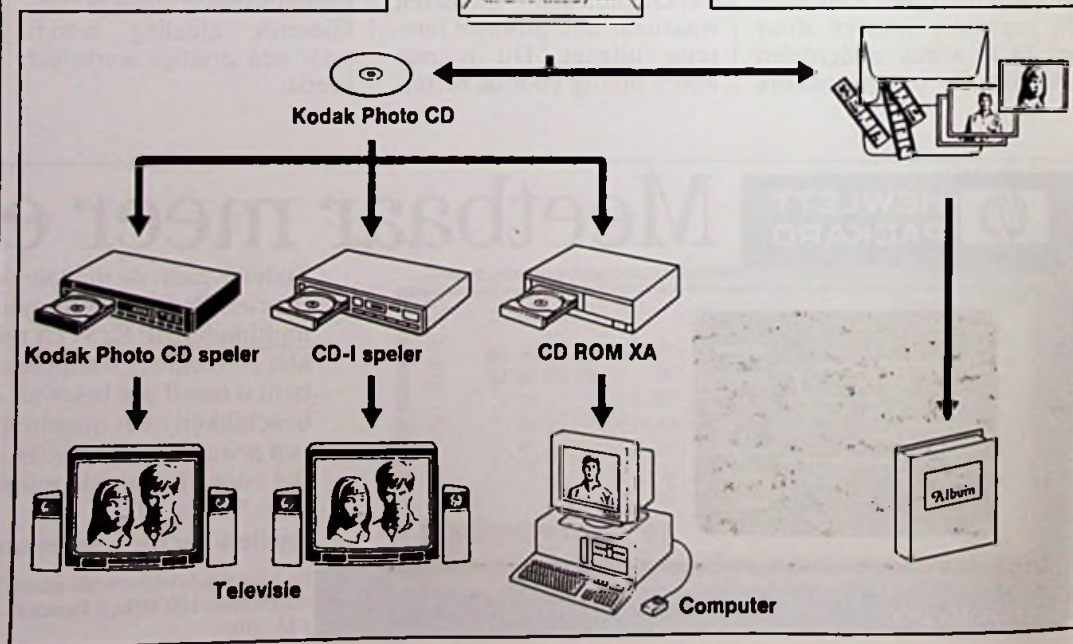
Bewerking

Door het digitaliseren van de opnamen is het ook mogelijk om beelden elektronisch te bewerken, zowel op TV als de PC. De basismodellen Photo-Audio CD-spelers zullen een aantal standaardfuncties bevatten als directe weergave en afstandsbediening. Andere functies moeten het

Foto's op CD zetten wordt mogelijk met een nieuw fotografisch systeem van Kodak/Philips.



De prijs van de Photo-CD wordt bepaald door het fotoafwerk-laboratorium. Kodak verwacht dat een Photo-CD van 24 opnamen minder dan f 36,- gaat kosten. De Photo-CD is ook afspeelbaar op de aangekondigde Philips CD-I speler en op PC's met een CD-ROM XA disc drive. Het hart van de Kodak Film scanner is een Kodak beeldsensor, bestaande uit drie parallelle lineaire CCD's. Elk registreert op hoge snelheid 2048 pixels. Door dwars over elk beeld heen te lezen, digitaliseert de scanner een kleinbeeldkleurennegatief naar 18 megabytes informatie. Dat is aanzienlijk meer dan de 0,4 tot 0,7 megabyte waartoe de huidige elektronische regi-



Overleven met ASIC's (4)

Programmeerbare bouwstenen

Naast de 'echte' ASIC's (RB 9/90) zijn er programmeerbare standaard bouwstenen. Deze zijn de laatste jaren zo gevarieerd en complex in mogelijkheden geworden, dat ze een alternatief vormen voor de kleine ASIC's. Ze zijn namelijk niet alleen goedkoper, maar ook sneller te realiseren.

Bij realisatietechnieken van geïntegreerde circuits moet onderscheid gemaakt worden tussen digitale en analoge circuits. De eerste groep is dan weer onder te verdelen in 'echte' ASIC's (full-custom IC's, macro-cell IC's, standard-cell IC's en gate-array/sea of gates) en programmeerbare standaardbouwstenen. Naast de analoge circuits (full-custom IC's en standard-cell IC's) zijn het deze programmeerbare bouwstenen die in dit deel aan bod komen, met achtereenvolgens: logic-cell-array (LCA), programmable logic devices (PLD), fuse programmable controller (FPC) en de single chip microprocessor.

Logic Cell Array

Een zeer recente ontwikkeling is die van de logic cell arrays (LCA's), de programmeerbare gate-arrays. Deze LCA's van Xilinx en second source AMD/MMI gebrui-

ken een on chip RAM, om voor elke arraycel de logische verbindingen te specificeren. Daarnaast worden in die RAM's de logische verbindingen opgeslagen die tussen de cellen moeten bestaan. Deze RAM's worden tijdens het opstarten in een aantal milliseconden geladen. De voordelen zijn duidelijk: een standaard component, in grote hoeveelheden te produceren, met een turnaround tijd van minuten in plaats van weken of maanden als bij de 'echte'ASIC's. Er kan 'in house programming' plaats hebben en zelfs wanneer de chip in een applicatie is gesoldeerd, kan de functie worden veranderd. Dat is niet een ander software-programma in een microprocessor laden, maar echte hardware-structuren wijzigen, poorten anders met elkaar doorverbinden, flipflop inplaatsen, etc. Hoe dat gebeurt, wordt duidelijk zodra we de opbouw van de LCA bekijken.

Een logic cell array bevat een

groot aantal programmeerbare i/o-blokken en zogenaamde CLB's (configuratie logic blocks). Daartussen bevinden zich routeringskanalen, de zogenoemde 'interconnect areas'. Deze verbindingkanalen zijn al gevuld met draden. De overgangen van een verticaal op een horizontaal kanaal zijn op een switch area (programmeerbare interconnectie) aangebracht. Ze moeten alleen nog worden geprogrammeerd. Het aansluiten van cellen op een draad in een interconnect area, de overgangen van verticale op horizontale draden, de aanhechting op een i/o-cel is het inbrengen van de logische structuur in de LCA. Dat gebeurt door het sluiten van transistoren die als schakelaars werken. Ze worden bestuurd door het bij het opstarten geladen RAM. Dit wel of niet sluiten van een schakelaar om een verbinding tot stand te brengen, gebeurt slechts éénmaal: bij het programmeren. Het is daarmee vergelijkbaar met het aanbrengen van de bedrading tussen de cellen in een gate-array. Het grote verschil met het gate-array is dat, indien de LCA verkeerd is ontworpen, hij niet hoeft te worden weggeworpen, maar simpel opnieuw kan worden geprogrammeerd. De programmering is ove-

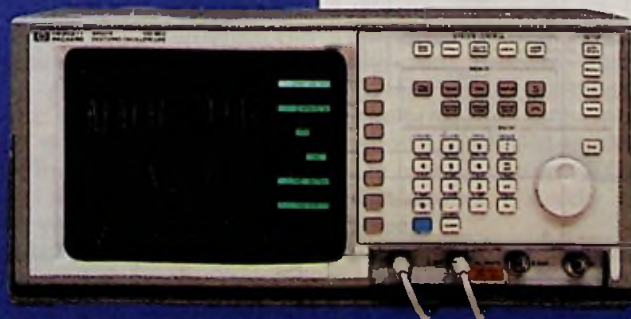
rigens in statische RAM-cellen opgeslagen. Dat houdt in dat er geen 'refresh' van de informatie hoeft te worden uitgevoerd, maar ook dat bij uitschakelen van de voedingsspanning de functies verloren gaan.

Bij grote producties kan in de fabriek het masker voor het RAM worden vervangen door een ROM plus opgegeven inhoud. Daarbij vervalt het wegvallen van de structuurbeschrijving na een spanningsonderbreking. Tevens behoeven we de LCA niet te voorzien van een externe (heel kleine (E)PROM) of een processor hoeft de chip niet te laden. Daarentegen is de flexibiliteit, die toch een van de grote voordelen van de LCA is, dan wel volledig verdwenen.

De functionaliteit in de CLB's (configurable logic blocks) wordt ook ingebracht door de RAM te vullen. In de CLB's zitten een paar flipflop en poorten in een soort PLA-configuratie. We kunnen deze flipflop al dan niet met tussenschakeling van de logica aanspreken. Zo kunnen we de geheugenelementen verschillende gezichten laten trekken (D latch, SR ff, JK ff, etc.). Ook kan de logica zonder inschakeling van de geheugenelementen worden gebruikt of kunnen de latches zonder

 HEWLETT
PACKARD

Meetbaar meer kwaliteit

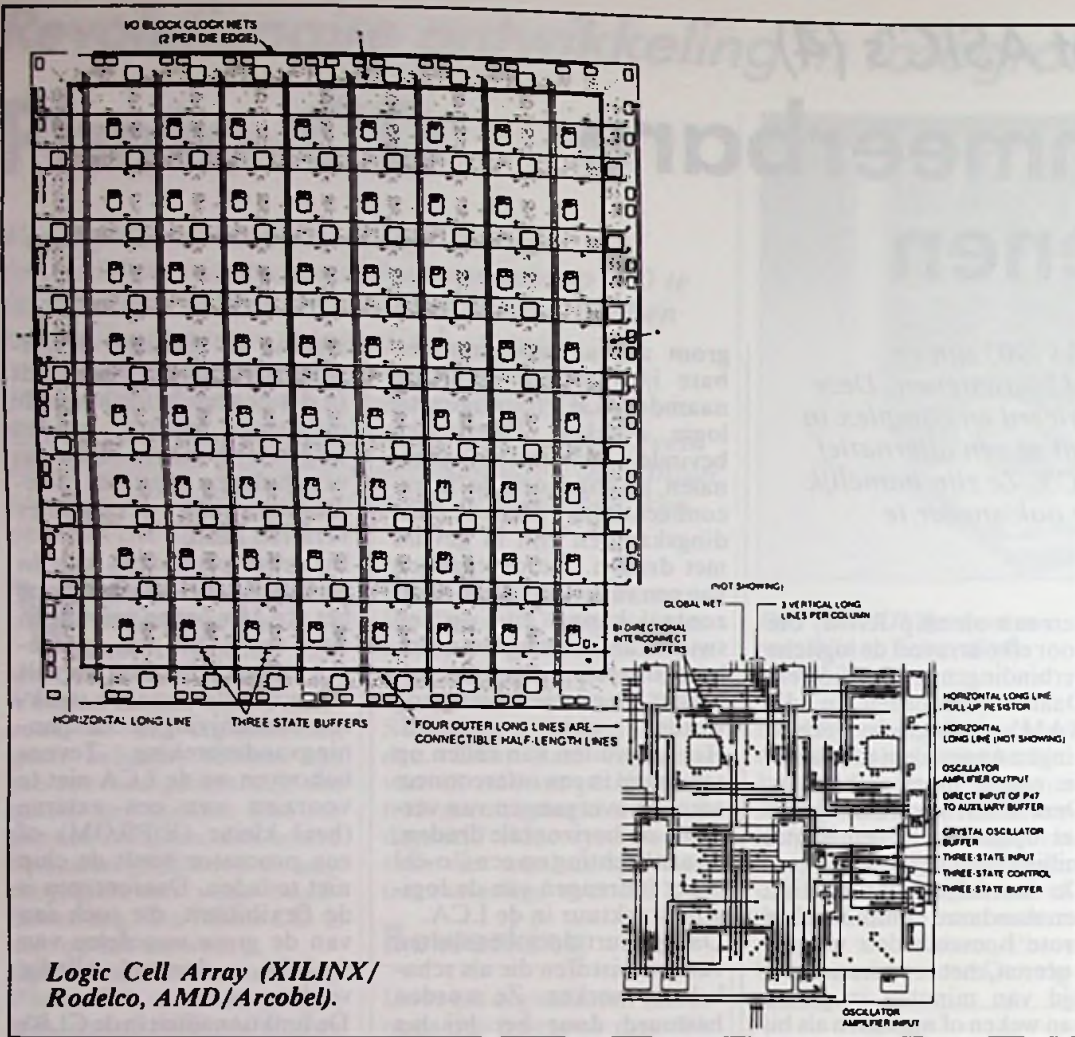


De betrouwbaarheid van een Hewlett-Packard oscilloscoop wordt nog eens bevestigd door een solide garantie van liefst 3 jaar. Behalve meer mogelijkheden heeft een HP oscilloscoop ook meer kwaliteit, de voordeligste oscilloscoop heeft een kans op storing (MTBF) van éénmaal in de 10 jaar. Omdat u jaar na jaar ongestoord wilt meten, kiest u voor de techniek, de nauwkeurigheid en de betrouwbaarheid van een digitale Hewlett-Packard oscilloscoop.

Bel voor uitgebreide informatie en documentatie:
020 - 547 66 69.

De hier afgebeelde oscilloscoop is de HP 54501A, 100 MHz
2+2 kanalen voor f 8.453,-

Hewlett-Packard Nederland B.V., Amstelveen.



Logic Cell Array (XILINX/Rodelco, AMD/Arcobel).

tot enkele honderden gates plus tien tot enkele tientallen geheugenelementen uitgebouwd. In zekere zin kunnen we de LCA als overvloeiing van de PLD-techniek naar een gate-array beschouwen. De fabrikanten brengen in hoog tempo steeds krachtiger bouwblokken op de markt, waardoor deze voor kleine klant-afhankelijke applicaties een bijzonder interessante mogelijkheid vormen. De beschikbaarheid als standaardprodukt, nog meer dan een gate-array en een LCA, is een groot voordeel. Het door de gebruiker programmeerbaar zijn, is nog zo'n voordeel. Hierdoor is snel een ontwerp realtime te testen.

De kosten van een PLD liggen vaak een factor tien onder die van de LCA, die op zijn beurt veel en veel goedkoper is dan een gate-array. De investering in ontwikkel-systemen is ook aanzienlijk minder, naarmate we steeds minder complexe componenten gaan gebruiken. Bij de PLD zijn die ontwikkel-systemen dan ook niet duur meer. De ontwikkelgereedschappen zijn daarbij soms wel primitief te noemen.

De hier te bespreken PLD's hebben een aantal nadelen in de vorm van een beperkte architectuur (nog beperkter dan die van een LCA) en de lage pakkingsdichtheden.

Er kan met de PLD ook maar een middelmatige performance worden gehaald. Deze is echter wel beter dan met losse componenten, maar blijft duidelijk onder die van een gate-array en zeker onder die van de standard-cell IC's.

Alle programmeerbare bouwstenen hebben met elkaar gemeen, dat de gebruiker de

logica worden aangesproken terwijl ook de logica los werkzaam is.

De clock-lijn kunnen we eveneens op verschillende manieren gebruiken. De centrale klok is volledig routeerbaar in een enkele 'snelle' bedrading (daar zijn voorzieningen voor, een soort highway). In feite alle mogelijkheden van een gate-array. Ook de i/o-blokken bevatten te programmeren verbindingen die input, output, latched input of output, tri state en dergelijke als functie bevatten.

Hetzelfde bezwaar dat bij een gate-array bestond, dat je grote delen van de i/o-areas met hun grote drivertransistoren soms niet gebruikt, heeft er ook hier toe geleid dat niet elk i/o-pad dezelfde functies bevat. De ruimtebegrenzing in de bedradingskanalen doet zich ook hier soms sterk voelen. De componenten die we in de CLB's kwijt kunnen, zijn de equivalenten van 10-20 poorten. De totale chip kan in de grootst verkrijgbare vorm tot ca. 700 flipfloppe bevatten met ook weer configureerbare logica

daaromheen, circa 8.000 gate equivalenten in totaal.

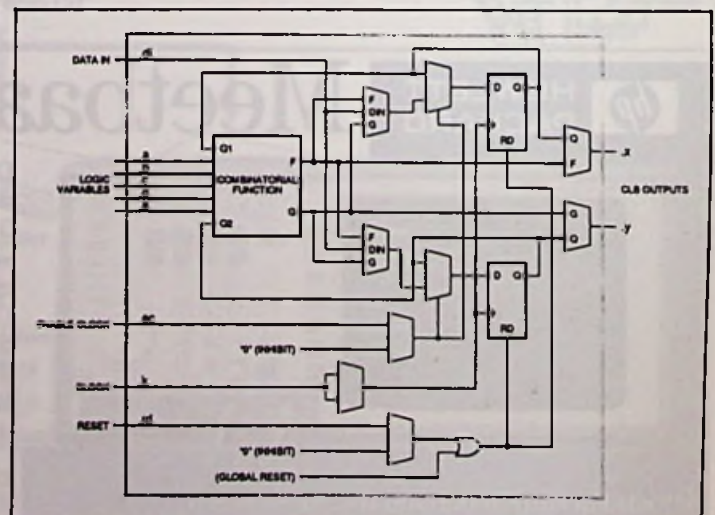
De bibliotheek van de LCA's bevat SSI- en MSI-bouwblokken met tellers, decoders, etc. De complexiteit is minder dan met de gate-arrays en zeker vergeleken met de standard cell, maar daar staan wel veel lagere kosten tegenover.

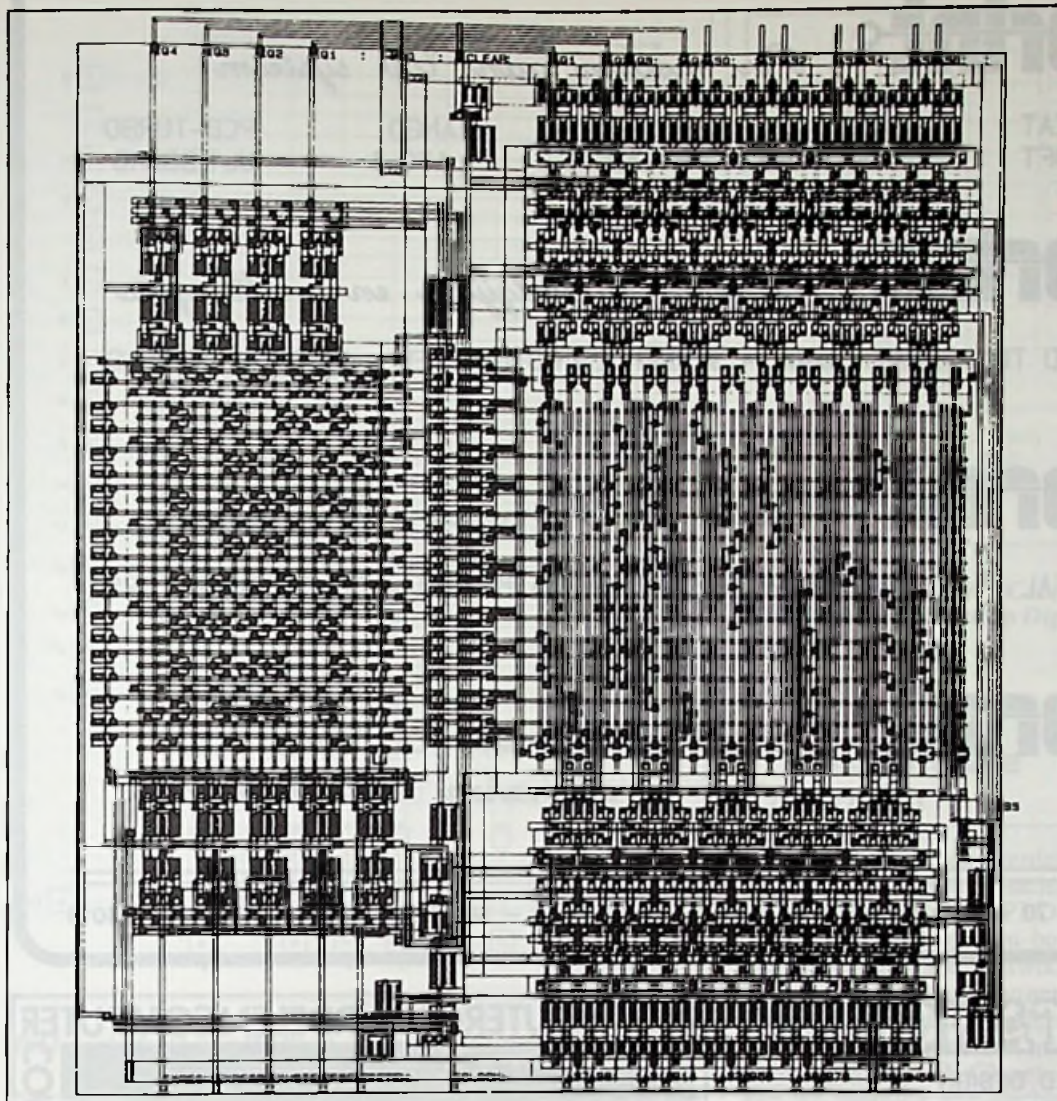
De voordelen ten opzichte van een gate-array kunnen nog worden uitgebreid met het feit dat er bij het gebruik van LCA's slechts een kleine voorraad devices behoeft te worden aangelegd; ze zijn toch in een scala van applicaties bruikbaar. 'Echte' ASIC's moeten in beperkte voorraad worden genomen. Daarnaast is de investering in ontwikkelingsapparatuur en programmeerapparatuur veel omvangrijker bij gate-arrays, die wel veel geavanceerder zijn dan de bij de ontwikkeling van LCA's gebruikte tools. Hierbij moeten we bedenken, dat op gate-arrays en nog andere realisaties veel meer componenten, in veel snellere applicaties (hogere performance), met hoge pakkingsdichtheid kunnen worden samengebracht.

Programmable Logic Devices

Het gebruik van programmeerbare bouwstenen vormt vaak een tussenstap bij het opbouwen van een schakeling met losse onderdelen en de ontwikkeling van een ASIC. De complexiteit van een PLD is op dit moment

Configurable Logic Block (XILINX/Rodelco, AMD/Arcobel).





Automatisch gegenereerd PLA (Siemens, gegenereerd met VENUS).

verbindingen programmeert met behulp van speciale apparatuur. Daarbij worden normaal niet in de chip voorkomende spannings- en stroomwaarden gebruikt waar verbindingen op het chipoppervlak mee kunnen worden verbroken.

De eenvoudigste vorm van de PLD's bestaat uit de PLA, het programmeerbare logische array.

In de derde figuur is een programmeerbaar AND-veld met een aantal ingangen verbonden. Het aanbrengen van verbindingen kan met floating gates gebeuren, waardoor de minterm opnieuw kan worden gedefinieerd, of met fuses ingeprogrammeerd, wat meer definitief, maar ook vaak goedkoper is. Alles afhankelijk van het type bouwsteen en de techniek van opbouw. Met behulp van een programmeerbaar OR-veld kunnen we uit de ge-

formde mintermen een aantal functies samenstellen. Bij deze algemene structuur hebben we de mogelijkheid een aantal mintermen voor meer functies te gebruiken.

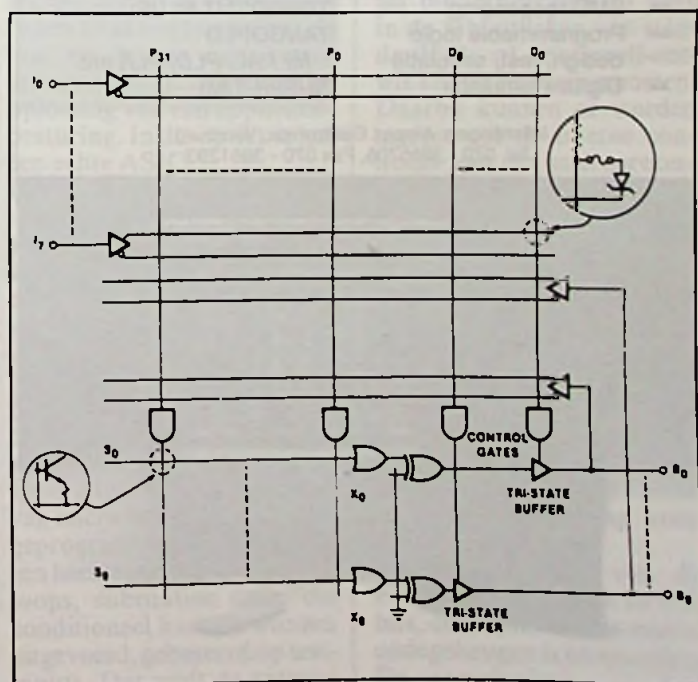
Een PAL (Programmable Array Logic) is een variatie op dit thema. In het OR-veld is niet meer te programmeren; de functies worden uit een vast aantal AND-terminen opgebouwd. Slechts nu en dan is bij bepaalde typen een beperkte vorm van product-sharing mogelijk. We zullen bij functies met grotere aantal termen dus de functies moeten opsplitsen, preprocessing toepassen en feedback introduceren.

Bij een volledig ingevuld AND-veld met alle mogelijke mintermcombinaties spreken we van een ROM-structuur. De inhoud van het ROM is dan in het OR-veld opgeslagen.

De complexere bouwstenen bevatten ook flipflop. We spreken dan echt van PLD's. De grootste bouwstenen in deze klasse bevatten enkele

tientallen flipflop en enige duizenden programmeerbare verbindingen. Het gebruik van de externe verbindingen is programmeerbaar. De in-

PLA logisch schema (Philips).



gang selekteren, of uitgang, of bidirectioneel, waarbij de uitgang combinatorisch kan zijn, gelatched, tri state, etc. Intern kunnen we, net als bij een LCA, een keuze doen uit verschillende flipflop door de geheuelementen omringende logica anders verbonden te programmeren.

Naast externe zijn ook interne terugkoppelingen mogelijk. Er zijn ook interne, zogenaamde 'buried' oftewel verborgen, begraven flipflop aanwezig. Deze maken het opslaan van bijvoorbeeld states eenvoudig zonder dat hiervoor uitgangspennen worden verbruikt, zonder dat we extern de states kunnen bezien (produktbescherming!).

Door de enorme 'compactie' die er optreedt bij de overgang van losse poorten en bouwstenen uit de 7400- en 4000-families naar de PLD's, zijn ze razend populair geworden. De hoeveelheid bouwblokken, die op voorraad moeten worden gehouden, neemt dan ook dramatisch af bij toepassing van deze tamelijk universeel inzetbare bouwstenen. De snelheden, die met een PLD kunnen worden bereikt, zijn vaak beter dan die bij de toepassing van losse componenten en vaak ook beter dan bij toepassing van de huidige LCA's. Dat laatste komt voort uit de wat andere interne opbouw en is bovendien afhankelijk van het gebruikte proces: MOS of bipolair.

Bij de grootste van deze

protoprint

Per modem aan Uw systeem

CALAY
MARCONI

REDCAT
DASOFT

PADS
SMARTWORK

HP EGS
P-CAD

TANGO
LAYO-1

PCB-TURBO
ULTIBOARD

protoprint

Enkel-, dubbelzijdig en multilayers

BLANK KOPER - LOOD TIN - ZWART OXIDE - SCREEN EN FOTOMASKER - PARTIEEL VERTIND

protoprint

Vlotte levering onder UZ specs

ELK GEWENST AANTAL - FIJNLIJN TECHNIEK VANAF 100 MICRON - GOUD CONNECTORS

protoprint

*Zorgt ervoor dat U Uw
afspraken kunt nakomen!*

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

LET 'S TANGO

COMPUTER AIDED DESIGN
FOR PRINTED CIRCUIT BOARDS

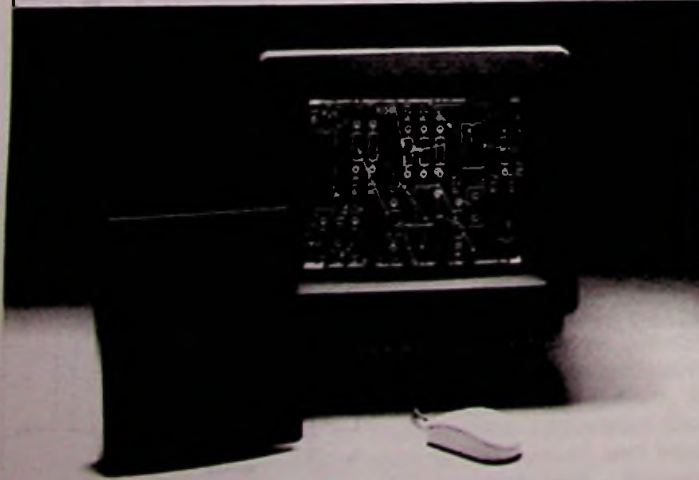
Komplete lowcost CAD software voor de PC van ACCEL Technologies.

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

Geheel vrijblijvend

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

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



COMPUTERONDERDELEN COMPUTER



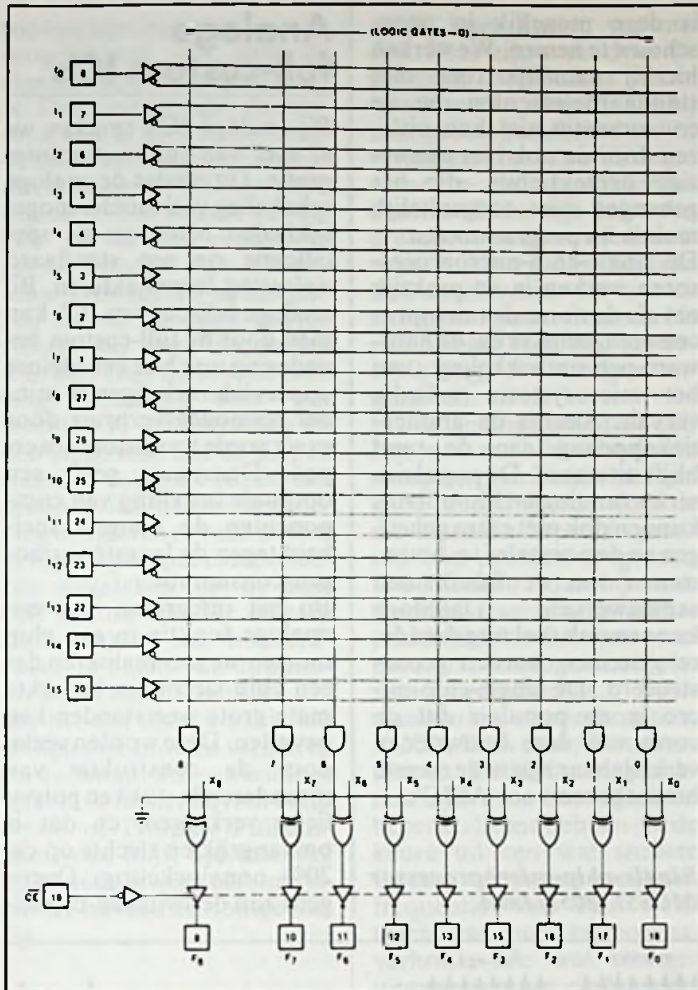
TELEMOS
INTERNATIONAL B.V.



Hoofdkantoor:
NEBRASKADREEF 23
3565 AE UTRECHT
TEL. 030-610263
FAX. 030-610424

Vestigingen:
APPELDIJK 51
4201 AG GORINCHEM
TEL. 01830-37327
FAX. 01830-37336





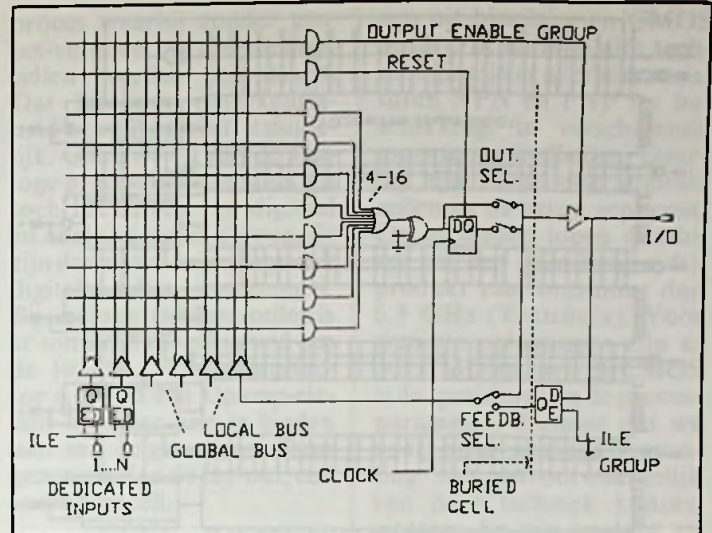
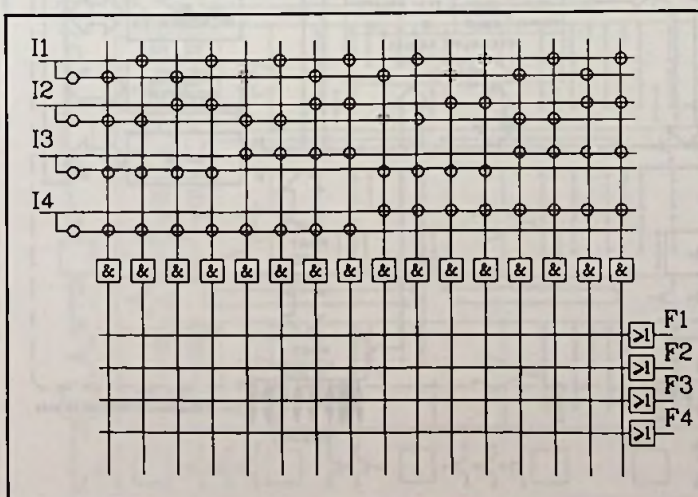
PAL logisch schema (Philips).

bouwblokken moeten we er rekening mee houden dat de PAL-gebieden in blokken zijn verdeeld. Daarbij komt een kleine groep geheugenelementen. Binnen deze blokken zijn alle denkbare verbindingen mogelijk, terwijl dat tussen de blokken onderling slechts beperkt het geval is doordat er een beperkt aantal verbindingen is. Dat

kan bij sommige ontwerpen problematisch zijn.

De meeste fabrikanten gaan ertoe over, de inhoud van de geprogrammeerde chips niet meer uitleesbaar te maken wanneer de ontwerper dat wenst. Zo kan er, wanneer de ingeprogrammeerde bits goed zijn bevonden, een protectie-bit worden gezet en de chip is niet meer op zijn inhoud uit te lezen. Een erasable uitvoering kunnen we nog wel wissen en opnieuw gebruiken, maar de vorige inhoud kan niet meer uit de chip worden gedestilleerd.

ROM-structuur (TU Eindhoven, vakgroep Dig. Systemen).



PLD-macrocel (Intel 5C121, TU Eindhoven, vakgroep Dig. Systemen).

Fuse Programmable Controller

Kunnen we in de eerder behandelde ASIC-realisatie-technieken reeds de PLD-structuur gebruiken om besturingsmachines te ontwikkelen, in de PLD zelf kunnen we in een of meer controllers opbouwen, tezamen met andere logica. Bij FPLC's spreken we eigenlijk van slechts één controller die wel erg veel parallel kan doen.

Dat gebeurt qua snelheid tussen de met een PLD opgebouwde controllers en een microprocessor in. Het is een programmeerbare structuur, in die zin dat je alle (bit)-besturingsacties kan declareren in een bitacties beschrijvende taal en daarna kan inprogrammeren in een single-chip-oplossing van een applicatiebesturing. In die optiek is het een echte ASIC.

De omgang met een dergelijke controller is, net als bij sommige ontwikkelpakketten voor controllers in PLD's, erg vereenvoudigd door software die een state diagram of state table kan interpreteren, beperkt minimaliseren en daarna ook op een min of meer uitgekookte manier state assignment doet.

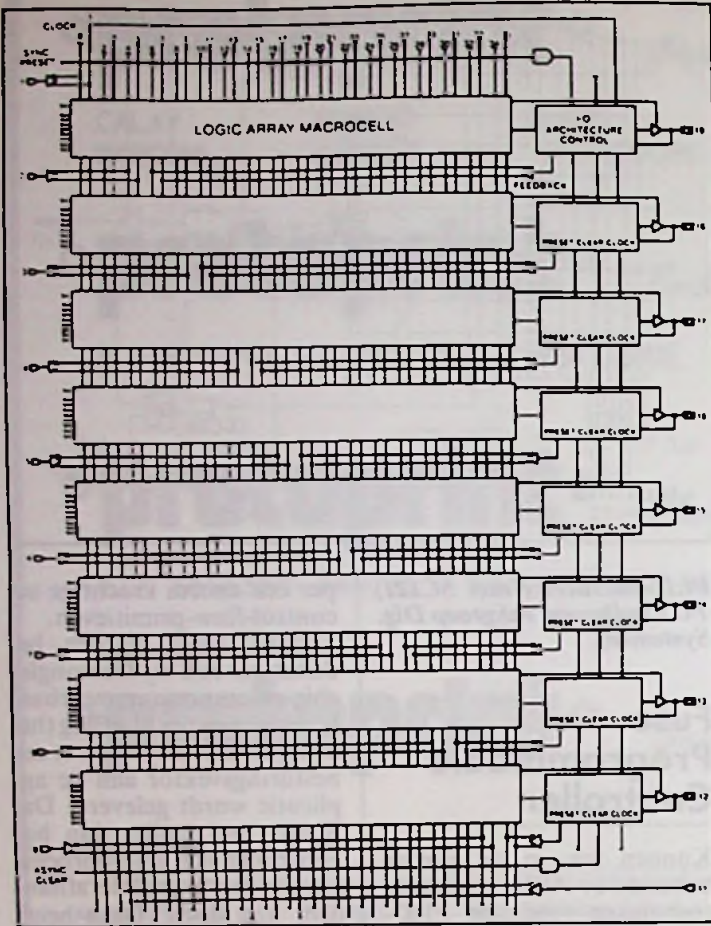
De FPLC kan met behulp van micro-instructies worden geprogrammeerd. Daarbij is een heel repertoire van jumps, loops, subroutine calls, die conditioneel kunnen worden uitgevoerd, gebaseerd op test-inputs. Dat geeft de ontwer-

per een enorm krachtige set control-flow-primitieven.

Daarbij moet worden bedacht dat ook bij deze single-chip-microprogrammeerbare bouwstenen per klokslag (het zijn synchrone systemen) een besturingsvektor aan de applicatie wordt geleverd. Dat is dus veel sneller dan bijvoorbeeld een microprocessor die een instructie afhandelt, kan doen. Deze heeft soms tien tot twintig keer meer tijd nodig.

De FPLC komt voort uit de microprogrammeerbare bit-slice-bouwstenen. Deze werden en worden nog steeds gebruikt in het hart van vele computersystemen, om de centrale processor-eenheid te besturen. Vaak zijn daar de test- en interruptmogelijkheden veel ruimer, de interne (hardware!) stack en de microprogrammaruimte veel groter. De bouwstenen zijn als bibliothekelement vaak in de bibliotheken van standaardcell- of macrocell-ontwikkelingsystemen opgenomen. Daarbij kunnen ze worden ingezet om de interne controller van een microprocessor-core te vormen. De besturing die ook vaak door een 'finite state machine' wordt gerealiseerd. De eenvoudige herprogrammering van de functie die onder een assemblerinstructie van die microprocessor zit, is dan een voornaam argument, waar we de geringe snelheidsafname ten opzichte van dedicated hardware (de finite state machine) graag voor over hebben.

De woordbreedte van de FPLC's is beperkt tot zo'n 32 bits, de diepte van het microcodegeheugen is 64 woorden. De complexiteit van deze



is deze mogelijk in ogen-schouw te nemen. We werken hierbij namelijk toch met standaardelementen die de concurrentie niet kan uitlezen door de ook hier aanwezige protektiebits, die het geheugen niet toegankelijk maken na programmeren. De single-chip-microprocessoren werken in de praktijk net als de normale microprocessoren, behalve dat de hardware-pcb-ontwikkeling van het microsysteem volledig vervalt. Slechts de applicatiekoppeling aan de rand blijft uiteraard. De populaire series van single-chip-micro's kunnen ook met extra geheugen en de normale i/o-bouwenstenen van de fabrikanten samenwerken. Daardoor kunnen ook veel uitgebreidere systemen worden geconstrueerd. De single-chip-micro is zo populair dat de cores van deze bouwstenen verkrijgbaar zijn in de meeste bibliotheken voor ASIC's.

Analoge full-custom IC's

Bij analoge IC's spreken we al snel van full-customintegratie. Dit omdat de analoge schakeling veel minder mogelijkheden biedt om de specificatie op een standaard oplossing te projekteren. Bij analoge full-custom-IC's kan men door de full-custom benadering ook hier een kleiner oppervlak verkrijgen en minder vermogensverbruik door exact goede transistorontwerpen. Daarnaast geeft een optimale instelling van componenten de hoogste snelheid tegen de laagste vermogensconsumptie. Bij het integreren van een analoge functie in een chip moeten we ons realiseren dat een chip slechts in beperkte mate grote weerstanden kan bevatten. Deze worden veelal door de constructie van meanderende stukken polysilicon verkregen, en dat is omvangrijk en slechts op ca. 20% onnauwkeurig. Overigens zou de switched-capaci-

Single-chip-microprocessor MCS51 (8051) Intel.

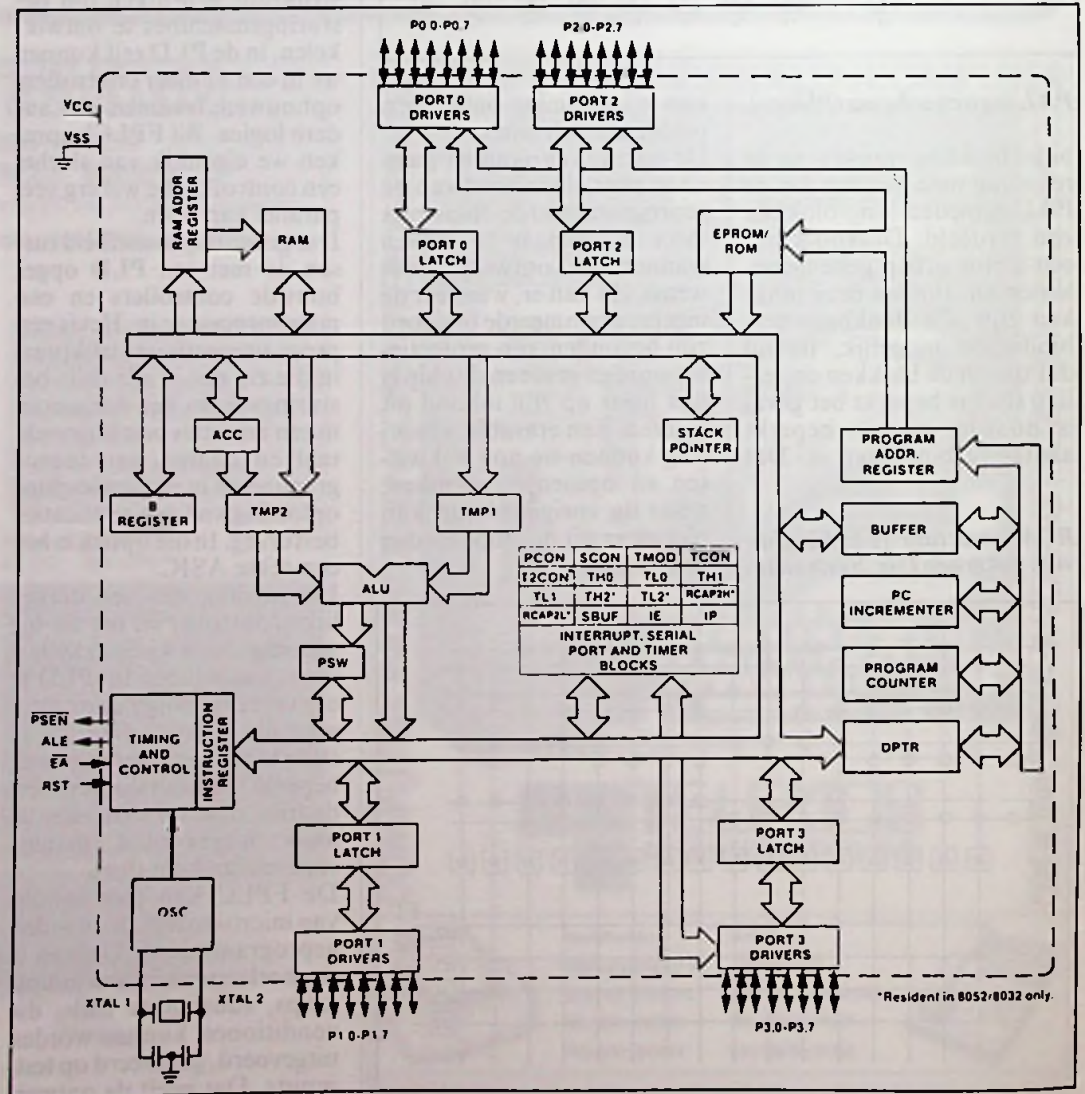
PLD lay-out.

componenten bedraagt circa zeshonderd equivalente gates en 2K PROM. Door deze PROM-functie is een eenmaal geprogrammeerde FPLC die niet voldoet, niet meer bruikbaar. Dat is eveneens zo bij de PAL/PLD-bouwstenen, die niet met de E van erasable zijn uitgerust.

Single chip microprocessor

Deze single-chip-microprocessor is de laatste component die hier wordt besproken. Evenals de drie voorgaande, die niet echt een ASIC zijn, is de single-chip-microprocessor een standaardbouwsteen. Er zijn in ondergebracht een microprocessor met i/o-circuits, een (E)PROM-programmageheugen, klok-circuits, RAM, counters, interrupt handler, A/D en/of D/A converter etc. In feite is het de vervanging van een compleet pcb in één chip.

Deze vervanging van logische schakelingen kan dermate ruimte reducerend en snelheid verhogend werken, dat het toch de moeite waard



tor-benadering een goede mogelijkheid zijn, mits de signaalfrequentie niet te hoog is. Daarnaast mogen de stromen niet te groot zijn. Condensatoren kunnen eveneens slechts beperkt worden geïntegreerd. Een waarde van ca. 100 pF is een praktische grens. Spoelen zijn al helemaal onmogelijk te integreren in de analoge ASIC. Slechts bij hoge frequenties kan dat. Dan is het vaak zelfs nog onbedoeld door wat bochten in de bedrading en een lange lead aan de IC-pen naar het volgende IC. Bij een analoog-full-custombenadering integreren ze vaak slechts een gering aantal componenten vergeleken met de digitale technieken. We moeten dan denken aan honderdtallen in plaats van duizenden honderdduizendtallen. Bij het ontwerpen zal je het design ook moeten verifiëren en dat houdt dus een analoge simulatie in met bijvoorbeeld Spice of Philpac. Full-custom is en blijft tijdsintensief in zowel ontwerp als simulatie en bovendien foutgevoelig.

Analoge standard cell

Aan de full-custombenadering zijn met een analoge

Analoog (lineair) array (RLA 120 Linear Macro cell Array, Raytheon).

ASIC hoge kosten verbonden. Deze zijn soms door de gewenste specificaties niet te voorkomen. Denk hierbij aan grote bandbreedten in versterkers met daarbij ongewone in- en uitgangsimpedanties. Deze zijn juist een argument om voor full-custom te kiezen. Er bestaan ook specificaties die niet zo stringent zijn en daarvoor is een nieuwe techniek ter beschikking, de analoge standard-cell.

Bij de analoge standard-cell kan je uit een bibliotheek van componenten kiezen met een goed gedefinieerde functie die binnenin bepaalde grenzen kan worden toegepast. We denken daarbij aan Opamps, transistoren met bepaalde karakteristieken, comparators, analoge multiplexers, weerstanden, weerstandseries, stroombronnen, VCO's, D/A en A/D converters, etc. De bibliotheekfuncties zijn over het algemeen beperkt. Soms hebben we de keuze uit een wat snellere Opamp of hogere oscillatiefrequentie van een VCO tegen wat meer vermogensverbruik. De wat steviger uitgang van een eindversterker kan zo worden verkregen ten koste van snelheidsafname en oppervlakte. Bij analoge technieken passen we naast de veel gebruikte bipolaire techniek ook vaak MOS toe. Bij een analoge standard-cell hebben we soms zelfs een digitaal CMOS-

proces waarbij zonder proces-verandering ook analoge cellen worden ingeplaatst. Dat hierdoor nauwkeurigheid wordt begrensd is duidelijk. Gaan we uit van de analoge processing, dan staat dit toch het mixen van digitaal en analoog niet in de weg. Er zijn dan naast de analoge ook digitale cellen opgenomen. Bij analoge standard-cellen is er soms een mogelijkheid om de functie, versterkingsfactor e.d. van een Opamp-circuit of -filter aan te bieden aan een celgenerator. Deze genereert dan de lay-out, een soort paracell.

Analoge array

Een recente ontwikkeling is de analoge array, een grote hoeveelheid nog niet verbonden transistoren en weerstanden (en soms complete versterkers) die door nog toe te voegen bedradingslagen met elkaar verbonden kunnen worden. Daarbij is soms ook een aantal kleine condensatoren opgenomen. We moeten wel met een analoge simulatietechniek verifiëren. Bij de analoge array hebben we te maken met een al geproduceerd stukje silicium. Dat betekent dat er niet zomaar iets kan worden bijgeplaatst. We moeten roeien met de riemen die we hebben. Erg complexe analoge bouwstenen zullen we veelal niet aantreffen. We kunnen kie-

zen uit bipolaire en CMOS arrays. In de bipolaire technologie zijn er allerlei transistoren NPN en PNP ter beschikking, in verschillende groottes en snelheden. Daarbij zijn soms ook digitale cellen in de array geplaatst. De snelheden lopen daarbij op tot een gain-bandwidth produkt van soms meer dan 6.5 GHz (Tektronix). Voor gemixte oplossingen zijn er ook CMOS arrays. Bij CMOS is de spreiding van de procesparameters dermate dat we voor puur analoge toepassing niet onvoorwaardelijk van deze techniek kunnen uitgaan. Er zijn analoge en analoog/digitale arrays met DMOS-transistoren waar ze zelfs 250 V kunnen schakelen.

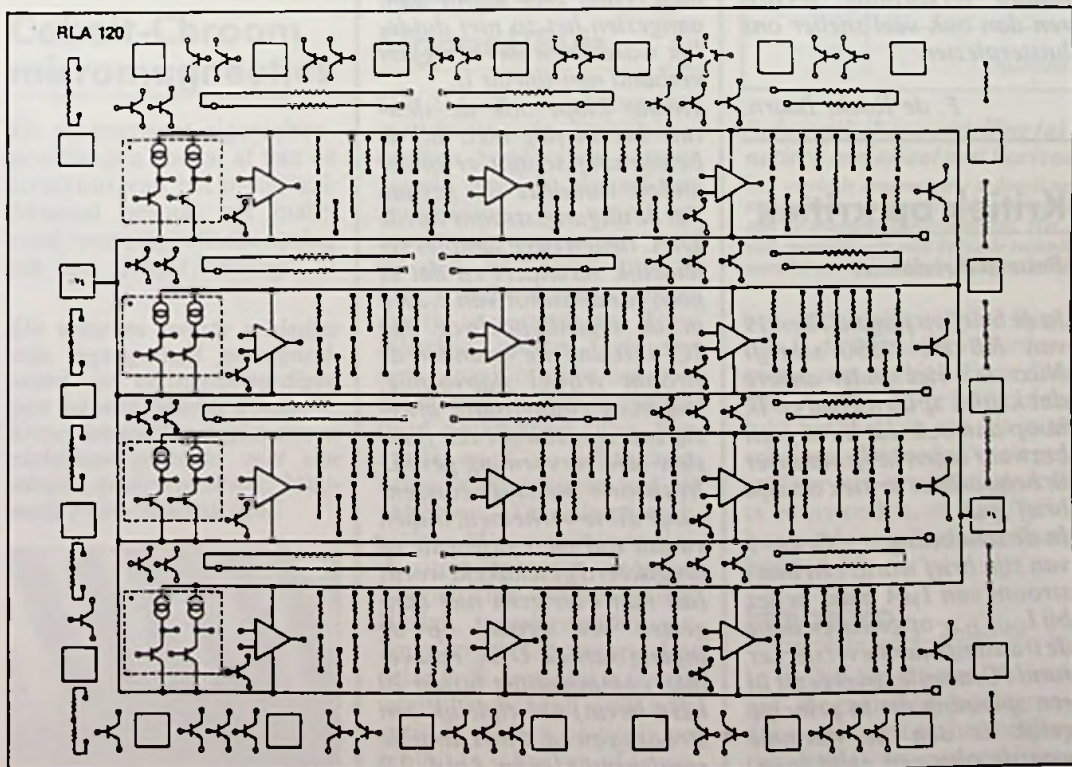
Een analoog/digitaal array heeft een karakteristieke compositie. Een kern met de digitale cellen, een ring met analoge cellen daaromheen. In de I/O-pads is de grootste drukte, omdat daar alle I/O-mogelijkheden al aanwezig moeten zijn, vergelijk het digitale gate-array. Ook hier heeft de fabrikant dan vaak ook bepaalde keuzes uitgesloten. Voedingsspanningen zijn al toegewezen, bij gemixt digitaal/analoog zijn voedingsspanningen gescheiden. □

Literatuur:
 [1] 'ASIC's, invoeringservaringen' (red. Ir. J.G.W. Stikkelman, 1989).
 [2] 'ASIC's in Nederland', ontwerpen op silicium (SCME, 1989).
 [3] 'ASIC's, Sonderheft Elektronik (Franz Verlag, 1988).

* Te bestellen door overmaking van f 79,50 + f 5,- porto t.n.v. De Muiderkring, Weesp, gironr. 83214 o.v.v. bestelnr. 590900.

Ref.: Met dank aan Prof. ir. M.P.J. Stevens en ing. P.H.A. van der Putten (TU Eindhoven).

Volgende maand: Ontwerpstappen.



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.

Praktijkgericht

Geachte heren,

Ik ben uiterst tevreden over de veranderingen van de opzet van Uw tijdschrift RB Elektronica. U moet zo doorgaan! Neem bijvoorbeeld het juli/augustusnummer 1990. De theorie is opgeschroefd zoals in het artikel 'Elektronisch regelen van LF-versterkers'. Een prima uitleg over de IC's met schema's om de functies van de IC's te kunnen bestuderen. Er hoeft niet speciaal een print ontworpen te worden, als er maar veelzijdige en toepassingsgerichte theorie geschreven wordt. Verder moet U ook doorgaan met de 'nieuwjes' over nieuwe technieken en producten. Zoals de uitgave van juli/augustus moeten er meer komen.

R. Taling, Weesp.

Dolby Spectral Recording

Geachte redactie,

In de septembereditie 1990 van RB Elektronica las ik een artikel over Dolby-S. Het Dolby SR systeem werd in 1986 op de markt gebracht als tegenhanger van digitaal. Geluidstechnisch is het systeem superieur aan 16 bits PCM en vele malen goedkoper. De strijd was dan ook meer politiek. Twee punten wil ik nader verklaren: Minimale bewerking (least treatment) en harmonische vervorming. Het principe van de minimale bewerking is gebaseerd op de karakteristieken van ons oor (Fletcher-Musson). Hieruit blijkt dat ons oor verre van lineair is. Dat wil zeggen dat ons oor niet even gevoelig is bij verschillende frequenties. Bij hogere geluidsterkte is de gevoeligheid weer anders, denk aan de

loudness-knop op Uw versterker.

Least treatment heeft als principe het zo min mogelijk veranderen van het signaal, en indien nodig, over een zo klein mogelijk gebied. Voordelen zijn onder andere een geringe modulatie-ruis en minimale bij-effecten.

Tijdens onderzoek bleek de harmonische vervorming van de SR-modules rond de 0,5% te liggen, terwijl het beter klinkt dan digitaal met 0,002% vervorming. De verklaring lijkt moeilijk maar is in feite heel simpel. Een audiosignaal bestaat nooit uit een zuivere sinusvorm. Er zijn dus altijd al harmonischen aanwezig (Fourier analyse). Bij harmonische vervorming verandert dus alleen de amplitude van de al bestaande componenten. Een 1 dB amplitude variatie hiervan is niet waarneembaar. Hieruit blijkt dus dat harmonische vervorming onder de pakweg 3% niet hoorbaar is. Wat is dan wel belangrijk? Alle componenten in het signaal die niet harmonisch zijn, zoals cross-over en intermodulatie vervorming, verstoren dan ook veel sneller ons luisterplezier.

F. de Kock, Baarn.

Kritiek op kritiek

Beste RB-redactie,

In de brief op pagina 18 en 19 van RB mei 1990 schrijft Nico de Vries onder andere dat kritiek spuien goed is. Ik hoop dan ook dat hij er geen bezwaar tegen heeft wanneer ik behoorlijke kritiek op zijn brief spui.

In de schakeling van figuur 1 van zijn brief wordt een bias-stroom van 1 μ A max. netjes bij I_{OUT,DAC} opgeteld en door de transimpedantieversterker rond IC1a netjes overgezet in een spanning die in principe gelijk is aan de normale waarde plus een gelijkspan-

ning van nog geen 2 mV. Deze spanning wordt door IC1b gefilterd, hierbij leveren de bias-stroom van IC1b door de weerstanden van 2,2 k Ω en de offsets spanning weer gelijkspanningsfouten. De uitgangscapacitor houdt al deze gelijkspanning tegen en niemand merkt er verder iets van. De bias-stroom is dus niet van belang voor geluidswaargave, aangezien deze slechts een zeer kleine verandering van het DC-instelpunt geeft.

De niet-lineariteit van de veranderingen van de ingangsspanning en ingangsstroom bij veranderende uitgangsspanning komen overeen met de oorzaken van de normale vervorming in de transimpedantieversterker, aangezien er sterk tegengekoppelde op-amps met een hoog gain-bandwidth product gebruikt zijn zal dit wel meevallen (met behulp van de gespecificeerde open-lus versterking kan men voor zeer lage frequenties een schatting maken van de verandering van ingangsspanning die bij een bepaalde verandering van uitgangsspanning hoort, voor de hogere frequenties kan dit bij de meeste op-amps met behulp van het gain-bandwidth product. Bij de NE5532 levert dit een ca. faktor twee te hoog resultaat. Door deling door de ingangsimpedantie is dan de verandering van ingangsstroom te vinden. Hier heeft men echter zeer weinig aan, aangezien het zo niet duidelijk wordt in welke mate het verband niet-lineair is.

Helaas klopt ook de slew-rate berekening niet. Bij de berekening schijnt er onder andere vanuit te zijn gegaan dat de uitgangsstroom van de DAC tussen twee samples geleidelijk verandert en dat er geen condensator van 2,2 nF in de tegenkoppelweg van IC1a zit. In feite verandert de stroom vrijwel stapvormig, indien de condensator afwezig zou zijn zou dit een forse slew-rate vervorming geven. In theorie hoort de condensator dit te verhelpen; indien vanuit nul naar full-scale of omgekeerd geschakeld wordt (dit kan overigens niet aangezien het signaal op de ingang van de DAC nauwelijks componenten boven 20 kHz bevat) zal tijdelijk een stroom van ca. 4 mA door de condensator lopen, 4 mA/2,2

nF = 1,8181... V/ μ s << 9V/ μ s.

Helaas bezit de op-amp echter een uitgangsweerstandswaarde die groter dan nul is. De sprongvormige stroomverandering veroorzaakt hierovereen, ook ongeveer sprongvormige, verandering van spanning welke door de op-amp weggeregeld moet worden. Indien de sprong groot genoeg is om de ingangstrap (alles voor de compensatienetwerken) te oversturen zal slew-rate vervorming ontstaan. Bij gebruik van bepaalde opamps met een vrij hoge R_{UIT} en makkelijk te oversturen ingangstrap (bijv. gewoon bipolair long-tailed pair) is dit een reële mogelijkheid, alhoewel de grootte van de vervorming meestal zal meevallen.

M. van de Gevel, Haarlem.

Correctie

In de stukslijst van de 12/220V omvormer in RB Elektronica 7/8 1990 staat bij R2 en R4 een waarde van 47W vermeld. Dit moet uiteraard zijn: 47 kW. □

Meer megabyte op minder oppervlak

Magneetopslag op z'n kop

Loodrechte registratie van magneetdeeltjes is een nieuwe mogelijkheid om een hoge dichtheid te bereiken bij magnetische registratie. Uit onderzoek aan de TU Twente en het Philips Natuurkundig Laboratorium blijkt dat de ruimtebesparing enorm kan zijn en zelfs een dichtheid van honderd miljoen bits op één vierkante centimeter haalbaar maakt!

De idee om de magnetisatie-richting niet horizontaal maar verticaal te plaatsen laat veel hogere informatiedichtheden toe. Oorspronkelijk is de nieuwe methode afkomstig uit Japan, dat nu wacht op standaardisatie. Bij videotape blijkt nu al een vertienvoudiging mogelijk van de huidige bitdichtheid van 100 tot 200 duizend bits per vierkante millimeter. Een 3,5 inch floppy kan met de 'in plano'-techniek maximaal 2 megabyte aan data bevatten. Met de nieuwe techniek is dat 15 megabyte. Bij hard-disks is de winst zelfs honderdvoudig. Personal computers kunnen in de toekomst uitgerust gaan worden met hard-disks van 4 gigabyte (4 miljard informatie-eenheden), goed voor 40.000 A4'tjes!

Cobalt-Chroom micromagneetjes

De magnetische eigenschappen hangen vooral af van de structuur van het materiaal. Meestal bestaat het materiaal voor magnetische opslag uit een drager/ondergrond

De witte en zwarte gebieden zijn tegengesteld gemagnetiseerd en vertegenwoordigen een bit met waarde 0 resp. 1. Deze loodrechte registratie is zichtbaar gemaakt met een nieuwe analysetechniek: Magnetic Force Microscopy.

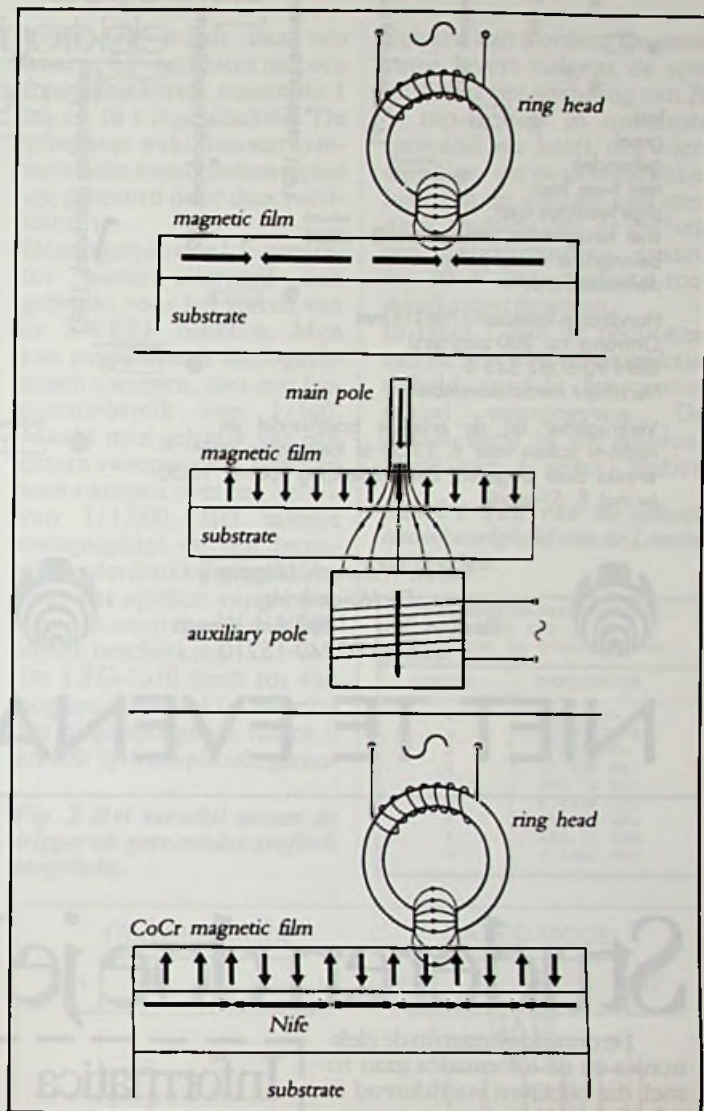


van polyimide of PVC met daarop de magnetische kristallen. Die toplaag (1 micron) is voor te stellen als een aaneenschakeling van micromagneetjes die verticaal op de drager staan. Elk van de gebiedjes gedraagt zich als een afzonderlijk magnetiseerbaar deeltje. Zonder beïnvloeding blijven de 'magneetnaaldjes' onberoerd. Als het materiaal van goede kwaliteit is, werkt het veld dat de gebiedjes zelf veroorzaken stabiliserend.

In het algemeen moet eerst nog een tussenlaag (germanium) op de tape worden aangebracht voor een gladde ondergrond, voordat er goed geordende verticale cobalt-chroomkristallen (kolommetjes) op kunnen groeien. Dat dit mogelijk is, wijst het onderzoek aan de Universiteit Twente uit.

Signaal/Ruis

Om te kunnen concurreren met bestaande technieken, moeten hoge eisen worden gesteld aan de signaal-ruis verhouding. Er moet een minimaal magnetisch veld worden aangelegd om de magnetische richting van een deeltje te veranderen. Tegelijkertijd moeten gebiedjes niet vanzelf of door het elektrisch veld van andere apparatuur omklappen. Jan Bernards en Cor Schrauwen, beide medewerkers van de vakgroep Transduktietechniek en Materiaalkunde Universiteit Twente en de groep Magnetisme van het Philips Natlab, promoveerden onlangs op dit onderwerp: „Een belangrijk kengetal is coërciviteit. Die bepaalt welk magnetisch veld er nodig is om een bit te schrijven of te wis-



Schematische voorstelling (a) van een schrijfkop boven magnetisch materiaal met horizontale polarisatie.

Om verticale magnetisatie te bereiken zochten onderzoekers eerst naar technieken die een magneetveld loodrecht op het dragermateriaal hadden, parallel aan de magnetisatie-richting (b). Het bleek dat regeling van de magnetisatie ook mogelijk was met de 'oude techniek' (c). Het magneetveld aan de randen, parallel aan de verticale polarisatie-richting speelt hierbij een grote rol.

sen. Is de coërciviteit te laag, dan is de ingeschreven informatie niet stabiel. Er is dan veel ruis. Is hij te hoog, dan lukt het niet om een bit in te schrijven. Die coërciviteit nu, is door het productieproces te beïnvloeden, en daar hebben we dus veel aandacht aan besteed."

Hoopvol

In de VS ligt de nadruk van het magnetische opslagmedia-onderzoek op bariumferriet (BaFe) en gamma-ijzer-

oxide (Fe₂O₃). Daarnaast doen de Amerikanen veel onderzoek naar magneto-optische technieken. Volgens Schrauwen en Bernards zijn op dit moment de groeimogelijkheden bij verticale (magnetische) recording hoopvoller want de magneto-optische techniek is momenteel nog trager met lezen en schrijven. □

Literatuur:
[1] 'Co-Cr layers for perpendicular magnetic recording', J.P.C. Bernards en C.P.G. Schrauwen, UT, juni 1990.
[2] UT-Medialair, Universiteit Twente, juni 1990.

Wel te imiteren

Het nieuwe en geheel herziene Elektronica Jaarboek 1991 van Uitgeverij De Muiderkring verschijnt medio november.

Deze unieke 44e editie vol praktijktips voor de electronicus: tabellen en overzichten met actuele data over passieve- en actieve componenten en schakelingen.

Up-to-date info over meet- & regeltechniek, audio/video en computer voor praktisch en dagelijks gebruik.

Integraal gebonden met twee handige leesflaps voor snel terugvinden van belangrijke data, kalendermaand e.d.

Handzaam formaat: 170x115 mm
Omvang: ca. 200 pagina's!
ISBN 90 6082 343 5
Verschijnt medio november.

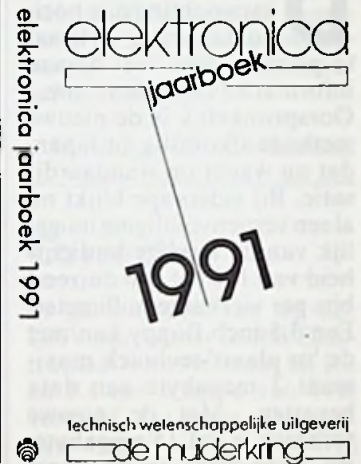
Verkrijgbaar bij de erkende boekhandel en radio-tv zaken voor fl. 13,50 of toezending rechtstreeks door Uitgeverij De Muiderkring voor fl. 18,50 (= incl. fl. 5,- portij).



Techn. Wetensch. Uitgeverij
De Muiderkring
Postbus 313 - 1380 AH Weesp
Telefoon 02940-15210



NIET TE EVENAREN



Studeren doe je bij de specialist.

De ontwikkelingen in de elektronica en de informatica gaan zo snel, dat bijblijven voortdurend geboden is. Met een cursus van Dirksen opleidingen bijvoorbeeld, de specialist in informatica en elektronica.

Je kunt bij Dirksen kiezen uit schriftelijke en mondelinge opleidingen. Maar wat je ook kiest, je wordt altijd perfect voorbereid op het examen en de praktijk.

Als je nu even belt, of de bon instuurt, kan je binnen zes maanden al een waardevol diploma op zak hebben!

NIEUW: Dirksen Tele-Educatie. Studeren via de PC met directe huiswerkcorrectie en contact met docent en mede-cursisten. Nu mogelijk voor PDI en AMBI-opleidingen. Uitgebreide informatie in de studiegids.

Dirksen opleidingen is erkend door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen.

Informatica

- PDI - Praktijkdiploma Informatica
De praktijkgerichte opleiding op MBO-niveau. Na de basismodulen MG.1, MG.2 en MG.3 kun je kiezen uit MD.1, MD.2, MP.1, MP.2, MV.1, MV.2, MV.3, MA.1 en MA.2.
- AMBI-modulen
De hoog gewaardeerde en veelgevraagde opleiding op HBO-niveau. Gestart kan worden met HE.0, HE.1, HE.2 en HP.6, in voorbereiding zijn HS.1 en HB.1.
- FIO - Functiegerichte Informatica Opleidingen
Functie-opleidingen - op basis van korte modules tot applicatieprogrammeur, applicatiebeheerder, assistent gegevensbankbeheerder en beheerder kleine systemen.

Elektronica

- Opleidingen voor erkende diploma's op een groot aantal terreinen:
- Basis en Middelbaar electronicus
 - KTV- en Videotechnicus
 - Industriële Automatisering
 - Datacommunicatie/telematika
 - PC-Technicus/Microcomputertechnicus
 - Diverse bijscholingscursussen.

Stuur mij gratis informatie over de schriftelijke/mondelinge cursussen die ik heb aangekruist.

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

(in gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Dirksen opleidingen, antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem).



Dirksen opleidingen

Specialist in
Informatica en Elektronica

Parkstraat 25, 6828JC Arnhem
Telefoon (085) 544 6+4



Vier generatoren van 10 MHz vergeleken Funktiegeneratoren

Met de introductie van digitale schakelingen in audio- en video-apparatuur en van steeds breedbandiger wordende systemen neemt de behoefte aan goede servicemeetapparatuur toe. Was het zo dat tien jaar geleden een reparateur al een heel eind kwam met een toonfietsje dat sinussen en blokpulsen opwekte tot 100 kHz, op dit moment moet iedere servicewerkplaats beschikken over een breedbandige funktiegenerator die minstens tot 5 MHz gaat. In deze nieuwe rubriek werden als eerste drie redelijk geprijsde funktiegeneratoren getest met als selectiecriteria een frequentiebereik tot 10 MHz en een prijs tussen de f 2.000,- en f 3.000,-. Als referentie werd een funktiegenerator van het topmerk Wavetek gebruikt.

Leader LFG-1310

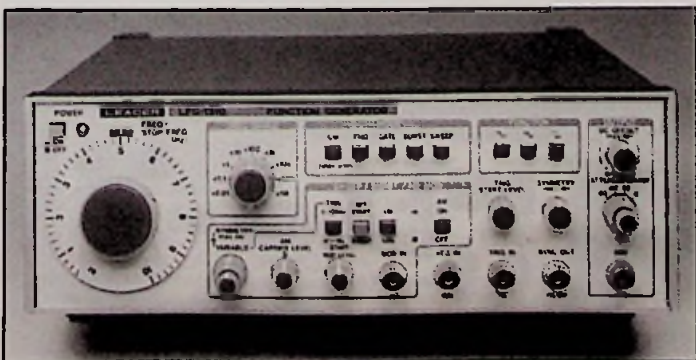
De Leader LFG-1310 heeft in grote lijnen nog het uiterlijk van een aloude toonfiets met zijn grote ronde frequentieschaal, zij het dat er uiteraard veel meer knopjes aanwezig zijn voor het instellen van het niet geringe aantal functies (fig. 1).

Deze generator levert sinussen, driehoeken, vierkanten, zaagtanden en pulsen in een frequentiebereik van 0,01 Hz tot 10 MHz in negen gebieden.

De symmetrie van de twee laatstgenoemde signalen is variabel tussen 20/80 en 80/20.

Naast de continue signaalopwekking beschikt deze generator over trigger en gate faciliteiten. Het is in dit kader misschien wel handig even het verschil tussen deze beide functies te memoreren.

Fig. 1 De Leader LFG-1310.



Als op de triggeringang een puls wordt aangelegd zal (fig. 2) de generator in de trigger-mode één periode van het geselecteerde signaal genereren. In de GATE mode zal de generator net zo lang perioden opwekken als de puls op de gate-ingang aanwezig is. Valt deze puls weg, dan zal de laatste periode volledig afgeemaakt worden. Diverse apparaten hebben nog een 'TRIGGER PHASE' instelling, waarmee men het punt in de periode waar het signaal begint over 180° kan instellen.

Ook de LFG-1310 heeft dergelijke instellingen, zij het dat deze functie maar tot 1 MHz wordt gespecificeerd. Boven deze frequentie zal het uitgangssignaal inderdaad veel last krijgen van oscillaties na de laatste periode, waardoor deze functie niet meer goed werkt. Daarnaast heeft deze Leader generator nog een ingebouwde BURST

mode. Er wordt dan een interne LF-oscillator met een frequentiebereik tussen de 1 ms en 10 s ingeschakeld. De generator wekt dan een symmetrische burst (pulsenreeks) op, gestuurd door deze oscillator.

Deze ingebouwde LF-generator wordt uiteraard ook gebruikt voor het sturen van de SWEEP functies. Men kan zowel lineair als logaritmisch sweepen, met een frequentiebereik van 1/100. Maakt men gebruik van een extern sweepsignaal, dan kan men sweepen over een bereik van 1/1.000. Het interne sweepsignaal en een terugslagonderdrukkingsignaal voor het optillen van de pen van een recorder staan daarbij ter beschikking.

De LFG-1310 heeft tot slot nog een AM-functie, waarbij het uitgangssignaal tussen 0 en 100 % in amplitude gemo-

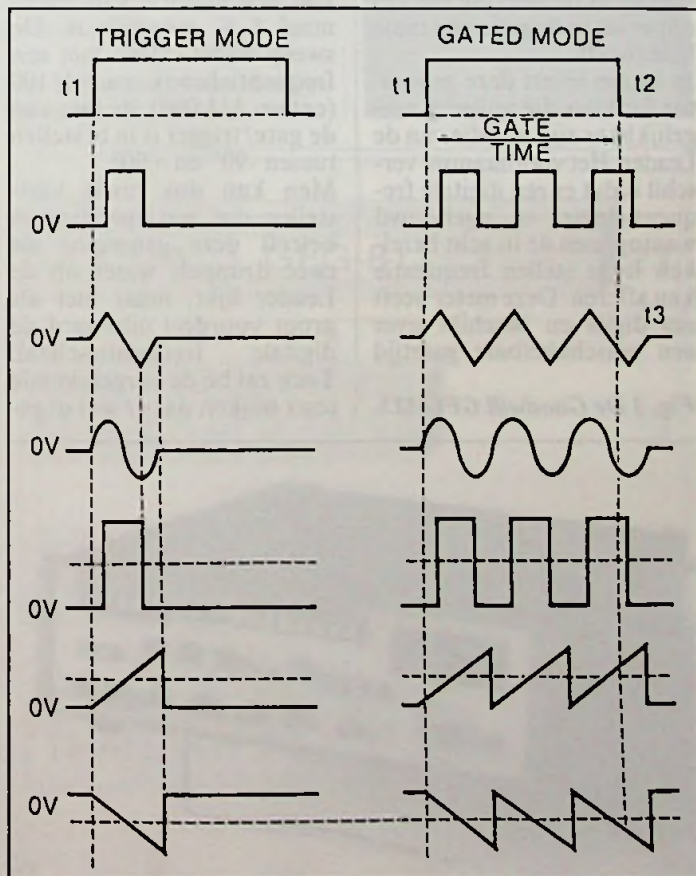
duleerd kan worden. De generator levert volgens de specificaties een spanning van 20 V top-tot-top in onbelaste toestand en heeft een vierstandige verzwakkerschakelaar. Op dit signaal kan men door middel van de 'offset' een gelijkspanning tussen +/-10 V in onbelaste toestand superponeren.

In tabel 1 zijn de resultaten van de test van de nauwkeurigheid van de frequentieschaal weergegeven. De schaal werd in de middenstand van 5 gezet, nadien

Tabel 1 Test van de schaal-nauwkeurigheid van de Leader LFG-1310.

FREQUENTIENAUWKEURIGHEID LEADER LFG-1310 INSTELLING OP SCHAALWAARDE 5	
BEREIK	FREQUENTIE
1	0,055219 Hz
2	0,500138 Hz
3	5,0076 Hz
4	50,329 Hz
5	502,74 Hz
6	5,0256 kHz
7	49,922 kHz
8	493,71 kHz
9	4,9481 MHz

Fig. 2 Het verschil tussen de trigger en gate modes grafisch toegelicht.



werd de bereikenschaak omgeschakeld en werd voor iedere stand de uitgangsfrequentie gemeten. De maximale frequentie was 10,329 MHz.

De verzwakkerstanden deden het goed: -20 dB bleek inderdaad -20 dB te zijn, hetzelfde gold voor -40 dB en alleen de -60 dB stand gaf een kleine afwijking met de gemeten waarde van -59,9 dB. Zoals alle moderne functiegeneratoren heeft ook de LFG-1310 geen last van niet rechte frequentie karakteristieken. Tussen 10 Hz en 1 MHz, de grensbereiken van de gebruikte dB-meter, liep de amplitudecurve bij sinus volledig vlak.

De overige eigenschappen van de LFG-1310 worden besproken bij de vergelijkende tests.

Goodwill GFG-813

De Goodwill GFG-813 generator van Taiwanese origine ziet er met zijn digitale schaal en vele drukknoppen, vrij modern uit (fig. 3). Toch maakt het geheel een beetje een gammele indruk, zo kan men bij het geteste exemplaar het frontplaatje bij het display tamelijk ver in de kast drukken, zonder dat dit overigens de werking van het apparaat in de geringste mate beïnvloedt.

In wezen levert deze generator functies die volledig vergelijkbaar zijn met die van de Leader. Het voornaamste verschil is dat er een digitale frequentiemeter is ingebouwd waarop men de in acht bereiken in te stellen frequentie kan aflezen. Deze meter heeft zes digits en beschikt over een omschakelbare gatetijd

Fig. 3 De Goodwill GFG-813.



tussen 0,01 en 10 s. Er is een 10/30 MHz schakelaar aanwezig, die men moet omschakelen als men in het hoogste frequentiebereik boven de 10 MHz wil genereren. Deze generator levert namelijk signalen tot 13 MHz. Een beetje onhandig is deze extra omschakel noodzaak wel! De digitale frequentiemeter kan ook extern gebruikt worden met een gevoeligheid van 20 mV effectief.

Deze generator levert 20 V top-tot-top onbelast, waarbij ook nu +/-10 V offset bijgemengd kan worden. Er staan twee verzwakkerdrukknoppen van respectievelijk -20 en -40 dB ter beschikking die ook gezamenlijk ingedrukt kunnen worden. De symmetrie van de periode van de zaagtand en puls is instelbaar tussen 20/80 en 80/20.

Het apparaat heeft AM, FM, SWEEP, TRIGGER, GATE en BURST modes, waarbij gebruik gemaakt kan worden van de interne LF-oscillator met een frequentiebereik van 0,01 tot 10 kHz of waarvoor een extern signaal aangesloten kan worden. Maar ook nu wordt de GATE en de TRIGGER maar tot 1 MHz gespecificeerd.

De AM kan ingesteld worden tussen 0 en 100 %, terwijl bij FM een deviatie van maximaal 5 % mogelijk is. De sweep werkt intern met een frequentiebereik van 1/100 (extern 1/1.000), de fase van de gate/trigger is in te stellen tussen -90° en +90°.

Men kan dus rustig vaststellen dat wat specificaties betreft deze generator als twee druppels water op de Leader lijkt, maar met als groot voordeel uiteraard de digitale frequentieschaal. Toch zal bij de vergelijkende tests blijken dat er wel dege-

lijk kleine kwaliteitsverschillen te bespeuren zijn!

In tabel 2 zijn de resultaten gegeven van de nauwkeurigheid van de frequentieschaal. Daarbij werd de eigen digitale meter buiten beschouwing gelaten (want deze werkt keurig), de schaalknop ingesteld op schaalwaarde 5 (midden van het bereik) en de bereikenschaakelaar bediend. De maximale frequentie van het testexemplaar bedroeg 13,2125 MHz.

De verzwakker leverde bij -20 dB een verzwakking van -20,1 dB, bij -40 dB -39,9 dB en bij -60 dB -59,8.

Ook deze generator levert tussen de 10 Hz en de 1 MHz een volledig vlak verlopende amplitudekarakteristiek.

Tabel 2 Frequentienauwkeurigheid van de Goodwill.

FREQUENTIENAUWKEURIGHEID GOODWILL GFG-813 INSTELLING OP SCHAALWAARDE 5	
BEREIK	FREQUENTIE
1	0,50004 Hz
2	5,02129 Hz
3	49,505 Hz
4	501,96 Hz
5	4,9815 kHz
6	50,155 kHz
7	492,06 kHz
8	4,9091 MHz

Thandar TG 2001

De Engelse generator Thandar TG 2001 heeft een LCD-schermpje met vier digits, waarop men niet alleen de frequentie, maar ook de uitgangsspanning en de offset kan aflezen (fig. 4)! Overigens bleef dat display, geschakeld op uitgangsspanning, in belaste en onbelaste toestand dezelfde waarde aanduiden, hetgeen er op duidt dat niet de echte uitgangsspanning, maar ergens een interne afgeleide spanning wordt gemeten. Datzelfde geldt blijkbaar voor de frequentie, want een echte

Fig. 4 De TG 2001 van Thandar.



digitale meter zou geen afwijking van 3 % mogen hebben. Deze generator levert signalen tussen 0,002 Hz en 20 MHz in acht bereiken, waarbij sinus, driehoek, vierkant, puls en zaagtand ter beschikking staan. De symmetrie van de twee laatste golfvormen is instelbaar tussen 1/19 en 19/1. De generator levert 20 V top-tot-top, met +/-10 V offset. Er staan drie verzwakkerdrukknoppen met respectievelijk -20 en -40 dB ter beschikking.

De TG 2001 beschikt over TRIGGER, GATE en SWEEP, waarbij men echter een extern signaal moet gebruiken, omdat er geen tweede LF-generator aanwezig is. De generator kan sweepen over een bereik van 1/1.000, de fase van de trigger is in te stellen tussen +/-90°.

Ook AM is aanwezig met een extern modulatiesignaal met een maximale frequentie van 50 kHz.

Tabel 3 geeft de resultaten van de nauwkeurigheid van de frequentieschaal, waar weer geen beroep werd gedaan op de interne meter, maar op een externe referentiemeter. De maximale frequentie die opgewekt kon worden bedroeg 20,746 MHz. Op de laagste frequenties van ieder bereik trad een niet onaanzienlijke asymmetrische vervorming op. Overigens heeft deze generator een groot instelgebied per bereik, namelijk 1/1.000 en dat zal wel iets met deze vervorming te maken hebben.

FREQUENTIENAUWKEURIGHEID THANDAR TG 2001 INSTELLING OP INDICATIE 10	
BEREIK	FREQUENTIE
1	1,0140 Hz
3	10,1117 Hz
4	99,899 Hz
5	998,57 Hz
6	10,030 kHz
7	100,36 kHz
8	996,56 kHz
9	9,6466 MHz

Tabel 3 Frequentienauwkeurigheid van de Thandar.

De verzwakker leverde in de stand -20 dB een verzwakking van -20 dB en in de stand -40 dB een van -39,5 dB. Wat betreft de amplitudekarakteristiek valt ook over deze generator geen kwaad woord te schrijven.

Wavetek model 22

De Amerikaanse Wavetek 22 generator wordt voornamelijk met drukknoppen bediend (fig. 5). Het apparaat heeft daarvoor een ingebouwde microprocessor en een zogenaamd 'intelligent display' waarin de meeste instellingen door middel van streepjes worden aangegeven.

De generator levert signalen tussen 100 μ Hz en 11 MHz in negen bereiken met de drie standaard signaalvormen sinus, driehoek en vierkant, hoewel tot 1,1 kHz ook een positieve of negatieve zaagtand afgenomen kan worden. De uitgangsspanning bedraagt onbelast maximaal 20 V top-tot-top, met uiteraard een onvermijdelijke offset van +/-10 V. Het apparaat heeft geen verzwakkerknop, maar een tweede uitgang waarop het signaal met -20 dB verzwakt afgenomen kan worden.

TRIGGER en GATE zijn aanwezig, waarbij echter van een extern signaal gebruik gemaakt moet worden. Het sweeppereik wordt ingesteld met twee knoppen. De ene bepaalt de startfrequentie, de tweede de eindfrequentie. Beide waarden met een maximale verhouding van 1/1.100 zijn af te lezen in het display. Met de triggeringang kan een getriggerde sweep worden gegenereerd, waarbij de generator één sweep doorloopt en nadien weer terugkeert naar

Fig. 5 Model 22 van Wavetek.



de startfrequentie. De interne sweeptijden liggen vast op 0,01, 0,1, 1 en 10 s. Men kan zowel lineair als logaritmisch sweepen.

Het display werkt processorbestuurd en heeft vandaar ook mHz standen. Doordat 'reciproom' gemeten wordt verschijnt de ingestelde frequentie onmiddellijk in beeld. Het zeer speciale van dit apparaat is dat er voor het genereren van de signalen van twee zeer verschillende principes wordt uitgegaan. Tot 1,1 kHz wordt het signaal digitaal opgebouwd. Men spreekt dan ook van een synthesizer generator, hetzelfde principe dat in alle veel duurdere generatoren tegenwoordig wordt toegepast. Boven deze grens werkt men met het gebruikelijke analoge systeem, waarbij een integrator en een comparator in een teruggekoppelde lus zijn geschakeld en op deze manier driehoeken en blokken opwekken. De sinus wordt nadien door afplating van de driehoek afgeleid. Hoewel het door middel van synthese in principe mogelijk is zeer vervormingsvrije signalen te genereren blijkt daar bij dit apparaat niet erg veel van!

Een tweede bijzonderheid van deze generator is de 'stabilizer' drukknop. Als deze wordt ingedrukt, wordt de opgewekte frequentie door middel van een kristalgestuurde referentie heel nauwkeurig op de ingestelde waarde gehandhaafd. De lange termijn afwijking tussen 0 en +50 °C bedraagt dan maximaal +/-0,10 %.

Tabel 4 geeft de resultaten van de frequentietest. Deze generator is wat dat betreft zonder meer het nauwkeurigst. De maximale frequentie bedroeg 10,9966 MHz. De verzwakkeruitgang van -

FREQUENTIENAUWKEURIGHEID WAVETEK 22 INSTELLING OP INDICATIE 10	
BEREIK	FREQUENTIE
1	99,9966 mHz
2	0,99997 Hz
3	10,000 Hz
4	99,988 Hz
5	1,0001 kHz
6	9,9997 kHz
7	99,995 kHz
8	999,95 kHz
9	9,9990 MHz

Tabel 4 De nauwkeurigheid van de instelling van de frequentie.

20 dB leverde een verzwakking op van -20,1 dB.

Vergelijkende metingen

Het interessantste van een test van verschillende apparaten zijn uiteraard de vergelijkende metingen.

In eerste instantie werden 10 MHz blokvolgen op de scoop gezet. In fig. 6 worden de vier resultaten vergeleken met de blokvolg die wordt opgewekt door een professionele puls-generator met een gegarandeerde stijg- en daaltijd van maximaal 4 ns (onder). Op deze manier kan men de stijgtijd van de gebruikte oscilloscoop in de metingen verdisconteren.

Duidelijk blijkt dat de Goodwill wat dit betreft de slechtste resultaten levert en dat Thandar de mooiste puls genereert.

Fig. 8 Resultaten van de stijgtijdmeting, bij 10 MHz, in ns.

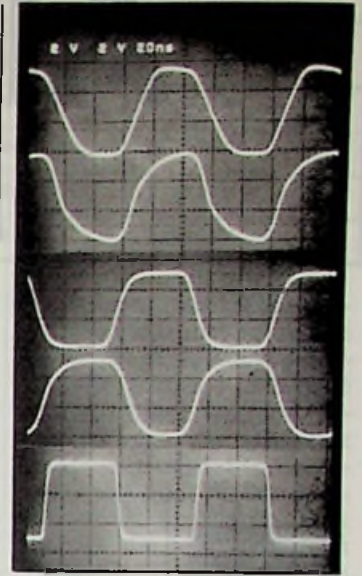
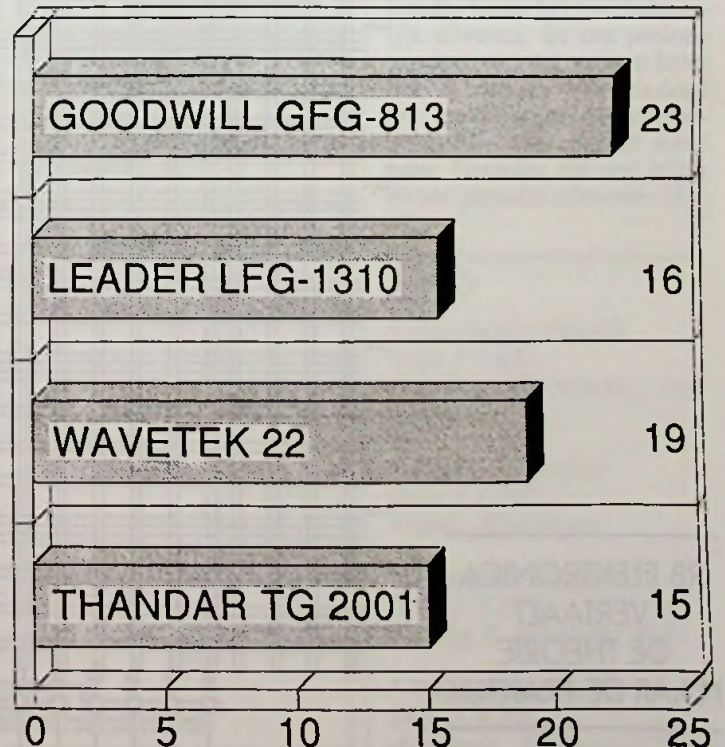
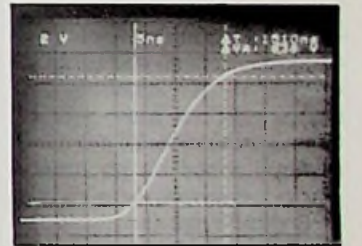


Fig. 6 De vier vierkantgolfuitgangen bij 10 MHz vergeleken met een zeer snelle referentie-puls, met resp. Leader, Goodwill, Thandar en Wavetek.

Vervolgens werden de dalen stijgtijden zeer nauwkeurig gemeten met de cursormeetfaciliteiten van de generator.

Fig. 7 Het meten van de stijgen de daaltijden met behulp van de cursormetingen van de scoop.



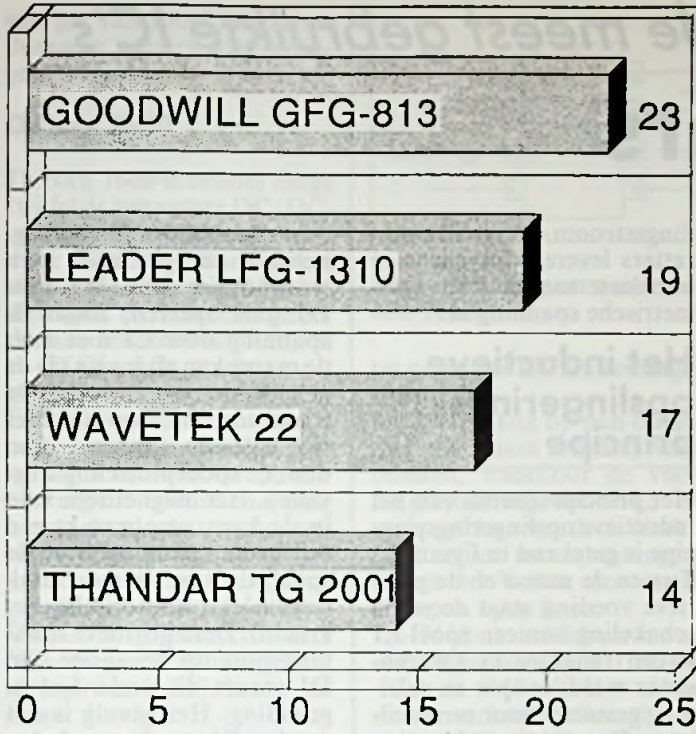


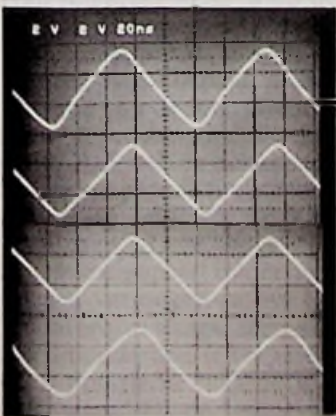
Fig. 9 Resultaten van de daaltijdmeting, bij 10 MHz, in ns.

bruikte 100 MHz oscilloscoop (fig. 7). Met de twee horizontale cursoren selecteert men automatisch 10 % en 90 % van de maximale signaalwaarde, waarna men de twee verticale cursoren precies op de begin- en de eindwaarde van de stijgtijd kan instellen.

Uit de grafieken van de figuren 8 en 9 blijkt duidelijk dat de Thandar hier het beste scoort (hetgeen na bestudering van figuur 6 geen verbazing zal wekken) en dat de Goodwill een beetje aan de trage kant is.

Vervolgens werden de driehoeken bij 10 MHz met elkaar vergeleken, de resultaten staan in figuur 10.

Fig. 10 Vergelijking van de 10 MHz zaagtanden van de vier geteste generatoren, resp. Leader, Goodwill, Thandar en Wavetek.

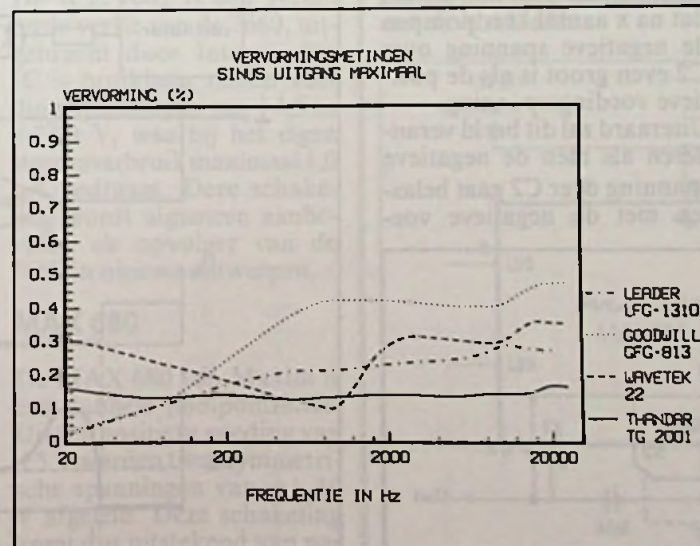


Ook nu springt de Thandar er duidelijk uit, terwijl de Goodwill wat dit betreft de slechte resultaten van de blokgolf goed probeert te maken.

De zuiverheid van de sinus bij hoge frequenties is niet erg belangrijk. Wat wél zeer belangrijk is, is de harmonische vervorming op de sinus in het audiobereik. Hoe kleiner immers deze vervorming, hoe beter men de generator kan gebruiken voor het uitvoeren van vervormingsmetingen.

De sinusuitgang, op volle spanning en belast met 50 Ω, werd naar een nauwkeurige digitale vervormingsmeter gevoerd en de resultaten werden

Fig. 11 Harmonische vervorming op de sinusuitgang tussen 20 Hz en 25 kHz.



	METING UITGANGSSPANNING BIJ 1 KHz SINUS	
	ONBELAST	BELAST
GOODWILL GFG-813	10,850 V	5,442 V
WAVETEK 22	7,444 V	3,717 V
LEADER LFG-1310	7,896 V	3,959 V
THANDAR TG 2001	20,38 V	10,15 V

Tabel 5 Vergelijking van de maximale uitgangsspanningen bij 1 kHz sinus in belaste (50 Ω) en onbelaste toestand.

samengevat in de grafiek van figuur 11.

Hieruit blijkt duidelijk dat de Thandar het alweer zeer goed doet. Een gemiddelde harmonische vervorming voor een funktiegenerator van 0,16 % is uitstekend te noemen.

Let op de knik in de grafiek van de Wavetek. Deze knik zit bij de overgang tussen digitale signaalsynthese en analoge signaalopwekking.

Het vervormingsplaatje van het digitaal synthesesignaal is weergegeven in figuur 12. Hieruit blijkt duidelijk dat de vervorming zich uit onder de vorm van een breedbandige ruis en niet, zoals gebruikelijk bij analoge signaalopwekking, door een derde harmonische vervorming met grote pieken bij de toppen van de sinus.

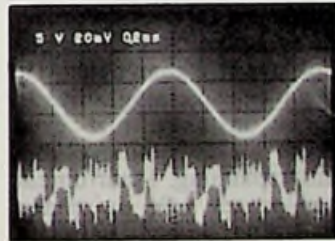


Fig. 12 Het vervormingsresidu van de Wavetek in die frequentiebereiken die digitaal worden gesynthetiseerd.

Vervolgens werden de uitgangsimpedanties in belaste en onbelaste toestand gemeten. De waarden in tabel 5 zijn effectieve waarden, gemeten bij een sinus van 1 kHz en dus geen top-tot-top waarden zoals door de fabrikanten wordt opgegeven. Ook nu blijkt dat de Thandar geen slecht figuur slaat met zijn 10,15 V onder een zware belasting van 50 Ω.

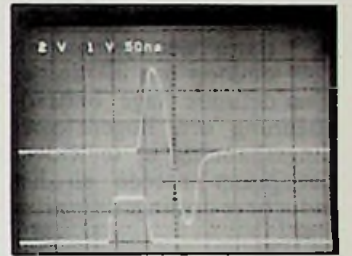


Fig. 13 De triggerfunctie gemeten bij 1 MHz was bij de Thandar het zuiverst.

Tot slot werd nog de triggerfunctie van de vier generatoren gemeten. Op de triggeringang werd een zeer smalle puls van 50 ns breedte aangesloten en de bedoeling was dat de generatoren één mooie sinusperiode van 1 MHz zouden genereren. Goodwill en Leader lieten het hier behoorlijk afweten, de ene periode werd gevolgd door een heleboel oscillaties. Wavetek deed het goed, maar de schoonheidsprijs gaat zonder meer naar Thandar die een bijna ideale periode afleverde (fig. 13).

Inl.:

* Goodwill GFG-813
Prijs: f 2.601,-
Klaasing Electronics, Oosterhout.

* Leader LFG-1310
Prijs: f 2.795,-
Vogels, Eindhoven.

* Thandar TG-2001
Prijs: f 2.395,-
Koning & Hartman, Delft.

* Wavetek model 22
Prijs: f 4.496,-
Air-Paris, Alphen a/d Rijn.

Werking en overzicht van de meest gebruikte IC's DC/DC-omzetter

Er worden steeds meer apparaten ontwikkeld die hun voeding uit batterijen halen. Daarvoor wordt het belangrijker economische (prijs en eigen dissipatie!) schakelingen te ontwerpen die uit de meestal vrij lage batterijspanning een hogere of anders gepolariseerde gelijkspanning kunnen afleiden. Vele schakelingen zijn immers zeer economisch te ontwerpen als men gebruik kan maken van symmetrische voedingsspanningen. Dit artikel biedt achtergrondinformatie over de werkwijze van deze DC/DC-omzetter en een overzicht van de voor de ontwerper beschikbare typen.

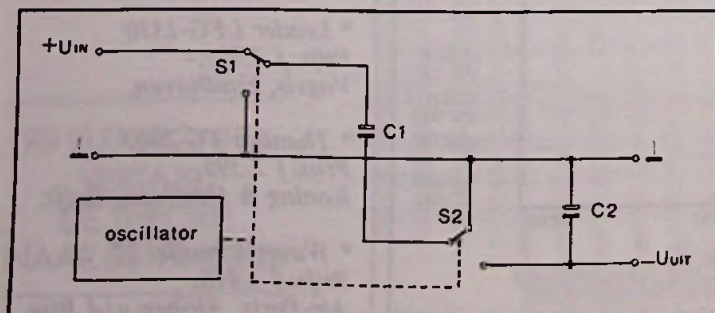
Er zijn twee systemen in omloop om uit de per definitie lage batterijspanning een hogere voedingsspanning af te leiden: het pomp-procédé en het inductieve opslingeringsprincipe.

Het eerste principe wordt meestal toegepast als men uit een enkelvoudige batterijspanning een symmetrische voeding moet afleiden. Het tweede principe komt aan de orde als men uit de batterijspanning een vele malen hogere spanning wil genereren.

Het pomp-procédé

Bij het pomp-procédé (fig. 1) wordt uitgegaan van twee even grote elektrolytische condensatoren C1 en C2 en twee elektronische omschakelaars S1 en S2. De twee schakelaars worden door een oscillator snel heen en weer geschakeld. In de getekende stand zal C1 opgeladen worden tot de voedingsspanning $+U_{in}$. De tweede condensa-

Fig. 1 Principeschema van een pompomzetter.



tor is ontladen. Schakelen de schakelaars om, dan zal de positieve pool van C1 met de massa en dus de positieve pool van C2 worden verbonden. De negatieve pool van C1 wordt via S2 aan de negatieve pool van C2 gelegd. Beide condensatoren staan dus parallel en de lading van C1 wordt voor een deel in de ontladen condensator C2 gepompt. Over C2 kan dus een negatieve spanning ten opzichte van de massa worden afgenomen.

Uiteraard zal door dit proces de spanning over C1 en dus ook over C2 gaan dalen. De negatieve spanning is dus in eerste instantie niet even groot als de positieve voedingsspanning. Maar omdat het proces vele duizenden malen per seconde herhaald wordt, zal er per keer steeds minder lading overgepompt moeten worden. C2 wordt immers steeds meer opgeladen, zodat men kan stellen dat na x aantal keer pompen de negatieve spanning over C2 even groot is als de positieve voedingsspanning.

Uiteraard zal dit beeld veranderen als men de negatieve spanning over C2 gaat belasten met de negatieve voe-

dingsstroom. Dergelijke omzetter leveren dus alleen in onbelaste toestand een symmetrische spanning af.

Het inductieve opslingeringsprincipe

Het principeschema van het inductieve opslingeringsprincipe is getekend in figuur 2.

Tussen de massa en de positieve voeding staat de serie-schakeling van een spoel L1 en een transistor T1. De transistor wordt in sper en geleiding gestuurd door een oscillator. De aan/uit-verhouding van deze oscillator wordt geregeld door een comparator, die de uitgangsspanning vergelijkt met een referentiespanning U_{ref} .

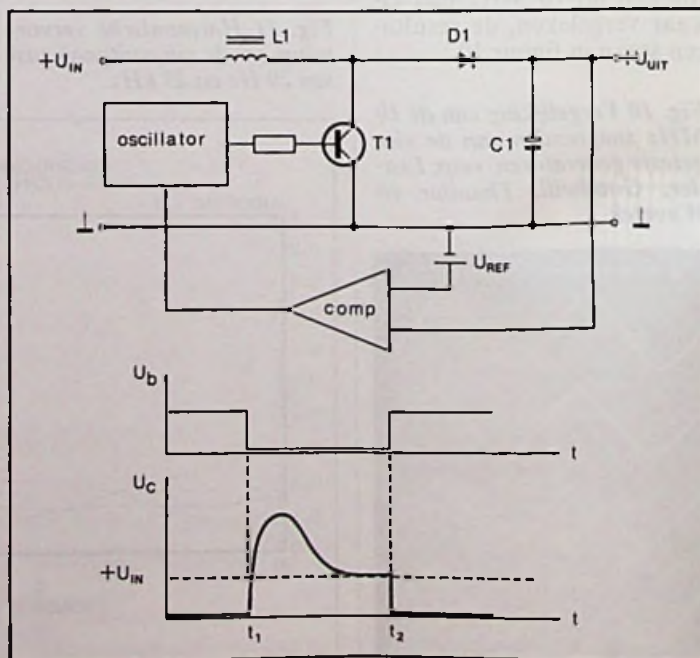
De spanning over de transistor wordt gelijkgericht met de diode D1 en afgevlakt door de condensator C1.

Als de transistor niet geleidt, staat de positieve voedingsspanning $+U_{in}$ ook over C1. De diode D1 geleidt immers. Als de transistor in geleiding wordt gestuurd, zal T1 de spoel kortsluiten naar de massa. Er vloeit dan een vrij grote stroom door dit onder-

deel zodat er een flinke magnetische energie in de kern wordt opgebouwd. De diode D1 gaat sperren, zodat de spanning over C1 niet naar de massa kan afvloeien via de geleidende transistor. Als de transistor nu weer in sper wordt gestuurd zal de stroom door de spoel plotseling wegvallen. Het magnetische veld in de kern veroorzaakt een vrij grote spanning over de spoel, de zogenaamde temk (tegenelektromotorische kracht). Deze positieve spanningpuls op de anode van D1 stuurt dit onderdeel in geleiding. Het gevolg is dat de elco C1 wordt opgeladen door een stroom die door de magnetische energie in de spoel wordt geleverd. De spanning over C1 stijgt dus tot boven de waarde van de voedingsspanning.

Het regelsysteem met de comparator en de oscillator met regelbare aan/uit verhouding zorgt ervoor dat de spanning over de condensator niet te groot kan worden. Men kan namelijk de spanningsoverdracht van spoel naar condensator kleiner maken door de transistor eerder in geleiding te sturen. De spanningopbouw over de spoel gaat vrij traag en door gedurende deze opbouwfase de spoel weer kort te sluiten naar de massa zal er minder

Fig. 2 Principeschema van een omzetter die werkt volgens de inductieve opslingering.



energie van spoel naar condensator worden overgedragen.

De xxx 7660

De xxx 7660 is zonder enige twijfel de bekendste DC/DC-omzetter, die op dit moment door diverse fabrikanten, waaronder Intersil, Maxim, Teledyne en Siliconix onder diverse lettercodes (ICL, Si en TSC) op de markt wordt gebracht.

Er schuilt echter een addertje onder het gras. De Maxim-versie is een verbeterde uitvoering die zonder enig probleem de plaats van de overige typen kan innemen. Omgekeerd is dit niet steeds het geval!

De aansluitgegevens van deze IC's zijn getekend in figuur 3, terwijl het basisschema uit figuur 4 volgt.

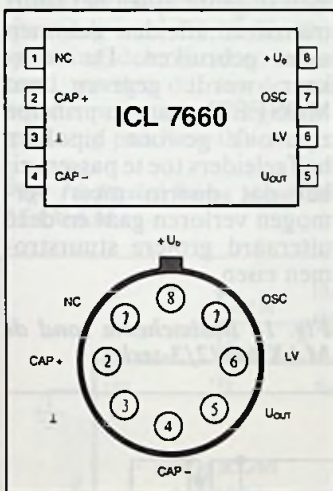


Fig. 3 Aansluitgegevens van de ICL 7660.

De reeds genoemde incompatibiliteit zit in de diode Dx. Deze is bij alle fabrikanten, met uitzondering van Maxim, noodzakelijk als de schakeling uit een hogere spanning dan +6,5 V gevoed wordt! Het zal duidelijk zijn dat deze diode een spanningsverlies van ongeveer -0,65 V op de negatieve uitgang oplevert!

De condensator tussen de pennen 8 en 7 bepaalt de frequentie van de interne oscillator. Laat men dit onderdeel weg, dan zal de schakeling vanwege paracitaire capaciteiten op ongeveer 10 kHz oscilleren. Deze hoge frequentie dissipeert echter nogal wat vermogen in het IC, zodat wordt aangeraden niet op dit onderdeel te besparen. Een praktische waarde is 1 nF, waardoor de frequentie

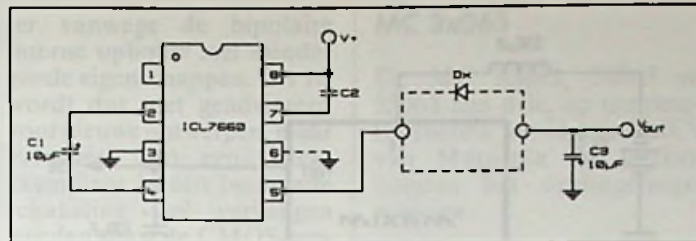


Fig. 4 Basisschema rond een ICL 7660.

tot ongeveer 100 Hz verlaagd wordt.

De LV-ingang op pen 6 kan met de massa worden verbonden, waardoor de voedingsspanning tot +1,5 V verlaagd kan worden. Werkt men echter met spanningen boven +3 V dan moet men deze pen open laten.

De 7660 is bruikbaar voor voedingsspanningen tussen +1,5 en +10 V. Het eigen stroomverbruik bedraagt maximaal 250 μA. De uitgangsimpedantie van de negatieve voeding is gemiddeld 55 Ω, maar met uitschieters tot 100 Ω. Deze eigenschap stelt uiteraard grenzen aan de maximale belasting van de negatieve voeding. Men kan echter zonder bezwaar meerdere IC's parallel schakelen, waarbij ieder IC wel een eigen C1 en C2 moet hebben, maar de uitgangen (pen 5) parallel geschakeld kunnen worden.

Si 7661

De Si 7661, een IC van Siliconix, is functie- en pincompatibel met de 7660. De schakeling is echter bruikbaar tot voedingsspanningen van +20,0 V.

ICL 7662

De ICL 7662 is een verbeterde versie van de 7660, uitgebracht door Intersil. Dit IC is bruikbaar tussen voedingsspanningen van +4,5 en +22,0 V, waarbij het eigen stroomverbruik maximaal 1,0 μA bedraagt. Deze schakeling wordt algemeen aanbevolen als opvolger van de 7660 in nieuwe ontwerpen.

MAX 680

De MAX 680 van Maxim is een dubbele pompomzetter. Uit één positieve voeding van +5 V worden twee symmetrische spanningen van +/-10 V afgeleid. Deze schakeling komt dus uitstekend van pas

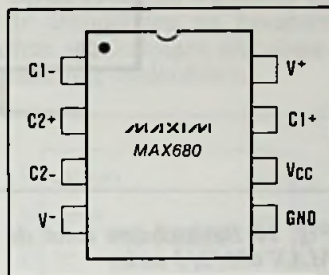


Fig. 5 Aansluitgegevens van de MAX 680.

als men in een uit de standaardwaarde van +5 V gevoede digitale schakeling een of meerdere analoge op-amp schakelingen moet toepassen.

De aansluitgegevens van deze zeer praktische schakeling zijn getekend in figuur 5, het toepassingschema volgt uit figuur 6.

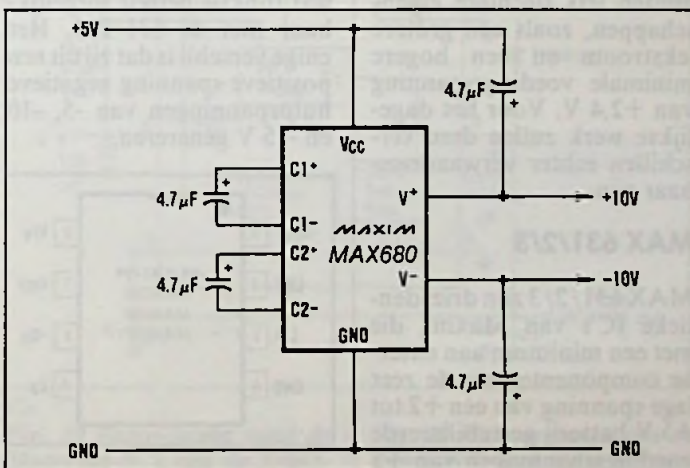


Fig. 6 Voorbeeldschakeling met de MAX 680.

De interne oscillator werkt op 8,0 kHz, de enige onderdelen die extern aangebracht moeten worden zijn de 2 x 2 pompcondensatoren. De schakeling is bruikbaar tussen +2,0 en +6,2 V en verbruikt een eigen stroom van 2,5 mA. De uitgangsimpedantie van de +10 V bedraagt 180 Ω, deze van de -10 V slechts 110 Ω.

Ook nu kan men meerdere schakelingen parallel schakelen voor het verhogen van de stroomcapaciteit.

MAX 630

De MAX 630 omvormer werkt volgens de inductieve

Fig. 7 Aansluitgegevens van de MAX 630.

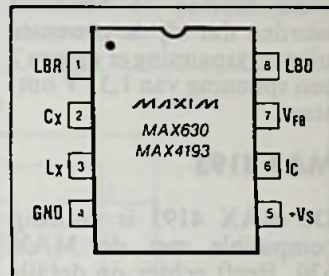
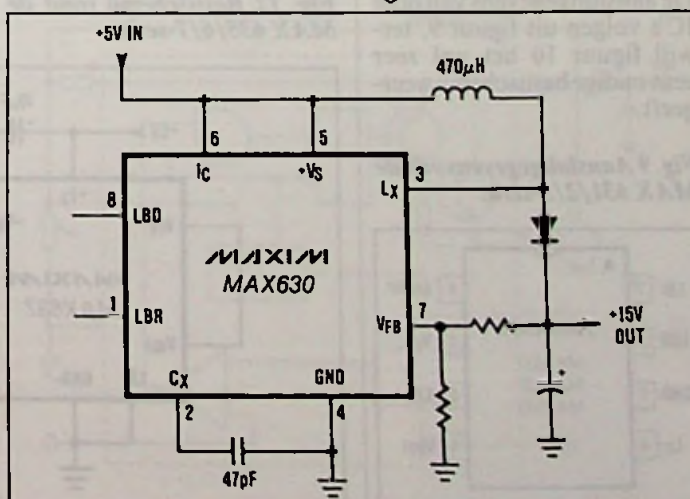


Fig. 8 Basisschema rond de MAX 630.



opslinging. Deze schakeling leidt uit een kleine positieve voedingsspanning een hogere hulpspanning af, waarbij het leverbare vermogen van deze hulpspanning tussen de 5 mW en de 5 W kan liggen.

De aansluitgegevens en het basisschema zijn getekend in de figuren 7 en 8.

Dit IC heeft als groot voordeel dat de opslingerings-transistor geïntegreerd is. Deze halfgeleider kan maximaal 375 mA schakelen. Het IC kan gevoed worden uit spanningen tussen de +2,0 en +16,5 V. De waarde van de uitgangsspanning wordt bepaald door de verhouding tussen de twee weerstanden die tussen de uitgang, pin 7 en de massa zijn geschakeld. Deze moeten zo berekend worden dat bij de gewenste uitgangsspanning er op pin 7 een spanning van 1,31 V ontstaat.

MAX 4193

De MAX 4193 is volledig compatible met de MAX 630. Heeft echter op detailpunten iets slechtere eigenschappen, zoals een grotere lekstroom en een hogere minimale voedingsspanning van +2,4 V. Voor het dagelijkse werk zullen deze verschillen echter verwaarloosbaar zijn.

MAX 631/2/3

MAX 631/2/3 zijn drie identieke IC's van Maxim, die met een minimum aan externe componenten uit de zeer lage spanning van een +2 tot +5 V batterij gestabiliseerde voedingsspanningen van +5 V (MAX 631), +10 V (MAX 632) of +15 V (MAX 633) opwekken.

De aansluitgegevens van deze IC's volgen uit figuur 9, terwijl figuur 10 het wel zeer eenvoudige basisschema weer geeft.

Fig. 9 Aansluitgegevens van de MAX 631/2/3-serie.

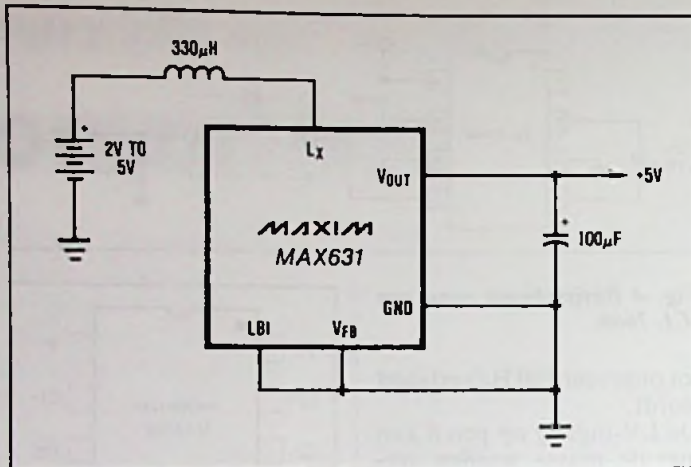
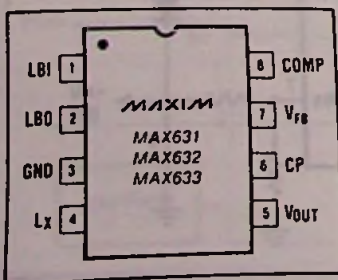


Fig. 10 Basisschema rond de MAX 631/2/3-serie.

Er zijn twee versies leverbaar, de A-versie heeft een nauwkeurigheid van 5 %, de B-versie van slechts 10 %. Het eigen verbruik van de schakelingen bedraagt 2,5 mA maximaal, met een typische waarde van 2,0 mA. De gemiddelde belastingsstroom bedraagt 40 mA maximaal.

MAX 635/6/7

De MAX 635/6/7 IC's zijn wat functie betreft vergelijkbaar met de 631/2/3. Het enige verschil is dat zij uit een positieve spanning negatieve hulpspanningen van -5, -10 en -15 V genereren.

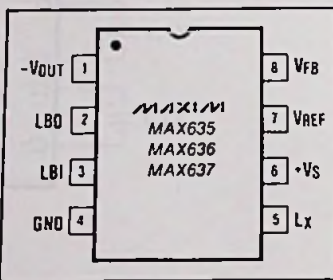


Fig. 11 Aansluitgegevens van de MAX 635/6/7-serie.

Fig. 12 Basisschema rond de MAX 635/6/7-serie.

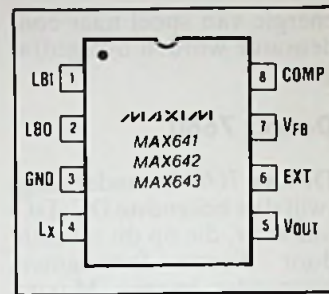
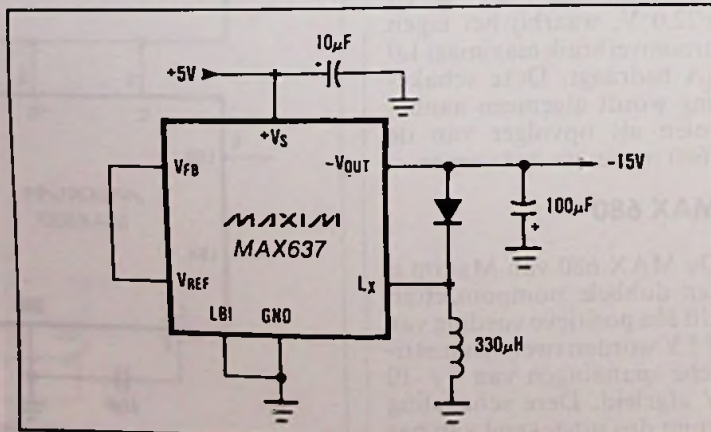


Fig. 13 Aansluitgegevens van de MAX 641/2/3-serie.

tot 10 W zijn daarbij zonder meer haalbaar.

Figuur 13 geeft de aansluitgegevens, terwijl in figuur 14 het typische applicatieschema getekend is.

De stuuruitgang voor de externe transistor heeft een impedantie van ongeveer 100 Ω. Hieruit en uit de waarde van de belastingsstroom kan men in grote lijnen het soort transistor afleiden dat men moet gebruiken. De voorkeur wordt gegeven aan MOSFET's maar in principe zijn ook gewone bipolaire halfgeleiders toe te passen, zij het dat daarin meer vermogen verloren gaat en deze uiteraard grotere stroomstromen eisen.

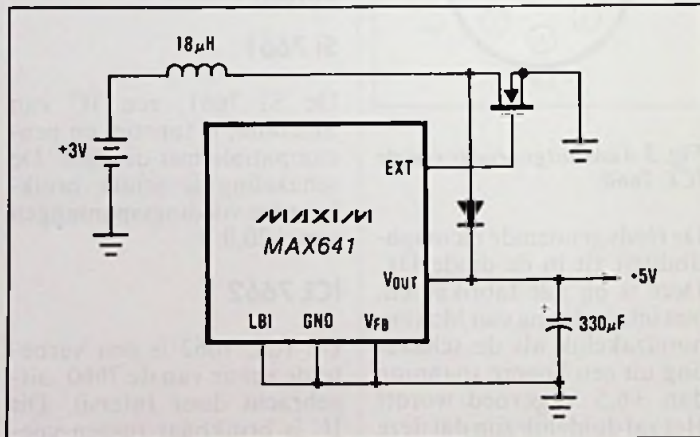
Fig. 14 Basisschema rond de MAX 641/2/3-serie.

De aansluit- en toepassings-schema's volgen uit figuren 11 en 12.

De overige gegevens zijn in grote lijnen identiek aan deze van de positieve equivalenten.

MAX 641/2/3

Zwaardere uitvoeringen van de MAX 631/2/3-serie zijn MAX 641/2/3. De opslingerings-transistor is dan ook niet in de chip opgenomen, maar moet extern aangesloten worden. Het voordeel daarvan is dat men vrij is in de keuze van deze halfgeleider en dus ook van het vermogen dat men van de opgepepte voedingsspanning wil dissiperen. Vermogens



De schakelingen kunnen gevoed worden uit een spanning tussen de +2,0 en +16,5 V, waarbij het eigen stroomverbruik in ieder geval kleiner is dan 2,5 mA. Ook nu zijn de twee nauwkeurigheidsklassen A en B leverbaar.

MAX 634

De MAX 634 is de negatieve uitvoering van de MAX 630. Vanuit een positieve voedingsspanning tussen de +2,3 en +16,5 V kunnen negatieve

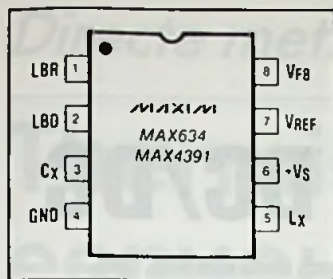
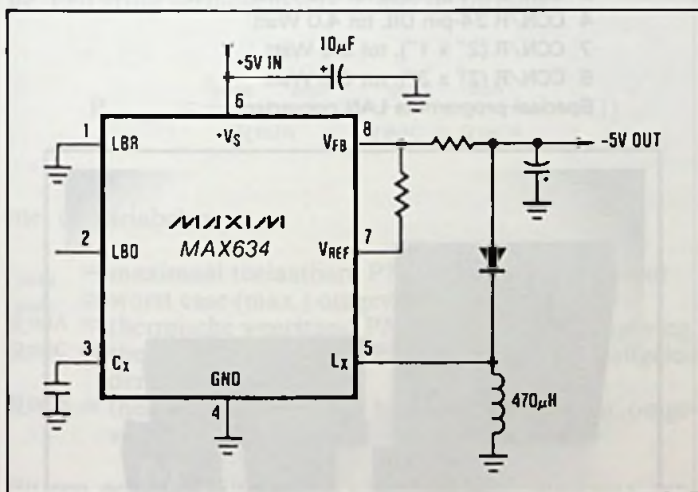


Fig. 15 Aansluitgegevens van de MAX 634.

hulpsspanningen worden afgeleid, met als maximale waarde -20 V.

Aansluitgegevens en toepassingsschema volgen uit de figuren 15 en 16. Ook nu wordt de waarde van de uitgangsspanning vastgelegd door een spanningsdeler. Deze is nu echter niet tussen de uitgang en de massa geschakeld, maar tussen de uitgang, pen 8 en pen 7. Op pen 7 staat de interne referentiespanning van +1,25 V. De spanningsdeler moet zo berekend worden dat bij de gewenste negatieve uitgangsspanning pen 8 op 0 V staat.

Fig. 16 Basisschema rond de MAX 634.



MAX 4391

MAX 4391 is compatible met de MAX 634, echter met iets minder goede eigenschappen.

Zo bedraagt de minimale voedingsspanning +4,0 V en de stabilisatiefactor slechts 3,0 % in plaats van de 2,0 % van de MAX 634. Voor het normale werk kan men de IC's echter zonder meer door elkaar vervangen.

RC 4191

De RC4191 is een Reytheon-versie van de MAX 630, ech-

ter vanwege de bipolaire interne opbouw met minder goede eigenschappen. Dit IC wordt dus niet geadviseerd voor nieuwe ontwerpen, maar eventueel kan een defekt exemplaar in een bestaande schakeling wel vervangen worden door de CMOS-versie MAX 630.

RC 4391

Voor de RC 4391 geldt hetzelfde verhaal, maar nu met de MAX 634 van Maxim als moderne CMOS-versie.

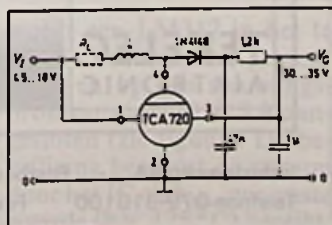
TCA 720

De TCA 720 is een speciaal IC van ITT dat werkt volgens het principe van de inductieve opslingering en dat vaak wordt gebruikt in het afstemgedeelte van batterijgevoede FM-ontvangers. Als men afstemt met varicapdioden heeft men een positieve spanning van rond de 30 V nodig voor het polariseren van deze dioden. Dit vierbenig IC'tje wekt uit een batterijspanning van minimaal 4,5 V en maximaal 18 V een hulpspanning tussen de

30 en 35 V op. Daarbij gaat 14,0 mA voedingsstroom in het IC zélf verloren.

In figuur 17 zijn zowel de behuizing, de aansluitgegevens als het standaardschema getekend.

Fig. 17 Gegevens van de TCA 720.



MC 3x063

De MC 33063, 34063 en 35063 zijn drie, op temperatuurbereik na, identieke IC's van Motorola die werken volgens het opslingeringsprincipe.

Op de spoel, de transistor en de afvlakkring na bevatten deze schakelingen alle noodzakelijke onderdelen.

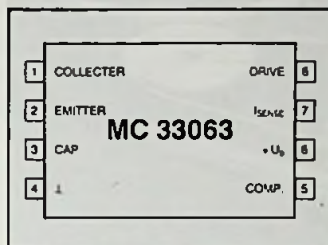


Fig. 18 Aansluitgegevens van de MC3x063-serie.

De aansluitgegevens volgen uit figuur 18, terwijl het basisschema in figuur 19 is getekend.

Met dit basisschema zonder externe transistor is het mogelijk stromen tot 175 mA uit de hulpspanning te trekken. De uitgangsspanning wordt ingesteld door de verhouding van de weerstanden R1 en R2 zo te bepalen dat op pen 5 een spanning van 1,25 V staat.

Moet men zwaardere belastingen sturen, dan is het schema van figuur 20 aan te bevelen. In dit schema wordt een bipolaire transistor aan het IC toegevoegd, waardoor stromen tot meerdere A geleverd kunnen worden. De interne schakelingen zijn in staat deze externe transistor te voorzien van basispiekstromen tot 1,5 A.

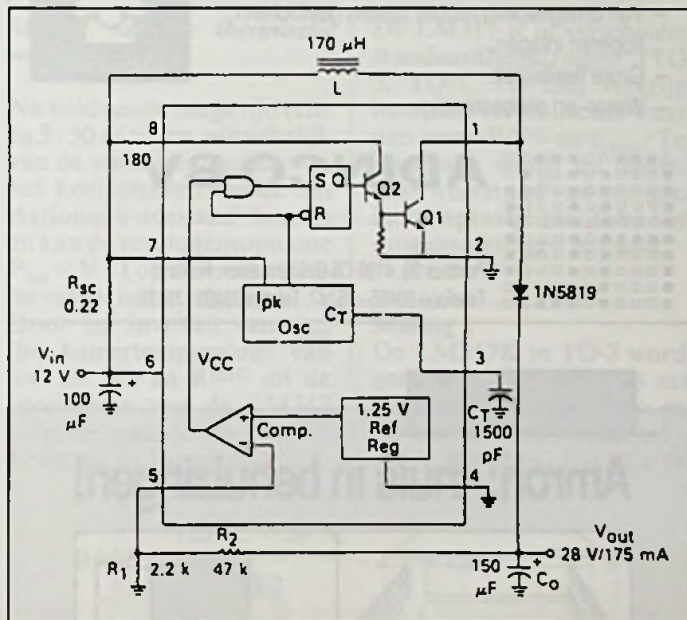
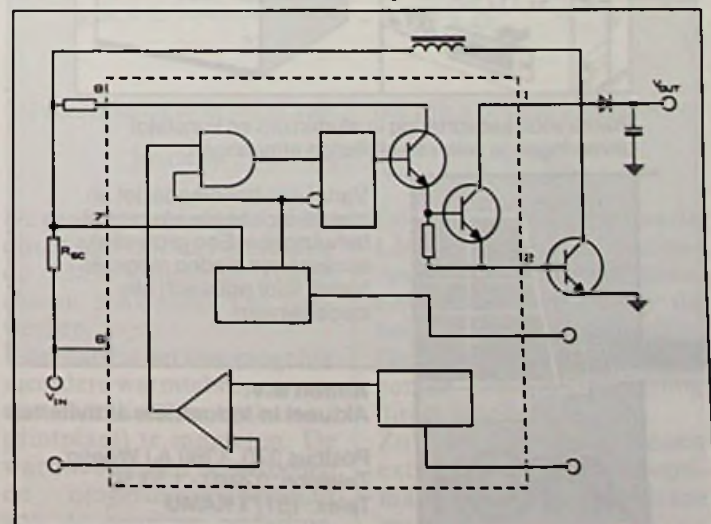
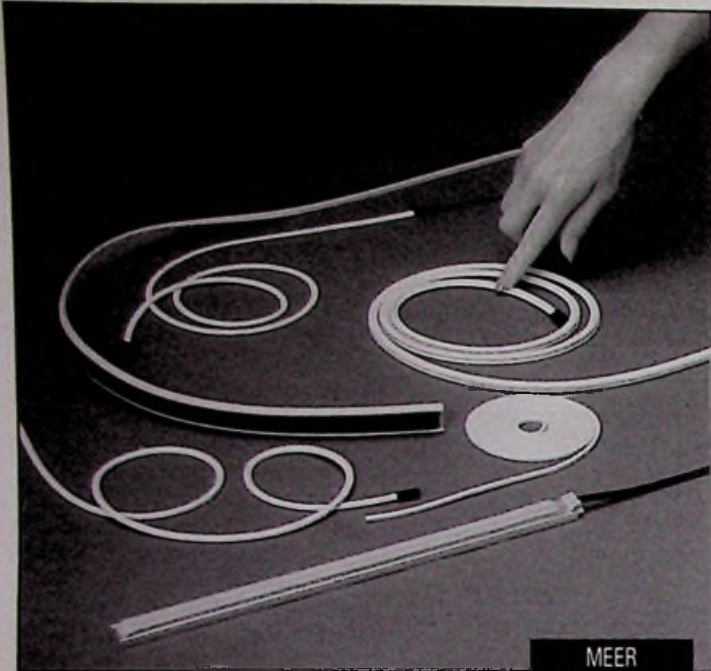


Fig. 19 Basisschema rond de Motorola-IC's van de 3x063-reeks voor kleine uitgangsströmen.

Fig. 20 Het vergroten van de uitgangsstroom door het toevoegen van een externe transistor.



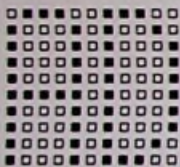


- Van drukgevoelig rubber tussen gevlochten koperen inlagen.
- Grote flexibiliteit.
- Water- en oliebestendig.

MEER
INFORMATIE?



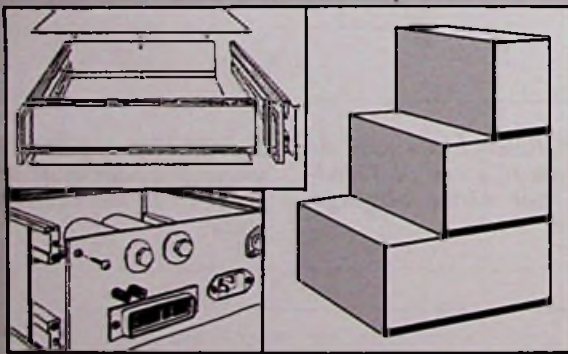
03455-75247



ADINCO BV

Postbus 90, 4190 CB Geldermalsen, Holland
Telefoon 03455 - 75247, Telefax 03455 - 75178

Amroh: thuis in behuizingen!



Ruime voorraadsortering in aluminium en kunststof uitvoeringen in vele verschillende afmetingen:

Vanaf een handmodel tot en met 19 inch brede alu-profiel-behuizingen. Een grote reeks accessoires bieden mogelijkheden voor praktisch alle toepassingen.

Amroh B.V.
Aktueel in industriële activiteiten

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

AMROH

NIEUWE DC/DC CONVERTERS

met groot ingangsspanning bereik

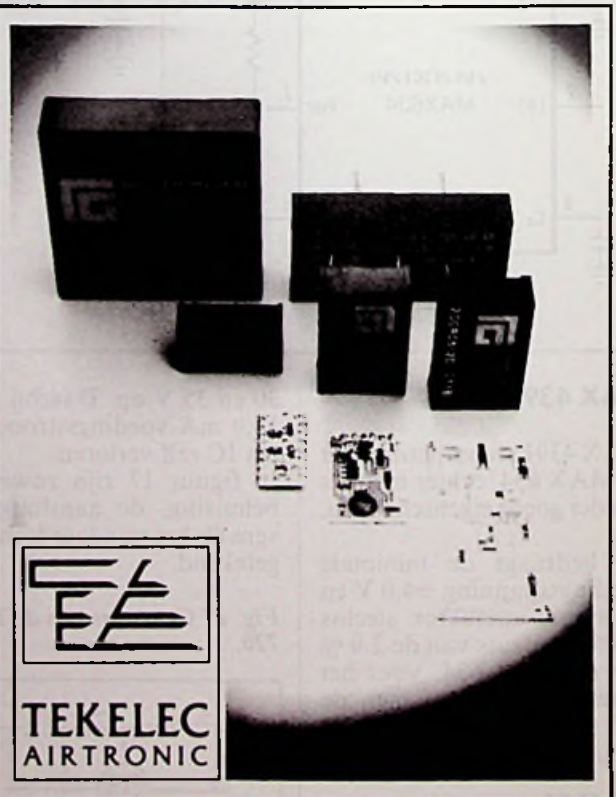
- Ingangsspanning bereik: 18 - 36 V en 36-72 VDC
- DIL-24, hybride techniek
- Efficiency 80%
- Kortsluitvast
- Input filter
- 500 VDC galvanische isolatie
- Temperatuurbereik zonder derating:
-20° C tot +71° C
- Gereguleerde ingangsspanningen:
5, 12, 15, ±15 V
- Conform Nato AQAP-9 / RAQ3

met hoge isolatiespanning

- 3000 VAC pp input/output isolatie
- kortsluitvast
- input filter
- MTBF > 200.000 hr.

Het programma bevat verder:

- 1 CCN/R 16-pin DIL tot 0.7 Watt
 - 2 CCN/R 24-pin DIL tot 2.0 Watt
 - 4 CCN/R 24-pin DIL tot 4.0 Watt
 - 7 CCN/R (2" x 1"), tot 6.0 Watt
 - 8 CCN/R (2" x 2"), tot 6.0 Watt
- Speciaal programma LAN converters



**TEKELEC
AIRTRONIC**

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

Directe meting van koelingscapaciteit

Thermische weerstand eenvoudig meten

De thermische weerstand van koellichamen is afhankelijk van onder andere de bevestiging, luchtcirculatie en ventilatie in een realistische werkomgeving. Het werken met tabellen of simulatieprogramma's is onnauwkeurig. De metingen moeten dan meermaals iteratief herhaald worden. Een directe meting van de koelingscapaciteit verdient de voorkeur.

De wet van behoud van energie vereist dat de warmte, die vrijkomt bij dissipatie in een halfgeleidermateriaal aan de omgeving moet worden afgegeven. Bij onderdelen met geringe warmteontwikkeling is een natuurlijke koeling voldoende. Een groot vermogensver-

lies moet via koellichamen afvloeien. De zogenaamde thermische weerstand legt dan de effectiviteit van het warmtetransport vast.

De maximaal toelaatbare vermogensdissipatie van een onderdeel wordt berekend met de formule:

$$P_{\text{tot max}} = \frac{t_{\text{jmax}} - t_{\text{amb}}}{R_{\text{thJA}}} = \frac{t_{\text{jmax}} - t_{\text{amb}}}{R_{\text{thJC}} + R_{\text{thCA}}} \quad (1)$$

met de variabelen:

- t_{jmax} = maximaal toelaatbare PN-overgangstemperatuur
- t_{amb} = worst case (max.) omgevingstemperatuur
- R_{thJA} = thermische weerstand PN-overgang naar omgeving
- R_{thJC} = thermische weerstand PN-overgang naar halfgeleiderhuis
- R_{thCA} = thermische weerstand halfgeleiderhuis naar omgeving.

Bij een gegeven halfgeleider kan het maximaal dissipatievermogen alleen met t_{amb} en R_{thCA} worden gevarieerd. In R_{thCA} zijn ook bij voorbeeld mica isolatieplaatjes, koel-

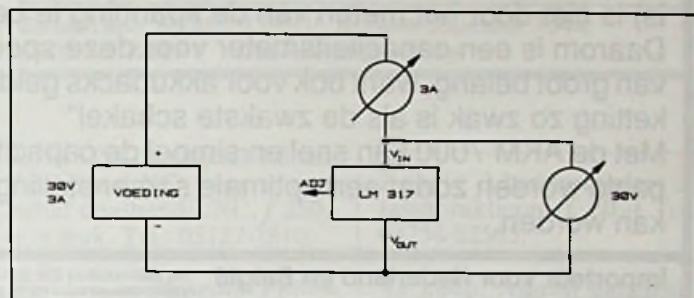
middel, geleidingspasta, ventilatie en zwarte lak verdisconteerd. Voor de meting van R_{thCA} wordt formule (1) omgewerkt tot:

$$R_{\text{thCA}} = \frac{t_{\text{jmax}} - t_{\text{amb}}}{P_{\text{tot}}} - R_{\text{thJC}} \quad (2)$$

R_{thCA} en R_{thJC} worden meestal in °C/W aangegeven.

Men kan nu van de thermische overbelastingsbeveiliging in een LM317 gebruik maken om de thermische weerstand te meten. Daartoe

wordt een LM317 in het te meten koellichaam gemonteerd en op een spanningsbron van circa 20 V/3 A aangesloten (zie figuur). De beveiliging begrenst de stroom door het IC als t_{jmax} een vaste waarde (b.v. 125 °C) bereikt.



Meting van de thermische weerstand.

Na voldoende lange tijd (circa 5-30 minuten, afhankelijk van de warmtecapaciteit van het koellichaam) wordt een stationaire toestand bereikt en kan de vermogensopname $P_{\text{tot}} = V \cdot I$ op de meetinstrumenten worden afgelezen. Door het invullen van t_{amb} (bij kamertemperatuur van b.v. 25 °C) en R_{thJC} uit de specificatie van de LM317 volgt de waarde voor R_{thCA} direct uit de formule (2).

De LM317 is in verscheiden standaardbehuizingen (TO-3, TO-5, TO-220) verkrijgbaar met verschillende waarden voor R_{thJC} en t_{jmax} . Ter illustratie wordt de thermische weerstand van een mica isolatieplaatje met twee vermogensmetingen bepaald:

Meting 1

De LM317K in TO-3 wordt zonder mica plaatje op een willekeurig koellichaam gemonteerd. Meetwaarden: $I = 1.2 \text{ A}$, $V = 21 \text{ V}$, $P = 25.2 \text{ W}$.

$$R_{\text{thCA}} = \frac{125 \text{ °C} - 20 \text{ °C}}{25.2} - 2.3 = 1.87 \text{ °C/W}$$

Meting 2

De LM317K in TO-3 wordt met mica plaatje op hetzelfde

koellichaam gemonteerd. Meetwaarden: $I = 1.1 \text{ A}$, $V = 21 \text{ V}$, $P = 23.1 \text{ W}$.

$$R_{\text{thCA}} = \frac{125 \text{ °C} - 20 \text{ °C}}{23.1} - 2.3 = 2.25 \text{ °C/W}$$

De thermische weerstand van het mica plaatje is ongeveer:

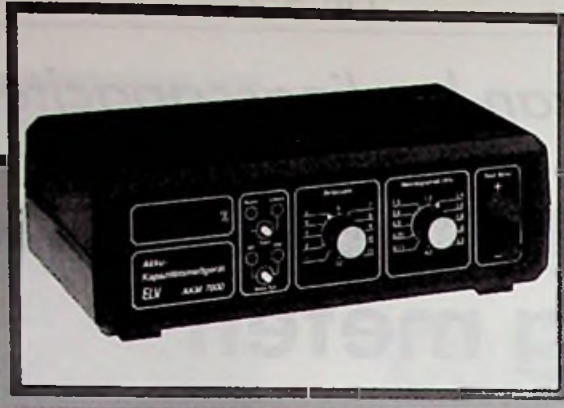
$$R_{\text{thCA}} = 2.25 - 1.87 - 0.4 \text{ (°C/W)}$$

De gemeten vermogens geven direct aan hoeveel dissipatie de LM317 met dit koellichaam maximaal kan verwerken.

Uiteraard is het ook mogelijk meerdere warmtebronnen op een koellichaam (chassis/printplaat) te monteren. De warmtebronnen beïnvloeden de omgevingstemperatuur van de bronnen onderling.

De interne beveiliging van de LM317 verdeelt de dissipatievermogens van de bronnen echter automatisch op de hoogst mogelijke waarden. De invloed van ventilatie kan zonder simulatieberekening direct afgelezen worden. Zo verkrijgt men binnen extreem korte tijd een optimale dimensionering van een zeer complexe warmtebalans.

akku capaciteits meter



Het prestatievermogen van een akku (of het nu een lood- of NC-akku is) is niet door het meten van de spanning te bepalen.

Daarom is een capaciteitsmeter voor deze speciale componenten van groot belang, want ook voor akkupacks geldt de regel dat "de hele ketting zo zwak is als de zwakste schakel"

Met de AKM 7000 kan snel en simpel de capaciteit van iedere cel bepaald worden zodat een optimale samenstelling van cellen gemaakt kan worden.

Komplete bouwkit met printen en behuizing

bestelnummer: 601 BKL

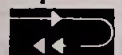
309,95

Kompleet gemonteerd

bestelnummer: 601 F

465,50

Importeur voor Nederland en België



BINELL bv

Postbus 83, 7440 AB Nijverdal
Tel: 05486 - 17475, fax 05486 - 12678

VERKOOPADRESSEN: Utrecht Centrum Elektronica 030-319636; Display 030-315655; Rotterdam Dil 010-4854213; Amsterdam Muco 020-183781; Emst De Weerd 05787-1559; Breda Jacobs 076-212881; Roermond Popular 04750-34394; Dordrecht Peko 078-162381; Leeuwarden

Het elektronica-huis 058-151171; Leiden Groot 071-130974; Groningen Okaphone 050-126819; Telec 050-141616; Assen Baas 05920-14401; Meppel Evers 05220-60069; Hoogeveen Deltronics 05280-68300; Emmen Cresendo 05910-13580; Zwolle Cebrá 038-211663; Display 055-214398; Apeldoorn van Essen 055-212485; Display 055-214398; Deventer van Schoor 05700-12760; Amerstfoort van Hove 033-635902; Veenendaal van Hove 08358-18228; Oldenzaal Paul's 05410-21683; Nijmegen Technica 080-225210; Amsterdam Hecke 020-792459; Delft H.E.C. 015-140371; Goris 015-130489; Venlo Baur 077-517154; Maastricht De Regenboog 043-212257; Grootaers 43-253484; Vogelzang 043-214169; Uden Ben v Dijk 04132-51525; Dss Ben v Dijk 04120-34139; Schiedam v/d Bend 010-4267568; Vlaardingen v/d bend 010-4342088; Sittard De Regenboog 04490-12355; Heerlen De Regenboog 045-716829; Vogelzang 045-716055; Alkmaar Elektron 072-113180; Den Bosch Mulders 073-136968; Ben v Dijk 073-216232; Zaandam Oltec 075-354854; Gouda Radio Shack 01820-21718; Den Haag Westerveld 070-836480; Meek-it 070-600357/609554; Hilversum H+G 035-45568; Arnhem Radio Piet 085-425950; Display 085-454518; Hoorn Jonker 02290-14790; Bergen op Zoom Rein de Jong 01640-36028; Goes Electronicavinkel 01100-31276; Nijverdal Volkers 05486-12728; Eindhoven Display 040-448827; Telec 040-434449; Vogelzang 040-447955; Haarlem Display 023-322421; Zeetermeer Telec 079-422611; Enschede Display 053-315169; Heerenveen de Jong 05130-25581; Lisse Radiobeurs 02521-12176 BELGIE; Genk Data Elektronica 011-359128; Brugge 8000 Elektra 050-341007; Alken C.C.M. 011-314678; Gent Genionie 091-218169; Mol Elcom 014-314201; Turnhout Artam 014-425478.



LEVERT UIT VOORRAAD:



VERSTERKER-MODULES

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

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

Verkrijgbaar bij meer dan 100 winkels in Nederland.
Ook in voorraad speciale ringkerntrafo's voor buizenversterkers van 40W en 100W, ringleidingen, 100V systeem, computervoedingen.
Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden.

AMPLIMO

AMPLIMO B.V. (v/h I.L.P. NED.)
VOSSENBRINKWEG 1, 7491 DA DELDEN
TEL. 05407-62024, FAX 05407-69132



RINGKERN-TRAFO'S

Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden veel voordelen i.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's: GEWICHT - HOOGTE gehalveerd. MAGN. STROOIVELD veel kleiner, dus min. brominductie. NULLASTSTROOM zeer laag. SNEL te monteren: slechts 1 bout. HOGE betrouwbaarheid, want I.L.P. gebruikt prima materialen. UIT VOORRAAD: meer dan 170 types van 15 tot 1000 VA. LAGE prijzen, bijv. 30 + 30 V 5A kost slechts / 99,-.



PIET KENNIS B.V.
ELEKTRONISCH CENTRUM
Piusstr. 90 5038 WT Tilburg
Tel. 013 - 422647

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



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

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

U belt, wij sturen!

Vraag gratis info.



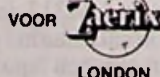
Handelsonderneming ELECTRO CIRKEL B.V.

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



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

ALLEEN VERTEGENWOORDIGERS



LONDON

Veelal UIT VOORRAAD leverbaar tegen ZEER GUNSTIGE prijzen.

Vraag vrijblijvend offerte.

ct magazin für computer technik **6**

13 VGA-Monitore
8 SQL-Server

PC-Expertensysteme
Smalltalk/V; OOPS & SAA
Beweissystem in Prolog

CT Magazin für Computertechnik. (ca. 400 pag/maand). Professionele artikelen over soft- en hardwareconcepten vormen de basis van de redactionele activiteiten. CT informeert diepgaand over moderne programmatische technieken, computertalen en netwerksystemen. CT biedt know-how van blijvende waarde in gedegen, geproefde beschrijvingen van praktische toepassingen. CT presenteert regelmatig projecten uit het eigen praktijkgerichte ontwikkelingslab. Zowel professionele gebruikers als privé-PC bezitters nemen de juiste (aansaal)beslissingen door uitvoerige, objectieve testbeschrijvingen, onderzoeken en productnieuws.

ELRAD
Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen **6/90**

ELRAD Magazin für Elektronik und technischer Rechneranwendungen. ELRAD is het redactionele middelpunt van professionele, op toepassing gebouwd artikelen over praktische probleemoplossingen en de nieuwste ontwikkelingen. ELRAD publiceert als technisch zwartepunt in elke uitgave over theoretische berekeningsmodellen met speciale aandacht voor meet- en sensortechnieken en voor stuur- en aandrijftechnologie. ELRAD. De maandelijkse know-how transfer. (ca. 110 pag/maand).

IX MULTUSER - MULTITASKING MAGAZIN



Computer Integrated Manufacturing

IX Multuser Multitasking Magazin. (ca. 120 pag/maand). UNIX, het fabrieksrationeelste besturings-systeem voor alle soorten PC's vormt de ruggraat van dit tijdschrift. IX houdt zich echter ook bezig met OS/2, netwerk- en systeemintegratie. De redactioneel zorgvuldig bewaakte formule met reportages, know-how, basiskennis, achtergrondnieuws, praktijktips, markt- en trendvolgende artikelen richt zich vooral op de ervaren, professionele computergebruiker en systeembeheerders. IX brengt maandelijks systeem in computertechniek.

HIFI VISION

HIFI VISION (ca. 240 pag/maand). HIFI VISION brengt elke maand uitvoerige HiFi- en Videorecensies, die helder en objectief onthullen, wat apparaten en boxes echt presteren vanaal de economische slansets tot peperdure droomcomponen. Inside informatie, achtergronden en reportages van de Audio/Video wereld. Rapporten over pop, jazz en klassiek, onderbouwd door kundige recensies en laatste releases geven de lezer een actueel inzicht in de muziekwereld. HIFI VISION maandelijks "toon" aangevend muziek, HiFi Video nieuws.

Kopie voor de besteller

Ik heb besteld op: _____

- CT Magazin für Computertechnik
Jaarabonnement: 12 nummers
Prijs incl. BTW : f. 125,-
Vanaf _____
tot wederopzegging.
- IX Multuser Multitasking Magazine
Jaarabonnement: 12 nummers
Prijs incl. BTW : f. 103,-
Vanaf _____
tot wederopzegging.
- ELRAD Magazin für Elektronik und technischer Rechneranwendungen
Jaarabonnement: 12 nummers
Prijs incl. BTW : f. 91,-
Vanaf _____
tot wederopzegging.
- HIFI Vision
Jaarabonnement: 12 nummers
Prijs incl. BTW : f. 109,-
Vanaf _____
tot wederopzegging.

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

ABONNEMENTENBON

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

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

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

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

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

Betere warmte-afvoer voor vermogenhalfgeleiders

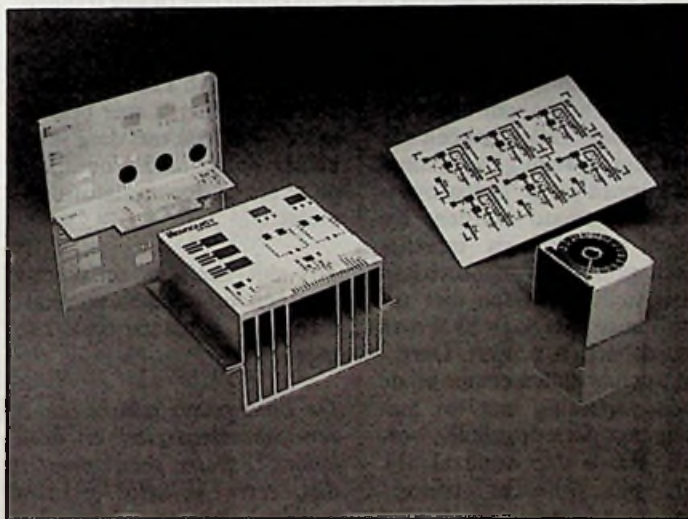
Thermal-Clad koelprintplaat

De werkteemperatuur van vermogenhalfgeleiders kan aardig oplopen als ze zonder verdere voorzieningen op een epoxy printplaat worden gemonteerd. Koellichamen, samen met isolatieplaatjes zijn dan vaak noodzakelijk voor de vereiste warmte-afvoer. Maar er is een geïntegreerd alternatief dat afrekenet met boutjes, schroefjes, klemmetjes, isolatieplaatjes en geleidingspasta. 'Thermal-Clad' is namelijk een combinatie van substraat, koellichaam en printplaat.

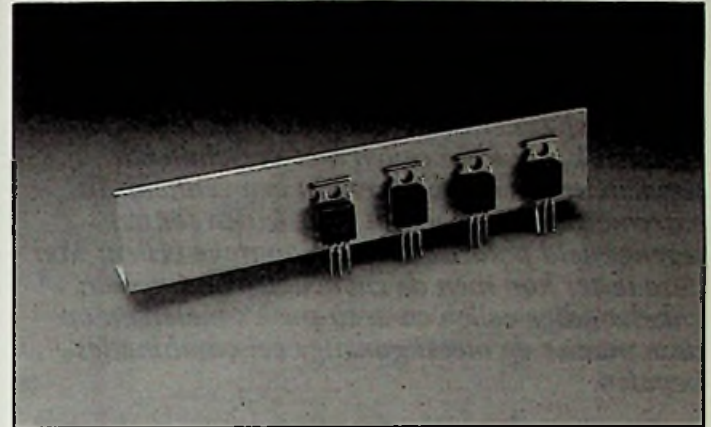
In deze tijd van miniaturisering en oppervlaktemontage krijgen de vermogenstransistoren een ander uiterlijk. Zo is de TO-220 behuizing ontdaan van de bevestigingslip, waardoor een vierkant kunststof blokje met metalen 'bodem' ontstaat met de gebruikelijke drie aansluitpennen aan een zijkant (DPAK). Omdat er, met name bij compacte (schakelende) voedingsmodulen, vaak geen ruimte is voor het monteren van koellichamen voor het afvoeren van de warmte, dient de printplaat deze functie over te nemen. Een normale epoxyprintplaat is hiervoor nauwelijks geschikt, aluminium of koper geleiden de warmte veel beter en het ligt daarom voor de hand om uit te gaan van dit basismateriaal. Zo ontstond onder de aanduiding 'Thermal Clad' een combinatie van substraat, koellichaam en printplaat voor het monteren van oppervlaktemontagecomponenten en dito vermogenstransistoren zonder koellichaam. Het basismateriaal, een robuuste plaat aluminium of koper, wordt voorzien van een ther-

misch geleidende, diëlektrische laag. Deze laag geleidt de warmte, maar vormt daarnaast een isolatie (4 kV) voor elektrische stromen. Bovenop deze isolatielaag komt een laagje koper waarin het sporenplan wordt geëtst.

Diverse uitvoeringsvormen van het Thermal Clad materiaal.



Eventueel kan hierover plaatselijk een aluminium film worden aangebracht voor optimale hechting van de aansluitingvlakken van 'naakte' oppervlaktemontage-chips



Thermische rail reduceert de Prestaties en fysieke eigenschappen van Thermal-Clad. assemblagekosten aanzienlijk.

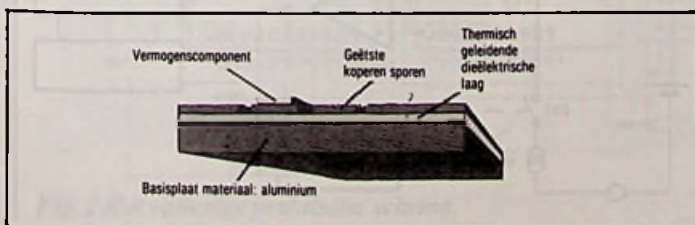
Junctie temperatuur v/e component bij 1W behuizing	55°C	
Thermische weerstand, behuizing naar koelplaat	0,6°C/W	
Thermische uitzettingscoëfficiënt	- 36°C tot 0°C	3x10 ⁻⁴ /°C
	0° tot 24°C	6x10 ⁻⁴ /°C
	24° tot 100°C	2x10 ⁻⁴ /°C
Oppervlakteweerstand	7x10 ⁷ MΩ	

rialen zijn mogelijk om de thermische en mechanische eigenschappen aan te passen aan een specifieke toepassing.

Een ander voordeel is, dat de basisplaat kan worden gebogen en geboord. Een alternatief product ter vervanging van afzonderlijke koelvinnen is de thermische rail. De vermogenstransistoren worden rechtstreeks op de geëtsde koperen vlakjes van de Thermal Clad rail gesoldeerd, waarbij wordt afgerekend met boutjes, schroefjes, klemmetjes, isolatieplaatjes en geleidingspasta. □

(automatische verwerking, wire-bonding). De componenten kunnen direct op het sporenplan worden gesoldeerd en de opgewekte warmte van de vermogenscomponenten (compacte DPAK's) wordt automatisch door de thermisch geleidende isolatielaag heen overgedragen aan de basisplaat. De basisplaat kan bestaan uit koper, invar-koper, aluminium, koper of staal. Legeringen uit de genoemde mate-

Thermal Clad koelprintplaat.



Inl.: M. Seher & Co., Capelle a/d IJssel, tel. 010-4509255.

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

Maximaal onderhoud en profijt van accu's

Capaciteitsmeter

De conditie van accu's (hetzij lood of nikkelcadmium) is niet te bepalen door het simpel meten van de klemspanning, maar juist van de reële capaciteit. Een vermelde capaciteit van 1,4 Ah wil nog niet zeggen dat dit ook de reële waarde is! Zeker bij NiCad's kan het zeer schadelijk zijn losse cellen met verschillende capaciteiten te combineren tot een eenheid. In extreme gevallen kan dat zelfs leiden tot het tegengesteld polariseren van sommige cellen. Met deze tester kan men de capaciteitsconditie van enkelvoudige cellen en accu-pack's meten en op deze manier de meest gunstige cel-combinaties bepalen.

De capaciteit van een accu wordt in Ah aangegeven. Een volledig geladen accu met een capaciteit van 1,0 Ah kan in principe gedurende één uur een stroom van één ampère leveren alvorens de klemspanning gedaald is tot de ontladwaarde. Om de capaciteit van een accu te meten gaat men meestal echter uit van een ontladingstijd van tien uur met een ontladstroom die gelijk is aan één tiende van de capaciteitswaarde. Een accu met een capaciteit van 1,0 Ah kan dus tien uur ontladen worden met een stroom van 0,1 A.

Als blijkt dat de celspanning al eerder tot de ontladwaarde is gedaald, is dat een bewijs dat de reële capaciteit kleiner is dan de theoretische.

Dat is het werkingsprincipe van iedere capaciteitsmeter.

Het volstaat een net geladen accu te belasten met een stroom van 1/10 van de capaciteitswaarde en het aantal uren te tellen dat verstrijkt voordat de spanning gedaald is tot de ontladwaarde. Vermenigvuldigt men dit aantal uren met tien dan ontstaat de procentuele verhouding tussen de reële en de theoretische capaciteit.

Loodcellen hebben een celspanning van ongeveer 2,0 V. Vanwege de gunstige prijs/capaciteitsverhouding worden dergelijke cellen vaak gebruikt in camcorders en andere apparaten die behoorlijk grote stromen verbruiken. Loodaccumu-

latoren mogen nooit te ver ontladen worden. Gaat men onder deze grens, dan gaan de cellen snel fysisch desintegreren. Een te diep ontladen accu moet vandaar zo snel mogelijk weer opgeladen worden. Bij accu's die lang ongebruikt worden opgeslagen, moet men om de maand een volledige ontlad/laad-cyclus doorvoeren. Dat is de beste garantie dat de capaciteit volledig behouden blijft. Nikkelcadmium cellen hebben een celspanning van ongeveer 1,2 V. Deze cellen hebben een zeer lage inwendige weerstand en kunnen lange tijden ongebruikt bewaard worden. De eigen ontlading is tamelijk klein, gemiddeld genomen kan men stellen dat een niet gebruikte cel per jaar 50 % van zijn capaciteit verliest. Dergelijke cellen zullen echter bij de eerste oplading niet tot hun volle capaciteit opgeladen worden. Het is dan noodzakelijk eerst een volledige ontlad/laad-cyclus op de cel uit te voeren. Nadien zullen de cellen weer tot hun maximale capaciteit opgeladen worden.

Eigenschappen

De schakeling is in staat alle lood en nikkelcadmium cellen en accumulatoren te testen met een capaciteit tussen 0,11 en 4,0 Ah. Men kan zowel enkelvoudige cellen als volledige accupack's aansluiten. De kleinste spanning die op het apparaat aangesloten kan

worden bedraagt dus de celspanning van één NiCad, namelijk 1,2 V. De hoogste spanning bedraagt 24 V, namelijk de spanning die staat over een twaalfcellige loodaccumulator.

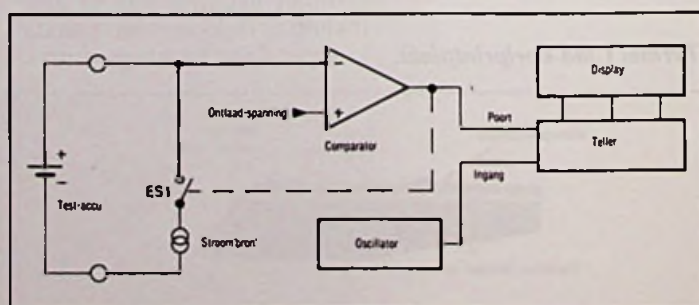
De schakeling is voorzien van een draaischakelaar waarmee men het aantal cellen van de aangesloten accupack kan instellen. Deze heeft 12 standen, zodat men van een tot twaalf cellen kan instellen. Heeft men geen idee uit hoeveel cellen een pack bestaat, dan kan men door de spanning over het pack te meten dit aantal natuurlijk even berekenen. De gemeten spanning wordt bij NiCad's door 1,2 en bij loodaccu's door 2,0 gedeeld. Uiteraard wordt naar de dichtst bij zijnde gehele waarde afgerond!

Het apparaat beschikt over een tweede schakelaar waarmee men de capaciteit van de te testen accumulator kan instellen. Ook dit is een draaischakelaar met twaalf standen, waarmee men de meest voorkomende capaciteiten tussen 0,11 en 4,0 Ah kan selecteren. Deze instelling is zeer belangrijk omdat men met deze schakelaar de ontladstroom van de te testen accumulator definieert.

Tot slot heeft de schakeling nog een omschakelaar waarmee men het accu-type kan ingeven.

De beschreven schakeling is een capaciteitstester en geen lader! Te testen accu's moeten dus eerst volledig geladen worden alvorens zij aan het apparaat worden aangesloten.

Fig. 1 Het blokschema van de accucapaciteitstester.



Werking

De volledig geladen accu wordt, nadat alle knoppen in de juiste stand zijn gezet, op het apparaat aangesloten. Dan drukt men op de Startknop. Het gevolg is dat de LED 'Check' gaat branden.

De accu wordt nu ontladen met een constante stroom totdat de ontladspanning van de cel of de pack bereikt is. Afhankelijk van de conditie van de accu kan dat tussen de zeven en de twaalf uur duren! Bedraagt de reële capaciteit van de accu slechts 50 % van de maximale waarde, dan zal de meting uiteraard slechts vijf uur duren.

Als de spanning over de accu de ontladwaarde bereikt heeft, schakelt de LED 'Check' uit en gaat de LED 'Ready' branden. Op het ingebouwde display kan men nu de procentuele capaciteitverhouding tussen gemeten en theoretische waarde aflezen. Heeft men bijvoorbeeld een accu met een opgegeven capaciteit van 1,4 Ah aangesloten en wijst de meter 80 % aan, dan betekent dit dat de reële capaciteit van de accu slechts $1,4 \text{ Ah} \times 0,8 = 1,12 \text{ Ah}$ bedraagt.

Blokschema

De te testen accu wordt via de elektronische schakelaar ES1 met een constante stroombron verbonden. In feite klopt de naam 'bron' niet helemaal. De schakeling levert namelijk geen stroom, maar neemt een constante stroom uit de accu op (fig. 1).

Bij het starten van het meetproces wordt de poort van de teller vrij gegeven. De van de kristaloscillator komende pul-

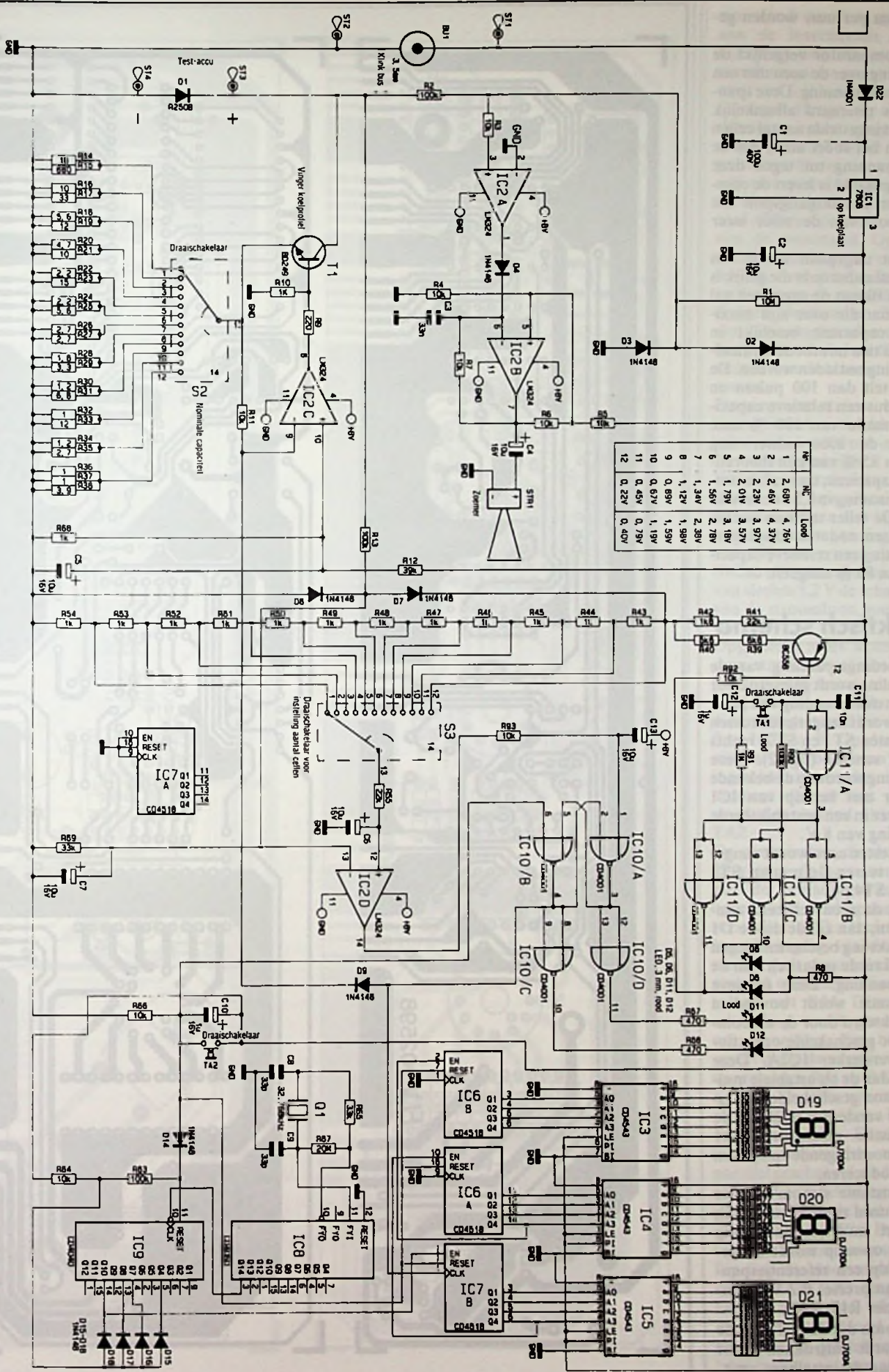


Fig. 2 Het volledige praktische schema.

sen, tien per uur, worden geteld.

Een comparator vergelijkt de spanning over de accu met een referentiespanning. Deze spanning is uiteraard afhankelijk van het ingestelde aantal cellen en van het soort accu. Als de accuspanning tot tegen deze grens gedaald is levert de comparator een uitgangspuls die de poort van de teller weer stopt.

Omdat uitgegaan wordt van een ontladstroom die gelijk is aan $1/10$ van de capaciteit zal een accu die over zijn maximale capaciteit beschikt in precies tien uur tot de ontladspanning ontladen worden. De teller telt dan 100 pulsen en geeft dus een relatieve capaciteitswaarde van 100 % aan. Heeft de accu echter nog slechts 85 % van zijn theoretische capaciteit, dan zal de ontladspanning in 8,5 uur bereikt zijn. De teller telt dan slechts 85 pulsen, zodat het display na de meting een relatieve capaciteit van 85 % aangeeft.

Praktisch schema

De voedingsspanning van de schakeling wordt geleverd door een netstekervoeding van 12 V. Deze wordt aangesloten tussen de punten ST1 en ST2, rechts in het schema (fig. 2). Deze spanning wordt op de bekende manier met behulp van IC1 omgezet in een gestabiliseerde spanning van 8 V.

De te testen accu wordt aangesloten tussen de punten ST3 (+) en ST4 (-).

Wordt de accu verkeerd aangesloten, dan zal de diode DI de schakeling beschermen tegen de verkeerde polariteit van de accuspanning. Deze foutieve polarisatie wordt bovendien gedetecteerd door de als comparator geschakelde operationele versterker IC2A. Deze stuurt dan de als astabiele multivibrator geschakelde operationele versterker IC2B die de ceramische resonator STR1 een doordringende pieptoon laat produceren.

De constante stroombron is opgebouwd rond TI en IC2C. De niet inverterende ingang van de op-amp wordt aangesloten op een referentiespanning van precies 0,2 V (spanningsdeler R12/R68).

De stroom die door TI uit de accu wordt onttrokken vloeit ook door de instelbare emitterweerstand van deze transistor. De spanning over deze

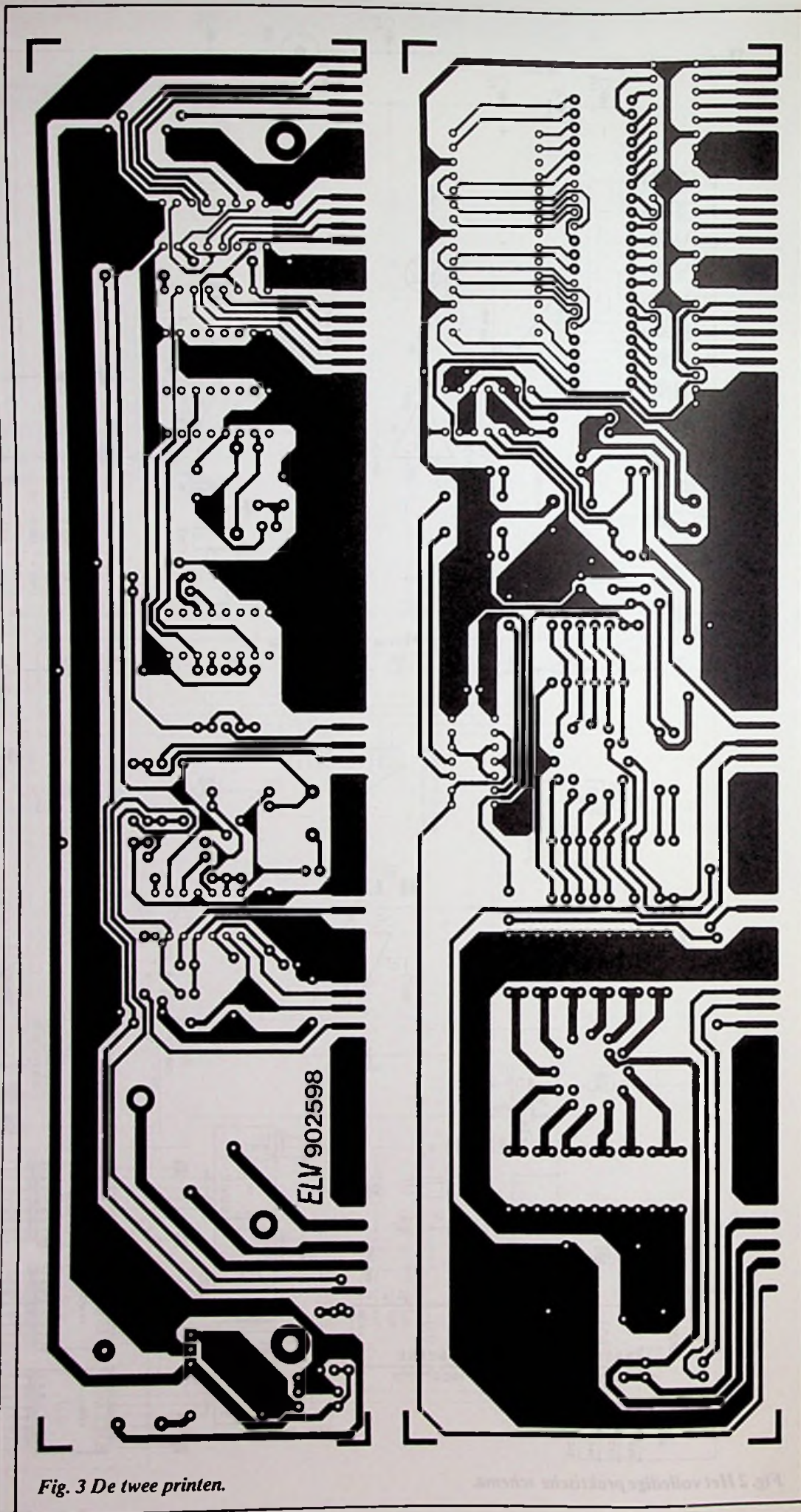


Fig. 3 De twee printen.

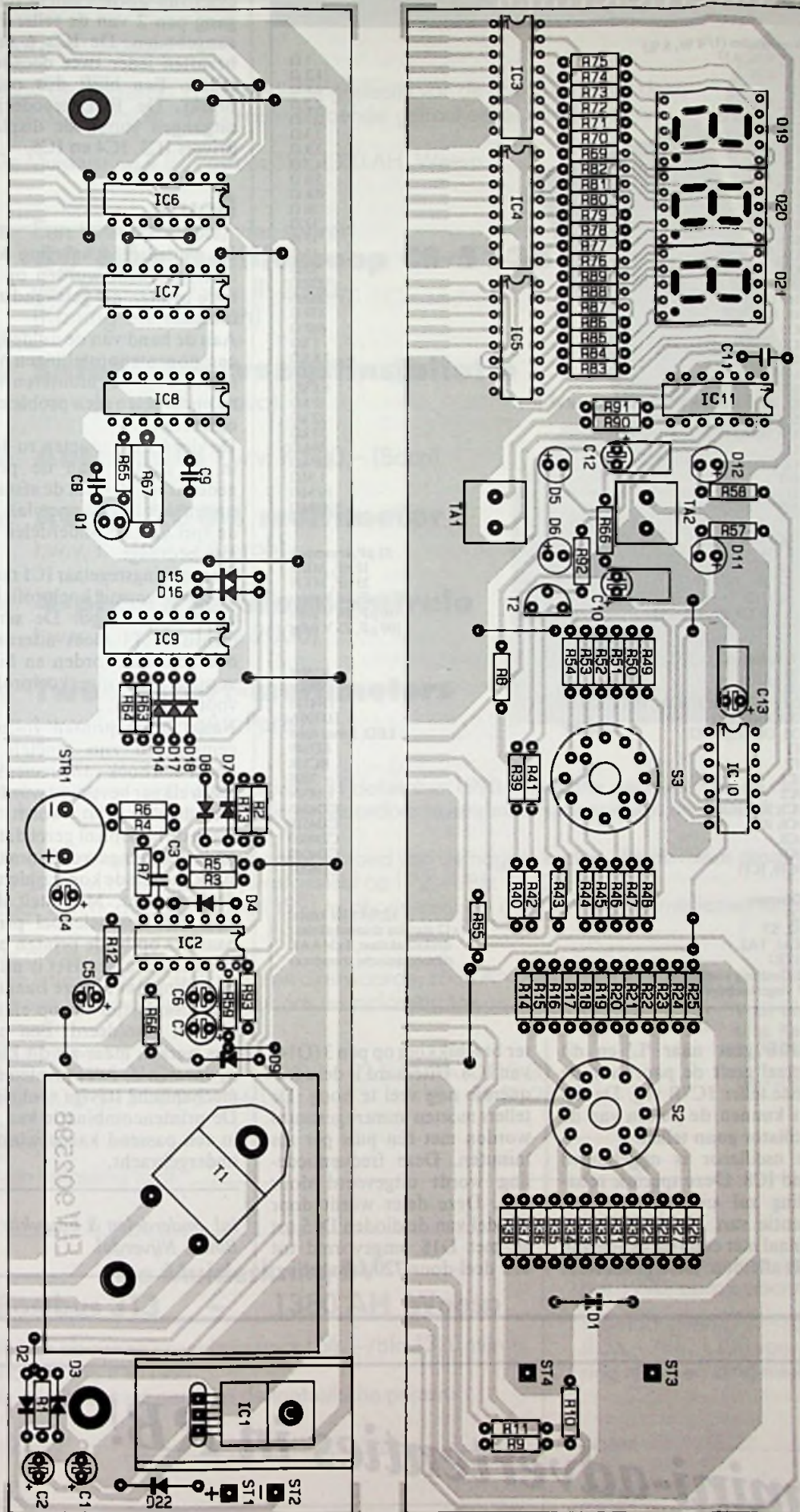


Fig. 4 De componentenopstellingen voor de twee printen.

weerstand wordt aangeboden aan de inverterende ingang van de op-amp. De versterker streeft naar een spanningsverschil van 0 V tussen zijn beide ingangen. Het gevolg is dat de transistor zover in geleiding wordt gestuurd dat er over de geselecteerde emitterweerstand ook een spanning van precies 0,2 V valt. De stroom is uiteraard afhankelijk van de waarde van de weerstand. Op deze manier kan men de ontladstroom heel precies instellen op 1/10 van de capaciteit van de accu. Het komt er alleen op aan juiste weerstandscombinaties via de schakelaar S2 in de emitter van de transistor op te nemen.

De constante stroom varieert tussen 11 mA in stand 1 van de schakelaar tot 400 mA in stand 12 van de schakelaar.

Voor de serietransistor wordt een speciaal type gebruikt. De BD249 heeft een zeer lage collector/emitter-spanning, zodat ook bij het testen van één NiCad-cel met zijn spanning van slechts 1,2 V de schakeling van de stroombron goed blijft werken.

Opgemerkt moet worden dat deze stroombron niet vrijlopend is. De inverterende ingang wordt namelijk via de diode D9 gestuurd uit de flip-flop IC10A+B. Op deze manier zal de stroombron alleen ingeschakeld worden op het moment dat de test gestart wordt door het indrukken van TA2.

De comparator, die de spanning over de accu vergelijkt met de ontladingswaarde is opgebouwd rond operationele versterker IC2D. De niet inverterende ingang van deze versterker gaat via schakelaar S3 naar een weerstandenbank R43 tot en met R54. Deze serieschakeling wordt gevoed uit een spanning die bepaald wordt door de waarde van de weerstanden R41 en R42 enerzijds en dezelfde weerstanden parallel geschakeld aan R39 en R40 anderzijds. Deze twee laatste weerstanden worden parallel geschakeld als de transistor T2 in geleiding wordt gestuurd. Dat is de taak van de schakeling rond IC11. De poorten A en B vormen een speciale flip-flop die door middel van de drukknop TA1 omgeschakeld kan worden. Met deze drukknop wordt lood of nikkelcadmium geselecteerd. De twee overige poorten zijn buffers die de twee indicatie-LED's D5 (lood) en D6 (nik-

kelcadmium) sturen. De de uitgang van poort D stuurt via de weerstand R92 de basis van transistor T2. Als de uitgang van de poort 'L' is zal er een spanningsverschil ontstaan tussen de emitter en de basis. De basis wordt negatiever, de transistor wordt in verzadiging gestuurd en de weerstanden R39 en R40 worden parallel geschakeld aan R41 en R42. De spanning over de weerstandenketen wordt dus verhoogd, hetgeen logisch is want de celspanning van een loodcel is groter dan deze van een nikkelcadmium cel.

De spanningsdeler is zo gedimensioneerd dat over de laatste weerstand van de keten R54 de fundamentele celspanning staat. Uiteraard zijn alle weerstanden van de keten even groot, omdat men met de schakelaar S3 het aantal cellen kan instellen.

De ingestelde spanning gaat naar de niet inverterende versterker van de op-amp IC2D. De accuspanning gaat via weerstand R13 en R59 naar de inverterende ingang. Deze spanningsdeler is noodzakelijk omdat de maximale accuspanning groter is dan de voedingspanning van de schakeling. Het zal nu wel duidelijk zijn dat dezelfde spanningsreductie is toegepast bij het berekenen van de celspanningen over de weerstand R54.

Als de accuspanning lager wordt dan de met S3 ingestelde waarde zal de comparator IC2D omklappen. De uitgang stuurt de flip-flop IC10A+B. Deze schakeling klapt om en stuurt de poort van de teller. De twee overige poorten van dit IC worden als buffer gebruikt voor het sturen van de LED's D11 (Check) en D12 (Ready).

Bij het indrukken van de toets TA2 (Start) wordt de hogergevoemde flip-flop gereset alsmede de tellers IC6 en IC7 en de deler IC9. De uitlezing gaat dus naar 000.

De uitgang op pen 4 van

Onderdelenlijst

Weerstanden (1/4 W, 5 %)

R32, R36, R37	1 Ω
R30, R34	1,2 Ω
R28	1,8 Ω
R22, R24	2,2 Ω
R26, R27, R35	2,7 Ω
R29	3,3 Ω
R38	3,9 Ω
R20	4,7 Ω
R18, R25	5,6 Ω
R31	6,8 Ω
R16, R21	10 Ω
R19, R33	12 Ω
R23	15 Ω
R14	18 Ω
R17	33 Ω
R9	220 Ω
R69 t/m R89	330 Ω
R8, R57, R58	470 Ω
R15	680 Ω
R10, R43 t/m R54, R68	1 kΩ
R42	1,8 kΩ
R40	5,6 kΩ
R39	6,8 kΩ
R3, R4, R5, R6, R7, R11, R64, R66, R92, R93	10 kΩ
R41, R55	22 kΩ
R59, R65	33 kΩ
R12	39 kΩ
R2, R13, R63, R90	100 kΩ
R91	1 MΩ
R1	10 MΩ
R67	20 MΩ

Condensatoren

C8, C9	33 pF, ceramisch
CI1	10 nF, MKH
C3	33 nF, MKH
CI0, CI2	1 μF, 16 V print
C2, C4, C5, C6, C7, CI3	10 μF, 16 V print
CI	100 μF, 25 V print

Halfgeleiders

D1	R250B
D22	1N4001
D2 t/m D4, D7 t/m D9, D14 t/m D18	1N4148
D19, D20, D21	DJ700A
D5, D6, D11, D12	LED, 3 mm rood
T1	BD249
T2	BC558
IC1	7808
IC2	LM324
IC3, IC4, IC5	CD4543
IC6, IC7	CD4518
IC8	CD4060
IC9	CD4040
IC10, IC11	CD4001

Diversen

Q1	32,768 kHz kristal
S2, S3	1x12 standen draaischakelaar
TA1, TA2	drukschakelaar, 1xMAAK
STR1	piëzoceramische transducer
1 U-vormig koelprofiel	
1 vingerkoelprofiel	

IC10B gaat naar 'L' en dit signaal geeft de poort van de eerste teller IC7B vrij. De tellers kunnen de pulsen van de oscillator gaan tellen.

De oscillator is opgebouwd rond IC8. Deze speciale schakeling zal uit de kristalfrequentie van 32,768 kHz een signaal met een frequentie van 2 Hz afleiden. Dit signaal staat

ter beschikking op pen 3 (Q14) van IC8. Uiteraard is deze frequentie nog veel te hoog. De tellers moeten immers gestuurd worden met één puls per zes minuten. Deze frequentiedeling wordt uitgevoerd door IC9. Deze deler wordt door middel van de dioden D15 tot en met D18 omgevormd tot een deel-door-720 schakeling.

De uitgangspulsen van deze delertrap worden aan de telin-gang pen 2 van de teller IC7 aangeboden. De IC's 6 en 7 bevatten ieder twee decaden-tellers. Een blijft dus ongebruikt. De BCD-gecodeerde uitgangen sturen de display-drivers IC3, IC4 en IC5.

Bouw

De volledige schakeling kan ondergebracht worden op de twee printen die getekend zijn in figuur 3.

Aan de hand van de duidelijke componentenopstellingen van figuur 4 zal het monteren van de onderdelen geen problemen opleveren.

De vier LED's moeten zo diep in de gaatjes van de print geduwd worden dat de afstand tussen het printoppervlak en de top van de onderdelen 10 mm bedraagt.

De spanningsregelaar IC1 moet op een U-vormig koelprofieltje worden bevestigd. De serietransistor T1 moet uiteraard ook gekoeld worden en hiervoor is een vingerkoelprofiel voorzien.

Nadat beide printen volledig gemonteerd zijn moeten zij onder een hoek van precies 90° tegen elkaar bevestigd worden. De display-print wordt zo tegen de basisprint gezet dat de onderkant ongeveer 2 mm uitsteekt boven de koperzijde van de basisprint. Men stelt dan vast dat een heleboel printbaantjes op beide printen precies samenvallen. Het is nu de bedoeling dat al deze baantjes met kloddertjes tin op elkaar worden gesoldeerd. Een precies werkje, maar als dit klaar is, vormen de twee printen een mechanische stevige eenheid. De printencombinatie kan nu in een passend kastje worden ondergebracht.

*Inl. onderdelen & bouwkit:
Binell, Nijverdal.*

Gratis mini-advertenties in RB!

PRIJS-PUZZELAKTIE VOOR AL ONZE ABONNEES

Wat moet U doen?

U lost de puzzel op. U vult het linker gedeelte van de bon in en zendt deze voor 31 december 1990 in een voldoende gefrankeerde envelop naar:

De Muiderkring B.V., Postbus 313, 1380 AH Weesp.

- * Een twee kanaals/vier sporen
40 Mhz Oscilloscoop CS-5135
van Kenwood t.w.v. fl. 2500,-
(Koning en Hartman)
- * **Satellietontvangstinstallatie**
t.w.v. fl. 1000,- (Boco)
- * **Autoradio** t.w.v. fl 500,- (Boco)
- * **Avo M2004 multimeter**
t.w.v. fl. 450,- (Amroh)
- * **4-phone telefooncentrale**
t.w.v. fl. 300,- (Tele 2000)
- * **Twee Escort-multimeters**
t.w.v. fl. 270,- (Air Parts)



Nieuwe abonnees sturen ons voor 31 december 1990 het rechter gedeelte van de ingevulde coupon in, alsmede de oplossing van de puzzel en dingen daardoor tevens mee naar een van de zeven fantastische prijzen.

De abonnementsprijs wordt onder invloed van de hogere kosten, die de reeds gestarte kwaliteitsverbetering van RB Elektronica meebrengt, vastgesteld op f 72,-/Bfr. 1440.

Door zich nog voor 1 januari 1991 te abonneren valt u onder het "trouwe lezers tarief" van f 66,-/Bfr. 1320.

De prijspuzzel:

Elke letter in het alfabet heeft een cijferwaarde, zoals A=1, B=2, enz. Decodeer nu de hieronder afgedrukte reeks cijfers tot een bekend motto en stuur ons uw oplossing toe.

De opgave:

18-2 5-12-5-11-20-18-15-14-9-3-1 22-5-18-20-1-1-12-20
4-5 20-8-5-15-18-9-5 14-1-1-18 4-5 16-18-1-11-20-25-11

Voor onze Belgische lezers:
Uitg. Keesing N.V. - Keesinglaan 2-20
2100 Deurne - Antwerpen.

Hiermede komen alle voorgaande acties te vervallen.

Mijn oplossing luidt: _____

De Muiderkring BV
Postbus 313 - 1380 AH Weesp

Ik ben abonnee en verleng voor f 66,-/Bfr. 1320 mijn abonnement in 1991.

Ik maak kans op een van de fantastische prijzen:

naam _____

adres _____

pc en plaats _____

Ik ben losse-nummer-lezer en geef mij (voor 31 december 1990) op als abonnee van RB Elektronica.

Ik betaal geen f 72,-/Bfr. 1440, maar f 66,-/Bfr. 1320 (f 55,-/Bfr. 1100 voor studenten. Stuur schoolverklaring mee!) en ding mee naar de prijzen.

naam _____

adres _____

pc en plaats _____

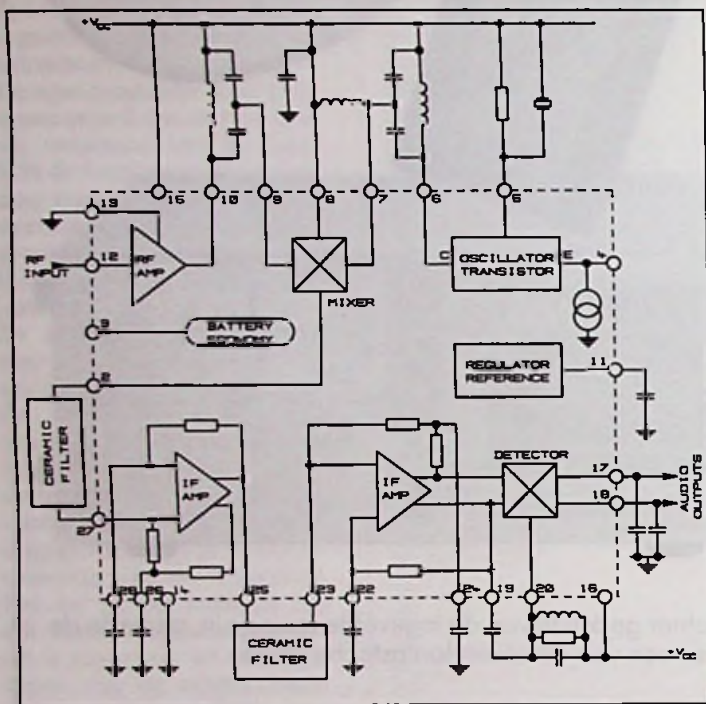
FM RADIO ONTVANGER

De SL6655 van Plessey Semiconductor is een complete FM ontvanger op één chip met HF voorversterker, mengtrap, MF versterker en detector. De chip neemt maar heel weinig stroom (1 mA in de actieve toestand, 1 μ A in de ruststand) en werkt op een

voedingsspanning vanaf 0,9 V (!) tot 8 V. De gevoeligheid is 250 nV. De oscillator heeft een grensfrequentie van 500 MHz, de MF frequentie ligt op 455 kHz door gebruik te maken van keramische filters (Murata CFU455) en de ontvanger heeft een gegarandeerde ontvangstfrequentie tot 100 MHz.

Inl.: Heynen BV, Gennep, tel. 08851-96111.

Blokschema van een FM ontvanger met differentiële audio-uitgangen.



HAAKSE D-CONNECTOR

De haakse micro sub-D connectoren voor printmontage van Elco hebben een rastermaat van 1,27 mm (0,05 inch). Deze ECR familie is beschikbaar met 9, 15, 21, 25, 31, 37, 51 en 100 pennen. De achterzijde van de behuizing,

waar de haaks omgebogen pennen uitkomen, is volledig gesloten. Hierdoor is de kans op verbuigen van de zeer dunne pennen minimaal.

Inl.: Elco Benelux, Den Bosch, tel. 073-211524.

AUDIO IC

Speciaal voor stereocassette-spelers is Philips uitgekomen met een bipolair audioversterker-IC, de TEA0655. De schakeling is aangepast aan het klimatologisch en elektronisch grillige milieu binnen de auto, vereist geen voorversterker en heeft een volledige tweekanaals signaalverwerking. Beide kanalen hebben een eindversterker, equalizer met schakeltijdconstante (chromdioxide/ijzeroxide) en Dolby B ruisonderdrukking (goed voor een signaal/ruisverhou-

ding van 84 dB). De totale harmonische vervorming bedraagt 0,08% en de stereokanaalscheiding is 65 dB. De eindversterkers en equalizers hebben een versterkingsfactor van 30 ± 1 dB met een links/rechts verschil van maximaal 0,5 dB. De versterking van de equalizers kan afzonderlijk worden ingesteld via terugkoppelweerstand. Het IC werkt op 9 tot 15 V bij temperaturen van -40 tot +85 °C.

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

JFET VOORKOMT STORING

Voor het onderdrukken van HF storingen in detectie- en alarminstallaties heeft Phifecttransistor ontwikkeld. Doordat op de chip twee weerstanden en twee MOS-condensatoren aan de JFET zijn toegevoegd, beschikt deze lips een junctie veldegevoelige transistor over een laagdoorlaatfilter. Hierdoor kan

de BFR200 HF storingen in de frequentieband van 450 tot 900 MHz effectief onderdrukken. Verder zijn twee anti-parallel geschakelde beschermioden bij de poort aangebracht wat de component geschikt maakt als source-volger.

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

ANALOGE I/O POORT

Een analoge I/O poort van Analog Devices combineert een tweekanaals 8-bit A/D omzetter, twee 8-bit D/A omzetter, een track-and-hold (T/H) versterker met een bandbreedte van 200 kHz en twee bufferversterkers op een enkele chip. Met dit integratieniveau kunnen ontwerpers tot acht aparte IC's vervangen door een AD7769. Elke omzetter biedt een omzettingstijd van 2,5 μ s tot $\pm 1/2$ LSB en de D/A omzetter worden gebufferd

door een interne versterker. De chip werkt op een spanning van 5 of 12 V. De in- en uitgangsbereiken van zowel D/A als A/D omzetter zijn instelbaar. Door de halve schaalwaarde te programmeren op +5 V met een span van ± 3 V ontstaan in- en uitgangsbereiken van 2 tot 8 V, bijvoorbeeld voor servosystemen van schijfgeheugens.

Inl.: Analog Devices Nederland BV, Oosterhout, tel. 01620-81500.

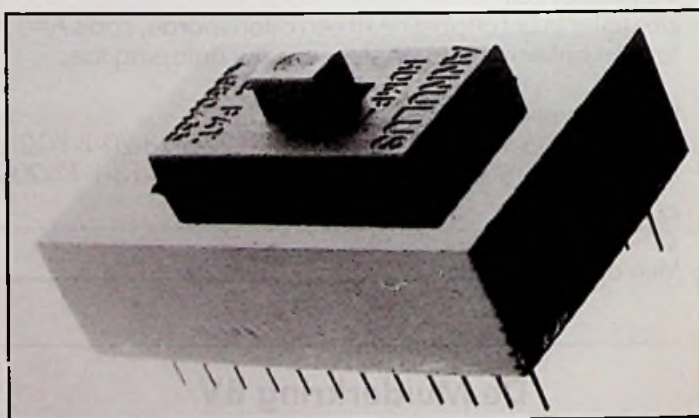
VEELPOLIGE SCHAKELAARS

Voor het omschakelen van 8-bit brede databussen heeft Annulus een miniatuur omschakelaar voor printplaatmontage ontwikkeld. De afmetingen zijn 20,32 x 11,43 x

6,35 mm. De contactweerstand bedraagt 20 m Ω en elk contact mag een niet-inductieve stroom schakelen van 100 mA bij 5 V.

Inl.: Elproma Electronica BV, Driebergen, tel. 03438-18724.

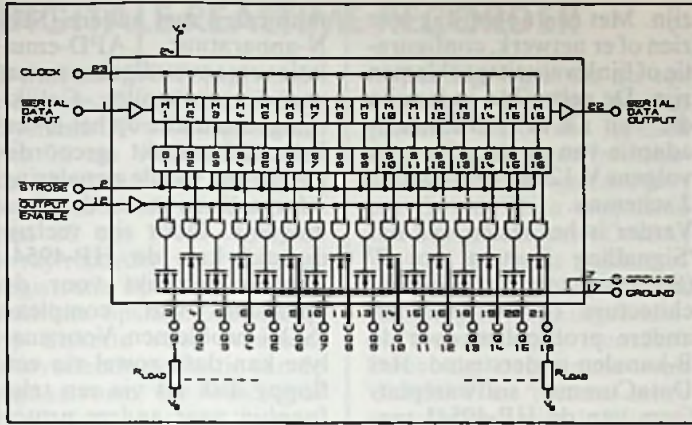
Miniatuur 8-polige omschakelaar.



STUURSCHAKELING

De TSC9405 van Teledyne is een 16-bit schuifregister met paralleluitgangen die elk 16 mA leveren bij een toelaatbare spanning van 15 V. De data wordt serieel ingeklokt en kan worden doorgeschoven naar volgende registers via de seriële uitgang. De

klokkrequentie mag maximaal 3 MHz bedragen. Omdat de uitgangen zijn gebufferd, is het mogelijk om een 16-bit woord in te schuiven en de waarde pas op de uitgangen te laten zien op het moment dat het hele woord op de juiste plaats staat met



Serieel schuifregister met 16 paralleluitgangen.

behulp van het uitgangsvrijgavesignaal. De schake-

ling is geschikt voor het aansturen van LED's, lampen en relais.

Inl.: Koning en Hartman BV, Delft, tel. 015-609572.

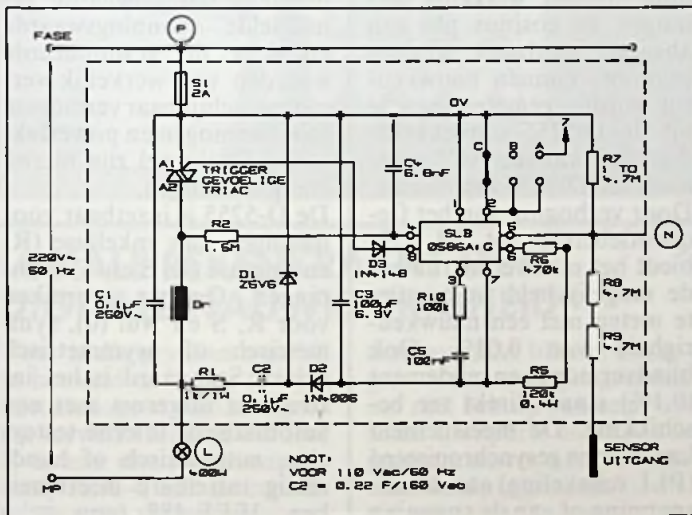
CMOS DIMMER

Dimmers voor gloeilampen kunnen worden ontwikkeld rond de CMOS component SLB0586A van Siemens. Zo'n

CMOS dimmer met aanraak-schakelaar.

dimmer wordt bediend door een aanraakschakelaar of desgewenst op afstand. Volgens de fabrikant is de schakeling zeer storingsongevoelig. De helderheidsregeling is instelbaar op pen 2.

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

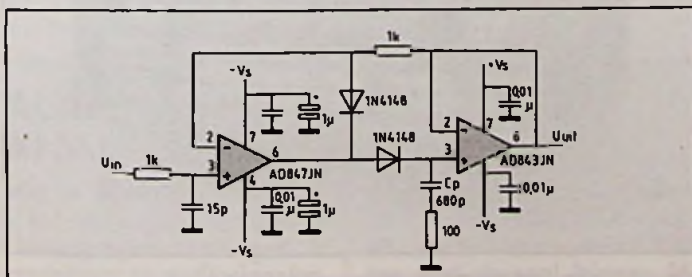


PIEKDETECTOR

Voor het detecteren van razendsnelle piekwaarden dient de schakeling rond de AD843/847 van Analog Devices. De schakeling kan stij-

Snelle piekdetector.

gende golfvormen volgen en de amplitude van een snelle ingangspuls van 200 ns invangen en vasthouden, waarbij de waarde langzaam afneemt met $20 \mu\text{V}/\mu\text{s}$. Door het omkeren van de dioden volgt de schakeling dalende golfvormen en houdt hij nega-



tieve piekwaarden vast. De AD847 ingangsversterker kan de 680 pF houdcondensator snel genoeg aansturen om een piek te vangen in 100 ns

en zich binnen 250 ns in te stellen op de nieuwe waarde.

Inl.: Analog Devices, Oosterhout, 01620-81500.

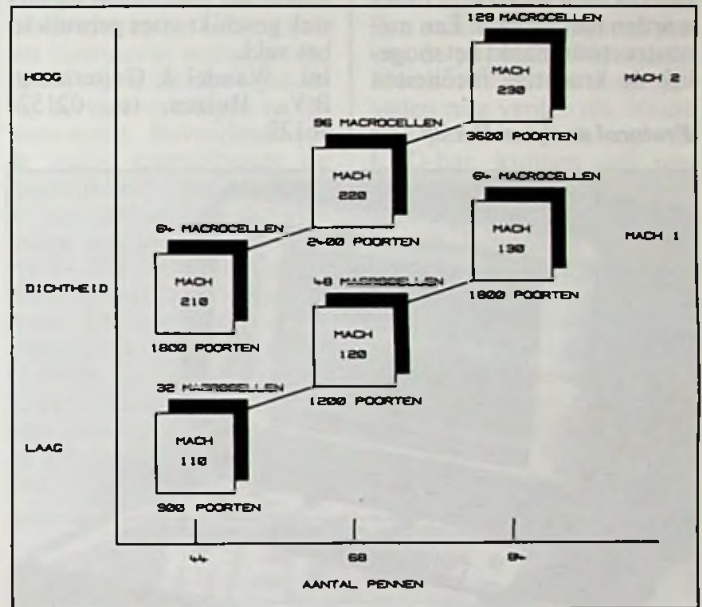
PROGRAMMEERBARE LOGICA

Een familie programmeerbare logicacomponenten van AMD is uitgebracht onder de aanduiding MACH (Macro Array CMOS High-density). Deze elektrisch wisbare reeks loopt via de MACH110

met 32 macrocellen (900 poorten) naar de MACH230 met 128 macrocellen (3600 poorten). De snelheid gaat tot 15 ns voor klokfrequenties tot 50 MHz. De MACH benadert voor een geringere prijs zeer dicht de mogelijkheden van PGA's.

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

Elektrisch wisbare programmeerbare logica van 900 tot 3600 poorten.



UNIVERSEEL FILTER

Met de LMF100 brengt National Semiconductor een tweetal onafhankelijke capacitive filters met elk drie uitgangen, bestemd voor verschillende banddoorlaatkarakteristieken. Eén uitgang kan dienst doen als doorlaat, hoogdoorlaat of notch filter, de andere twee uitgangen zijn inzetbaar als bandfilter of laagdoorlaatfilter. Meerdere LMF100 filters kunnen in cascade worden geschakeld.

De doorlaatfrequentie van de filters is instelbaar tussen 0,1 Hz en 100 kHz. Instelling vindt plaats met behulp van weerstanden en/of doorverandering van de klokfrequentie tussen 5 Hz en 3,5 MHz. De offsetspanning bedraagt maximaal 15 mV en de ruis is laag. De voedingspanning ligt tussen 4 en 15 V, bij een dubbele voeding ligt de spanning tussen ± 2 tot $\pm 7,5$ V. Bij 5 V is de stroomopname 13 mA.

Inl.: Rodelco, Breda, 076-784911.

MONITORCOMPONENTEN

Een nieuwe produktlijn van CP Clare bestaat uit lijnafbuispoelen, lijntransformatoren en lineairiteits- en beeldbreedtespoelen voor monitoren met een hoge resolutie. Naast standaardcomponenten zijn tevens producten volgens klantenspe-

cificatie mogelijk, zodat een complete oplossing wordt geboden voor het aansturen van een beeldbuis in een professionele monitor.

Inl.: CP Clare International, Tongeren, België, tel.: (032) 12.23311.

PROTOCOL ANALYZER VOOR GELIJKTJDIG LAN/WAN TESTEN

De DA-30 van Wandel & Goltermann is de eerste protocol analyzer waarmee het mogelijk is gelijktijdig LAN's (Ethernet & Token-Ring tot 16 Mb/s) en WAN's tot 256 kbps te testen. Het instrument kan worden gebruikt om 'bridges', 'gateways' en andere interface componenten te monitoren.

De DA-30 verschaft al de analyse en simulatie faciliteiten die nodig zijn voor huidige en toekomstige toepassingen. Wanneer het netwerk groeit en de technologie evolueert kunnen extra modules worden toegevoegd. Een menustructuur maakt het mogelijk de krachtige faciliteiten

Protocol analyzer DA-30.

op een eenvoudige manier te bedienen. Protocollen kunnen bij voorbeeld worden gekozen door het aanwijzen van een 'stack' of een 'layer'. Door de parallelle pijplijnstructuur is de analyzer in staat ook in de toekomst tot zeer hoge snelheden (100 Mb/s) te gaan. Een harde schijf tot 130 MByte wordt gebruikt om de data op te slaan. Afstandsbediening is mogelijk via LAN's of WAN's. De lichte maar stevige aluminium behuizing met schokbestendig frame, maakt het instrument bij uitstek geschikt voor gebruik in het veld.

Inl.: Wandel & Goltermann B.V., Huizen, tel. 02152-66122.



ISDN PROTOCOL ANALYZER UITGEBREID VOOR 'PRIMARY RATE'

Hewlett-Packard introduceert vier 'primary-rate' interfaces voor de HP-4954I 'wide-area-network' (WAN) protocol analyzer. Met deze interfaces kunnen ontwerpers en servicetechnici van ISDN-netwerkapparatuur nu op deze snelheid protocollen uitvoeren.

Hierbij is de HP-18357A een ISDN kanaalselector voor T1 PRI (1,544 Mb/s); de HP-18358A een ISDN kanaalselector voor 'basic-rate' S/T en T1 PRI; de HP-18359A een ISDN kanaalselector voor de CEPT (2,048 Mb/s) PRI en de HP-18366A een ISDN kanaalselector voor 'basic-rate' S/T en CEPT PRI. Deze interfaces en de eerder dit jaar geïntro-

roduceerde HP-13356A ISDNkanaalselector voor 'basic-rate' S/T maken alle ISDN controles mogelijk.

Met een ISDN monitorprogramma kan men gedurende analyse alle kanalen automatisch selecteren. Hierdoor kan de gebruiker zich concentreren op de B-kanalen, waarover spraak- en data-verkeer gaat, terwijl gelijktijdig kanaal D met signaalinformatie wordt geanalyseerd. Dit programma bespaart testtijd en laat zien wat er op de communicatieverbinding gebeurt. Via een decoder en een display kan men direct zien wat er op de onderste drie lagen van de OSI-communicatielagen voorvalt en welke fout- en statuscondities er

zijn. Met één oogopslag is te zien of er netwerk, configuratie of lijnqualiteitsproblemen zijn. De gebruikte codes zijn die van CCITT. Snelheidsadaptie van de decoder gaat volgens V.120 en DMI Mode 2 schema's.

Verder is het testen van het 'Signalling System no. 7' (SS7), 'System Network Architecture' (SNA), X.25 en andere protocollen over de B-kanalen ondersteund. Het DataCommC softwareplatform van de HP-4954I verschaft de gebruiker alle faciliteiten. Door zijn interactieve toegang tot het netwerk helpt het de ontwerper of netwerk-specialist na te gaan in hoeverre zijn project kan com-

municeren met andere ISDN-apparatuur. LAPD-emulatie vereenvoudigt het testen van de protocollen. Gelijktijdige simulatie op het D- en B-kanaal maakt gecoördineerde test van de signalering informatie en verzonden data mogelijk. Door zijn veelzijdigheid kan de HP-4954I worden gebruikt voor de oplossing van complexe ISDN-problemen. Voor analyse kan data zowel via een floppy disk als via een telefoonlijn naar andere protocol analyzers worden gestuurd.

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

DIGITALE AC POWER ANALYZER

Voor iedereen die met energie-techniek heeft te maken, in laboratorium of industrie, waar spanningen en stromen opgewekt dan wel omgezet, verdeeld of verbruikt worden, is het exact meten van spanning, stroom, werkelijk vermogen en cosinus phi een absolute noodzaak. Al deze gegevens kunnen nauwkeurig worden gemeten met de uit de D-5155 ontwikkelde digitale 3-kanaals AC power analyzer' D-5255 van Norma. Door verhoging van het frequentiebereik tot 20 kHz biedt het nieuwe instrument de mogelijkheid frequenties te meten met een nauwkeurigheid van 0,01%. Ook blindvermogen en rendement (0,1%) staan direct ter beschikking. De meetsnelheid kan worden gesynchroniseerd (PLL schakeling) aan de netspanning of aan de spanning die op kanaal 1 wordt aangeboden. De meetmogelijkhe-

den van de D-5255 in één meetcyclus zijn:

3 x stroom, 3 x spanning, 3 x werkelijk vermogen, frequentie, 3 x schijnbaar vermogen, 3 x blindvermogen, 3 x powerfactor, rendement, gemiddelde stroomwaarde, gemiddelde spanningswaarde en 4 x de gesommeerde waarden van werkelijk vermogen, schijnbaar vermogen, blindvermogen en powerfactoren. Optioneel zijn hierbij energiemetingen.

De D-5255 is inzetbaar voor metingen aan enkelfase (R) en driefase (R, S en T) spanningen. Ook te gebruiken voor R, S en Nul (0), symmetrisch of asymmetrisch belast. Standaard is het instrument uitgerust met een automatische interne testcyclus, automatisch of handmatig instelbare meetbereiken, IEEE-488 (cpu = 4 MHz), autocalibratie en een analoge uitgang (optioneel 6).

Inl.: Mechalectron B.V., Nieuwegein, tel. 03402-61414.

Power analyzer D-5255 van Norma.



DIGITALE REALTIME RECORDER

De nieuwe Windograf recorder van Gould Recording Systems Division bestaat uit een 18 cm 'realtime display monitor' waardoor het papierverbruik wordt gereduceerd, een 10 cm brede 'thermal array recorder' voor realtime registratie op papier en een realtime opslagmogelijkheid op diskette voor eventueel aanvullende evaluatie van de signaalvorm. De Windograf heeft slots voor vier 'insteek' voorversterkers met standaard I/O-isolatie en kan worden gebruikt voor elke

toepassing waar tot nu toe 4-kanaals recorders worden gebruikt. De op een 3,5 inch diskette opgeslagen informatie, kan worden gelezen met een Gould 'Data Acquisitie and Signal Analyse' (DASA) View II software pakket of continu op papier worden vastgelegd met de ingebouwde 'thermal array recorder'. Door de combinatie van 'diskdrive' en 'thermal array recorder' voorziet de Windograf in vrijwel elke individuele meetbehoefte. Bovendien kan het apparaat in het veld worden gebruikt.

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

Digitale realtime recorder van Gould.



LOKALE REKENKRACHT MET DIGITALE NAUWKEURIGHEID

Voor al die gevallen waarbij in het veld of in een 19 inch kast analoge of digitale signalen verwerkt moeten worden, is er een nieuw rekenapparaat, TZA-4, met de capaciteit van een procescomputer. Deze computer werkt volledig digitaal en kan worden geprogrammeerd in BASIC. De TZA-4 maakt het mogelijk om analoge signalen met grote nauwkeurigheid (beter dan 0,2%) te verwerken. De analoge signalen kunnen spanningen zijn tot 10 V, stromen tot 20 mA en Pt 100 elementen of weerstandswaarden tot 10 kOhm. Daarnaast beschikt het apparaat over

maximaal 24 binaire ingangen. Naast een programma om met behulp van een Personal Computer de TZA-4 te programmeren, zijn er diverse standaardprogramma's, onder meer voor doorstroming. Ook kan de TZA-4 geprogrammeerd en geparametreerd worden geleverd, zodat hij direct inzetbaar is. Er bestaat geen gevaar voor data-verlies bij wegvallen van de spanning, aangezien de programma's worden opgeslagen in een EPROM.

Inl.: Hartmann & Braun Nederland B.V., Delft, tel. 015-158055.

AUDIOMETINGEN MET VIDEO ANALYZER

Met de Tektronix VM-700A is het nu mogelijk om, naast videosignalen, metingen te verrichten aan audiosignalen.

Met de juiste ingangssignalen kan met de VM-700A optie 40 'Audio Measurement Set' een audiokanaal binnen 35



Tektronix video analyzer VM-700A.

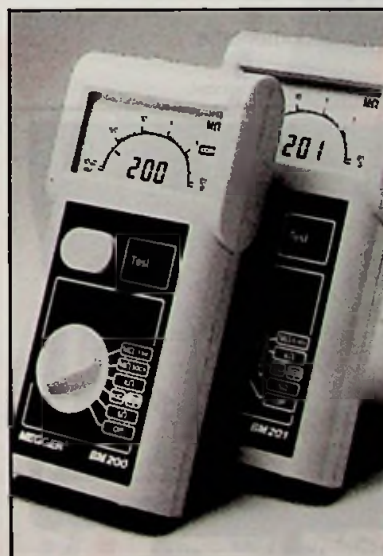
seconden volledig worden gekarakteriseerd zonder de videometing te onderbreken. De meetresultaten worden in tabelvorm op het scherm van het instrument weergegeven, op vrijwel identieke wijze als bij de videometingen en de 'auto mode'. Bovendien biedt de audio meetsoftware de mogelijkheid - in zogenaamde 'measure mode' - het volledige audiosignaal van 10 Hz tot 20 kHz te bekijken als een frequentie/amplitude diagram. Dit is mogelijk door middel van een zeer snelle realtime FFT (Fast Fourier Transformatie) calculatie. In deze spectrale weergave wordt op het scherm ook de gemiddelde ruis aangegeven van

het geselecteerde frequentiegebied.

Evenals bij de videometingen kan gebruik worden gemaakt van cursors om de ruis bij specifieke frequenties en frequentiegebieden te meten. Een software implementatie van de populaire 760 Audio Monitor breidt de mogelijkheden nog verder uit. Naast piek-piek indicatie op de LED-bar, kunnen ook een VU-schaal en tijddomein weergave worden geselecteerd. Tevens kunnen in de 'measure mode' extra metingen worden verricht zoals frequentie karakteristiek, totale harmonische vervorming (THD+N), fase- en niveauverschillen en overspraak tussen beide ingangssignalen. Inl.: Tektronix Holland N.V., Hoofddorp, tel. 02503-13300.

MEGGER[®]

's-Werelds Eerste gecombineerde analoog/digitaal isolatietesters.



- keuze uit 5 modellen
- snelle uitlezing van een analoog instrument
- nauwkeurige uitlezing van een digitaal model
- 100V/250V/500V/1000V werkspanning bij 1000MΩ
- 3 weerstandsbereiken (1000k/50Ω/5Ω; resolutie 0,01Ω)
- zoemer + zichtbaar alarm ingebouwd voor spanning >20V
- uitgebreide documentatie op aanvraag

AMROH

Amroh B.V.
Aktueel in industriële activiteiten
Postbus 370, 1380 AJ Weesp
Telefoon: 02940 - 1 53 50
Telex: 15171 KAMU

GETUIGEN GEZOCHT!

In 1991 bestaat RB 60 jaar

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

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

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

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

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

Volgende maand
in **RB** elektronica
magazine

Instrumentatie:

Nieuwe features van
oscilloscopen

Meet- en Regeltechniek:

Nieuw meetprincipe
voor drukmeting

ASIC's:

Ontwerpstappen

Audio:

Nieuwe
D/A-conversietechnieken

Lab-Data:

RS-232 drivers & receivers

en nog veel meer...

TK6 CONNECTORKIT VOOR DE INSTALLATEUR

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

Bel Tekelec voor complete documentatie.

*) aan Ensign-Bickford HCS glasvezelkabel.



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

AGENDA

- 23-25.10 Forum Videotex, vakbeurs, Parijs. Inl.: 030-343660.
- 24-25.10 Kwaliteit en Service in de Automatiseringsbranche, Amsterdam. Inl.: 020-715151.
- 30.10 ISDN, conferentie Euroforum, Scheveningen. Inl.: 040-608811.
- 30.10-01.11 Electronic Imaging East '90, Boston (VS). Inl.: (1)800-223-7126.
- 8-9.11 Nationaal Kabelcongres, Amsterdam. Inl.: 030-341007.
- 13-15.11 Produktie-procesautomatiserings-dagen, seminars, expositie en demonstraties, Amsterdam. Inl.: Holland Elektronika, 079-531354.
- 5-7.12 Emerging Information Technologies, symposium, Amsterdam. Inl.: 020-5491212.

LET 'S TANGO

COMPUTER AIDED DESIGN
FOR PRINTED CIRCUIT BOARDS

PROGRAMMABLE LOGIC

Na de introductie van Tango-PCB, weer

EEN DOORBRAAK !!!!

PLD-Software & universele Programmer voor nog geen

FI 3500,-

- Ontwerpen, testen, simuleren EN programmeren van PALS, GALs, PEELs, (E)PLD's etc.
- Microcontrollers, (E)EPROMS, PROMS.
- Dynamic/Static RAM & TTL/CMOS tester

Inlichtingen: Alopex Elektronica, Voorburg. Tel. 070 - 3855704



SUPERBEGELEIDE HALFGELEIDERS



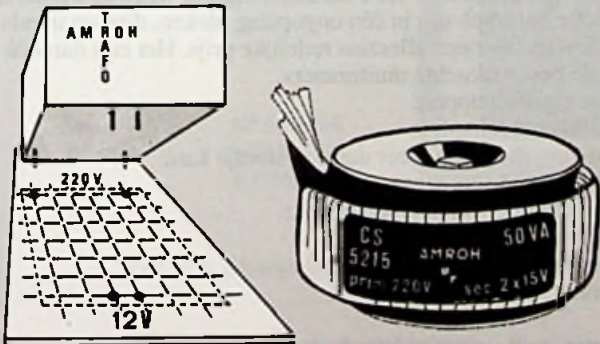
Rodelco heeft een uitgebalanceerde voorraad lineaire en digitale halfgeleiders in huis van topmerken als:

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

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



óók voor transformatoren



Ook in het brede assortiment transformatoren bewijst Amroh z'n klasse. Om er maar een paar te noemen:

- ★ Ingegoten trafo's voor print- en chassismontage (van 0,6 VA tot 24 VA);
 - ★ Voedingstrafo's;
 - ★ Ringkerntrafo's;
 - ★ Regeltrafo's;
 - ★ Aanpassingstrafo's.
- Alleen al voor dit programma zijn heel wat bedrijven tot vaste Amroh-klanten getransformeerd. Vraag de documentatie.

Amroh B.V.
Aktueel in industriële activiteiten

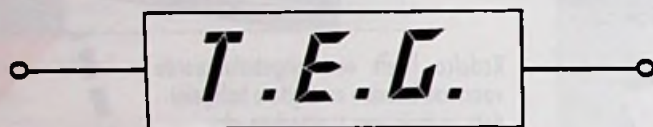
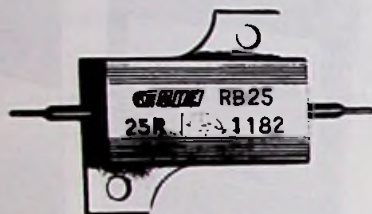
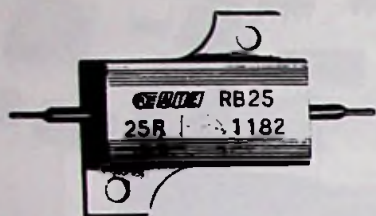
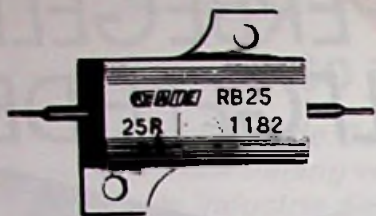
Postbus 370, 1380 AJ Weesp
Telefoon: 02940 - 1 53 50
Telex: 15171 KAMU

BEL ONS VOOR
DE KATALOGUS.

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



Tevens importeur-distributeur voor Elektronica componenten - Meetinstrumenten - inbouwkasten - gereedschap - comp cards



Twentse Electronica Groothandel

DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN IN ALUMINIUM BEHUIZING, SERIE RB.

Serie draadgewonden weerstanden in aluminium behuizingen voor vele toepassingen, zoals:

- in de industrie in 't algemeen.
- in de auto industrie.
- op plaatsen waar de luchtvochtigheid hoog is.

Verkrijgbaar in 25 Watt (RB25 serie) en 50 Watt (RB50 serie) uitvoering.

Algemene kenmerken:

- geperste aluminium behuizing zorgt voor superieure warmte-geleiding.
- behuizing heeft diepe koelgroeven voor maximale warmte dissipatie bij natuurlijke- of geforceerde luchtkoeling.
- de behuizing heeft een geanodiseerde goudlaagje.
- speciale vormgeving met hoge warmte-geleiding.
- type- en waarde aanduiding blijven zichtbaar na montage.

Specificaties: De weerstanden voldoen aan de eisen van MIL-R-18546D.

Weerstandswaarden: RB25 serie- 0,1R t/m 18K (E24 reeks)
RB50 serie- 1R t/m 68K (E24 reeks)

Tolerantie: ± 5%.

WILT U MEER WETEN OVER DEZE OF ANDERE PRODUCTEN??
NEEM DAN CONTACT MET ONS OP!!!

De Heurne 32
7511 GW Enschede
Tel. 053 - 300560
Fax 053 - 300358

FLUKE AND PHILIPS - THE GLOBAL ALLIANCE IN TEST & MEASUREMENT

Fluke 70: het economische alternatief



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;

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: 013 - 390112.

T&M Express Line:
garantie voor snelle levering



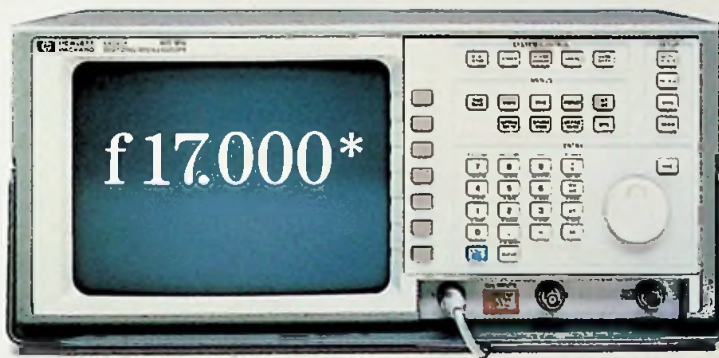
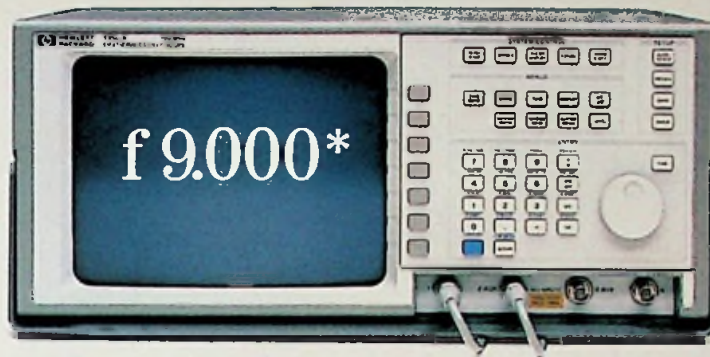
Philips Nederland B.V.
B.U. Test- en Meetapparaten



PHILIPS

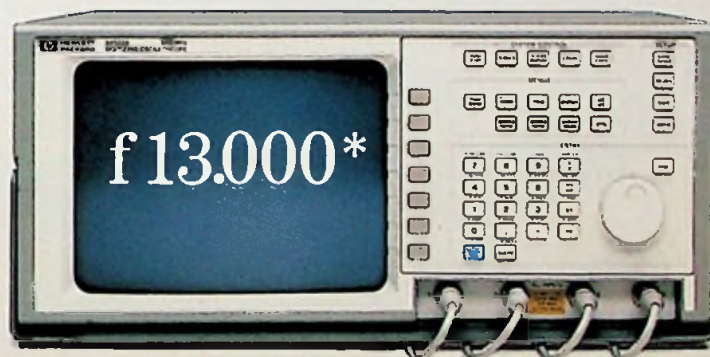
Het voordeel van digitaal is hier direct afleesbaar.

HP 54501A
100 MHz
2 + 2 kanalen



HP 54502A
400 MHz
single shot 100 MHz
2 kanalen
400 MSa/s sample rate

HP 54503A
500 MHz
4 kanalen



* Excl. BTW, prijswijzigingen voorbehouden.

Hewlett-Packard maakt de overstap van analoog naar digitaal nu wel heel aantrekkelijk. Niet alleen door de verrassend lage aanschafprijs van deze digitale oscilloscopen. Maar ook door hun uitstekende specificaties. Zaken als automatische setup en een geavanceerde logic/TV trigger zijn als vanzelfsprekend ingebouwd. Voorts zult u voordelen als directe printer output, 'infinite persistence' en

automatische metingen snel op waarde weten te schatten. En daarbij krijgt u de zekerheid van **3 jaar garantie**. Als dat nog niet doorslaggevend is om meteen maar over te schakelen op digitaal, maak dan gebruik van ons **Try-and-Buy** aanbod: uw nieuwe oscilloscoop 14 dagen gratis op proef.

Voor geïnteresseerden hebben wij bovendien een informatieve

videotape klaarliggen. Bel voor die **gratis videotape** en documentatie met Hewlett-Packard Nederland BV, Amstelveen, 020-5476669.

NIETS IS ONMOGELIJK.



**HEWLETT
PACKARD**

BELANGRIJK NIEUWS VOOR PROFESSIONELE PRINTONTWERPERS!

ULTIBOARD 4.1



De introductie van ULTIboard Versie 4.1 heeft de Design Automation markt danig in beroering gebracht: Alle high-end features* van ULTIboard zijn nu standaard beschikbaar op alle modellen; zelfs op de low-cost versies!

Het verschil tussen de ULTIboard modellen is nu uitsluitend de ontwerpcapaciteit. Goed nieuws dus, met name voor ontwerpers van wat kleinere printen, die met een beperkt budget toch professioneel willen ontwerpen.

Nu kan iedere ontwerper zich veroorloven met geavanceerde features als Real-time Design Rule check, real time reconnect, force vectors en histogrammen, Reroute while move en trace shoving te werken. Vanaf een Eurokaart tot uiterst complexe multi-layer printen met praktisch onbegrensde afmeting! Forward- en Back-annotation naar alle populaire schematekensystemen (inclusief het nieuwe ULTIcap) waarborgen een snelle en foutloze werkwijze.

De ULTIboard ontwerper bepaalt hoe de componenten, sporen en outline eruit zien: keuze uit 90°, 45° of elke andere hoek, cirkels of bogen. Alles onder constante controle van Uw ontwerpregels!

Let ook op de unieke werkwijze met polygons: U bepaalt het gebied wat opgevuld moet worden (dit kan op elk moment tijdens het ontwerpproces), weer met 90°, 45° of elke andere hoek: ULTIboard spaart dan alle pads en traces, inclusief de benodigde clearance, automatisch uit.

* Polygon handling is, vanwege het forse geheugenbeslag, mogelijk vanaf het Advanced Level Systeem.

Nevenstaande tabel maakt duidelijk welk ULTIboard systeem in Uw ontwerpsituatie past:

Model	Prijs	Aantal 16pins equiv. IC's	Boordafmeting bij 25 equiv. IC's/dm ²	Benodigd geheugen
Entry Level	f 2.495	35 - 50	1.4 - 2 dm ²	640 K
Advanced Level	f 6.575	140 - 200	5.6 - 8 dm ²	640 K + 1 MB
Professional 286	f 14.850	onbegrensd	65 x 65 cm	640 K + 2 MB+
Professional 386	f 19.750	onbegrensd	125 x 125 cm	640 K + 2 MB+

ULTIboard Professional 386 is een 32-bit ontwerpsysteem; ca. 2 x sneller als de overige modellen

Een demodisk en manual zijn kosteloos beschikbaar voor bedrijven & instellingen.

ULTIBOARD
COMPUTER AIDED PCB DESIGN

ULTIboard is een product van ULTIimate Technology BV. Eigen vestigingen in Engeland, Duitsland, België en de U.S.A.. 19 distributors in 17 landen zijn verantwoordelijk voor de wereldwijde support. Uit internationale enquêtes is gebleken dat ULTIboard een van de snelst groeiende printontwerpsystemen is, met name als vervanging van andere systemen. De nieuwe strategie: ALLE features in ALLE Systemen, versterkt de leidende positie nog verder.

POST ELECTRONICS

Energijstraat 36
1411 AT Naarden, Nederland.
Tel. 2159-44424, Fax 2159-43345

ULTIMATE
TECHNOLOGY

Kardinaal Mercierplein 1
2800 Mechelen, België
Tel. 015-401895, Fax 015-401879