

# R&B

**elektronica  
computers**

Radio Bulletin

Maandblad  
52ste jaargang  
nummer 4  
april 1983

Losse nummers  
Ned. f 4,75  
Belg. F 90,00

**4 | 1983**

**Diapro-  
grammator**

**Energiebesp.  
bij omroep-  
zenders**

**Gate-arrays**

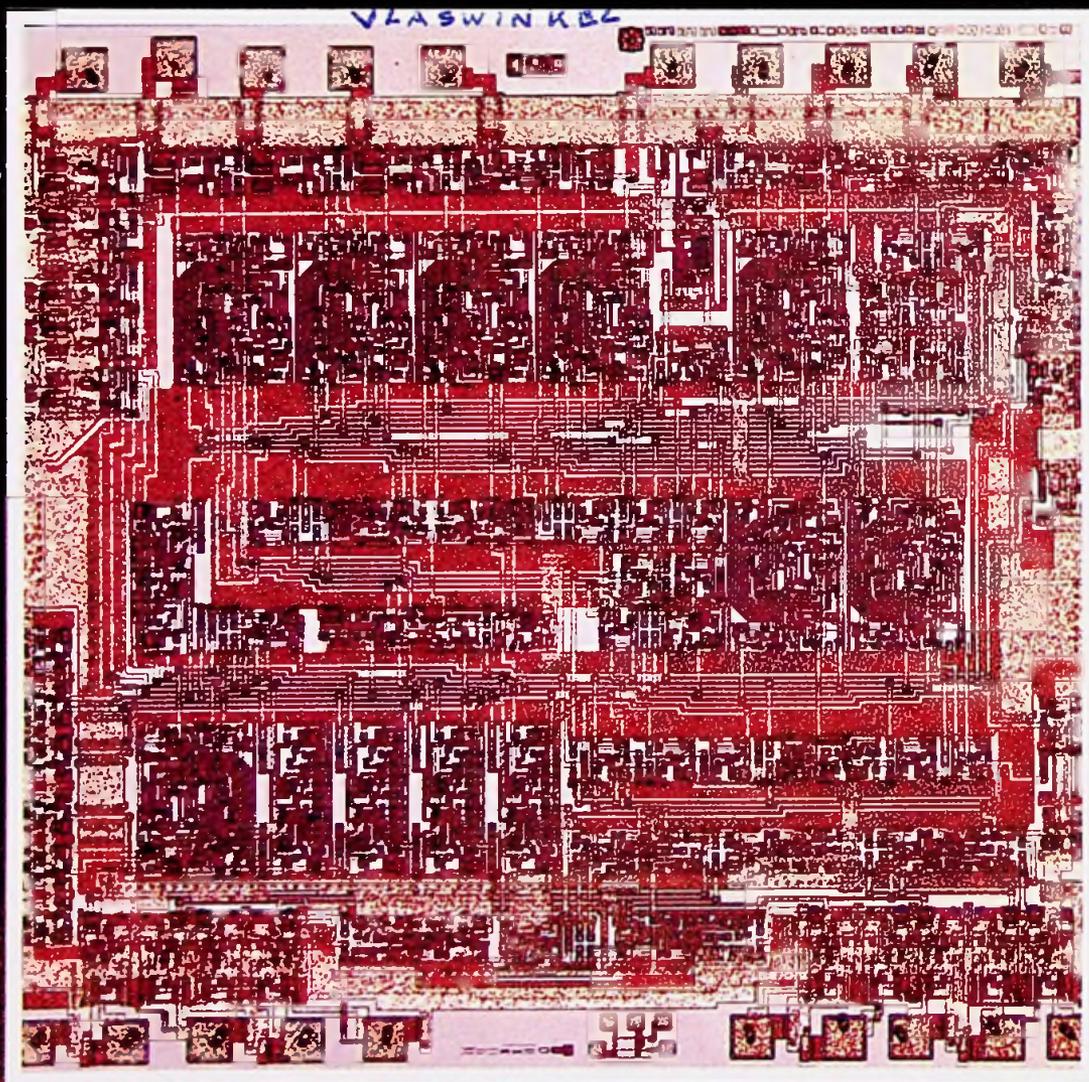
**Praktische  
oscillator**



**MPF 1B**

**Digiscoop**

**BP100**





**RB-elektronica, computers**  
 Een maandelijks uitgave van  
 uitgeverij De Muiderkring BV,  
 Nijverheidswerf 21, Bussum.  
 Postadres: Postbus 10,  
 1400 AA Bussum.  
 Tel.: 02159-31851, Telex: 15171,  
 Postgiro 83214.  
 Bank: Amro-bank, Weesp,  
 rek. nr. 48.49.54.563.  
 Postgiro België: 000-0600368-35

**Redactie**  
 Hoofdredacteur: W. Hesslink  
 Eindredacteur: A. J. Vlaswinkel  
 Redacteurs: D. J. F. Scheper  
 H. J. C. Otten (CB)  
 J. van de Pol  
 Techn. adv.: H. B. Stuurman

Telefonisch spreekuur, uitsluitend  
 over in RB gepubliceerde schema's:  
 iedere maandag tussen 16.00 en  
 17.00 uur op tel. nr. 02159-31851.

**Abonnementen**  
 Abonnementprijs voor 12 num-  
 mers per vol kalenderjaar is f 43,00  
 in Nederland en 900 F in België.  
 Voor een abonnement, dat in de loop  
 van het jaar wordt opgegeven, geldt  
 een naar rato lager tarief. Abonne-  
 menten worden aan het eind van ieder  
 kalenderjaar automatisch verlengd,  
 tenzij uiterlijk 30 september  
 bericht van opzegging is ontvangen.  
 Betaling van abonnementsgeld uit-  
 sluitend door middel van de toege-  
 zonden *accept-girokaart*.  
 Teneinde vertraging in de afwikke-  
 ling van correspondentie over abonne-  
 mentszaken te voorkomen verzoeken  
 wij u vriendelijk in brieven  
 en telefoongesprekken steeds uw  
*abonneenummer* te vermelden. Dit  
 nummer is afgedrukt op de adres-  
 wikkels van het blad.

**Advertenties**  
 Tarieven worden op aanvraag ver-  
 strekt door de advertentieafdeling:  
 D. Smaalders  
 M. Alandt.

**De Muiderkring BV in België**  
 Uitgeverij De Muiderkring wordt in  
 België vertegenwoordigd door:  
 Maarten Kluwer's Internationale  
 Uitgeversonderneming NV,  
 Somersstraat 13/15,  
 2000 Antwerpen,  
 Tel. 03/2312900 (2 lijnen),  
 Giro 000-0925940-75,  
 Kredietbank 405-3035001-96.



Het geheel of gedeeltelijk overne-  
 men van de inhoud van RB zonder  
 toestemming is verboden. Gepubli-  
 ceerde schakelingen, e.d. kunnen  
 door een Nederlands octrooi zijn be-  
 schermd, in welk geval de octrooi-  
 wet alleen toepassing voor persoon-  
 lijk gebruik toestaat. Voor de gevol-  
 gen van onverhoopte fouten in teke-  
 ningen en bouwbeschrijvingen wordt  
 geen aansprakelijkheid aanvaard.

verschijnt maandelijks  
 april 1983  
 52ste jaargang/nr. 4

# RB

## elektronica computers

**Omslagfoto**  
 Vergrote opname van een  
 gate-array in ISL-techniek.  
 Voor meer informatie wordt  
 verwezen naar het artikel  
 over gate-arrays elders in dit  
 nummer.  
 (Foto: Philips)

<b>Frankfurter muziekbeurs '83</b>	135
Ongeveer 700 firma's demonstreerden hun gitaren, orgels, versterkers en effectapparatuur. RB maakte er een impressie van.	
<b>De Tweede Kamer en de politieradio</b>	137
<b>Praktische oscillator</b>	138
Bouwbeschrijving van een sinusoscillator voor het testen van schakelingen en audio-apparatuur.	
<b>Synthese</b>	142
<b>Nieuwe vestiging van Gould</b>	142
<b>Energiebesparing bij omroepzenders van groot vermogen</b>	143
Rendementsverbetering van grote zenders levert besparingen van betekenis op. In de loop van 50 jaar zijn voor dit doel diverse technieken ontwikkeld.	
<b>Frequentiewijzer</b>	148
<b>Gate-arrays</b>	149
Een antwoord op de vraag „wat zijn gate-arrays en waarvoor dienen zij?“	
<b>Diaprogrammator. Geluidsgesynchroniseerde diareeks</b>	153
Voor het samenweven van diabeelden en muziek zijn kostbare toestellen te koop. Aan de hand van het hier gegeven bouwontwerp kunt u zelf een systeem tot stand brengen.	
<b>TV-spellenparade</b>	158
Ditmaal een behendigheids spel, dat thans als de beste in zijn soort kan worden beschouwd: Miner 4049er.	
<b>Simpeltekst. Goedkope teletekstdecoder met TTL. Deel 6</b>	160
<b>CN Rood</b>	163
<b>Industrieel nieuws</b>	164
<b>Computer Bulletin</b>	
<b>Apple als terminal. RS232-interface voor de Apple</b>	167
Beschrijving van de zeer eenvoudige hardware van een RS232-interface, waarmee de I/O-mogelijkheden van de Apple kunnen worden uitgebreid.	
<b>Micro-professor 1</b>	170
Een klein en zeer goedkoop microprocessorsysteem rond de Z80.	
<b>Robby. Deel 8</b>	171
<b>PB-100. Personal computer in zakformaat</b>	173
Deze compacte Casio is laag geprijsd, overal bruikbaar en erg geschikt voor de beginnende computerliefhebber.	
<b>Digiscope voor 6502-systemen</b>	175
De mogelijkheden van een grafisch display in combinatie met een, op de 6502 gebaseerd computersysteem, zijn vrijwel onbeperkt. Ook in het elektronicalab zijn er interessante toepassingen.	
<b>Volgende maand in RB onder meer</b>	
Podiumverlichting - IC'tjes - Vallende druppels fotografieren - Stappenmotoren - Apple IIe en Lisa - IEEE-488-standaard - Z100.	

**NIEUW**

## DIGITALE MULTIMETER SDM 350

Een compacte digitale multimeter met een 3½digit display met een zeer laag verbruik (2000 uur), en een zeer hoogwaardige kwaliteit.

**SCHWILLE**

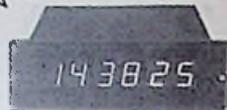


- \* DC-Volt: 100uV – 1000 Volt (5 bereiken)
- \* AC-Volt: 100uV – 500 Volt (5 bereiken)
- \* DC Amp.: 100uA – 20 Amp. (3 bereiken)
- \* AC Amp.: 100uA – 20 Amp. (3 bereiken)
- \* Ohm: 0.1 Ohm – 20 MegOhm (6 bereiken)
- \* Afmetingen: 160 x 55 x 190 mm

**f 349,-**

**NIEUW**

## SCHWILLE DCF ATOOMKLOK



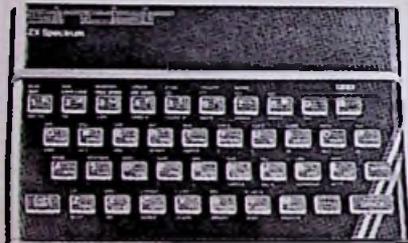
Deze Atoomklok wordt gestuurd door de PTB in Braunschweig. Door een kamerantenne wordt het signaal opgevangen van de zender Mainflingen bij Frankfurt. Binnen een straal van 600-800 km van Frankfurt kan de klok gebruikt worden. De aanduiding wordt aangegeven door 6 cijfers, uur, minuten, seconden, dag, maand en datum om de 20 seconden.

- + Tijdsomschakeling van zomer- en wintertijd
- + Ferritantenne met 5 meter kabel
- + 220 Volt/50 Hz
- + B x H x T 160 x 55 x 190 mm

**f 599,-**

# SINCLAIR ZX-SPECTRUM

NU EINDELIJK IN NEDERLAND LEVERBAAR...



### TECHNISCHE GEGEVENS:

- \* Microprocessor: Z 80A
- \* Uitvoering: 16kRam 48kRam.
- \* Functies met een vingerdruk, functies worden met één toets bediend.
- \* Toetsen: Groot- en kleincijferig
- \* Kleuren: 8 kleuren zijn beschikbaar
- \* Toongenerator: Ingebouwde luidspreker kan meer dan 10 oktaven over de BEEP-toets geven.
- \* Printer: De ZX-81 Printer kan ook voor de Spectrum gebruikt worden.
- \* Programma's: De programma's voor de ZX-81 zijn met een kleine verandering ook voor de Spectrum te gebruiken.

Alles eigenlijk te veel om in deze advertentie te vertellen!

Dit doen wij graag op:

**OPEN SINCLAIR DEMONSTRATIEDAG op 20 APRIL de gehele dag, VANAF 09.00 UUR.**

**IEDEREEN IS WELKOM**

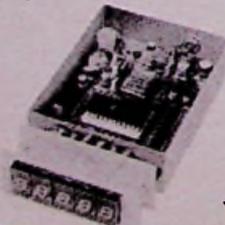
SPECTRUM 16KRAM **f 745,-**

SPECTRUM 48KRAM **f 949,-**

De prijzen kunnen in deze periode wel veranderd zijn... dus voor de juiste prijs bel... 010 - 664038

## Digitale frequentieteller voor uw ontvanger

Nu eindelijk een betaalbare frequentieteller



*Technische gegevens:*

- 5 digits Frequentiebereik: 50 – 200 MHz
- Voeding: 6 volt
- Gevoeligheid: 10mV bij 100 MHz

Bruikbaar voor alle ontvangers met een middenfrequentie van 10.7 MHz

**PRIJS 159,- NU**

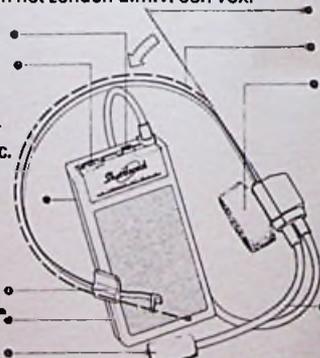
**99,-**

## „TALKMAN”

Draadloos en met de handen vrij communiceren met elkaar op een geruisloze manier. Automatisch inschakelen van het zenden d.m.v. een vox.

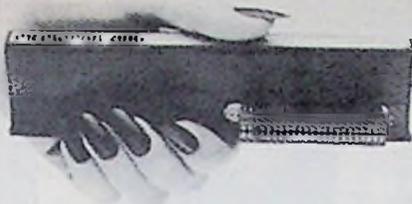
Zeer bruikbaar voor Motorrijders, Bergklimmers, Fietzers, Skiërs, etc.  
Bereik ± 500 mtr.  
Normaal 198,-

nu **f 129,-** per stuk



# ELRA: DE SINCLAIR-SPECIALIST

**BIEDT U AAN**



## Geheugenuitbreidingen:

- 16kRam f 149,-
- Memotech 16kRam (doorkoppelbaar met andere 16kRam tot 32kRam) f 175,-
- Memotech 32kRam f 249,-
- Memotech 64kRam f 399,-
- Interface voor het aansluiten van een normale printer op de ZX-81 f 199,-
- Cassette Recorder voor de ZX-81 f 99,-
- Diverse Toetsenborden vanaf f 199,-

**Nieuw** in het Softwareprogramma:  
Morse - Uitzendprogramma  
Zonder hardware direct op een zender aan te sluiten.  
Bruikbaar als Call-gever. **f 19,95**

**Nieuw** in het Hardware programma: Telex - Converter  
Elke baudrate instelbaar 170 - 450 - 850 Hz Shift.  
Direct op de ZX-81 aansluitbaar.  
Compleet met testopnamen.  
Telex - programma hiervoor **f 199,-**  
**f 30,-**

Sinclair ZX-81 Printer  
inclusief voeding **f 349,-**

Sinclair ZX-81 Complete set **f 259,-**

## NU OOK LEVERBAAR: JOYSTICKS en SOUNDBOX

## PERFECTIONEER UW ONTVANGST MET ... MIZUHO

### PRE-SELECTOR MIZUHO SX 1 d

Deze preselector wordt eenvoudig in uw antenneleiding opgenomen. Er hoeft geen ingreep in uw apparaat te worden gedaan.



- x ongewenste frequenties worden tegengehouden (spiegelfrequenties)
- x Versterking is tot 30 dB regelbaar
- x Stroomvoorzorging geschiedt d.m.v. 9 volt batterij

x aansluiting mogelijk voor coax- en/of draadaansluiting **f 285,-**

### ANTENNE TUNING MIZUHO KX-3 SKY-COUPLER

Antenne-aansluiting voor aanpassing van langdraad, raamantennes en staafantennes aan iedere ontvangerringang of



Coax en draadantenne-aansluiting

- inductief aan een bestaande ferrietantenne
- Freq. bereik: 10 KHz-30 MHz
- Laagdoorfilter: (10 KHz-500 KHz)
- Pf-filter principe

**f 239,-**

### AUDIO-PROCESSOR MIZUHO AP-M1

Dit apparaat verbetert de ontvangstmogelijkheden bij de binnenkomende storingen van het signaal door 2 functies:

1. Als bandpasfilter, het doorlaten van een bepaalde frequentie of frequentieband
2. Als sperr-filter onderdrukt het net op omgekeerde manier een frequentie of een grotere frequentieband in beide gevallen kan men zowel de bandbreedte als ook de middenfrequent staploos regelen.

Technische gegevens: instelbare bandbreedte in stand Bandpasfilter 100 Hz - 10 kHz in stand Notch 70 Hz - 1500 Hz.

**f 179,-**

ALLE APPARATEN WORDEN MET EEN NEDERLANDSE HANDLEIDING GELEVERD

## NIEUW in het MIZUHO Programma...

NU OOK LEVERBAAR... MIZUHO PRESELECTOR SX-3

Gemaakt voor de Zendamateur geschikt om mee te zenden.

**f 349,-**

MIZUHO PROFESSIONELE AUDIO PROCESSOR type: AP 1D **f 399,-**

Specificaties:

- Frequentiegebied: 3 - 30 MHz
- RF-GAIN: over 30 DB
- Input impedantie: 50 Ohm
- Output impedantie: 50 Ohm en 1KOhm
- Ingebouwd 220 V. Voeding

## SPACE COMMANDER



de meest complete  
communicatie/  
wereldontvanger

- x digitale uitlezing op alle frequentiebanden
- x frequentiegebied:  
140 KHz-31.5 MHz  
29 MHz-178 MHz  
420 MHz-470 MHz

- x 220/12V/Batterijen  
luchtvaart, politie, 2 mtr  
Zendamateurs,  
Brandweer,  
27 MHz

Normaal f 795,-

**695,-**

## SPEECH PROCESSORS voor de ZENDAMATEUR



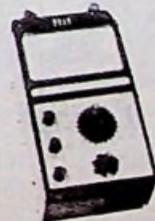
Zorgen voor een verbetering van de effectieve power van de SSB met 400%.  
Met ingebouwde modulatieregeling, modulatiemeter etc...  
Voeding Batterijen/Ext Adapter

Type 1 **f 229,-**

Zelfde aantal mogelijkheden als type 1 maar met ingebouwde voeding, ingebouwde toonschakelaar van 600 en/of 1500 Hz en toonregeling.  
Afgebeeld

Type 2 **f 349,-**

## Russische Universeel Meter



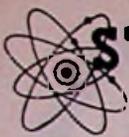
**KOOPJE!**

met transistortester  
in een zeer  
solide  
metalen  
koffer

**f 69,50**

zwartjanstraat 38 - 3035 AT rotterdam n.  
postbus 1595 - 3000 BN rotterdam

telefoon (010) 664038 - giro 124676 - zendingen door geheel Nederland en België  
(prijswijzigingen voorbehouden)



De vestzak-multimeter voor de vakman . . .

**STUUT en BRUIN** B.V.

*Middelpunt van de elektronica*

## Nieuw! FLUKE 8022 B

U, als vakman, staat erop een professioneel meetinstrument te gebruiken, en terecht.

Met de FLUKE 8022 B hier afgebeeld, beschikt u over zo'n echt professionele vestzak-DMM.

De 8022 B heeft de nauwkeurigheid en functies van een laboratoriuminstrument, en nu met **2 jaar** garantie. Het weegt maar 370 gram, past in uw jaszak of gereedschaps tas en kost maar

**f 398,— exclusief BTW.**

### Weerstand:

2 kΩ tot 2000 kΩ bereiken: ± (0,2% van de goindiceerde waarde + 1 digit)  
200 Ω bereik: ± (0,3% van de goindiceerde waarde + 3 digits)  
20 MΩ bereik: ± (2% van de goindiceerde waarde + 1 digit).

### Gelijkspanningsbereik

200 mV tot 1000V  
(± 0,25% van de goindiceerde waarde + 1 digit)

### Geljikstroombereik

2 mA tot 2A  
(± 0,75% van de goindiceerde waarde + 1 digit)

### Wisselspanningsbereik

200 mV tot 750V  
(± 1% van de goindiceerde waarde + 3 digits)

### Wisselstroombereik

2 mA tot 2A  
(± 2% van de goindiceerde waarde + 3 digits)



. . . werkt liefst 200 uur op een gewone 9 V batterij . . .

Uitgebreide documentatie zenden wij u gaarne toe. Bel of schrijf ons even.

## STUUT EN BRUIN BV.

Ook op dit gebied staan wij u met (voor)raad en daad terzijde. Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.

Prinsengracht 34 — DEN HAAG — Postglo: 28 30 62  
Tel.: 070-604993 — AMRO-bank: 47.35.75.418



ARMCO BECKERWEG 19, 9731 AX Groningen  
Telefoon: 050-416760 Telex: 77247 ARMCO NL

## VOL. AUTOMATISCHE ANTENNE ROTOR



### Specificaties:

Ingangsspanning: AC 220 Volt, 50 Hz, 50 VA Max.  
Aandrijfmotor: AC 24 Volt.  
Rotatie: '360° plus 15°' met mechanische stop  
360° rotatie t/d: 70 seconden  
Stabourse Breek moment: 1000 kg/cm Min.  
Mast afmeting: 22 - 40 mm diameter.  
Verenkele belasting: 50 kg Max.  
Stuurkabel: 3-aderig 0,5 mm<sup>2</sup>  
Wind belasting oppervlakt: 0,25 m<sup>2</sup>  
Afmeting Besturingskast: 140(B) x 71 (H) x 180 (D) mm.  
Rotatie deel: 1520 x 357 (H) mm  
Besturingskast: 600 gr.  
Rotatie deel: 3,1 kg

• Het KOEPEK model AR-1002 met 360° rotatie zal de juiste richting van de radio/ty-stations aanwijzen en geeft te allen tijde een helder en stoningsvry geluid en beeld.

• Ons KOEPEK Model AR-1002 is zeer compact. Dus u kunt hem gemakkelijk voor TV- of FM-antennes gebruiken. En tegeijkerijd is hij sterk genoeg om een zend-antenne te laten draaien.

• Het KOEPEK Model AR-1002 is eenvoudig van ontwerp en heeft hierdoor een hoge bedijkszekerheid. Hierdoor is in ieder opzicht een perfect functioneren van de antenne-rotor verzekerd.

VERKOOP UITSLUITEND VIA DE DETAILHANDEL

# INTERNATIONAL TECHNICAL AGENCIES BUSSUM

## Kleuren BBuizen:

560 DVB 22 110° in Line f 100,—  
560 EGB 22 90° in Line f 100,—  
510 EFB 22 110° delta f 75,—  
470 FZB 22 110° in Line f 65,—  
420 ERB 22 in Line f 60,—  
370 BDB 22 in Line f 55,—

Telef. Cassette deck v. Inbouw  
alleen trafo nodig f 60,—  
Cassette dek + Radio verst  
2 x 25 W v. Inbouw f 100,—

Telef: Comby LS. paneel met dome  
Hoog + Dome midden f 30,—  
100 Watt f 0,50  
Telef: LS Filtersp. 0,6 MH f 30,—  
Telef: TV Printen-modulen enz.  
Telef: 714 Print m. Cascade +  
lijntr. f 20,—  
Telef: Verst mod. 2 x 65 Watt. f 30,—

## Luidsprekers:

Braun-Heco 17ø 50 W. f 20,—  
Braun-Heco 20ø 60 W. f 25,—  
Braun-Heco Midden 80 W. f 20,—  
Faithal Bas 17ø 50 W. f 20,—  
Faithal Bas 20ø 60 W f 25,—  
Faithal Midden toon f 18,—  
Faithal Hoog f 8,— f 12,—  
Philips Bas 30ø 80W f 55,—  
Philips Breedb. 30ø f 55,—  
Philips Bas 20ø f 25,— f 30,—  
Philips Dome Hoog f 15,—  
Veel andere typen.

Telef.: 811-4 N.TV. chassis f 30,—  
Grundig mV. Buisvoltmeter  
div Typen tot 300 V. f 75,— f 125,—

TV. Luidsp 16-24Ω f 5,—  
Ovale LS 6 W. d. con f 7,50  
Stereo decoder f 5,—

Visonik Hi Fi 5000 Serie  
Tuner met voorkeur toetsen + Versterker  
2 x 65 Watt + Cassette dek  
van f 1800 v. f 950,—

Visonik cassette deck f 385,—  
Visonik Tuner HiFi f 198,—  
Luxe Tuner AM-FM f 140,—

diverse Tuner-Versterkers.  
Platensp. BSR m. Verst. +  
2 Boxen f 110,—  
Platensp. met 2 x 25 W. verst. f 198,—

Verder: trafo's-potm.-elco's- weerst. -  
preomaten - microfoons - LS  
filters - afb. spoelen, enz.

Visonik-Heco Boxen 60 - 150 Watt.  
alle typen voorradig -  
David Boxen Type 4000-9000.

16 pol. schak. v. TV Tuner f 2,—  
8 pol. schak. v. TV. Tuner f 1,—  
Braun stofkappen f 5,— f 10,—

Zaterdag open 10-12.30 uur  
's maandags gesloten.  
Dinsd. tot Vrijd. ook open, doch eerst bellen  
tussen 10.30-11.00, 13.00-13.30 of  
na 18.00 uur. Geen rembours onder f 50,—

**ITA Bussum** Tel: 02159-19067.  
Post. adres: Pr. Marielaan 17.  
1405 EN BUSSUM.

Mag.: Meerweg 49.  
Bank ABN Naarden  
Rek. No.: 55.45.17.582  
Giro I.T.A.: 45 49 87

# specialist in computers

## BBC

### BBC COMPUTER IN NEDERLAND

Deze in Engeland in opdracht van de BBC ontwikkelde computer blinkt uit door zijn enorme prestaties, aansluit- en uitbreidingsmogelijkheden. Gegevens voor model B: Microprocessor 6502, 2 MHz. Ingebouwde netvoeding, 32 K ROM, 32 K RAM. Qwerty toetsenbord, 73 toetsen, inkl. 10 functietoetsen. Tekst 32 x 20/32 x 40 of 30 x 80 karakters. Max. resolutie in graphics 640 x 256, PAL kleur (max. 16 kleuren). HF. VIDEO EN R.G.B. uitgang. 2 Voudige geluid-synthesizer. RS 423 centr. parr. interface, 8 bit parr I/O, 4 analoge impuls, disk interface (zgn. "tube" interface voor 2e processor-aansluiting).

BBC MODEL B

# 2395

BBC model A 1895,-  
BBC manual 75,-  
upgrade A naar B 489,-  
Disc interface 549,-

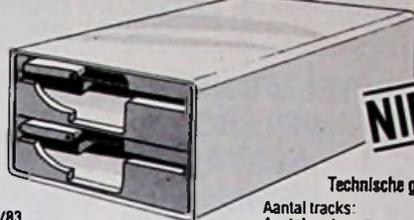
BBC SOFTWARE  
Desk diary 49.50  
Lisp 80.00  
Philosopher's quest 49.50  
Monsters 49.50  
Snapper 49.50  
Planetoid 49.50  
Meteors 49.50  
Cube master 49.50  
Tree of knowledge 49.50  
Peekeo computer 49.50  
Algebraic manip 49.50  
Creative graphic 49.50  
Graphs & charts 49.50  
Book creative graphic 42.50  
Book graphs & charts 42.50

## LVL

### DUAL DISC DRIVE VOOR BBC COMPUTER

Getest in Practical Computing 2/83. Twee shugart slim-line disc drives met een capaciteit van 2 x 100 K. Kompleet met disc controller (wordt ingebouwd in BBC) en aansluitkabels.

# 2395



## NIEUW

Technische gegevens:

Aantal tracks: 40  
Aantal sectoren: 10  
Bytes per sector: 256  
Bytes per disc: 102400  
Max files per disc: 31  
Current open files: 5  
Laden 16 k. progr.: ± 2 sec.

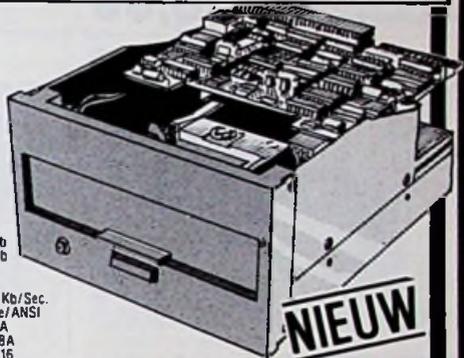
## UW SOFTWARE VEILIG OPSLAAN OP HARDWARE VAN VOGELZANG

### MPI disk-drives

5 1/4 inch Industrie standaard floppydisc drives van zeer hoge kwaliteit. Laag stroomverbruik (12 W bij +5V en +12V).

#### GEGEVENS MODEL B51:

Capaciteit (ongeformateerd) sd 125 Kb dd 250 Kb  
Tracks 40  
Access (track to track) 5 ms  
Transfer rate 125/250 Kb/Sec.  
Interface Industrie/ANSI  
Voeding +5V 0.4A +12V 0.8A  
Soft. 10.16  
82,6 x 146,1 x 196,9 mm



## NIEUW

#### Verder leverbaar:

Model B52	DSDD 5.25"	48 TPI	250/500K	1095,-
Model B91	SSDD 5.25"	96 TPI	250/500K	1095,-
Model B92	DSDD 5.25"	96 TPI	500/1 MB	1595,-
Model B 42	DSDD 8" SLIMLINE		0 8/1.6	1995,-

# 699

### SIEMENS LCD-DISPLAYS incl. montagestrip



FAN 31 861 R 3 1/2 digt 18 mm hoog, afm. 50x38 mm 1495  
FAN 41 860 R 4 digt 18 mm hoog, afm. 50x38 mm 1495  
FAN 4137 R 4 digt 13 mm hoog, afm. 50x30,5 mm 1495

### FREQUENTIE COUNTER FC 250P

Gebouwd op print incl. display. Eenvoudig in te bouwen.

Gegevens: voeding 8-15 V DC  
Frequentiebereik 4-300 Mhz  
Poorttijd 0,1 sec.  
Gevoeligheid 100 mV - 1V  
Display 5 digits

# 149

# 799

VIC-20 COMMODORE DE VOLKSCOMPUTER IN KLEUR MET GELUID die op elke TV of monitor kan worden aangesloten.

- het beeldscherm is opgebouwd uit 22 karakters en 23 regels • geheugen capaciteit is 5 K RAM incl. beeldscherm, uitbreidbaar tot 32 K • programmeertaal is BASIC • aansluitbussen voor: cassetterecorder, spelletjes, seriebus (printer/floppy), gebruikersbus (telefoonmodem), geheugenuitbreidingen • compleet met netvoeding en Nederlandse handleiding



VIC 1530 CASSETTE-RECORDER 225,-  
VIC 1515 PRINTER 1299,-  
VIC 1540 FLOPPY DISC 170 K 1995,-  
VIC 1210 3K RAM 149,-  
VIC 1110 8K RAM 219,-  
VIC 1111 16K RAM 349,-  
VIC 1211 A SUPER EXPANDER GRAPHIC + 3 K RAM 199,-  
VIC 1212 PROGRAMMEURS AID 139,-  
VIC 1213 MACHINETAAL 138,-  
VIC 1312 PADDE 39,-  
VIC 102 MOEDERBOORD 599,-

#### 7-VOUDIGE UITBREIDINGSPRINT MET EEN CONNECTOR GEMONTEERD

229,-

#### IDEM MET 6 LOSSE CONNECTORS EXTRA LOSSE CONNECTOR

299,-  
16,-

CASSETTEPROGRAMMA'S  
VIC 1620 KLEUR/GELUID 35,-  
VIC 1630 SPELLETJES 1 35,-  
VIC 1640 ADRESSEN 35,-  
VIC SPELLETJES 89,-  
VIC 1901 AVENGERS 89,-  
VIC 1903 ROAD RUNNER 89,-

VIC 1904 SUPERSLOT 89,-  
VIC 1906 SUPER ALIEN 89,-  
VIC 1907 LANDER 89,-  
VIC 1908 DRAW POKER 89,-  
VIC 1909 ROAD RACE 89,-  
VIC 1919 SARGON CHESS 89,-

### ACORN ATOM



#### DE PERSONAL COMPUTER DIE MET U MEEGEET

Zowel voor beginners als voor experts zijn de capaciteiten van de Atom altijd voldoende voor elke functie, elk experiment. Er kan zelfs een communicatie-moduul worden ingebouwd voor aansluiting op andere systemen of meerdere Atoms.

De basisconfiguratie van de Atom levert al een krachtige computer op met veel mogelijkheden: 8 K ROM en 2 K RAM zijn indrukwekkende cijfers in deze markt. Maar helemaal verbluffend zijn de uitbreidingsmogelijkheden: tot 12K - 12K of zelfs uit eindelijk tot 16K - 40K. Het begin echter is zowel financieel als technisch eenvoudig: de Acorn Atom plus een gewoon TV toestel.

UITBREIDINGEN EN TOEBEHOREN  
12 x 12 K LS 998,00  
12 x 25 K LS 1499,00  
NETVOEDING 69,00  
BBC BASIC VOOR ACORN 290,00

#### VOGELZANGPRIJS ATOM 12K + 2K RAM

# 899

**SPECIFICATIES**  
Volledig Qwerty-toetsenbord  
6502 Microprocessor + Basic plus + Assembler + 2K RAM + 8K Hyper-Rom + 23 IC's en bussen cassette - interface + UHF TV output + 32-bit rekenkonde (± 2.000.000.000) - 43 standaard/uitgebreide Basic-instructies + rijen Strings, variabel tot 256 tekens + stringhantering + Put, Get + Wait + Do-Until + And, Or, Ex-Or + Plot, Move, Draw  
Ook voor deze computer hebben wij een groot aanbod van software voor vele toepassingen. Vraag de speciale folder.

SOFTWARE VARAF 27,50  
INVOORDELEOEL SCHAAPSPEL 46,75



### sinclair ZX81

met uitvoerige handleiding

**SINCLAIR ZX 81 DE NIEUWE HUISCOMPUTER MET ONGEREKENDE MOGELIJKHEDEN**  
Een nog meer complete computer van Sinclair. Met deze computer kan iedereen zich vertrouwd maken met computers en programmering. Laat de ZX 81 rekenen, sorteren, zoeken, overzichten maken en ga zo maar door. Aan te sluiten op iedere TV en eenvoudige cassette recorder zodat u elk door u gemaakt programma op de cassette kunt opnemen en later in de computer weer kunt laden. De ZX 81 heeft een uitgebreide Basic zoals FP berekening, goniometrie en grafische mogelijkheden. Kompleet met voeding.

ZX 81 MET VOEDING, ENGELS BOEK EN AANSLUITKABELS. VOGELZANGPRIJS

# 249

CASSETTE 1 19,95  
CASSETTE 1 v/m 8 69,00  
NEDERLANDS BOEK 24,50  
PRINTER 349,00  
10 K RAM 149,00  
UP DATE ZX 80 NAAM ZX 81 MET NAAM 99,00



Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045-716055. 's Maandags gesloten. Verzending vanuit Heerlen. Alle prijzen incl. BTW. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland vooraf op giro nr. 1113345 of onder rembours.

Eindhoven, Heerlen, Maastricht

# RADIO-SERVICE-TWENTHE B.V.

Stille Veerkade 11-13 - 2512 BE Den Haag Tel. 070-469200 - Giro 201309 - Telex 32358

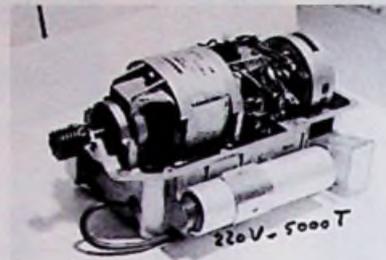
**BEZOEK ELKE ZATERDAG ONZE RESTANTEN EN DUMPHAL VAN 10 TOT 4 UUR  
NAAST ONZE ZAAK, STILLE VEERKADE 15**



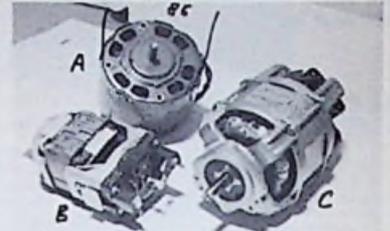
## TELEFUNKEN INFRAROOD AFSTAND- BEDIENING

type 408,  
niet getest,  
met schema.

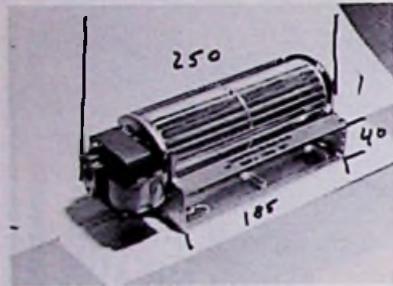
**8,50**



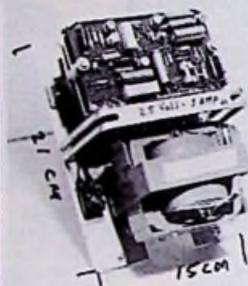
Hobby collectormotor 220 volt, 5000 toeren, as 8 mm ø  
30 mm lang in gesloten huis: **19,50**



Recordermotor 230 volt 50/60 Hz, 0,2 Amp, 1415 toeren  
dubbele as 6,3 mm, ø lang 19 en 12 mm. model A: **4,95**  
model B AEG collectormotor 220 volt as 6 mm ø lang  
25 mm: **12,50**  
model C AEG kortsluitmotor 220 volt 2800 toeren 0,5 Amp,  
type 7840 as 9 mm ø, lang 20 mm: **27,50**



Dwarstroomventilator ITT  
220 volt 50 Hz **32,50**



## Gestabiliseerde Voedings- unit

prim.  
220 volt,  
sec. 25 volt,  
1 amp.

Twenthe  
wegprijs

**13,75**

Ronde meeraderige kabel totaal afgeschermd  
92 aderig **9,50 p/meter**  
72 idem **7,25 p/meter**  
42 idem **4,75 p/meter**

Haller print, 6 relais 24 volt, 920 ohm, 6 x Bc 107 + 7 diode  
1 amp. **8,50**

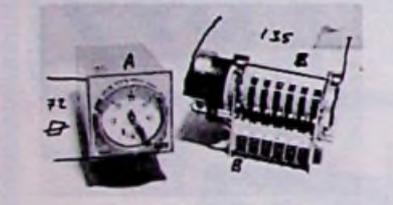
A kunststofkastje **2,95 p/st. -**  
10 stuks **22,50 - 100 stuks 175,-**

B kunststofkastje **3,50 p/st. -**  
10 stuks **29,50**

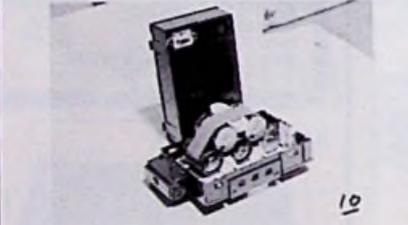
Inbouw profielmeters model A Metrawattmeter afm.  
24 x 96 x 110 div. schalen: **12,50**  
(fabrieksprijs ± 125,- per stuk)

model B Godart-meter afm. 70 x 135 x 190 mm.  
div. uitvoeringen **19,50**

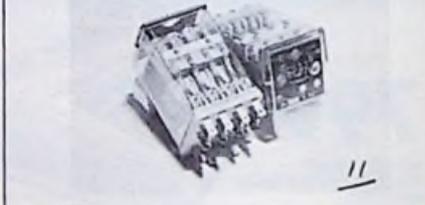
model C Norfa temp. meters 0 tot 600 graden afm.  
95 x 195 x 230 mm. zonder thermokoppel **25,-**



Onze bekende AEG-tijdschakelaars 220 volt 50 Hz.  
10 Amp. **17,50**  
model B Tijdschakelwals 220 volt 50 Hz in 30 of 45 toeren  
met 6 keer wisselschakelaar 220 V-10 Amp. I **19,50**



Varta nicad-set 6 volt, 1000 mA kunststof kastje met indi-  
catiemeter nicad, 22 mm. ø lang 34 mm.: **19,90**



Weer bij Twenthe! Wij kunnen u aanbieden grote sortering  
fabrieksnieuwe 10 Amp relais van o/a S.T.P.I. en RELECO-  
fabrikaat insteekrelais 6-12-24-48-60-110-220 en 380 volt  
spoelspanning AC, met 1 x wis + 2 x wis - 3 wis en 4 wissel-  
contacten voor slechts **9,50 p/st.** Ook kunnen wij voor vele  
van deze relais de montagevoeten leveren.

## TWENTHE SPECIAAL



## U-4315

20.000 Ohm/Volt  
Prijs: DC: ± 2,5%  
AC: ± 4,0%  
Volt DC: 75 mV  
Volt DC & AC: 1 - 2,5 - 5 - 10 - 25 - 100 - 250 - 500 -  
1000V  
Amp. DC 50 - 100 μA  
Amp. DC & AC: 0,5 - 1 - 5 - 25 - 100 - 500 - 2500 mA  
Ohm DC: 0,3 - 5 - 30 - 500 - 3000 Ω  
Décibels: - 15 ÷ + 2 dB  
Capacit.: 30.000 pF - 0,5 μF

Voedingbron:  
- 5 - 50 - 500 Hz  
batterij 4,5 V (Varta 210, Ucar 1703)  
- 5 mV 42 V DC (andere bron)  
Capacit.: 220V/50 Hz  
115 x 215 x 80 mm - 1500 g

Geleverd in metalen koffer.

**49,50**

7 aderig Flatkabel  
x 0,75 mm **1,50 p/meter**  
Kleur zwart

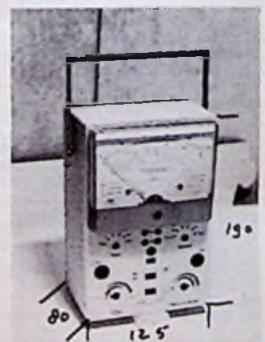
**KWU METERS**  
220 Volt  
10 A ..... / 14,50  
30 A ..... / 17,50  
220/380  
3 x 10 A ..... / 25,-

Bij TWENTHE div. Telefoon materiaal  
telefoon tafelmodel zwart met  
stekker ..... 35,-  
wandtoestel ..... 17,50  
telefoonkabel 5 aderig **75 cent**  
p/meter  
idem soepel 4 aderig **75 cent**  
p/meter  
stopkontakt opbouw ..... 7,50  
idem inbouw ..... 7,50  
telefoonstekker ..... 2,95  
tel buitenbel ..... 9,50  
idem binnenbel ..... 7,50  
telefoongelijkrichter 6 volt DC en 60  
volt AC ..... 9,50  
Telefoon omschakelrelais kast, wie  
hem pakt heeft hem ..... 17,50  
Omschakelaar telefoon ..... 4,50  
Kabelklips voor telefoonleiding  
100 stuks ..... 4,50  
Meeluisster telefoon ..... 4,50  
Kostenteller ..... enkel 9,50  
idem met totaal teller ..... 22,50  
Kruisnoer voor tel ..... 2,95  
telefoonhoorn grijs ..... 7,50

## TWENTHE SUPER AANBIEDING SIEMENS KAMRELAIS Type V 23154

- Co 403-B 104 60-190 volt 15000  
ohm 2x wissel
- DO 403-F 104-60-190 volt  
12500 ohm 2x wissel
- DO 426-X 022 20-75 volt 2500  
ohm 2x wissel
- DO 403-B 110 60-190 volt  
15000 ohm 4x wissel
- DO 404-B 110 30-115 volt 5000  
ohm 4x wissel
- DO 426-B 100 18-75 volt 2500  
ohm 4x wissel
- DO 426-B 112 18-75 volt 2500  
ohm 6x maak V23006 F  
2146-004 4x wissel
- Idem 006 24 volt 6x wissel

Deze partij betreft allemaal nieu-  
we relais en kosten slechts  
**f 2,25 p/stuk!**  
per originele fabrieksdoos  
van 20 stuks: **f 39,-**  
voor grotere aantallen prijs  
aanvraag



U blijft lachen bij Twenthe!  
maak zelf uw meterset:  
meter 20 uA  
9000 ohm + meter afm.  
120 x 95 mm en kast, zie  
foto.: **29,50**

# CANTON



## Werkelijkheidsweergave

Waartoe dient werkelijkheidsweergave? Om muziek te horen? Of wordt muziek als middel gebruikt om van geraffineerde techniek te genieten?



Bij Canton ligt dat heel duidelijk. Kleine, grote, actieve of passieve boxen: Canton luidsprekers worden gemaakt voor muzikiefhebbers en niet voor freaks, die tuk zijn op extreme technische toepassingen. Canton gebruikt de techniek dan ook als middel om het doel te bereiken. Het doel -de zuivere muziek- verlangt geen exotische receptuur, maar nauwkeurigheid en geduld, bedachtzaamheid en fijngevoeligheid, intelligentie en fantasie als bouwstenen voor werkelijkheidsge-

trouwe muziek weergave. HiFi dus! Dat Canton boxen uitmuntend zijn bewijzen vele testrapporten. Documentatie en dealerlijst worden u gaarne toegezonden.

AMROH-Muiden postbus 4 1398 ZG tel. 02942-1951\*



## STUNT

**FLASHER**  
Deze alarmstroboscoop-flasher met een flitsvermogen van 60W sec heeft een zeer hoge lichtopbrengst door het U-vormige flitsbuisje. In zijn zeer degelijke kunststofhuis is deze flasher voor diverse toepassingen zoals bijv. alarminstallaties, discolicht e.d. uitermate geschikt. Leverbaar in de kleuren rood, geel en blauw. Voedingsspanning 220V/50Hz (lichtnet). Afmetingen: hoog 150mm, Ø110mm

POSTEL PRIJS 65,-

## RIBBON TWEETERS

Deze tweeters met een zeer geringe membraan massa zijn gegarandeerd paraal-inlinsvrij! Voor een absoluut ongekleurde geluidsweergave.

**TECHNICS TH200**  
250 Watt 3Hz-50kHz 85,-

**TECHNICS TH400**  
300 Watt 3Hz-85kHz 119,-

**RANK MULTIGEL**  
200 Watt 3Hz-40kHz 69,-

**JVC HSW110**  
200 Watt 3Hz-40kHz 79,-



## PA VERSTERKERS

Een overweldigend nieuwje voor de Nederlandse audio-wereld. Mc Gee PA versterkers, zij spreken voor zichzelf. V-MOS eindtrappen - gelijkspanningsbeveiliging - totale kortsluitbeveiliging - inschakel vertraging - temperatuur overlast beveiliging - gescheiden ingangsvolume regelaars - clipping indicatie - frequentie bereik: 3 Hz - 45 kHz (-3 dB) - THD (4 Ohm/1 kHz) 0,03% -

**TARGET** 2x120 Watt 599,-  
**QUASAR** 2x200 Watt 699,-  
**TURBO SAFE** 2x330 Watt 1599,-

## VIDEO MASTER

Dit schakelpaneel maakt het probleemloos met elkaar doorverbinden van diverse videobronnen mogelijk. Zeer eenvoudige montage, geen alzonderlijke voeding nodig. Bij POSTEL slechts 129,-

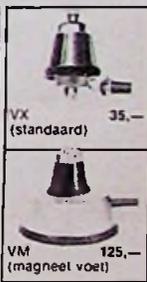
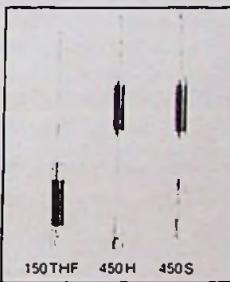


# NIEUW!

't is niet alleen  
**PERFECTIE**  
wat van onze antennes  
**AFSTRAALT**

Met de 'Finglas' antennes brengen wij professionele antennes binnen het bereik van de amateur. Met professioneel bedoelen wij antennes die ieder klimaat zonder enige invloed doorstaan, absoluut corrosievrij zijn, zich van vocht niets aantrekken en zowel mechanisch als electrisch perfecte eigenschappen hebben. Een zeer breed leveringsprogramma zorgt dat voor iedere toepassing (denk aan auto, boot, vliegvlug, camping, base etc.) een antenne leverbaar is. Als we u dan ook nog vertellen dat voor bijna iedere andere frequentie tussen 70 en 490 Mhz antennes leverbaar zijn, zult ook u ervan overtuigd zijn dat wij met 'Finglas' antennes een uitstekend antenne programma leveren. En daar zijn wij trots op! Will u nog meer informatie over deze antennes, belt u ons gerust!

type	freq bereik (Mhz)	prijs
150 RDT	143 - 156	239,-
430 RDT	410 - 440	239,-
160 WDT	145 - 175	239,-
150 TFH	140 - 174	69,-
450 H	390 - 470	56,-
450 S	390 - 470	66,-



## KATALOGUS

Wilt u het enorm uitgebreide postel programma leren kennen? Bestel dan onze 93 pag. dikke catalogus à f 7,50

Postel  
electronics

Tel. 079-410163  
Giro 52 74 415  
Zoetermeer

Wij zijn bereikbaar van dinsdag t/m vrijdag tussen 14.00 en 22.00 uur.

**Verzendkosten:**  
Bij vooruitbetaling 5,-  
onder rembours 8,-



demonstreren moet.....  
elke dag!



de volgende  
Micro Computers  
demonstreren  
wij vijf dagen  
per week

SINCLAIR ZX-81  
MICRO-PROFESSOR 1  
SINCLAIR SPECTRUM  
ACORN ATOM  
VIC-20  
MICRO-PROFESSOR II  
BBC 'B'  
en nieuw:  
DE FORMOSA.

Ziet eruit als APPLE II<sup>\*)</sup>, werkt met dezelfde software als de APPLE II, er in passen dezelfde uitbreidingskaarten als de APPLE II en hij kost pakweg de helft van een APPLE II, nl. inkl. BTW.

**2399,-**

Ook hebben wij een aantal uiterst betaalbare uitbreidingskaarten voor de APPLE II en/of onze FORMOSA: Vraag (schriftelijk) dokumentatie!

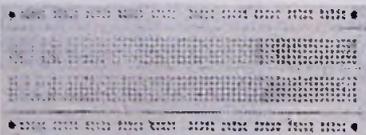
<sup>\*)</sup> APPLE is een geregistreerd handelsmerk van Apple Computer, Inc USA.

\* Leverbaar v.a. eind april.

**Formosa**

## EXPERIMENTEERBORDEN

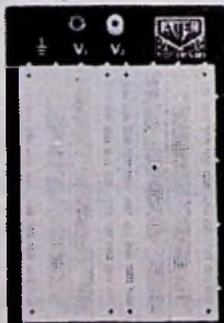
ideaal voor het  
maken van een  
prototype of  
zomaar een  
experimentje!



In aanschaf duurder dan een stuk vero-board, maar goedkoper doordat u uw gesoldeerde onderdelen nu niet meer weggooit!

**AT-2** Geheel kunststof, afm. 175x67x8mm. bevat 2x64 vijf-aan-vijf verbonden aansluitstrips alsmede 2 doorlopende voedingsstrips. **39.95**

**AT-4** Tweemaal de oppervlakte van de AT-2: Gemonteerd op metalen grondplaat (steviger plus afscherpende werking), met drie stekerbussen voor voedingsaansluitingen. Buitenafmetingen 220x150x16 mm. **89.50**



## zelf maken: FRONTPLATEN

Dun, zelfklevend materiaal met krasvaste lichtgevoelige laklaag.  
Afm 150x500 mm **22,50**  
Afm. 500x600 mm **76,50**  
Bijbehorende chemicaliën (3 soorten) **13,55**

Vraagt gratis prijstijst plus folder per briefkaart!

In rood, blauw of zwart.

WILT U ALLES WETEN OVER HET ZELF MAKEN VAN PRINTEN EN FRONTEN?

Bestel dan het boekje 'Handleiding voor het maken van gedrukte bedradingen voor (inkl. porto) of afhalen in de winkel voor: **6,50** 83014 mrt. 83

## BBC 'B' softwarelijst

### B.B.C.-SCHAAK (32K).

Een schaakprogramma met meer dan 1000 nivo's. Mogelijkheid om een bepaalde stelling op te zetten, een bepaalde stelling op te zetten, een bepaalde stelling op te zetten enz. enz. Rokade en 'en passant' slaan mogelijk. Minimale computerbedenktijd **35,00**

### B.B.C.-BACKGAMMON.

Beter bekend als Tric-Trac. Voor B.B.C.-A en B. Het speelbord wordt grafisch weergegeven. Instructies over hoe dit spel wordt gespeeld worden bijgeleverd. **35,00**

### B.B.C.-MULTIFILE (16K).

Multifile is 'n universeel datasyteem met verschillende toepassingsmogelijkheden. Het programma bevat vele opties, te kiezen vanuit het hoofdmenu, zoals database opzetten, data invoeren, snel zoeken, laden en save van datafiles, modifieren enz. Met numerieke files kan ook gerekend worden. Uitgebreide documentatie, waarin veel voorbeelden, wordt bijgeleverd. **67,50**

### RUIMTEPIRATEN (16K).

Is een nieuw spel voor B.B.C.-mikro-computer model of B. Met high-res. graphics en geluid. Verdedig uw 'ruimte eieren' tegen invallende piraten. Machinaal, voor snelle akte en ongelooflijke grafische effecten. **35,00**

### SPACE WARP (32K)

Is een fantastisch ruimte-avontuur, veel beter dan de meeste 'Star Trek'-games. Met graphics en geluid. Wordt geleverd met een engels-talig instructieboek en template voor uw computer. High-res beeld van ruimte-slagveld, schade rapporten enz. **35,00**

### GOLF (32K)

Een simulatie van een 18-gats golfveld, compleet met grasvelden, bomen, bunkers en zandbakken. Een goede serve krijgt u door oefening en een juiste klubkeuze. Om het spel wat moeilijker te maken kan de computer een fout simuleren. Aan het eind van het spel wordt een scorekaart afgegeven. **24,75**

### DRAGON QUEST (32K)

Durft u het op te nemen tegen monsters die rondhollen in de kerkers van de draak? Kunt u als tovenaer of als ridder deze kreaturen verslaan? Zoek de magische krachten en het... **GOUD** En als alles gelukt is, is er altijd een volgende moeilijkheidsgraad **51,75**

### FRUITMACHINE.

Een realistische weergave van de bekende automaat met Hold, Lose en Double functies. Voor B.B.C.-B computers met geluid en kleuren graphics **24,75**

### B.B.C.-AIRLIFT.

Dit programma laat u een meteoreregen sturen Uw opdracht: Vlieg door de meteoreregen en haal de schatten op die in de ruines verborgen liggen. Vlieg daarmee terug naar uw basis, maar kijk uit voor de magnetische stormen. Voor B.B.C.-B computers. **24,75**

### POLARIS (32K).

U bent de kapitein van de onderzeeboot Polaris De vijand stuurt een konvooi om hun troepen te versterken Uw missie is om zoveel mogelijk schepen tot zinken te brengen, voordat het konvooi de haven bereikt. **24,75**

# DIL ELEKTRONIKA

Jan Ligthartstraat 59-61  
3083AL Rotterdam. Tel. 010-854213

### partikulieren:

PER BRIEF met ingesloten GBK, BBK of EUROCHEQUE, wél ondertekenen, geen bedrag invullen i.v.m. prijswijzigingen of 'uiverkocht' zijn.  
plus kaarnummer. -Verzendkosten f 5.-  
GEEN MINIMUM ORDERBEDRAG.  
TELEFONISCH of per BRIEFKAART.  
Levering onder rembours.  
-Verzendkosten f 11,25 (tot 1 kg.)  
MINIMUM ORDERBEDRAG f 50.-

VOORUITBETALING op POSTGIRO nr. 649943  
-Verzendkosten f 5.-  
GEEN MINIMUM ORDERBEDRAG.

BUITENLAND: Eerst folder aanvragen met afwijkende verzendkosten en verrekening BTW

### bedrijven / instellingen:

Levering onder rembours met BTW-nota.  
-Verzendkosten f 11,25  
MINIMUM ORDERBEDRAG f 50.-  
Op rekening: 30 dagen netto, uitsluitend schriftelijke bestellingen en-of afhaalbon.  
-Verzendkosten f 5.- voor orders boven f 100.- kleinere orders f 10.-  
Al onze gepubl. prijzen zijn INKL. BTW.

### winkel geopend:

Dinsdag t m vrijdag 9.00 tot 18.00 uur  
zaterdag van 9.00 tot 16.00 uur.

### gesloten:

Maandag (de gehele dag) en vrijdagavond (geen koopavond).

## APPLE MICROCOMPUTERS EN EPSON PRINTERS VOOR EXTREEM LAGE PRIJZEN!

68000-16 bit microprocessor-kaart	/ 2182,-
Sanyo 12" groen scherm	/ 673,-
8" Drives 2 x 630 Kbytes	/ 7033,-
CP/M microsoft Z80 kaart	/ 975,-
16K Ram kaart werkt als language kaart	/ 381,-
Pascal handboeken	/ 123,-
80 koloms kaart	vanaf / 500,-
Viditel kaarten met programmatuur	/ 305,-
2000 vel, blank, kettingpapier	
A4-formaat met lengte perforatie	/ 55,-
10 diskettes vanaf	/ 75,-
Epson linten, blauw en bruin	/ 35,-

### SOFTWARE:

Volledige boekhouding en debiteuren-bewaking	/ 450,-
Apple writer tekstverwerking	/ 400,-
Garage pakket	/ 1500,-

Zeer uitgebreide hoeveelheid interfaces en programmatuur beschikbaar.

Printers: Daisy Systems, Anadex en Epson.

Informeer naar onze overige artikelen en prijzen.

Telefoon 05788-2029

Alle prijzen zijn exclusief 18% BTW.

**Data  
Processing  
Systems** b.v.

AUTOMATISERINGS-BEDRIJFSADMINISTRATIE-  
BEDRIJFSADVIEZEN-FINANCIERINGEN

Vlierstraat 12 - 8171 BC Vaassen - tel. 05788-2029

## REINAERT ELECTRONICS

uw adres voor  
elektronica en deskundig advies

Blasiusstraat 14-16 Tel. 020-947218  
1091 CR Amsterdam 020-658051

Openingstijden:  
maandag t/m vrijdag 9-18 uur.



**C-MOUNT OBJECTIEVEN:** F1,6/16 mm Hirschmann / 39,50; idem F1,3/8 mm / 59,50; idem zoom 6-15/15-∞ / 110,-; zoomobjectief F1,8/12,5-75 mm / 320,-; idem F2,0/17-102 mm / 395,-. D-mount telelens F1,4/38 mm / 119,50. Zoomlens van motorzoom F1,8/8-64 mm origineel Schneider-Kreuznach. voor speciale bevestiging / 137,50.

**VIDEO-CAMERA** eenvoudige uitvoering C-mount met metalen kast / 350,-. Idem JVC infrarood camera met Ultricon (professionele infrarood vidicon) en opsteekbare zoeker/monitor 12 cm / 2950,-. Speciale infrarood schijnwerpers hiervoor zijn overvloedig voorradig. Idem Ericsson professionele TV-camera met militaire specificaties; bandbreedte 10MHz; opschroefbaar 48V 50/60Hz voedingsdool; Intern kristalgestuurd; CCIR 650 lijnen; video-uitgang 1,4V over 75Ω; C-mount; stuurgangen voor standby en alarm; opgebouwd met 5 insteekpunten en Eur. componenten; met volledige service-documentatie; nieuwprijs met 1" plumbicon / 890,-; idem met 1" siliciumvidicon / 1575,-; idem met beeldversterker (zelfs in de donkerste nacht helder beeld) / 6850,-. Deze prijzen zijn exclusief 18% BTW.

**B/E BRUTECH ELECTRONICS**

P.O. BOX 58/3645 ZK VINKEVEEN  
TEL.02972 - 3965/TELEX 18576/BEMIN - NL

## B.E.M.-SBC4A/SBC4B, 6809 Single Board Computers voor NU en voor de TOEKOMST.



In het ontwerp van de SBC4A/EN SBC4B is reeds rekening gehouden met toekomstige 64K statische RAM's (8K x 8) en 128K EPROM's (16K x 8).

De BEM-SBC4A, 6809 computer is voorzien van zes stuks 28-pin IC voeten, waarin 65K RAM/EPROM door elkaar geplaatst kunnen worden (16Kbyte RAM maximaal).

De BEM-SBC4B, 6809 computer is voorzien van zes stuks 28-pin IC voeten, waarin maximaal 40 Kbyte RAM en 16Kbyte EPROM geplaatst kunnen worden.

Beide kaarten zijn bijzonder geschikt voor DMA applicaties. De BEM-SBC4A en SBC4B zijn beide uitgevoerd met een USART (2651) voor seriële communicatie, een VIA (6522) voor parallele communicatie, twee interval timers/counters (16-bit) en een schuifregister.

Diverse software pakketten zijn beschikbaar.

Voor meer informatie: BEL 02972-3965

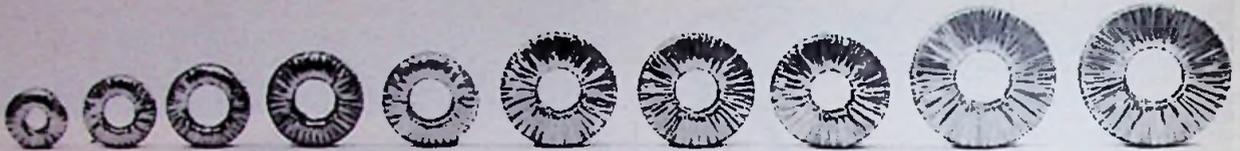
Of schrijf naar: Brutech Electronics, Postbus 58, 3645 ZK VINKEVEEN.

Het B.E.M.-MODULAIRE EUROKAART  
PROGRAMMA VOOR DE 6502 EN 6809  
OMVAT EEN UITGEBREIDE REEKS  
MICROPROCESSOR APPLIKATIE  
KAARTEN ZOALS:

- ★ Single boardcomputers 6502 en 6809
- ★ Statische RAM kaarten
- ★ Dynamische RAM kaarten
- ★ CMOS RAM kaarten
- ★ KOMBI-kaarten (EPROM/RAM)
- ★ EPROM(ROM) kaarten
- ★ Diverse I/O kaarten
- ★ Seriele/Parallele Interfaces
- ★ Controllerkaarten voor Floppy Disk Drives en Digitale Data Recorders
- ★ A/D Converterkaarten
- ★ D/A Converterkaarten
- ★ Video Controllerkaart
- ★ High Resolution Graphic systeemkaarten
- ★ EPROM programmeerkaarten
- ★ 6502 Software Ontwikkelingssysteem
- ★ 6809 Software Ontwikkelingssysteem
- ★ Systemen volgens klantenspecificaties
- ★ Interessante OEM kortingen
- ★ NEDERLANDS FABRIKAAT



# I.L.P. RINGKERNTRAFO'S



15VA

625VA

## I.L.P.-ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

- GEWICHT IS DE HELFT.** Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
- HOOGTE IS DE HELFT.** De kashoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
- MAGNETISCH STROOVELD VEEL KLEINER.** Hierdoor veel minder brominductie naar bijv. voorversterkers.
- NULLASTSTROOM ZEER LAAG.** Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverpilling.
- SNEL TE MONTEREN.** Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
- LAGE TEMPERATUUR** door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
- VEEL STANDAARD** types, dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte.
- MINDER BROMGELUID.** Er is geen luchtspleet en er zijn geen blikplaatjes die kunnen trillen.
- HOGЕ BETROUWBAARHEID.** I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, plus verricht isolatietest met 4000V.
- LAGE PRIJZEN.** Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs vaak niet hoger dan van gewone trafo's!

## NIET DUUR, WEL BETER: RINGKERNTRAFO'S VAN I.L.P.

15VA / 44,-	30VA / 48,-	50VA / 57,-	80VA / 62,-	120VA / 67,-	160VA / 77,-	225VA / 89,-	300VA / 99,-	500VA / 132,-	625VA / 161,-
Ø5,8x3cm	Ø7x3cm	Ø8x3,5cm	Ø9x3cm	Ø9x4cm	Ø11x4cm	Ø11x4,5cm	Ø11x5cm	Ø14x6cm	Ø14x7cm
2x 6V1,25A	2x 6V2,5A	2x 6V4,2A	2x 6V6,6A	2x 6V10A	2x 9V8,9A	2x 12V9,4A	2x 15V10A	2x 25V10A	2x 30V10,4A
2x 9V0,83A	2x 9V1,7A	2x 9V2,8A	2x 9V4,4A	2x 9V6,7A	2x 12V6,7A	2x 15V7,5A	2x 18V8,3A	2x 30V8,3A	2x 35V8,9A
2x 12V0,63A	2x 12V1,3A	2x 12V2,1A	2x 12V3,3A	2x 12V5,0A	2x 15V5,3A	2x 18V6,3A	2x 22V6,8A	2x 35V7,1A	2x 40V7,8A
2x 15V0,50A	2x 15V1,0A	2x 15V1,7A	2x 15V2,7A	2x 15V4,0A	2x 18V4,4A	2x 22V5,1A	2x 25V6,0A	2x 40V6,3A	2x 45V6,9A
2x 18V0,42A	2x 18V0,8A	2x 18V1,4A	2x 18V2,2A	2x 18V3,3A	2x 22V3,6A	2x 25V4,5A	2x 30V5,0A	2x 45V5,6A	2x 50V6,3A
2x 22V0,34A	2x 22V0,7A	2x 22V1,1A	2x 22V1,8A	2x 22V2,7A	2x 25V3,2A	2x 30V3,8A	2x 35V4,3A	2x 50V5,0A	2x 55V5,7A
2x 25V0,30A	2x 25V0,6A	2x 25V1,0A	2x 25V1,6A	2x 25V2,4A	2x 30V2,7A	2x 35V3,2A	2x 40V3,8A	2x 55V4,6A	2x 15V of 18V of 22V of 25V
2x 30V0,25A	2x 30V0,5A	2x 30V0,8A	2x 30V1,3A	2x 35V1,7A	2x 30V2,0A	2x 35V2,3A	2x 40V2,8A	2x 110V of 15V of 22V of 148,-	2x 17V,-
		2x 110V0,23A		2x 110V0,55A	2x 40V2,0A	2x 45V2,5A	2x 50V3,0A		

Alle zijn uit voorraad leverbaar. Primair 220V. Secundair 2 gescheiden wikkelingen, bij serieschakeling ontstaat dubbele spanning bij opgegeven stroom, bij parallelschakeling ontstaat de enkele spanning bij dubbele stroom. Andere types op aanvraag leverbaar vanaf 5 stuks.

**VERKRIJGBAAR BIJ:** Arja Groningen, Blom Sneek, Doeven Hoogeveen, Elektr. Hobby Centrum Emmen, Couwenberg Hoogeveen, Beute Steenwijk, Fakkert Zwolle, Nijhuis Zwolle, Enschede en Almelo, Schildkamp Hengelo, Rodel Delden, van Schoor Deventer, van Essen Apeldoorn, Teca Lochem, Hobby Elektr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, Te Kaat Arnhem, Technica Nijmegen, Eylander Ede, van Hove Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, de Wild Amersfoort, Gooiland Hilversum, Veit Bussum, Micron Electronics Lelystad, Rotor Amsterdam, Asian Electronics Amsterdam, van Dijken Amstelveen, Reinsart Amsterdam, Kleinhout Haarlem, Radio IJmond IJmuiden, Westerveld Beverwijk, Elektron centrum Zaanstad Wormerveer, Daalmeijer Purmerend, Eico Alkmaar, Hobby Rama Den Heider, Kok Leiden, De Groot Leiden, SCS Zoeterwoude, Zoutman Alphen aan den Rijn, Radio Shack Gouda, Goris Delft, Stuut en Bruin Den Haag, El. Hobby Shop Delft, ECD Delft, H.E.C. Delft, v.d. Bend Vlaardingen en Schiedam, DCS Rotterdam, v. Embden Rotterdam, Radio B.B. Rotterdam, DIL Elektr. Rotterdam, de Boer Dordrecht, MCP Arkel bij Gorkum, Sijpe Vlissingen, Leo Goos, Willemsen Goos, Rein de Jong Bergen op Zoom, Be-Handy Roosendaal, Cohen Breda, Piet Kennis Tilburg, Dijkhuizen Boxtel, Goyarts Tilburg, Ben van Dijk Den Bosch/Oss/Uden, Elektron Oss, de Boer Eindhoven, Helmond, den Bosch, Supershop Mill, Elektr. Hobby Shop Venray, Baur Venlo, Electronic Equipment Weert, Boessen Geleen, Giel Braun Schaesberg, Regenboog Heerlen, Regenboog Maastricht.

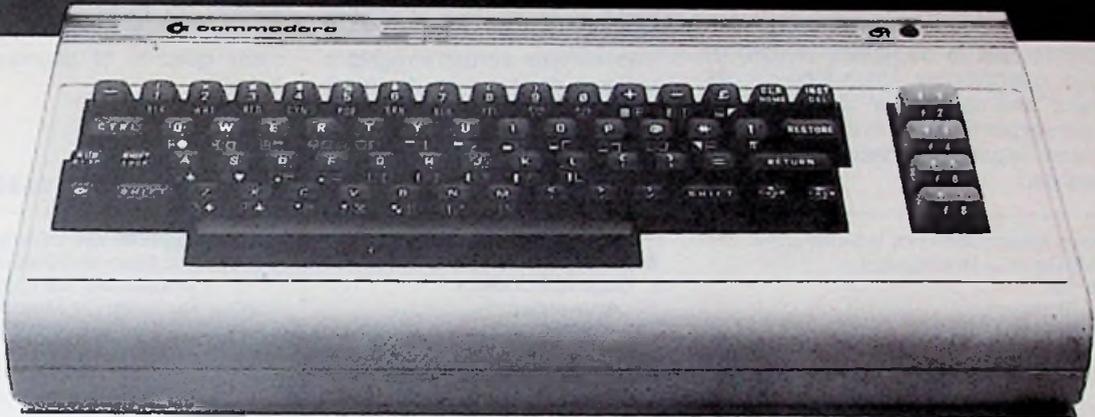
Tevens te bestellen bij **RODEL** Geluidstechniek b.v. Alles is in voorraad. Alle prijzen zijn INCL. BTW

**RODEL**  
GELUIDSTECHNIEK

I.L.P. IMPORTEUR VOOR NEDERLAND  
STEINWEGSTRAAT 37  
7491 KJ DELDEN, TEL. 05407 - 20 24

# COMMODORE-64

## VOOR 1355.- DE MEEST INTELLIGENTE PERSONAL-COMPUTER



Dit is de nieuwe Personal Computer van Commodore: de Commodore 64. Hij kost f 1355,- (excl. BTW). Niet veel voor zo'n geavanceerd stuk techniek. Maar van Commodore kunt u dat verwachten. Als een van de meest vooraanstaande en toonaangevende microcomputerfabrikanten ter wereld is Commodore niet bepaald onbekend met het leveren van markante prestaties. Een met de Commodore 64 "concurrerende" Personal Computer is al gauw de helft duurder. Wij geven u de specificaties van de Commodore 64, en een mogelijkheid voor het vergelijken van de specificaties van een andere Personal Computer, en een bon voor meer informatie. De rest is aan u.

1. Een geheugencapaciteit van 64k RAM, waarvan 38k direct beschikbaar is voor programmatuur in BASIC. Voor programma's, welke in machinecode zijn geschreven, is zelfs 54k beschikbaar.  
 2. Door de vele interface-mogelijkheden kunt u een scala van randapparaten aansluiten, zoals: disc drives, plotters, dot matrix- en daisywheelprinters, Viditel, communicatienetwerken en nog veel meer.

3. Vele softwarepakketten voor zakelijk gebruik, zoals: tekstverwerking, informatieverwerking, boekhouding, en nog veel meer specifieke toepassingen zullen leverbaar worden.

4. Andere computertalen, zoals Logo, UCSD Pascal, Comal en Assembler zijn reeds in ontwikkeling. Bestaande Basic-programma's voor de VIC en de 40-koloms PET kunnen eenvoudig worden omgezet.

5. Het geluids-IC heeft drie onafhankelijke stemmen met een bereik van negen octaven. Doordat u de golfvorm, de toonhoogte en de omhullende kunt programmeren, bent u in staat om de Commodore 64 als een groot aantal verschillende muziekinstrumenten te laten klinken, zowel solo als meerstemmig.

6. Standaard kunt u 62 grafische karakters, alsmede alle alfa-numerieke tekens (zowel hoofd- als kleine letters) direct vanaf het toetsenbord intypen: op het beeldscherm wordt het teken normaal of reversed in elk van de 16 kleuren weergegeven.

7. De Commodore 64 geeft op een monitor of TV

een 40-koloms kleurenbeeldscherm met 25 regels. In de High Resolution Graphics-mode kan het beeld worden opgebouwd in een matrix van 320 bij 200 beeldpunten.

8. Het speciale video-IC maakt het mogelijk om high resolution-multicoloured "sprites" (bewegbare objecten) te gebruiken. Deze "sprites" kunnen beeldpunt voor beeldpunt verplaatst worden, onafhankelijk van andere op het scherm aanwezige informatie.

9. Sprites kunnen tot op acht niveau's in de "diepte" gedefinieerd worden, waardoor driedimensionale effecten kunnen ontstaan met - zo men wil - automatische detectie van botsingen tussen de sprites of andere objecten op het beeldscherm.

10. Een cartridge-slot voor aansluiten van ROM-packs voor zeer vele toepassingen, zoals op het educatieve en het zakelijke vlak, en in de vorm van spelletjes voor de hobbyist.

11. Als optie kunt u door het plaatsen van een tweede microprocessor - de Z80 - de Commodore 64 geschikt maken voor CP/M®-software.

### De troeven van de Commodore 64

	Commodore	Andere Personal Computer
Prijs (excl. BTW)	f 1355,-	f 2200,-
Geheugencapaciteit	64K	48K
Programmeerbaar	Ja	Ja
Typemachine-toetsenbord	Ja (66 toetsen)	Ja (52 toetsen)
Grafische karakters (vanaf toetsenbord)	Ja	Nee
Hoofd- en kleine letters	Ja	Nee**
Functietoetsen	Ja	Nee
Max. disk-capaciteit (per drive, 5,25 Inch)	1 Mb	143Kb
<b>AUDIO</b>		
Sound Generator	Ja	Ja
Muzieksynthesizer	Ja	Nee
Hi-Fi-Output	Ja	Nee
<b>VIDEO-OUTPUT:</b>		
Monitor-aansluiting	Ja	Ja
TV-aansluiting	Ja	Nee
<b>INPUT/OUTPUT:</b>		
Cassettepoort	Ja	Ja
Intelligente randapparatuur	Ja	Ja
Seriele periferebus	Ja	Nee
<b>AANVULLENDE SOFTWARE:</b>		
CP/M®-optie (met meer dan 1000 softwarepakketten)	Ja	Ja
Extern ROM-cartridge-slot	Ja	Nee

CP/M® is een geregistreerd handelsmerk van Digital Research Inc.

## BON

Voor meer informatie omtrent deze geavanceerde Personal Computer en het adres van uw dichtstbijzijnde dealer kunt u ons bellen of schrijven:

COMMODORE COMPUTER BV, Postbus 720, 4803 AS Breda, 076-149173

Naam: \_\_\_\_\_

Functie: \_\_\_\_\_

Bedrijf: \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

Code/Plaats: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

RB

## COMMODORE 64 DE VOORLOPER VAN EEN NIEUW TIJDPERK.

# HANDBOEK AKTIEVE FILTERS

**NIEUW!**

D.E. Johnson, J.R. Johnson en H.P. Moore

**Praktisch!**

Dit boek geeft vereenvoudigde en snelle methodes om volledige en praktische actieve filters te ontwerpen door middel van het substitueren van getallen in formules.

Omdat de auteurs het vervelendste werk, namelijk het samenstellen van de formules en het tabellariseren van de filterkarakteristieken, reeds uitvoerden, is dit boek bruikbaar voor alle filterontwerpers, zowel voor de beginnening als voor de iets gevorderde.

De elementen die in de ketens worden gebruikt zijn operationele 'integrated-circuits'-versterkers, weerstanden en condensatoren. In de ontwerpformules wordt gebruik gemaakt van algemeen beschikbare standaardwaarden.

**Volledig**

Elk filtertype wordt in een apart hoofdstuk besproken en de samenvatting van elke procedure wordt aan het eind van ieder hoofdstuk gegeven. Hier vindt men ook de praktische aanwijzingen voor het ontwerpen. De meeste filtertypes worden met voorbeelden geïllustreerd en foto's tonen de reële amplitudekarakteristieken van de filters. Voor elk type worden afregelprocedures gegeven en de transitiebreedte wordt ofwel in tabelvorm (in het geval van elliptische filters) of in de vorm van formules gegeven.

**Leerboek én naslagwerk!**

Een opmerkelijk voordeel van dit boek is het feit dat de hoofdstukken los van elkaar staan en dat de samenvattingen aan het eind van elk hoofdstuk te gebruiken zijn onafhankelijk van de rest van dat hoofdstuk. Op deze wijze kan de beginnening of de gevorderde samenvattingen gebruiken om filters te ontwerpen zonder de hoofdstukken ook maar gelezen of begrepen te hebben.

bestelnr. 100.020  
ISBN 90 6215 058 6  
Prijs **f 79,50 / BF. 1495,-**

Voor meer informatie kunt u bellen:  
Uitgeverij De Muiderkring b.v.,  
Postbus 10  
1400 AA Bussum  
tel. 02159-31851

voor België:  
Maarten Kluwer's  
Int. Uitgeversondern.  
Antwerpen  
tel. 03/2312900

Al deze uitgaven zijn verkrijgbaar bij radiozaken en boekhandel. (Indien niet verkrijgbaar, belt u dan even De Muiderkring of Maarten Kluwer)

## uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 - 1400 AA - bussum (holland) tel. 02159-31851 gironr. 83214

### METEX MULTIMETERS voor iedereen betaalbaar!



Model M200: Hfl. 156,- incl. B.T.W.  
Deze betaalbare multimeters bieden U:  
 • Basisnauwkeurigheid: 0,5%  
 • Automatische nul en polariteit.  
 • DC spanning : 0,1 mV-1000 V.  
 • AC spanning : 0,1 mV-750 V.  
 • DC en AC stroom : 0,1 µA-1 A.  
 • Weerstandsmeting : 0,1 Ohm-20 MOhm.

M500: Mogelijkheden als M200 met als extra's:  
 • DC en AC stroom : 0,1 µA-10 A.  
 • Bereikaanduiding in het display.  
 • Hfl. 184,- incl. B.T.W.  
 M3000  
 • Enkelknopsbediening  
 • Mogelijkheden als M500 met als extra:  
 • Diode testfunctie.  
 • Hfl. 230,- incl. B.T.W.

Alle typen zijn volledig beveiligd, hebben 3 maanden omruilgarantie en zijn uit voorraad leverbaar.

Levering onder rembours ( + Hfl. 8,50 rembourskosten) of bij vooruitbetaling (konstant of onderrekenende betaalkaart)

Bon zonder postzegel openuren aan: Klaasing Electronics B.V. Antwoordnummer 16518, 4900 WB Oosterhout

**BON**

Stuur mij . . . . . ex. model. . . . .  
 Ik sluit betaling in / wens levering onder rembours\*.  
 Naam: . . . . .  
 Adres: . . . . .  
 Postcode / Woonplaats: . . . . .  
 Tel.: . . . . .

\*Doorhalen wat niet van toepassing is.



PROFESSELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN  
**KLAASING ELECTRONICS B.V.**  
 BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01820 - 51400, TELEX 64598

### ADVERTEERDERS LET OP!

de sluitingsdatum voor uw advertenties in het

MEI-NUMMER VAN RB

**IS AL**

**24 MAART A.S.!**

GRAAG UW ADVERTENTIE  
**SPOEDIG OPZENDEN!**

KNIP DIT UIT S.V.P. BEWAAR DIT SCHEMA.

maand	sluitingsdatum advertentiemateriaal	verschijnt '83
mei	24- 3-'83	22- 4-'83
juni	22- 4-'83	27- 5-'83
juli/augustus	27- 5-'83	25- 6-'83
september	29- 7-'83	26- 8-'83
oktober	26- 8-'83	23- 9-'83
november	23- 9-'83	21-10-'83
december	28-10-'83	25-11-'83
januari 1984	21-11-'83	17-12-'83

# MICRO

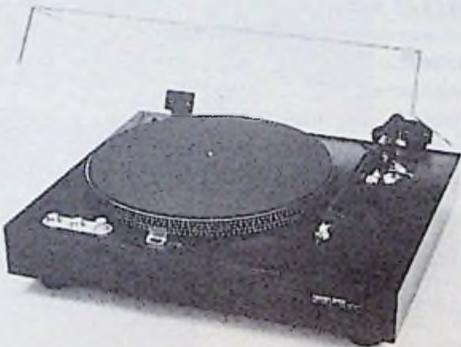
## LOSSE DRAAITAFELS EN ARMEN

Snaaraandrijving is nog altijd het superieure systeem voor het aandrijven van een draaitafel. Door de filterende werking van de snaar loopt het plateau rustiger en constanter. Ook na vele, vele jaren behoudt een snaaraangedreven platenspeler zijn uitstekende eigenschappen.

Voor diegenen die het onderste uit de kan willen hebben en die vrij willen zijn in de keus van arm en element, heeft MICRO een aantal sublieme draaitafels. Zij zijn geschikt voor montage van vrijwel elke arm, die na montage gemakkelijk uitwisselbaar is. Audioscript verzorgt desgewenst de montage van de arm.

### BL-21

De BL-21 is een elektronisch geregelde draaitafel met snaaraandrijving. Motor en plateau zijn geïsoleerd opgehangen, maar zó dat zonder problemen een platengewicht kan worden gebruikt, wat bij een zwevende ophanging onmogelijk is. De buitenrand van de speler is voorzien van een duidelijke stroboscoop.



### BL-51

De BL-51 is wat groter en zwaarder dan de BL-21 en de snaar loopt om de buitenzijde van het plateau, waardoor de snelheid van de motor wat hoger kan zijn. Ook deze speler kan probleemloos gebruikt worden met een platengewicht. Het frame van de BL-51 is zeer zwaar uitgevoerd om de stabiliteit nog verder te verhogen.



# Studeren bij Elektronica opleidingen Dirksen betekent bijblijven



## Basis elektronicus

Deze cursus bestaat uit BE-A en BE-BC en is bedoeld voor hen die een gedegen basiskennis van de elektronica en elektronische schakelingen wensen.

Wordt ook veel gevolgd door hen die zijdelings met elektronica te maken hebben. MTS-ers E e.d. starten direct met BE-BC (analoge en digitale halfgeleiderstechniek).

## Middelbaar elektronicus

Deze cursus is bedoeld voor hen, die een gedegen kennis van alle facetten van de elektronica willen verwerven. Men dient minimaal te beschikken over een vooropleiding op het niveau van basis elektronicus, MTS-E of praktische halfgeleiderstechniek.

## Praktische digitale techniek

Voor elke aankomende elektronicus en werktuigbouwkundige een must. Een uitstekende cursus over digitale functieblokken.

Vooropleiding BE-A of kennis elektrotechniek.

## TV-technicus

Deze cursus bestaat uit twee delen. In deel A wordt de radio-techniek en zwart-wit TV besproken. In deel B wordt de kleurentelevise behandeld. Naast een aantal praktijkschema's wordt vooral aandacht besteed aan systematisch foutzoeken. Vooropleiding basis elektronicus of gelijkwaardige kennis.

## Microprocessors/ microcomputers

Bestemd voor technici en elektronici die een gedegen kennis van de microprocessor willen verkrijgen. Naast een grondige kennis over de opbouw van de microcomputer leert u ook eenvoudige programma's in assembly-taal schrijven.

## En voorts:

op het gebied van de elektronica de cursussen:

- computertechnicus
- meet- en regeltechnicus
- assembly programming 8080/8085 en interfacing
- videotechniek
- digitale audio
- basiskennis processorbestuurde systemen.

In onze studiegids "automatiseringscursussen" vindt u informatie over:

- basic programming
- pascal
- introductie computergebruik
- NOVI-opleidingen (basiskennis informatica, cobol e.d.)
- elektronische informatieverwerking.

**Tip** Alle cursussen kunnen volledig schriftelijk worden gevolgd (thuis en in eigen tempo). Daarnaast bestaat er de mogelijkheid deel te nemen aan de mondelinge begeleiding.



## Bon

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen): .....

Naam: .....

Adres: .....

Postcode + plaats: .....

Deze bon in een gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar:  
Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677,  
6800 WC Arnhem.

Of bel 085-451641

ook 's avonds en tijdens het weekend.

07-RB-04 BO



## Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem  
Tel. 085-451641 of vanuit België  
00 31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974.  
kenmerk BVO SFO 129 448

# Frankfurter muziekbeurs '83

Ir. M. J. van der Veen

Jaarlijks vindt in Frankfurt een muziekbeurs plaats waar ca. 700 firma's hun nieuwste produkten op muziekgebied tentoonstellen. Deze immens grote hallen zijn gevuld met gitaren, orgels, versterkers, effectapparatuur en ga zo maar door. Op deze beurs laat Nederland zich niet onbetuigd, op de ranglijst van het aantal firma's op de beurs nam Nederland met 33 vertegenwoordigers de vijfde plaats in.



De invloed van „die neue Deutsche Welle” zorgde ervoor dat in Duitsland, ondanks de heersende recessie, de elektronische muziekmarkt een stijgende tendens ging vertonen. De groeiende ontwikkeling van de huismuziek maakte dat er een vertrouwen in de toekomst op de beurs was. Bijzonder storend is het om een firma te zien met een nagenoeg lege stand, omdat bij het inrichten van de beurs hun apparatuur was gestolen. Is dit de nieuwe trend in concurrentie?

Een vertrouwd beeld op de beurs vormen de vele Japanse bedrijven met fotocamera's gericht op andere stands.

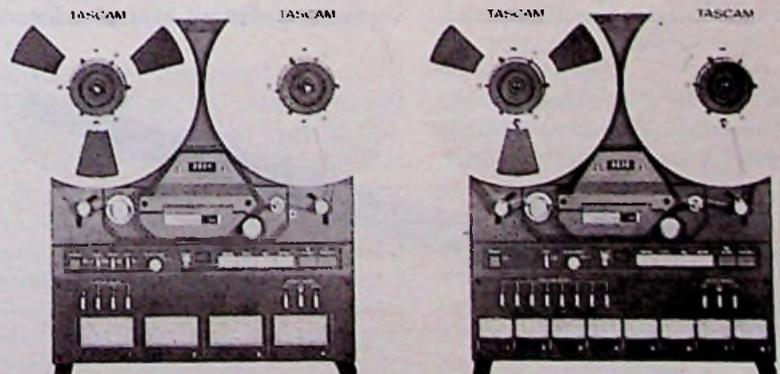
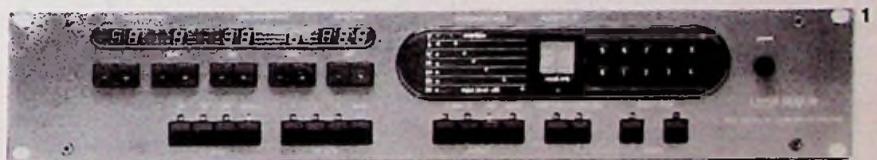
Kopiëren, dat kunnen ze, en dan tegen een prijs waarvoor we moeten oppassen. Het is onmogelijk om alle apparatuur, die er stond, te bespreken. Er is een keuze gemaakt die loopt van zeer dure studio-apparatuur tot kleine effectapparaatjes.

Onder de dure apparatuur valt het Digital Reverberation System van Ursa Major, zie afb. 1. Hiervoor moet \$ 6.000,00 worden neergeteld, maar dan zijn ook zeer mooie galmtijden, tot 20 s instelbaar, met initiële instelbare reflecties.

Tascam Teac toonde de nieuwste recorders. In afb. 2 staan twee typen, de 4- en 8-kanalenversies, respectievelijk voor DM 3.630,00 en DM 6.950,00.

De Duitse firma 3M liet zien dat digitaal opnemen nu mogelijk is voor een prijs waar minstens een gemiddeld jaarinkomen aan kan worden gespendeerd, zie afb. 3.

De Amerikaanse firma D & R was op de beurs met een nieuw 19inch-mengpaneel, de 300-serie (zie afb. 4). Mooie en goede apparatuur maken ze daar. In



Afb. 1 Digital Reverberation System van Ursa Major.

Afb. 2 De 30-serie van Tascam.

het gesprek liet Hugo van Rijn ook los hoe hij spanningsgestuurde versterkers maakt met een FET in de tegenkoppellus van een operationele versterker. Afb. 5 laat dit zien. Signaalniveaus tot 22 dBm kunnen met een vervorming van 0,01 % door deze schakeling worden verwerkt. Niet mis als we ons realiseren dat een FET maximaal 600 mV onvervormd kan verwerken. Galmveren zijn moeilijk verkrijgbaar. Op de beurs waren ze er van Space-Sound. Deze firma wordt vertegenwoordigd door Sisme in Wijk en Aalburg, Nederland. De veren zitten in plastic dozen en zijn er in lengten van

200 en 400 mm verkrijgbaar. De kleine veren geven frequenties tot 6 kHz door, de grote veren tot 8 kHz. De Steinberger Bass was er ook, zie afb. 6. Een vreemd gevoel om op een bas zonder kop met stemmechanieken te spelen. Ook deze gitaar is door de Japanners gekopieerd. Op de beurs stonden er exemplaren met onuitspreekbare firmanamen. Voor het eerst op de beurs waren er zelfbouw effectpedaaltjes van Amdek voor de gitaar, zie afb. 7. Te horen waren de pedaaltjes niet, maar de bouwdozen zagen er goed verzorgd uit. De kreet bij deze effecten (chorus, delay,

Ook hier 19inch-mengpanelen. De 601R bijvoorbeeld, zie afb. 8, is een zeskanaals mono-mixertje met de mogelijkheid om op lijnniveau kanalen door te koppelen. Bij de mengpanelen is de trend naar kleinere uitvoering opvallend. De huisstudio zal er wel bij varen. In het tentoongestelde programma van Boss zaten ook kleine monitorluidsprekertjes, met en zonder ingebouwde versterker. Ideaal voor gebruik als klein draagbaar versterkertje of als privé-monitor op het toneel, zie afb. 9. Dat oude ideeën nog modern zijn is te zien in afb. 10. De Karlsonweergever doet het nog prima!

3



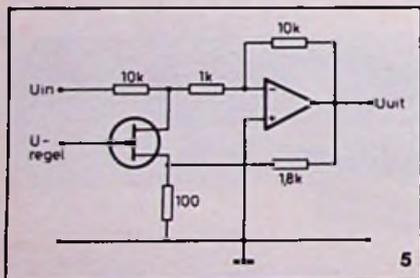
Afb. 3 Digitale 32 sporenrecorder.

Afb. 4 De 300-serie van D & R, een 19inch-mengpaneel.

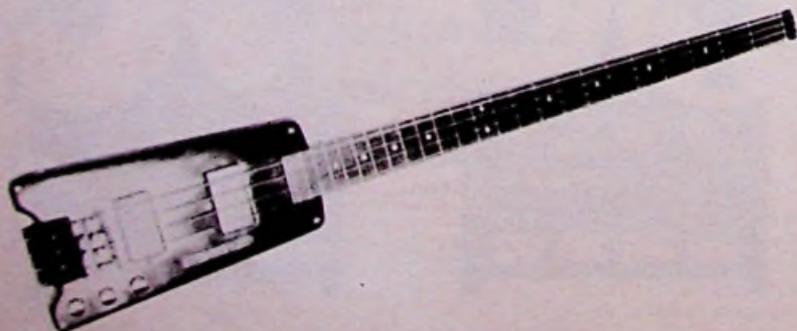
Afb. 5 Spanningsgestuurde versterker met een  $U_{in}$  tot maximaal 22 dBm (!), bij D & R ontworpen.

Afb. 6 Basgitaar van Steinberger.

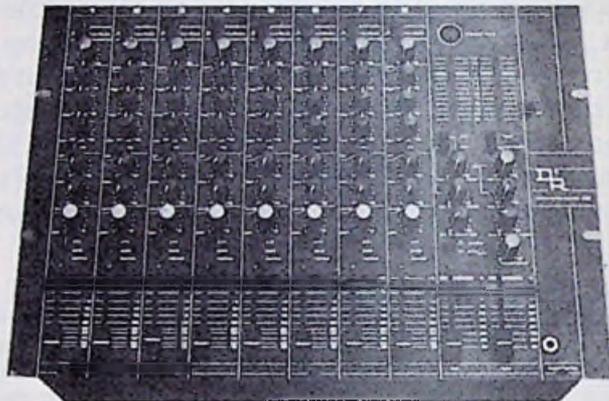
Afb. 7 Effectpedaaltje, gebouwd met een bouwdoos van Amdek.



6



4



flanger, distortion enz.) was dat de muzikant nu zelf het effect kan aanpassen naar eigen behoefte. De gemiddelde bouwtijd van een klein effect als distortion wordt geschat op 2 uur.

In een hoekje van de beurs stond Electro Harmonics met enige effectpedalen. Opvallend was het nieuwe „Delay”-pedaal met een vertragingstijd van maximaal 16 s. De geheugeninhoud kan twee keer versneld of vertraagd worden uitgelezen en ook omgekeerd. Voor de muzikant betekent dit dat deze in staat is om alleen, na het meerdere malen inspelen van muziek in het effect, een compleet orkest op te bouwen. Geschat werd dat het frequentiegebied aan de hoge kant doorloopt tot 7 kHz. Zowaar, bij 16 s vertragingstijd geen sinecure! Peavey toonde versterkers, microfoons en mengpanelen uit haar programma.

De firma T.C. Electronic stond op de beurs met mooi uitgevoerde effectpedalen. Aan het begin van de beurs was de Nederlandse vertegenwoordiging nog niet geregeld, maar men was hoopvol gestemd. Misschien horen we er nog meer van.

In een kort bericht, als dit, kom je aan een heleboel firma's niet toe. Er is een keuze gemaakt die mede veroorzaakt

7



werd door het slechte weer waardoor maar drie uur overbleef om „halle 5” te bekijken. Indrukwekkend is deze beurs echter wel. In Nederland beginnen we al te leren hoe het moet met de jaarlijkse „Muziekbeurs”. Echter de groots opgezette hallen en het feit dat nagenoeg alle instrumenten en effecten mogen worden bespeeld maakt de Frankfurter Messe als informatiebron zeer interessant.

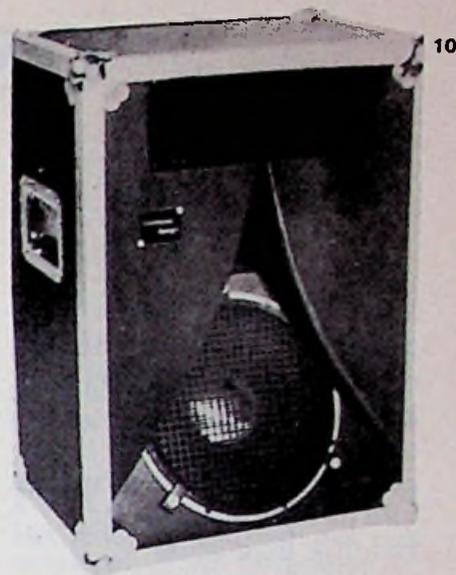
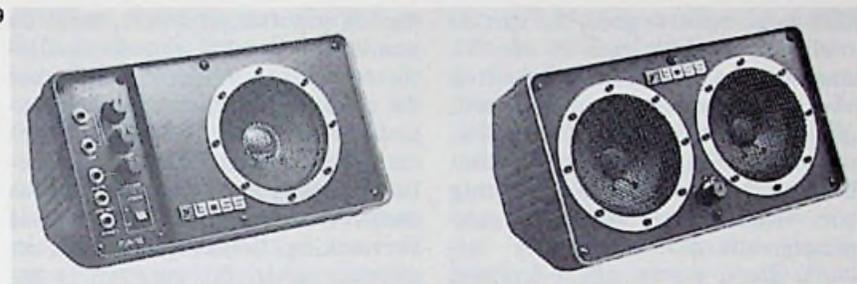
Voor nadere informatie kan men zich wenden tot:

Messe-vertegenwoordiging in Nederland, Antwoordnummer 7925, 1000 PE Amsterdam.



8 Afb. 8 Peavey-mengpaneel 601R.  
Afb. 9 Monitorluidsprekertjes van Boss.

Afb. 10 De Karlson-weergever doet het weer.



# De Tweede Kamer en de politieradio

Met een meerderheid heeft de Tweede Kamer begin februari een motie aangenomen van de kamerleden Faber (CDA) en Hermans (VVD) om het afluisteren (ik noem het beluisteren) van de politieradio aan banden te leggen, eventueel te verbieden.

De regering wordt verzocht wettelijk en technisch na te gaan wat er aan te doen is.

De eerste vraag: in hoeverre is het beluisteren voor de politie een last? Mogelijk in de grote steden bij een brand of ongeval, maar dan moet men ook verbieden de brandweer en de ambulances te beluisteren. Kennissen op de meldkamer van de rijkspolitie te Groningen en Assen en de gemeentepolitie van Groningen hebben mij gezegd ook vaak goede tips van luisteraars door te krijgen die iets hebben opgevangen.

In de laatste oorlogsjaren moest ik uit een kuil in de schuur in het donker de radio halen om naar de Engelse zender te luisteren. Krijgen wij een dergelijke situatie nu weer?

Ik heb de heer Hermans van de VVD geschreven hoe het nu staat met onze vrijheid die zij als leuze voeren.

Binnenshuis is het onmogelijk in Nederland wie ook te verbieden naar welke zender te luisteren. De tijd 1940...1945 ligt gelukkig achter ons.

Dan in de auto. Men zal dan eerst moeten beginnen om de hele politiebans tussen 86 en 87,5 MHz op de FM-band daar weg te halen. Bij elke autoradio is een kleine ingreep (band iets verschuiven) voldoende om er de politie op te beluisteren.

Wie wil dat controleren?

Wanneer de politie berichten heeft die niet geschikt zijn voor de buitenwacht, waar ik alle begrip voor heb als inbraken, overvallen enz. in het spel zijn, dan moet de politie, wat hier en daar al gebeurt, onder andere in de stad Groningen, een zogenoemde crytofoon aanschaffen. De politie kan dan zelf uitmaken wat de buitenwacht wel en niet mag beluisteren. Dan is er van verbieden geen sprake, maar enkel

wat extra geld voor dit apparaat waar men desgewenst rijks- en gemeentepolitie mee kan uitrusten. Dat is de manier als men het beluisteren van bepaalde berichten wil voorkomen, en geen VERBODEN. Ik ben benieuwd of kamerlid Hermans mij zijn visie, die strookt met onze vrijheid en democratie, nog zal laten weten.

Jan H. Pelleboer, Paterswolde.

*Wij zijn het volledig met de heer Pelleboer eens. Wettelijke maatregelen als een luisterverbod passen niet in een democratie. Bovendien zijn zij ondoelmatig omdat werkelijk kwaadwillenden zich nu eenmaal weinig van verboden plegen aan te trekken. Op dit standpunt stelden wij ons ook in RB van juni '82, pag. 252, onder de titel „Nieuwe betutteling”.*

*Overheidsdiensten, die – om op zichzelf volkomen begrijpelijke en aanvaardbare redenen – het ongewenst beluisteren van hun radioverkeer willen voorkomen, kunnen daartoe technische maatregelen treffen. Met betrekking tot scanners wezen wij reeds in RB van oktober 1978, pag. 379, op de laatstbedoelde mogelijkheden.*

Redactie.

# Praktische oscillator

M. de Haan

Voor het testen van zelfgebouwde schakelingen en audio-apparatuur is een sinusoscillator onontbeerlijk. Het is gewenst dat de vervorming van de sinusspanning redelijk laag is, de amplitude over het hele frequentiegebied constant is en dat in ieder geval het hele audiogebied wordt bestreken. Dit artikel gaat in op het ontwerpen en het bouwen van een dergelijke oscillator.

Het hele actieve gedeelte van de oscillator bevindt zich in één IC, namelijk de TL084. In dit IC zitten vier opamps, waarvan er één wordt gebruikt voor de eigenlijke oscillator en de overige drie voor de schakeling die van de sinusspanning een regelsignaal voor de spanningsgestuurde verzwakker afleidt. Zoals we in afb. 1 kunnen zien, bestaat de eigenlijke oscillator uit een Wien-netwerk en een versterker. De automatische volume regeling (AVR) bestaat uit een topdetector, een filter met buffer en een comparator. De spanningsgestuurde verzwakker voor de AVR wordt in dit ontwerp gerealiseerd met een FET en vier weerstanden.

paalde grootte genereert, moet de versterker precies aan de oscillatievoorwaarde voldoen, anders zal de uitgangsspanning blijven aangroeien tot de versterker vastloopt en het uitgangssignaal is dan behoorlijk vervormd. Wij hebben dus een versterker nodig waarvan de versterking, liefst elektronisch, regelbaar is. In dit ontwerp is gebruik gemaakt van een FET, die samen met vier weerstanden dienst doet als spanningsgestuurde verzwakker. De FET is in zijn triodegebied ingesteld, dit is het gebied waarin de spanning tussen drain en gate kleiner is dan de drempelspanning of „pinch-off”-spanning  $U_p$ .

In dit gebied kan de werking van de FET door de volgende formule worden beschreven:

$$I_D = -\frac{g_0}{U_p} \times \left\{ (U_G - U_p) \times U_D - \frac{U_D^2}{2} \right\}$$

Hierin is:

$U_G$  de spanning op de gate (V).

$U_D$  de spanning op de drain (V).

$I_D$  de drainstroom (A).

$g_0$  de formule  $\mu \cdot C_0 \cdot \frac{W}{L} \cdot U_p$  (A/V).

In de laatste formule is:

$W$  de kanaalbreedte (m).

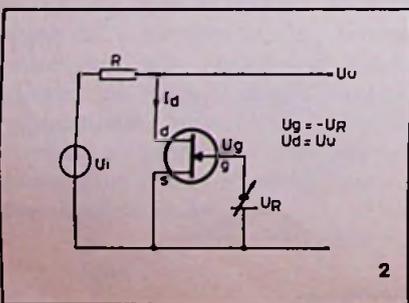
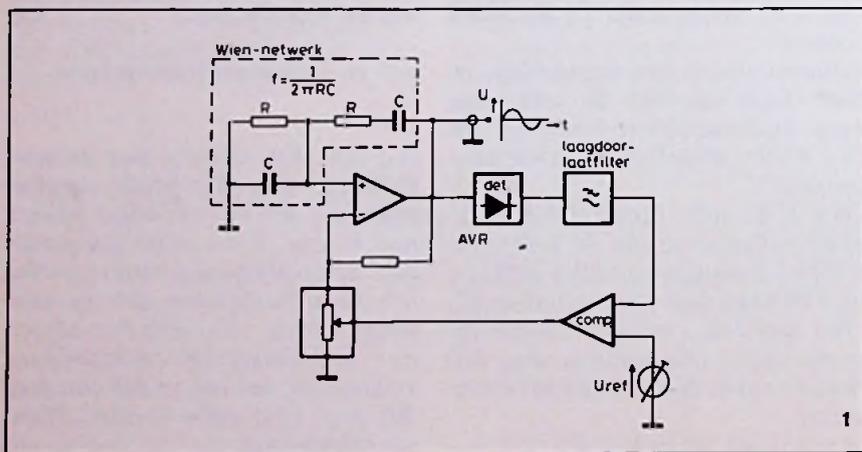
$L$  de kanaallengte (m).

$\mu$  de beweeglijkheid van elektronen bij een N-FET of beweeglijkheid van gaten bij een P-FET ( $m^2/Vs$ ).

$C_0$  de capaciteit tussen de gate en het substraat per eenheid van oppervlakte ( $F/m^2$ ) =  $(C/Vm^2)$  =  $(As/Vm^2)$ .

$U_p$  de pinch-off-spanning (V).

Wij zien direct aan de formule voor  $I_D$  dat als de FET wordt toegepast in de verzwakker volgens afb. 2, dat de verzwakking een functie is van de spanning die wij willen ver-



## Spanningsgestuurde geleiding

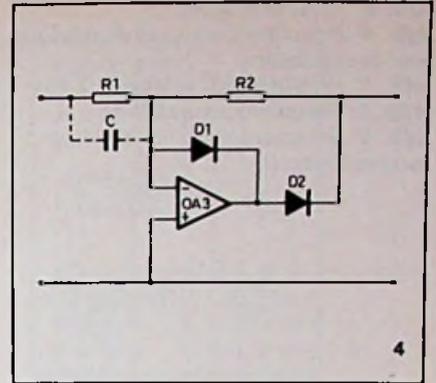
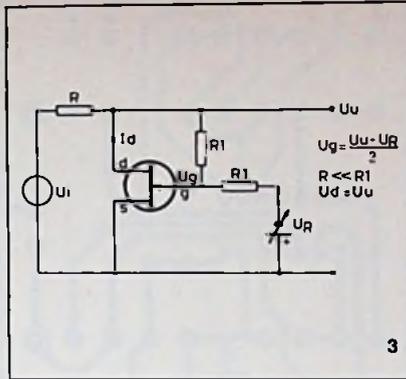
Voor een oscillator is het van belang dat hij aanloopt als hij op de voedingsspanning wordt aangesloten. Hiervoor is een versterking nodig groter dan de oscillatievoorwaarde van het gebruikte frequentiebestemde netwerk. Zodra de oscillator een spanning van een be-

**Afb. 1** Blokschema van de oscillator.

**Afb. 2** In deze configuratie is de verzwakking afhankelijk van de momentele waarde van de ingangsspanning.

**Afb. 3** Door het terugvoeren van de helft van de drainspanning naar de gate kan de lineariteit van de verzwakker aanzienlijk worden verbeterd.

**Afb. 4** Topdetector met dioden in de terugkoppellus van een versterker. Zodoende is het mogelijk signalen te detecteren die kleiner zijn dan de drempelspanning van een diode.



zwakken, hetgeen natuurlijk niet de bedoeling is. Dit zal vervorming van het uitgangssignaal van de verzwakker tot gevolg hebben. Indien wij de FET echter gebruiken zoals geschetst in afb. 3, waarin door middel van twee gelijke weerstanden de helft van de drainspanning wordt teruggevoerd naar de gate, kunnen wij de volgende relaties opschrijven:

$$I_D = -\frac{g_0}{U_P} \times \left\{ (U_G - U_P) \times U_D - \frac{U_D^2}{2} \right\}$$

$$U_G = \frac{U_D - U_R}{2} \text{ (voorwaarde: } R1 \text{ veel groter dan } R)$$

$U_D = U_u$

Vullen wij deze vergelijkingen in elkaar in, dan vinden we:

$$\frac{U_u}{U_i} = \frac{R_{FET}}{R + R_{FET}}$$

$$\text{met } G_{FET} = \frac{1}{R_{FET}} = g_0 \times \left( 1 + \frac{U_R}{2U_P} \right)$$

Nu is de verzwakking onafhankelijk van de spanning die we willen verzwakken. Praktisch is deze linearisatie niet zo spectaculair aangezien de voor  $I_D$  gegeven formule slechts een benadering is. Bij de formule  $U_G = (U_D - U_R) : 2$  is aangenomen dat  $R1$  veel groter is dan  $R$ . Dit is ook wenselijk omdat via de weerstanden die zorgen dat de helft van de drainspanning op de gate terecht komt, eveneens een gedeelte van de regelspanning  $U_R$  in het uitgangssignaal  $U_u$  verschijnt. Dit veroorzaakt een gelijkspanning gesuperponeerd op het uitgangssignaal. Wij kunnen de gelijkspanning in het uitgangssignaal verkleinen door het plaatsen

van een kleine weerstand parallel aan de FET. Als bijkomend voordeel heeft dit bovendien dat de amplituderegeling niet alleen van de kanaalweerstand van de FET, maar ook van deze kleine weerstand afhankelijk is, hetgeen ook nog enigszins een vermindering van de vervorming tot gevolg heeft. Een lineaire weerstand parallel aan een niet-lineaire weerstand (kanaalweerstand) is altijd meer lineair dan de niet-lineaire weerstand alleen! Het nadeel hiervan is dat het regelgebied van de FET wordt begrensd. In de praktijk bleek dit echter geen problemen te leveren.

## Topdetector

Om zo min mogelijk last te hebben van de drempelspanning waarmee dioden behept zijn, is gebruik gemaakt van een topdetector met dioden in de terugkoppellus van een versterker. In afb. 4 is de gebruikte topdetector geschetst. De negatieve helft van de ingangsspanning wordt versterkt met een factor:

$$-\frac{R2 + r_{d2}}{R1} \times \frac{R2}{R2 + r_{d2}} = -\frac{R2}{R1}$$

In dit geval spert  $D1$  en geleidt  $D2$  en de drempelspanning wordt met dezelfde factor verkleind. Terwijl de positieve helft van de ingangsspanning wordt versterkt met een factor:

$$-\frac{r_{d1}}{R1}$$

Het resultaat is dus een negatieve spanning aan de uitgang van OA3. Vervolgens wordt deze negatieve spanning geblokkeerd door  $D2$ . Door ladingopslag in de dioden werkt de detector vooral bij hoge frequenties wat slechter. Wij kun-

nen dit corrigeren door een condensator parallel aan  $R1$  te plaatsen. Voor de goede werking van de detector is het van belang dat de dioden een zo klein mogelijke eigen capaciteit bezitten.

## Filter

Het filter is gebouwd met een weerstand en een condensator en een buffer om het filter zo min mogelijk te belasten. De tijdconstante van het filter dient veel groter te zijn dan de periode van de laagst te genereren frequentie van de sinusspanning, omdat er anders rimpel op het regelsignaal voor de FET verschijnt. Zodra er rimpel op het regelsignaal aanwezig is, zal de amplitude van de sinus in het ritme van deze rimpel veranderen. (De sinusspanning wordt immers door het regelsignaal in amplitude gemoduleerd.) Dit is ongewenst aangezien dit vervorming van de sinus tot gevolg heeft. Aan de ene kant mag de tijdconstante van het filter weer niet te groot worden gekozen, omdat het dan langer duurt voordat de amplitude van de sinusspanning zijn eindwaarde heeft bereikt. Dit slingeren om de eindwaarde wordt „bouncen” genoemd en kan vooral bij lage frequenties wat tijd in beslag nemen. Het hoeft geen betoog dat tijdens het bouncen de vervorming van de sinusspanning groter is dan als hij zijn eindwaarde heeft bereikt. Wij hebben hier dus een compromissituatie voor wat betreft de tijdconstante van het filter. Wij zullen enige niet-lineariteit moeten tolereren om minder last van het bouncen te hebben.

## Comparator

De comparator vergelijkt het uitgangssignaal van het filter met

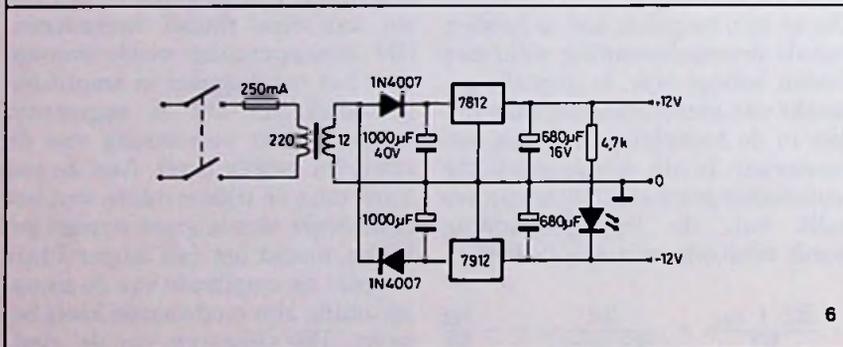
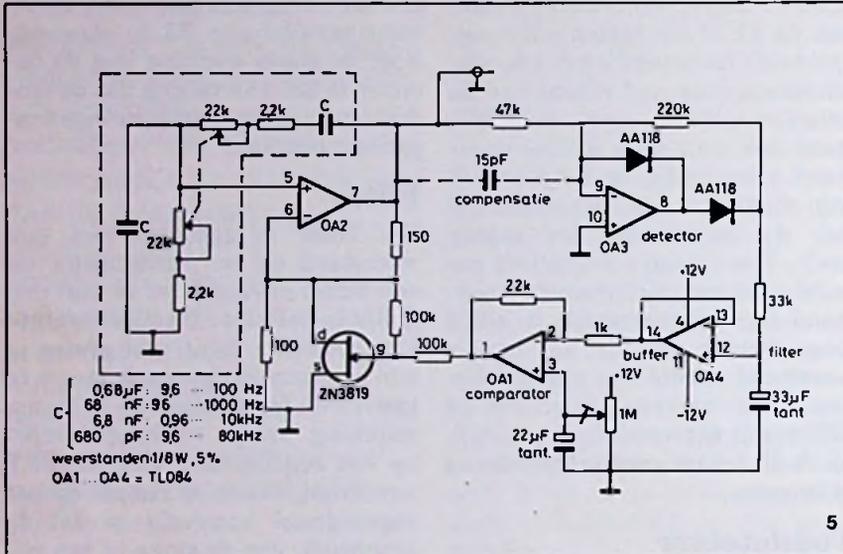
Afb. 5 Principeschema.

Afb. 6 Principeschema van de voeding voor de oscillator.

Afb. 7 Printontwerp, schaal 1 : 1.

Afb. 8 Componentenopstelling.

Afb. 9 Schemaatje voor uitbreiding met een blok golf.



een vaste spanning. Met het resultaat van deze vergelijking wordt de spanningsgestuurde verzwakker gestuurd. Zodra het uitgangssignaal van het filter gelijk is aan de vaste spanning, heeft de amplitude van de sinusspanning zijn eindwaarde bereikt.

## Praktijk

De bouw van de schakeling (zie afb. 5 en 6) zal weinig problemen met zich mee brengen. Er kan gebruik worden gemaakt van normaal verkrijgbare componenten. De bedrading van de print naar de

potentiometer waarmee de frequentie kan worden ingesteld, dient zo kort mogelijk te zijn, evenals de bedrading van de print naar de schakelaar met de verschillende condensatoren voor de keuze van het frequentiegebied. Aangezien de opgewekte frequentie van de oscillator gegeven wordt door de formule  $f = 1 : 2\pi RC$  (zie afb. 1), zouden wij om een lineaire schaal te verkrijgen over een potentiometer moeten beschikken waarvan de weerstandswaarde met de reciproke waarde van de hoekverdraaiing verandert. Een benadering

hiervan kunnen wij bereiken door het „verkeerd om” aansluiten van een logaritmische potentiometer. (Bij gebruik van een schuifpotentiometer bestaat het probleem „verkeerd om” natuurlijk niet.) In het hoogste gebied (met  $C = 680 \text{ pF}$ ) loopt de frequentie tot 80 kHz in plaats van de verwachte 100 kHz. Boven de 50 kHz klopt de schaal ook niet meer. De frequentie van 100 kHz kan echter door de oscillator wel worden gehaald, zij het met kleinere condensatoren in het Wien-netwerk. Indien deze schaalfout bij frequenties hoger dan 50 kHz een probleem is, dient men te bedenken dat men vrij is in het kiezen van de schalen en het gebied per schaal.

De TL084 kan niet worden vervangen door een 324 aangezien de schakeling dan zeer slecht werkt en het frequentiegebied bij lange na niet wordt gehaald. Wel is het mogelijk voor OA2 en wellicht ook OA3 de LF357 te gebruiken, waardoor het frequentiegebied van de oscillator groter zal zijn. Dit gaat echter ten koste van de eenvoud van de schakeling en de print (zie afb. 7 en 8). Het is mogelijk door het opnemen van een verzwakker direct achter OA2, maar vóór het Wien-netwerk en zodanig dat versterker en verzwakker samen weer aan de oscillatievoorwaarde voldoen, een grotere uitgangsspanning te verkrijgen. Deze bevindt zich dan tussen versterker en verzwakker. Ongestraft gaat dit echter niet: 80 kHz wordt dan zeker niet meer gehaald! In dit geval is het wel mogelijk met minder opamps te volstaan (bijvoorbeeld TL072) omdat van deze grotere uitgangsspanning gemakkelijker een regelsignaal voor de FET kan worden afgeleid (bijvoorbeeld: filter zonder buffer en topdetector zonder versterker). Het aantal compromissen wordt dan wel groter dan het geval is met vier opamps.

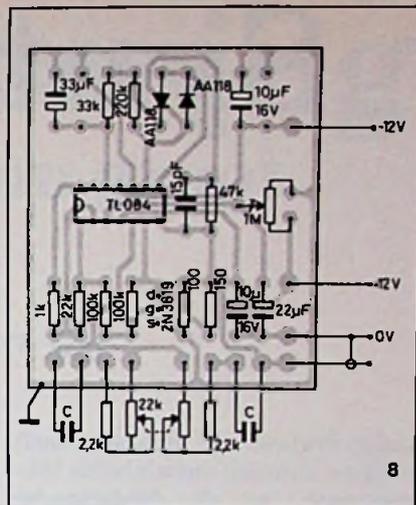
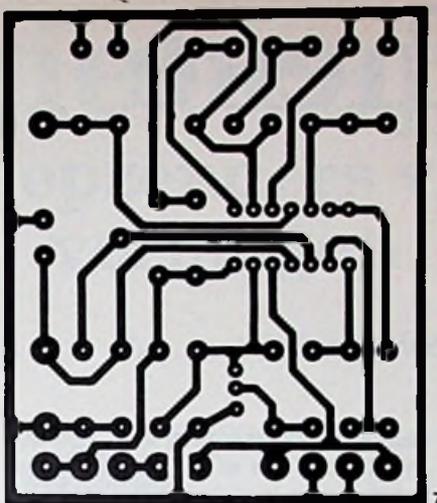
Het is van belang dat van een zeer goede voeding gebruik wordt gemaakt. In het prototype bestond de voeding uit twee geïntegreerde spanningsregelaars met grote condensatoren voor de afvlakking (zie afb. 6). Indien zich op het uitgangssignaal toch nog enige brom mocht bevinden (vooral bij hoge frequen-

ties goed zichtbaar) dan dient de versterking van OA1 wat kleiner te worden gemaakt. Uiteraard heeft dit gevolgen voor het bouncen.

In het schema zijn de waarden zo gekozen dat de schakeling bevredigend werkt bij een uitgangsspanning van 2 Vtt. De uitgangsspanning wordt eenmalig met behulp van de instelpotentiometer op de print (zie afb. 8) afgeregeld. De uitgangsspanning van de oscillator is dan constant over het hele gebied van 9,6 Hz tot 80 kHz. De meting van de harmonischen is gedaan bij een uitgangsspanning van 2 Vtt van de oscillator. De resultaten van deze meting staan vermeld in tabel 1. Indien een grotere uitgangsspanning is gewenst, dient de versterking van OA3 kleiner te worden gemaakt omdat deze versterker anders gaat clippen. De vervorming wordt dan echter groter en het bouncen erger. Er dient wel te worden opgelet dat bij het vergroten van de uitgangsspanning een grotere kans bestaat dat de interne stroombegrenzing van OA2 in werking treedt. Indien een kleinere uitgangsspanning is gewenst, hoeft er aan de schakeling niets te worden veranderd. De vervorming wordt tevens kleiner.

De germanium-dioden in de topdetector kunnen eventueel worden vervangen door silicium-dioden. De uitgangsspanning achter de topdetector wordt hierdoor kleiner omdat de drempelspanning van deze dioden groter is. De potentiometer die de offset van OA1 regelt zal in een andere stand staan dan bij gebruik van germanium-dioden voor het verkrijgen van dezelfde uitgangsspanning van de oscillator.

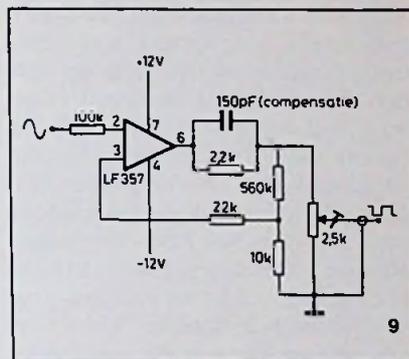
Om van het sinusvormige signaal van de oscillator een blokgolf te maken, kan gebruik worden gemaakt van het schema van afb. 9. De stijgtijd van de blokgolf is in dit geval 0,8  $\mu$ s bij 80 kHz en kan eventueel worden verkleind door de opamp (LF357) op een lagere voedingsspanning te laten werken. De stijgtijd is gemeten met een 20MHz-scoop (Hameg 203), die zelf een stijgtijd heeft van 17,5 ns, dus verwaarloosbaar ten opzichte van



de gemeten waarde.

Het is beslist af te raden een IC met een slechtere „slew-rate” te gebruiken. De condensator dient om een capacatieve belasting (coax-kabel) te compenseren. Een condensator van 150 pF is goed voor een coax van ca. 1 m.

Het geheel kan uiteraard worden gecompliceerd met een eindversterker, waardoor het ook mogelijk is een uitgangsspanningsregeling met constante uitgangsimpedantie te realiseren. Tevens kan aan het signaal een gelijkspanningscomponent worden meegegeven, hetgeen wel gemakkelijk is als de blokgolf voor digitale circuits wordt gebruikt.



Tabel 1

Frekwentie in Hz	1e harm. in dB	2e harm. in dB	3e harm. in dB	4e harm. in dB	d in %
10	-42	-53	-61	-70	0,8
20	-48	-58	-66	-74	0,4
50	-56	-66	-75	-78	0,16
100	-62	-66	-80	-	0,09
200	-68	-82	-	-	0,04
500	-78	-70	-	-	0,035
1 k	-75	-70	-	-	0,037
2 k	-72	-68	-	-	0,056
5 k	-66	-68	-74	-	0,067
10 k	-60	-65	-70	?	0,12
20 k	-55	?	?	?	?
50 k	?	?	?	?	?

De harmonischen zijn gemeten met een spectrumanalyser van HP die tot 50 kHz gaat.

-: kwam niet boven de ruis uit.

?: niet zichtbaar op de analyser.

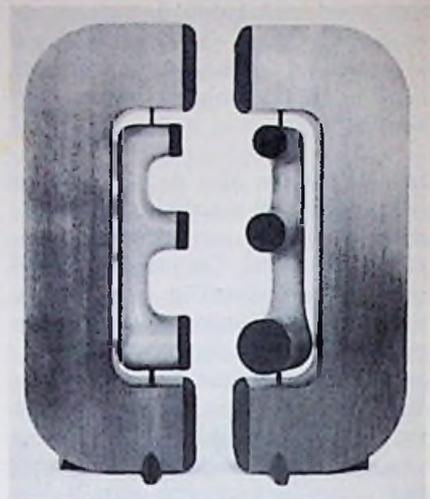
Grondgolf 0 dB (2 Vtt van de sinus).

# Synthese

*D. J. F. Scheper*

Audio Professional Belgium heeft een door haarzelf ontwikkelde hifi-weergever op de Nederlandse markt geïntroduceerd. Dit nieuws krijgt wat meer aandacht dan normaal, omdat hier sprake is van een revolutionaire vormgeving en een zeer fraaie klankweergave. Gesteld mag worden dat er sprake is van een wezenlijke vernieuwing op het gebied van de weergevers. De naam „Synthese” voor deze weergever is niet in het wilde weg gekozen. Het vormt een synthese tussen vormgeving, klankkwaliteit en weergeefmogelijkheden. Over de vormgeving kunnen de meningen verschillen, qua klankkwaliteit niet: ronduit fabuleus. De twee mo-

dellen die uitgekomen zijn, zijn de Synthese I (zie afb. 1) en de Synthese II. De laatste heeft een drieweg-systeem, waar naar onze mening de lage tonen wat de overhand hebben. Voor sommige muziekstukken juist mooi, in andere stukken stoort het iets door de ontstane onevenwichtigheid. Niettemin een detailkwestie van een freak. De eerste heeft een klankkwaliteit waarover alleen nogmaals kan worden gezegd: fabuleus. Zijn vierweg-systeem is zodanig gedimensioneerd dat een werkelijk optimaal fasegedrag wordt verkregen. Dat komt vooral naar voren in de opvallende ruimtelijke weergave. Het middengedeelte van de weer-



gever kan worden verdraaid, waardoor een zo gunstig mogelijke aanpassing kan worden verkregen aan de luister- en akoestische omstandigheden. Alle kennis, op het gebied van de hifi-weergave, van de ontwerper Ivan Schellekens is samengebracht in dit ontwerp. Ze zijn niet bepaald goedkoop te noemen. De II ligt even onder de f 2800,00 en de I ligt iets onder de vijfduizend gulden. Hebt u het geld ervoor over dan geniet de I onze voorkeur.

## Nieuwe vestiging van Gould

*D. J. F. Scheper*

Gould Inc., een Amerikaanse onderneming, was oorspronkelijk een industriële onderneming. Tot het overnemen van Clevite in 1968 gold dat ook. Daarna volgde een decennium van opkopen van bedrijven die voor Gould interessant waren. Hierdoor veranderde het beeld, nu legt de firma zich toe op de produktie en verkoop van elektronische en elektrische produkten. Zij zien in Europa een belangrijke markt, waar in 1985 40 % van de verkopen moet gaan plaatsvinden. In Kortenhoeve is mede om deze reden een vestiging geopend met de naam Gould Instrument Systems Netherlands (GISN).

Deze vestiging zal zich voornamelijk bezighouden met de verkoop van en service-verlening aan test- en meetapparaten, zoals oscilloscopen en logic-analyzers. Men treft hier bijvoorbeeld een kleurenplotter aan die uitgerust is

met RS-232A-interface en IEEE-488-1978-bus. De plotter kan dus op computers worden aangesloten. Het buffergeheugen is 2 tot 16K groot. Bovendien is hij in twee uitvoeringen leverbaar, namelijk in A4-uitvoering met zeven pennen en in een A3-uitvoering met tien pennen.

Een tweede nieuwtje is de OS5100, een 100MHz-oscilloscoop. Deze scoop wordt geheel via een microprocessor-menu bestuurd. Dat biedt nieuwe mogelijkheden voor snel en nauwkeurig meten, het opslaan van gegevens, het maken van berekeningen enz. Een voorziening die men ook hier aantreft is de IEEE-interface voor automatische metingen. Het laatst gepresenteerde nieuwtje is een elektrostatisch lineair registreer-toestel, de ES1000. Hij bestaat uit een reeks van 1024 elektroden, die verdeeld zijn over de hele breedte van het papier. Hij gebruikt goedkoop papier en

dat wil reeds wat zeggen. Zonder bewegende delen uitgevoerd en bestuurd door microprocessors zijn mechanische problemen verleden tijd. De registraties zijn volledig droog en kunnen onmiddellijk worden gebruikt. De resolutie van de Y-as is vier punten per mm. De snelheid van de X-as loopt tot 1000 punten per seconde. Een extra voorziening is het afdrucken van maximaal tien verschillende voorgeregistreerde alfanumerieke boodschappen. Er kan maximaal van 32 ingangen gebruik worden gemaakt met een eventuele gebeurtenisregistratie-module, waarmee tot 100 gebeurtenissen gelijktijdig kunnen worden geregistreerd. Uiteraard is een IEEE-interface aanwezig.



# Energiebesparing bij omroepzenders van groot vermogen

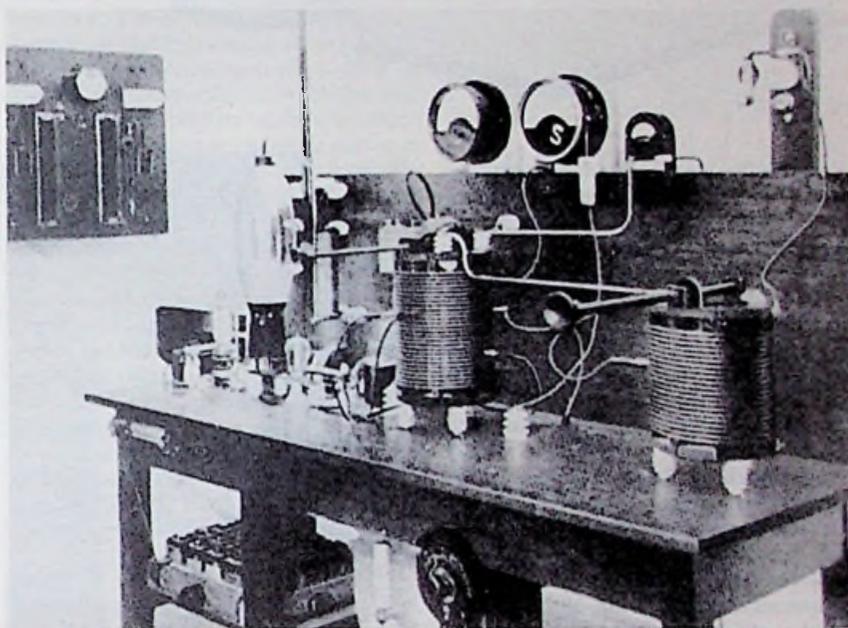
Ing. J. J. Blik

Bij gelijkblijvend rendement nemen de stroomkosten van een zender evenredig toe met het vermogen. De investeringskosten bij gelijkblijvende geldwaarde nemen toe met de wortel uit het vermogen. Al vrij snel stijgen de stroomkosten van een zender boven de kosten van rente en afschrijving uit, hetgeen voor verschillende rendementswaarden in tabel 1 is te zien. Daarom wordt al 50 jaar lang gestreefd naar technieken die tot rendementsverhoging van zenders van groot vermogen leiden. Hoe belangrijk enkele procenten verhoging zijn, wordt duidelijk als we de besparing uitrekenen voor het middengolfstation Flevoland.

Bij een kWh-prijs van f 0,28 en 15000 bedrijfsuren voor twee gemoduleerde zenders van 600 kW betekent een rendementsverbetering van 10 % een besparing van f 600.000,00 per jaar. „Investeren in rendementsverbetering is geld besparen”.

## Historisch overzicht

Na de periode van de vonk-, lichtboogen machinezenders, welke dienst deden vanaf de eeuwwisseling tot rond 1925, werden buizenzenders gebruikt, waarvan de ontwikkeling reeds in de eerste wereldoorlog was gestart. Aanvanke-



Afb. 1 Zender met één buis.

lijk bestond een dergelijke zender uit één buis, zie afb. 1.

Grotere vermogens vereisten parallel-schakeling van meerdere buizen. Het moduleren vond plaats in een voortrap op laag energieniveau (low-level-modulation), zodat de hierna volgende zendertrappen het signaal onvervormd en dus lineair dienden te versterken. Het rendement van deze zenders bedroeg daarom slechts 20 à 30 %.

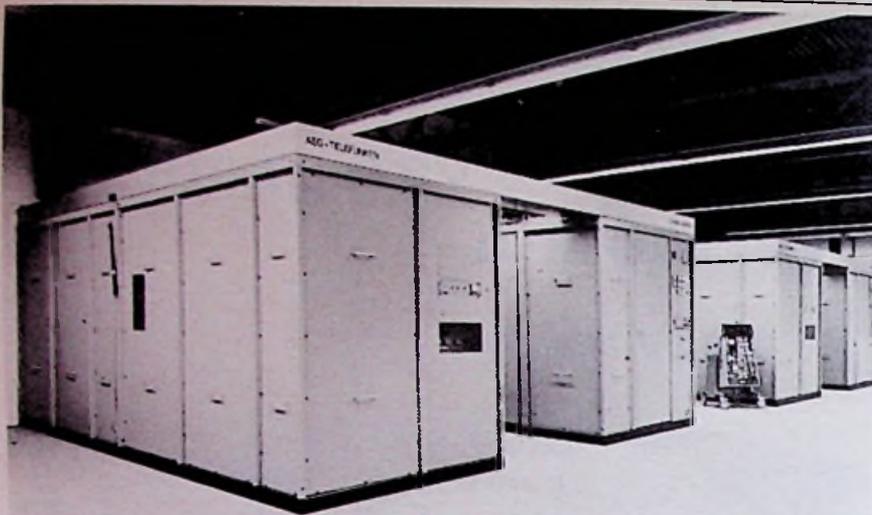
Tabel 1

Draag golf- vermogen in kW	Nuttig effect in %				
	20	35	50	65	75
10	1,3	0,7	0,5	0,4	0,3
100	4,0	2,3	1,6	1,2	1,0
500	8,9	5,1	3,6	2,7	2,4
1000	12,6	7,3	5,0	3,8	3,3

Tabel 1 Verhouding tussen stroomkosten, rente en afschrijving per jaar bij oplopend draaggolfvermogen en rendement.

In de jaren dertig vonden ontwikkelingen plaats ter verbetering van dit rendement, onder andere door H. Chireix en W. H. Doherty. Het moduleren in de anode van een eindversterkerbuis was reeds in 1920 door R. A. Heising uitgevonden (Heising-modulatie). Pas na de jaren dertig ontwikkelde zich de anode-B-modulation tot de meest toegepaste modulatiemethode (high-level-modulation). Het streven hierna bleef gericht op:

1. Rendementsverbetering van de hf-versterker en de modulatieversterker.
2. Verhoging van de moduleerbaarheid tot zo mogelijk 100 %.
3. Verlaging van de signaalvervorming.
4. Vereenvoudiging van de frequentieafstemming.
5. Verhoging van de vermogens, noodzakelijk in verband met verhoogde storing door andere zenders.
6. Verhoging van het frequentiegebied tot 26 MHz.
7. Verhoging van de veiligheid en betrouwbaarheid.



**Afb. 2** Zender in gesloten bouw (MG-zenders in Flevoland).

**Afb. 3** Zendergedeelte in open bouw (oude zender van Kootwijk).

**Afb. 4** Zijbandvermogen in procenten van het draaggolfvermogen afhankelijk van de modulatie diepte  $m$ .

**Afb. 5** Momentele waarden van een amplitudemoduleerd signaal als functie van de tijd.

**Afb. 6** Frequentiespectrum van een amplitudemoduleerd signaal.

**Afb. 7** Anodewisselspanningen en -stromen van hf-versterkers in klasse A, B en C.

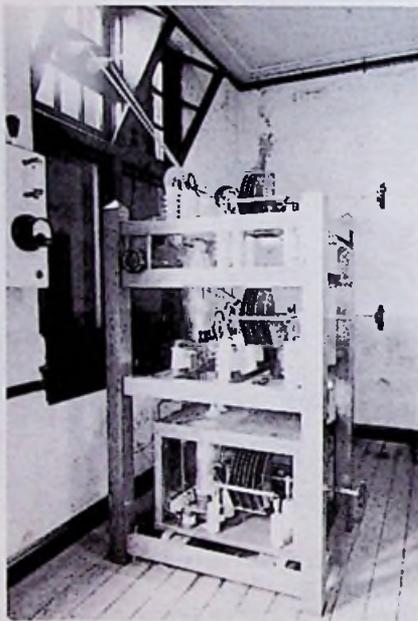
**Afb. 8** Anoderendement als functie van de openingshoek  $\theta$ .

**Afb. 9** Doherty-schakeling.

2

Belangrijke stappen in deze ontwikkeling waren onder andere de invoering van tegenkoppeling, de vervanging van parallelgeschakelde hf-buizen door één enkele buis, de invoering van verdampingskoeling van buizen, de vervanging van de triode door de tetrode en het gebruik van halfgeleiders in plaats van buizen zowel in de versterkers, als in de gelijkrichters. De gesloten bouw (in kasten) heeft in belangrijke mate bijgedragen tot de veiligheid in het bedrijf (zie afb. 2). Hiervoor werd gewerkt met zenders in open bouw (zie afb. 3). De sterk stijgende energiekosten waren aanleiding voor de ontwerpers om nieuwe rendementsverbeterende modulatieschakelingen bij zenders van groot vermogen te bedenken. Telefunken ontwikkelde de pulsduur-modulator (PDM) – in Amerika al toegepast in laagvermogenszenders – in lange-, midden- en kortegolfzenders. Dit systeem, bekend onder de handelsnaam PANTEL, is toegepast in de nieuwe middengolfzenders in Flevoland. Ook de nieuwe kortegolfzenders voor de Wereldomroep in Flevoland zullen zijn voorzien van PANTEL. Een variant hierop is door Marconi ontwikkeld onder de naam PULSAM. Een recente ontwikkeling, eveneens bij Marconi, is het systeem HEAD (High Efficiency Amplifier Doherty) voor middengolfzenders. Het betreft hier de combinatie van de reeds genoemde Doherty-modulatie en de toevoeging van de derde harmonische in de hf-versterkers, het zogenoemde Tyler-patent uit 1957. Brown Boveri ontwikkelt momenteel een getransistoriseerde pulsstapmodulator (PSM) in plaats van de analoge klasse B-modulator.

Naast bovengenoemde systemen is de invoering van modulatie diepte-afhankelijke draaggolfregeling – 50 jaar geleden al bedacht (HAPUG-modulatie van Harbich, Pungs en Gerth) – technisch eenvoudig mogelijk in anodege-



moduleerde zenders met de pulsduur- en de pulsstapmodulator.

Deze dynamische amplitudemodulatie (DAM of floating carrier) leidt tot aanzienlijke energiebesparingen.

In dit artikel en in een vervolgartikel zal, op de volgende technische ontwikkelingen die tot energiebesparing leiden, nader worden ingegaan:

1. Doherty-modulatie.
2. Tyler-patent.
3. Pulsduurmodulatie (PANTEL en PULSAM) en pulsstapmodulatie (PSM).
4. Dynamische amplitudemodulatie (DAM).
5. Enkel zijband (EZB) voor omroepzenders in de toekomst.

Eerst worden enkele fundamentele achtergronden van amplitudemodulatie een hf-versterking in het kort behandeld om genoemde energiebesparende technieken te kunnen begrijpen.

## Amplitudemodulatie en hf-versterking

Bij amplitudemodulatie (zie afb. 4) wordt de amplitude  $U_0$  van het hoogfrequentiesignaal  $u = U_0 \sin \omega t$  veranderd met het informatiesignaal  $s(t)$  volgens de formule:

$$U = U_0 + s(t).$$

Is het informatiesignaal  $s(t)$  een sinusvormig signaal  $s(t) = S \sin pt$ , dan geldt:

$$U = U_0 + S \sin pt$$

Voor  $\frac{S}{U_0} = m$  geldt:

$$U = U_0 (1 + m \sin pt)$$

Hierin is  $m$  de modulatie diepte.

De momentele waarde van het gemoduleerde hf-signaal is:

$$u_m = U_0 \sin \omega t + \frac{m}{2} U_0 \sin(\omega + p)t + \frac{m}{2} U_0 \sin(\omega - p)t$$

De volgende conclusies kunnen op grond van bovenstaande formules worden getrokken. Een amplitudemoduleerde draaggolf, gemoduleerd met een sinusvormig signaal bestaat uit drie hoogfrequentiesignalen met de frequenties  $\omega$ ,  $(\omega + p)$  en  $(\omega - p)$  met respectievelijk amplitudes (zie afb. 5):

$$U_0, \frac{m}{2} U_0 \text{ en } \frac{m}{2} U_0.$$

De laatste twee worden zijbanden genoemd. Het vermogen van deze drie signalen verhoudt zich als:

$$1 : \frac{m^2}{4} : \frac{m^2}{4}$$

Na modulatie is het vermogen dat aan het draaggolfvermogen  $P_0$  is toegevoegd:

$$\frac{2m^2}{4} \times P_0$$

Afb. 6 geeft dit zijbandvermogen als functie van de modulatie diepte  $m$  in procenten van het draaggolfvermogen weer. Bij  $m = 30\%$  bedraagt dit vermogen nog slechts  $4\frac{1}{2}\%$  van het draaggolfvermogen. Bij  $m = 1$  is dit opgelopen tot  $50\%$  en de amplitude van de

# Energiebesparing

gemoduleerde draaggolf tot  $2U_0$ . Het bij deze amplitude behorende vermogen, peak envelop power genoemd, is  $\hat{p} = 4P_0$ .

In een hoogfrequent-energieversterker wordt gelijkstroomvermogen omgezet in hoogfrequent vermogen. Dit geschiedt in de elektronenbuis. Een deel wordt echter niet omgezet, maar gaat als warmte verloren. Om te hoge temperaturen in de buis te voorkomen dient deze warmte te worden afgevoerd door middel van geforceerde lucht- of waterkoeling. Hiervoor zorgt de koelinstallatie in de zender, die een belangrijk onderdeel van een zender van groot vermogen vormt.

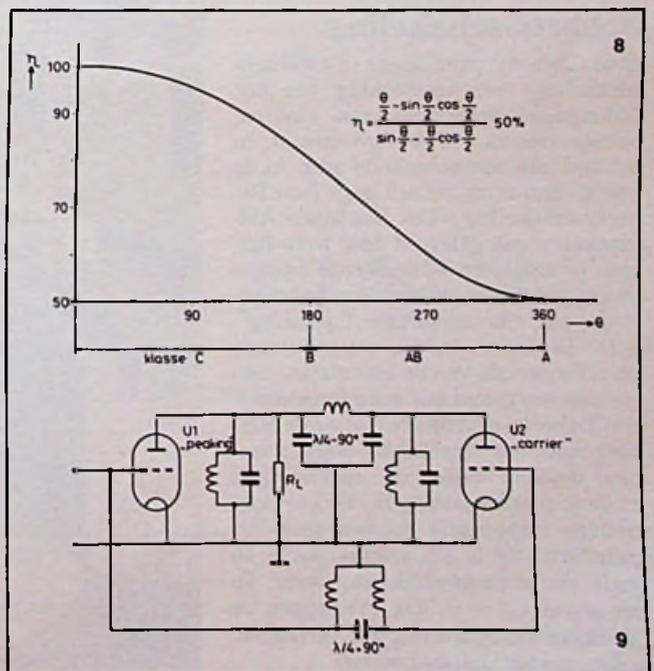
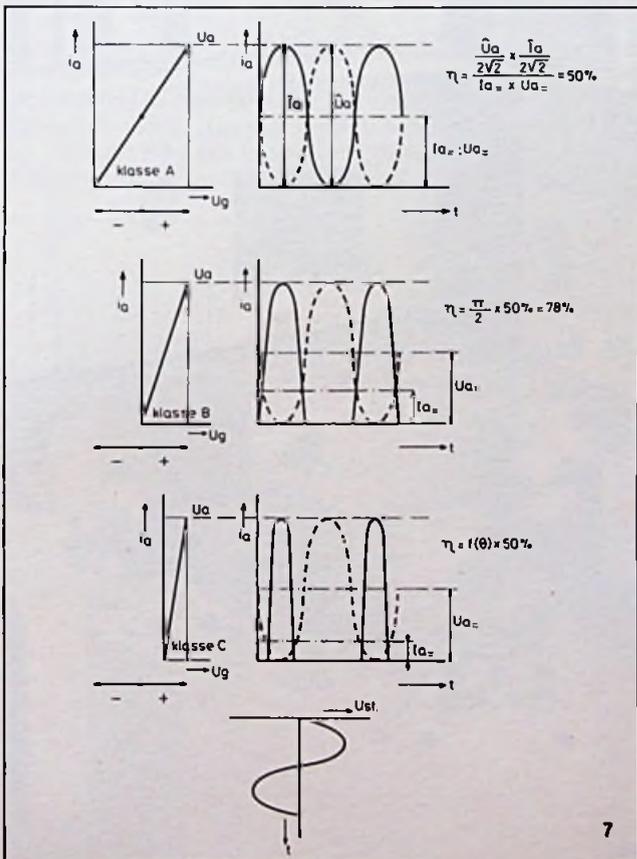
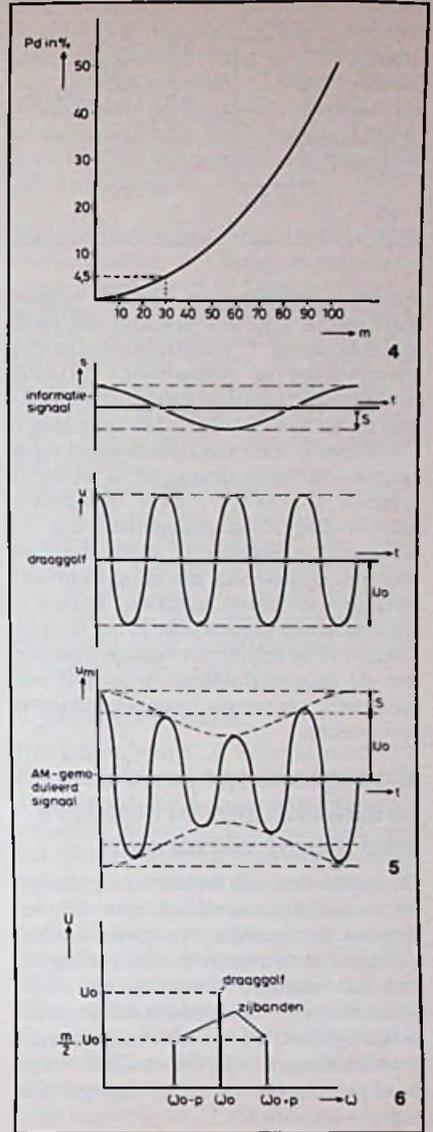
Afhankelijk van de negatieve voorspanning tussen rooster en kathode van de buis vloeit er anodestroom gedurende de volle hf-periode (openingshoek  $\theta$  is  $360^\circ$ ) of gedurende een halve periode ( $\theta = 180^\circ$ ) of slechts gedurende een deel van de halve periode ( $\theta < 180^\circ$ ). Deze versterkerinstellingen worden respectievelijk klasse A, B en C genoemd (zie afb. 7). De hoogfrequent-anodespanning is in alle gevallen sinusvormig ten gevolge van de afgestemde anodekring. De amplitude hiervan is maximaal en gelijk aan de anodegelijkspanning verondersteld. De spanningsuitsturing is maximaal.

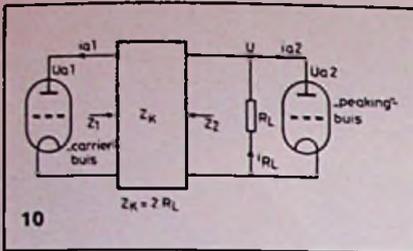
Het anoderendement is gelijk aan de verhouding tussen de produkten van anodegelijkspanning en -gelijkstroom en van anodewisselspanning en grond-

golf van de anodewisselstroom. Afb. 8 geeft dit rendement weer als functie van de openingshoek  $\theta$  voor maximale spanningsuitsturing. In de praktijk is dit rendement lager in verband met de geringere spanningssturing dan bij de theoretische waarden is verondersteld. Deze beperking is noodzakelijk in verband met de noodzaak om de vervorming ten gevolge van de niet-lineaire buiskarakteristieken te beperken.

Bij afnemende openingshoeken  $\theta$  neemt weliswaar het rendement toe, docht het absolute uitgangsvermogen neemt af omdat zowel de wissel- als de gelijkstroom afneemt. Bij een rendement van 100% is er geen uitgangsvermogen en ingangsvermogen meer.

Een optimale openingshoek is  $120^\circ$  en het daarbijbehorende theoretische rendement is 89,7%. Een verdere toename van dit rendement is mogelijk indien in plaats van een sinusvormig stuursignaal een rechthoekig signaal op het rooster van de buis wordt gezet. De spanningsuitsturing wordt hierbij groter dan 1. In dit geval wordt van klasse D-versterking gesproken. Op deze methode van rendementverbetering wordt later in dit artikel nader ingegaan bij het Tyler-patent. Belangrijk zijn nog de volgende eigenschappen van bovengenoemde versterkers. Zowel de klasse A- als de klasse B-versterkers zijn als hoogfrequentversterker lineair, dat wil zeggen de hoogfrequentanodespanning is evenredig met de hoogfre-





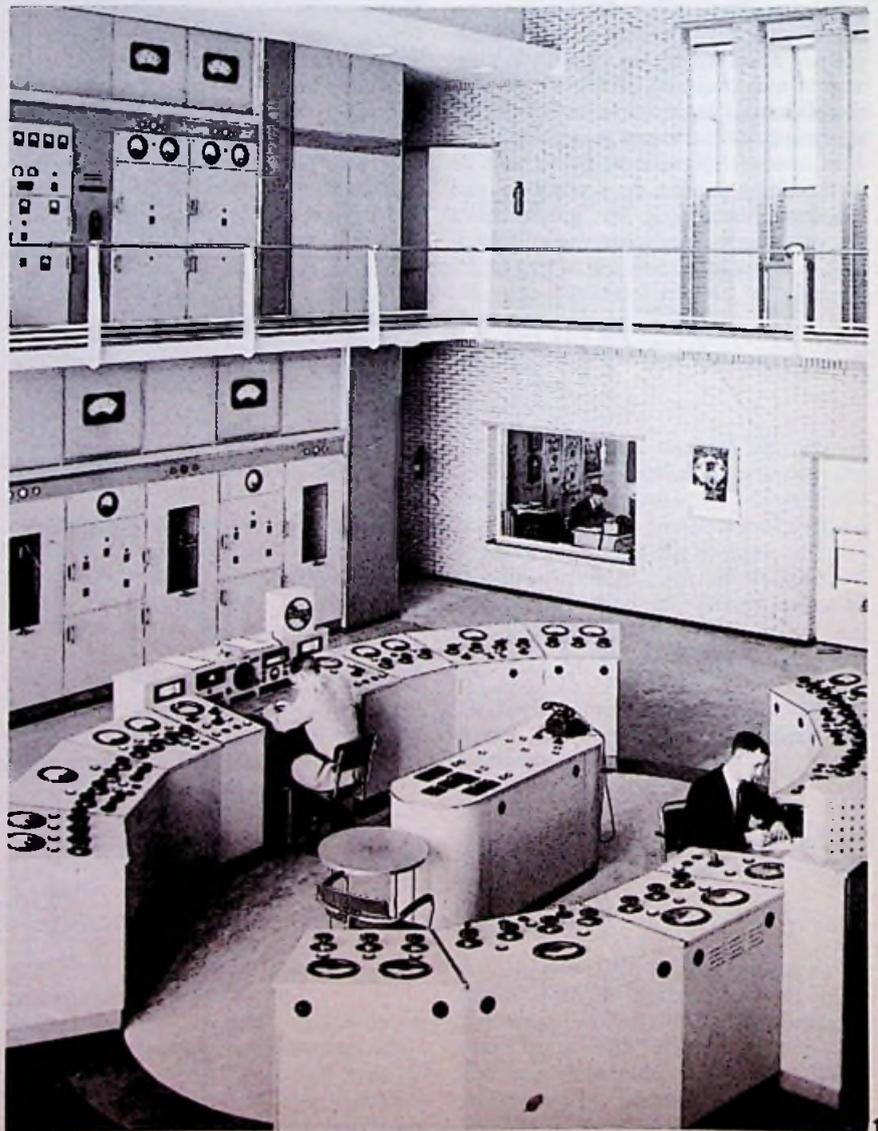
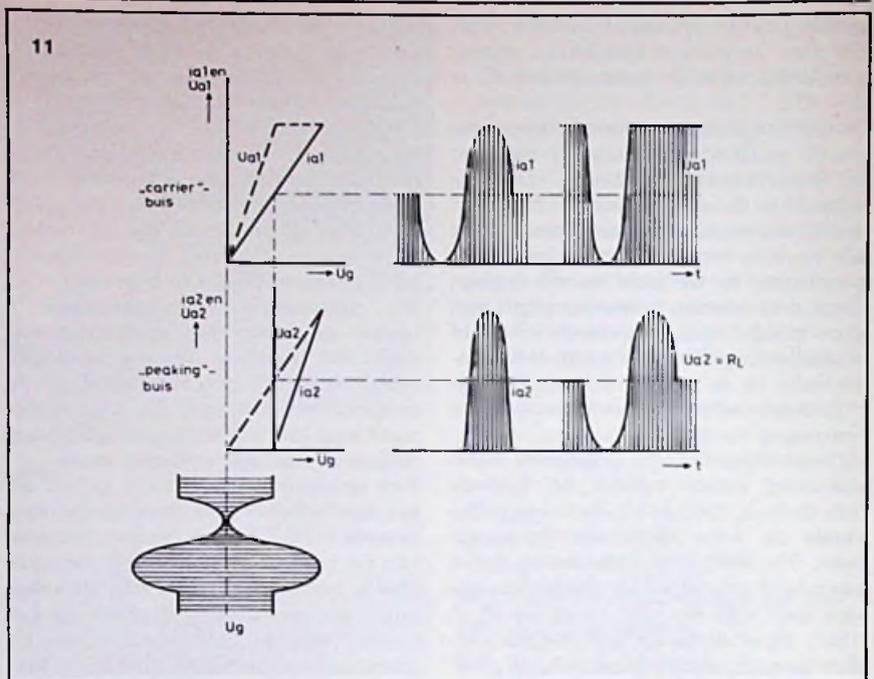
quentroosterspanning. Beide versterkerklassen zijn dus geschikt om reeds gemoduleerde hoogfrequentsignalen onvervormd te versterken. Volledige spanningsuitsturing treedt in dit geval pas op bij  $m = 1$ , waarbij de spanning is verdubbeld. Het anoderendement bij de ongemoduleerde draaggolf is derhalve slechts  $\frac{1}{4} \times 78\% = 38\%$  in verband met de halve spanningsuitsturing. De klasse C-versterker is niet-lineair en daarom ongeschikt als versterker van AM-gemoduleerde signalen. Indien in de anode een afgestemde kring is opgenomen is ze echter uitstekend geschikt om de ongemoduleerde draaggolf met het reeds genoemde hoge rendement te versterken.

## Energiebesparende schakelingen in zenders van groot vermogen

De eerste drie van de hiervoor genoemde technische ontwikkelingen ter besparing van energie zijn speciale schakelingen in de zender die tot verhoging van het rendement van de hf- of lf-versterkers (modulatieversterkers) hebben geleid. De twee laatstgenoemde ontwikkelingen – DAM en EZB – zijn meer principiële signaalwijzigingen die energie besparen.

### Doherty-schakeling

W. H. Doherty publiceerde in 1936 zijn schakeling voor versterking van het AM-signaal, waarmede een eindrendement van 70% werd bereikt. In die tijd een opzienbarende stap in de energiebesparing. Afb. 9 geeft deze Doherty-schakeling weer. Het totale AM-signaal wordt geleverd door twee buizen, waarbij één buis slechts energie levert gedurende de positieve halve periode van de modulatie („peaking”-buis). De andere buis levert gedurende de volle periode van de modulatie energie met een gemiddeld hoog rendement. Het Doherty-principe berust op de werking van het impedantie-transformerend netwerk tussen de „carrier”-buis en de antennebelasting  $R_L$ . De karakteristieke impedantie  $Z_k$  van deze  $\frac{1}{4}\lambda$ -transformator is  $2R_L$  gekozen. Afb. 10 geeft de principeschakeling weer. In het geval  $i_{a2} = 0$ , dat wil zeggen de „peaking”-buis levert geen vermogen, is de „carrier”-buisbelasting:



# Energiebesparing

**Afb. 10 Doherty-principe.**

**Afb. 11 Anodewisselspanningen en -stromen in de Doherty-schakeling.**

**Afb. 12 Oude MG-zenders volgens het Doherty-principe te Lopik.**

**Afb. 13 Doherty-schakeling met vier kanalen van de zenders te Lopik (voor 1963).**

**Afb. 14 Anodewisselspanningen en -stromen in de vier kanalen van de zenders te Lopik (voor 1963) en het rendement als functie van de antennespanning.**

**Afb. 15 Anode-B-modulatieschakeling.**

**Afb. 16 Tyler-schakeling.**

$$Z_1 = \frac{Z_K^2}{R_L} = \frac{4R_L^2}{R_L} = 4R_L$$

$$U_{a1} = i_{a1} \times 4R_L$$

$U = U_{a2} = \frac{1}{2}U_{a1}$  en  $i_{R1} = 2i_{a1}$  hetgeen wordt veroorzaakt door de transformatie via  $Z_K$ .

Afb. 11 geeft weer hoe beide buizen zijn ingesteld en hoe de anodestromen en -spanningen verlopen bij sturing met een vol gemoduleerde draaggolf.

Bij draaggolfniveau is de „carrier“-buis volledig spanningsuitgestuurd en heeft hierbij en bij de daaropvolgende positieve modulatieperiode, steeds het maximum-rendement van een klasse B-versterker.

In het geval de „peaking“-buis stroom levert, gedurende de positieve modulatieperiode geldt:

$$U_{a2} = U = i_{R1} \times R_L$$

$i_{R1}$  is de som van  $i_{a2}$  en de getransformeerde stroom  $i_{a1}$ .

De spanning  $U$  over  $R_L$  neemt dus onafhankelijk van  $i_{a1}$  toe ten gevolge van  $i_{a2}$ . Dat betekent een schijnbare impedantievergroting van de belasting  $Z_2$

waarmede de  $\frac{1}{4}\lambda$ -trafo is afgesloten. Voor de „carrier“-buis neemt diens-gevolge  $Z_1$  af bij toename van  $Z_2$ . Bij spanningsverdubbeling van  $U$  is de schijnbare impedantie  $Z_2 = 2R_L$  en de getransformeerde:

$$Z_1 = \frac{Z_K^2}{2R_L} - \frac{4R_L^2}{2R_L} = 2R_L$$

$Z_1$  is afgenomen van  $4R_L$  naar  $2R_L$ , dus met een factor 2. Bij gelijkblijvende anodespanning, deze kan immers niet meer hoger, neemt hierdoor ook  $i_{a1}$  toe met maximaal die factor 2. Doordat de  $\frac{1}{4}\lambda$ -trafo karakteristiek is afgesloten met  $2R_L$ , blijft de stroom in  $R_L$  geleverd door de „carrier“-buis, constant omdat de transformatiefactor nu van 2 afgenomen is naar 1.

Door de „peaking“-buis wordt bij maximale waarde van de positieve modulatieperiode een gelijke hoeveelheid stroom  $i_{a2}$  in  $R_L$  gestuurd. Beide buizen leveren de helft van de „peak envelope power“ (omhullend vermogen) op dit moment. Het hoge rendement van deze schakeling is te danken aan de volledige spanningsuitgestuurde klasse B-versterker (theoretisch 78 %) en aan de in klasse C gestuurde „peaking“-buis, die echter slechts bij maximum-stroom volledig spanningsuitgestuurd is. Gemiddeld wordt 70 % anoderendement bereikt. Om vervorming te verminderen wordt de „peaking“-buis zo ingesteld, dat deze voor de positieve modulatieperiode zo lineair mogelijk is. Dit betekent dat ook deze buis bij draaggolfniveau reeds wat energie moet leveren, wat tot een geringe rendementsafname leidt. Een verbetering in dit opzicht wordt bereikt door een Doherty-schakeling met meer dan twee kanalen, zoals die indertijd is ontwikkeld

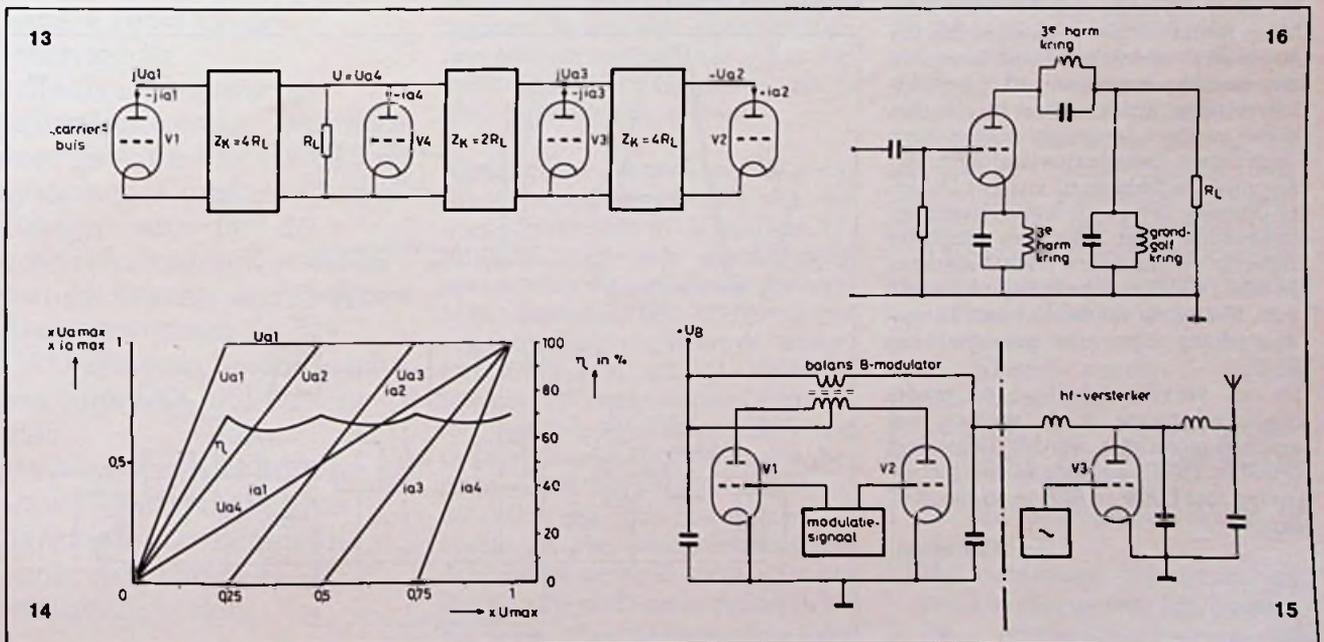
door Philips voor de eerste MG-zenders van 125 kW van de NOZEMA in Lopik (zie afb. 12). Afb. 13 geeft het schema van de vierkanaals Doherty-zender weer en afb. 14 de bijbehorende anodewisselstromen en spanningen. Het verloop van het rendement is eveneens in afb. 14 getekend.

Deze zenders hebben van 1940 tot 1963 dienst gedaan. Het totale eindtraprendement bedroeg 60 %. De distorsie bleef beperkt tot 7 % bij 9000 Hz. Het nadeel van de Doherty-schakeling is de kritische koppeling tussen de buizen. Ze wordt dan ook uitsluitend toegepast bij zenders die steeds op dezelfde frequentie blijven uitzenden zoals bij middengolfzenders.

Nog steeds worden Doherty-zenders gebouwd hoewel het merendeel van de zenders van groot vermogen nu wordt uitgevoerd met anode-eindtrapmodulatie, waarbij gebruik wordt gemaakt van de balans-B-modulatieversterker. Het totaal wordt aangeduid met anode-B-modulatie (zie afb. 15).

## Tyler-principe

Het patent van V. J. Tyler is van 1957. Hij beschrijft een aantal schakelingen die een verbetering van de vermogensconversie geven in hf-versterkers omdat hiermee de spanningsuitsturing boven de één uitkomt. Dit wordt bereikt wanneer de anodespanning de rechthoekige vorm benadert. De grondgolf in deze rechthoekige vorm is in amplitude groter dan die van de rechthoek. Deze rechthoekige anodespanning ( $\hat{U}_a$ ) wordt benaderd door toevoeging van de derde harmonische met de juiste fase in de roosterstuurspanning. De schakeling is getekend in afb. 16. Indien  $\frac{1}{4}$  van de amplitude van de



# FREQUENTIE- WIJZER

R. van Berkel

## Tropenbanden

De ontvangst van omroepzenders is op bepaalde frequenties grotendeels afhankelijk van de toestand van de atmosfeer. Middengolf-ontvangst lukt bijvoorbeeld het best in de nacht. 's Zomers is de ontvangst ervan vaak gestoord door geruis en gekraak. De oorzaak van deze storingen is de verplaatsing van statische ladingen in de troposfeer. Dit manifesteert zich vaak als onweer en is op onze breedtegraad beperkt tot enkele dagen per zomermaand. In de tropen (equatoriale zone) is dit echter een verschijnsel dat zich dag en nacht voordoeet. De middengolf is dan vanzelfsprekend niet te gebruiken.

Een oplossing voor dit probleem wordt gevormd door de zogenoemde tropenbanden: de 120-, de 90- en de 60m-band.

Deze tropenbanden hebben van troposferische storingen veel minder last en lenen zich beter voor omroepdoel-einden. De tropenbanden zijn in gebruik door de landen die zich grofweg tussen 30° noorderbreedte en 30° zuiderbreedte bevinden. Deze landen zenden op de genoemde frequentiebanden regionale programma's uit met vermogens tussen 0,5 en 100 kW. Het ontvangen van deze stations kan dus met recht onder de noemer DX-jagen worden gebracht. De ontvangst wordt enigszins beperkt doordat de tropenbanden, buiten de tropenzone, ook voor utilitystations in gebruik zijn. Bij storing van bijvoorbeeld een telezender is het zaak geduldig te wachten totdat dit station uitschakelt om ontvangst mogelijk te maken. De moeite van het wachten op, en zoeken naar, de tropenstations wordt echter

vaak beloond met door deze stations uitgezonden exotische muziek, die zeker het aanhoren waard is.

De ontvangst van tropenbandstations is verreweg het beste voor die uit het Verre Oosten.

De geschikte tijd hiervoor is rond 15.00 uur GMT en 's avonds na 22.00 uur GMT. De gebruikte vermogens liggen in de orde van 5 tot 100 kW. Als antenne kan met succes een lange draadantenne worden gebruikt, in combinatie met een efficiënte antenne-tuner. Ontvangst is dan verzekerd. Enkele van de te ontvangen frequenties staan in tabel 1. Zij die zich willen toeleggen op Afrikaanse en Zuid-Amerikaanse stations zullen de bezitter van zeer goede ontvangers en antennes moeten zijn. Het probleem bij de Afrikaanse stations, die hoofdzakelijk op de 90m-band uitzenden, is de storing van utilitystations op deze band. Een zeer selectieve ontvangst is noodzakelijk. Het luisteren naar de Zuid-Amerikaanse stations wordt bemoeilijkt door de lage vermogens die deze zenders gebruiken. Al met al kan men beter met de Aziatische stations begin-

Tabel 1

Frequentie Plaats  
in kHz

### Indonesië

4719 Ujung Pandang  
4753 Ujung Pandang  
4764 Medan  
4856 Palembang  
5046 Yogyakarta

### Singapore

5010 Singapore (ook: Kameroen)  
5052 Singapore (Engelstalig)

### Mongolië

4762 Ulan Bator  
4995 Ulan Bator

### Papoea Nieuw-Guinea

4890 Boroco

### Birma

4725 Rangoon  
5040 Rangoon

### Nepal

5005 Katmandu

### China

3940 Hubei  
4832 Chen Yang  
4840 Harbin  
4865 Gansu  
4915 Nanking

### India

4760 Simla

nen. Met enig geduld en een kleine dosis geluk is resultaat verzekerd.

▶ grondgolf ( $\hat{U}_{a(1)}$ ) als derde harmonische ( $\hat{U}_{a(3)}$ ) wordt toegevoegd neemt de spanningsuitsturing toe met een factor  $2 : \sqrt{3} = 1,15$  (zie afb. 17). Met deze factor neemt ook het rendement toe. Bij de klasse C-versterker wordt hiermede een anoderendement van 92 % bereikt. Dit principe wordt vrijwel in alle moderne zenders toegepast zolang geen veelvuldige frequentiewisselingen nodig zijn. Gecombineerd met het Doherty-principe levert dit het systeem op, bekend als „High Efficiency Amplifier Doherty” of afgekort HEAD-systeem. In afb. 18 is deze schakeling weergegeven. Het totale rendement van de anode-eindtrap ligt hier gemiddeld op 80 %.

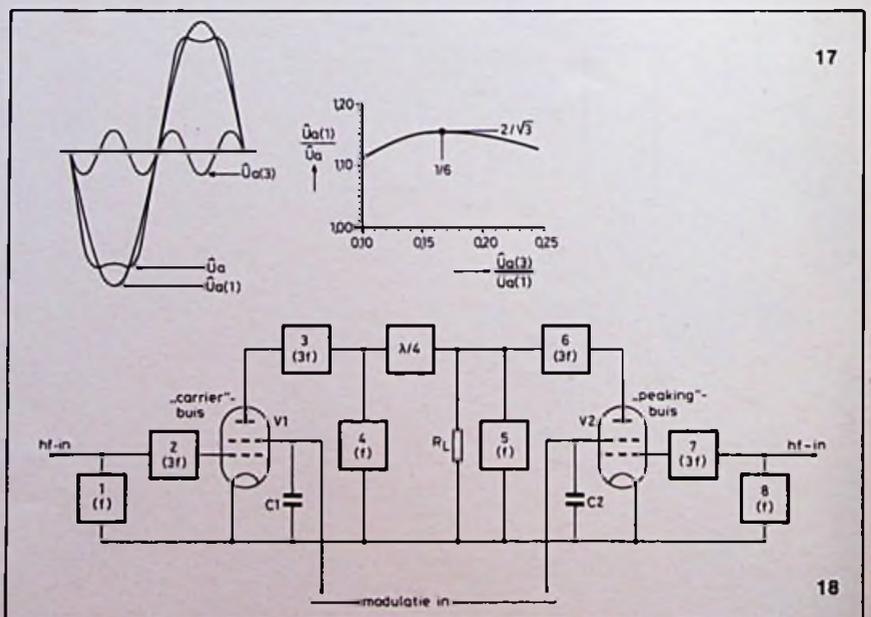
In een vervolgartikel zal de rendementsverbetering in de zenders met anode-B-modulatie worden behandeld (PDM en PSM), alsmede de energiebesparing met DAM en EZB in omroepzenders.

(Wordt vervolgd)

Afb. 17 Anodespanningen bij het Tyler-principe en de verhouding tussen de amplitude van de eerste harmonische hiervan tot de totale

spanning als functie van de toegevoerde 3e harmonische.

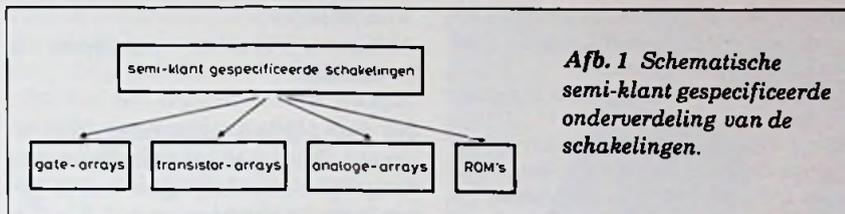
Afb. 18 Principeschema van HEAD.



# Gate-arrays

D. J. F. Scheper

„Gate-arrays” is de leus van de laatste maanden. Wat zijn dat voor schakelingen en waar horen ze thuis? Zijn ze nieuw? Voor wie zijn ze bedoeld en/of ontworpen? Om deze vragen, die direct worden gesteld als men praat over gate-arrays, te beantwoorden moeten we eerst algemene informatie verstrekken. Deze elektronische bouwstenen, die snel in betekenis toenemen, vallen onder de zogenoemde SSI- en MSI-technieken (Small Scale Integration en Medium Scale Integration). De belangstelling voor deze componenten vloeit onder andere voort uit de interesse in schaalverkleining op printplaatniveau. Dat mede door gebruik van CAD-systemen (Computer Aided Design), waardoor de ontwikkelingstijd sterk is teruggebracht, aan eenvoud heeft gewonnen. In het CAD-systeem bevindt zich een complete bibliotheek met standaardschakelingen, waarvan alle mogelijke parameters bekend zijn onder de „worst-case”-omstandigheden.



Afb. 1 Schematische semi-klant gespecificeerde onderverdeling van de schakelingen.

## Algemeen

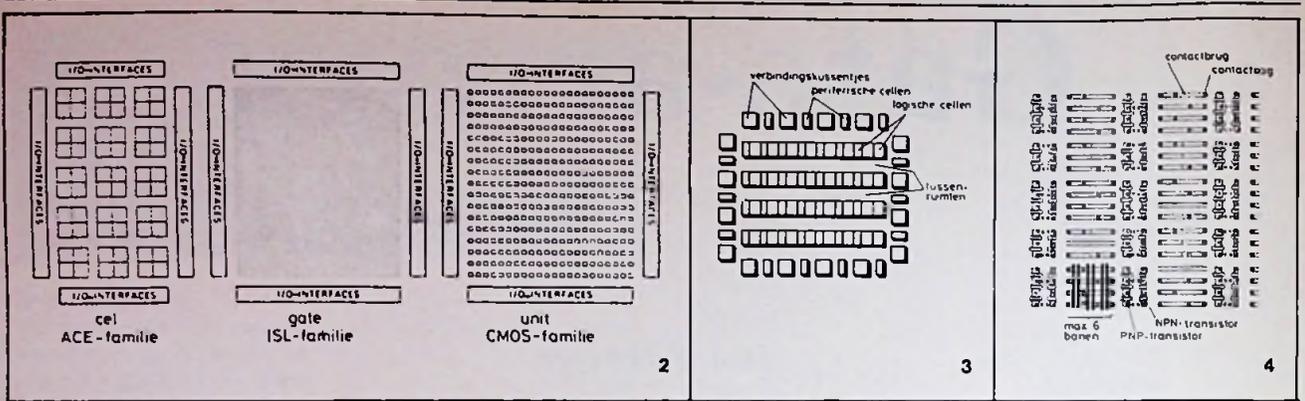
Een gate-array bestaat in wezen uit een reeks van halfgeleiders die tesamen, op dit moment, maximaal achtduizend poorten vormen. Het gaat hier om een standaardmodule waarmee de fabrikant van deze schakelingen een produktielijn kan openen om de eerste processtappen te realiseren. Komt hierna een klant met zijn specifieke wensen, dan wordt bekeken hoe de uiteindelijke schakeling eruit zal gaan zien. Met het CAD-systeem wordt bepaald hoe de bedrading op de gate-array moet lopen om aan de wensen van de klant te kunnen voldoen. Is aan alle eisen voldaan, dan kan de laatste fase – het metalliseren –, het bedraden van de chip een aanvang nemen.

Men spreekt ook wel over de semi-klant gespecificeerde IC's ofte wel over „Semi-custom”-IC's. Deze familie geïntegreerde schakelingen omvat meer dan alleen de gate-arrays, namelijk ook transistor-arrays, analoge opgebouwde arrays en ROM's (zie afb. 1). Volledigheidshalve moet worden vermeld dat naast de semi-custom-IC's nog de standaardcel-schakelingen bestaan. Deze bevatten 24, 36, 48 of 60 cellen die intern wederom bestaan uit vier halfgeleidereenheden. Iedere eenheid omvat vier paren van N- en P-transistoren in serie, twee uitgangssporen aan iede-

re zijde van een dergelijke eenheid en twee voedingslijnen. De cellen bestaan dus niet uit poortschakelingen, maar uit structuren die zijn geoptimaliseerd en die bestaan uit achtendertig transistoren en zestien weerstanden. Door een bepaald patroon in de metallisatiefase aan te brengen worden de elementen samengebracht en verbonden tot eenvoudige of complexe MSI-functies, al naar gelang de wens van de klant. Afhankelijk van de complexiteit kunnen één, twee of vier cellen worden gebruikt om een gewenste functie te implementeren. Het werken met cel-arrays is eenvoudig, dankzij de bibliotheek. Om een LSI-ontwerp (Large Scale Integration) te realiseren worden de daarvoor benodigde structuren uit deze bibliotheek gehaald. Evenals bij de gate-arrays zijn hier een aantal logische functies, volledig gedefinieerd, ondergebracht. Om het gewenste aansluitpatroon te verkrijgen, via de kanalen tussen de cellen, maakt bijvoorbeeld Philips gebruik van een zogenoemd auto-routingssysteem. Hiermee worden de verbindingen vastgelegd.

De voordelen die cel-arrays hebben ten opzichte van de gate-arrays zijn:

1. Ze zijn eenvoudiger samen te stellen.
2. Het rendement (qua aantal gebruikte elementen) ligt hoger.
3. De propagation-vertragingen



**Afb. 2** De drie families op een rijtje gezet, waarbij het verschil in opzet goed naar voren wordt gebracht.

**Afb. 3** Algemene opbouw van een gate-array.

**Afb. 4** Gedeelte van een gate-array waarin de bedradingsbanen, evenals de typen transistoren, zijn weergegeven.

**Afb. 5** Eenvoudige NEN-poort.

**Afb. 6** Schakeltechnische oplossing voor afb. 5.

**Afb. 7** Diffusieschema van afb. 6 in ISL-techniek.

zijn lager.

4. Het verbruikte vermogen is minder.

Na deze zijstap terug naar de gate-arrays. Voor het vervaardigen van dergelijke schakelingen wordt gebruik gemaakt van:

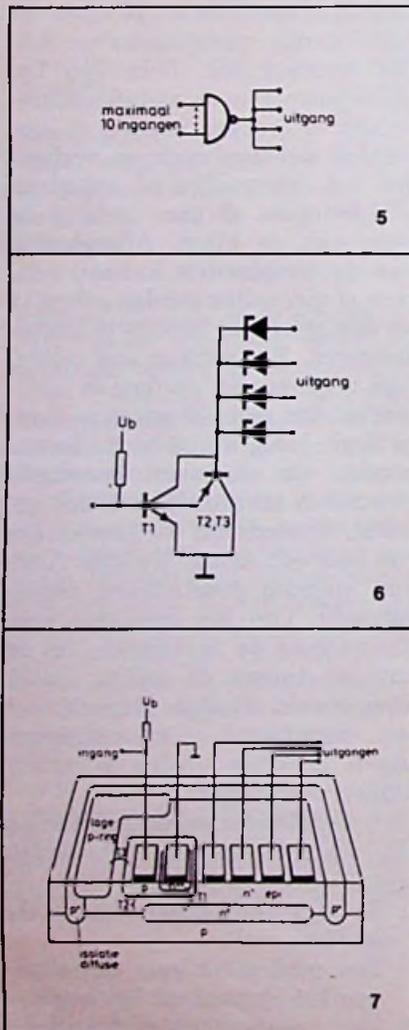
1. ECL (Emitter Coupled Logic).
2. ISL (Integrated Schottky Logic).
3. CMOS (Complementair MOS).

De eerste twee technieken zijn bipolaire logica-processen die vooral worden toegepast in schakelingen die met hoge snelheden werken. ISL geniet de voorkeur boven LSTTL, omdat de vermogensopname lager ligt. Speelt vooral de snelheid een rol, dan moet ECL worden toegepast en dient het nadeel van een hoger stroomverbruik op de koop toe worden geaccepteerd.

Wordt een gemiddelde snelheid gevraagd, maar is de eis een minimale dissipatie, dan komt alleen CMOS in aanmerking. Deze unipolaire logica bezit een lagere snelheid dan de bipolaire familie. Dit nadeel wordt echter langzaam maar zeker ingelopen, vooral nu de processen op het 3µm-vlak zijn aangeland - bij sommige firma's ligt dat zelfs nog lager - betekent dat een beduidende verbetering van de snelheid. In cijfers uitgedrukt: onder gunstige omstandigheden halen ECL-gate-arrays een poortvertraging die ligt tussen 200 en 400 ps. De andere bipolaire technieken variëren van 0,8 tot 2 ns. De CMOS-gate-arrays halen reeds vertragingen tussen de 2 en 4 ns. Met deze getallen wordt het duidelijk dat de bipolaire arrays onder zware druk komen te staan van hun unipolaire broer. Qua vermogen is hij namelijk onverslaanbaar: enige microwatts in de parastand en in het slechtste geval

enige milliwatts bij volle werking. Echter CMOS kan slechts een stuurstroom leveren van één à twee milli-ampère, dit ligt bij de andere technieken veel hoger: tot enige tientallen milli-ampères toe. Dus met andere woorden in CMOS-gate-arrays moeten stuurtransistoren worden toegepast.

Afb. 2 geeft de verschillen weer tussen de verschillende families. De algemene structuur van een gate-array wordt in afb. 3 weergegeven. Hier komt goed de regelmatige, matrixachtige rangschikking naar voren, die op de laatste metalisatiestappen wacht. De poorten liggen in de reeksen achterelkaar met tussen de rijen in zogenoemde bedradingsbanen. In afb. 4 is aangegeven hoe de verbindingen over de bedradingsbanen tussen de poorten door kunnen lopen. In afb.



Een reeks standaardschakelingen omvat een collectie van logische functies. Deze functies zijn van te voren, dat wil zeggen voor hun opname in de bibliotheek, ontworpen, getekend en gesimuleerd. Van iedere schakeling is tot in details bekend wat de belangrijkste gegevens en parameters zijn. Deze informatie is nodig om de schakeling te gebruiken of te integreren als onderdeel van een veel complexere „chip“. De op deze wijze verkregen data, die in een boekwerk is ondergebracht, kan worden beschouwd als een IC-databoek, waarbij moet worden verondersteld dat de chip de plaats inneemt van de print en de IC's op de print worden vervangen door de logische standaardschakelingen.

**Afb. 8** De ACE600, een in ECL-techniek opgebouwde gate-array.

**Afb. 9** De drie mogelijke uitvoeringen voor de ACE600, van links naar rechts: een gekapselde versie zonder geïntegreerde koelplaat, een versie met geïntegreerde koelplaat en een niet-gekapseld exemplaar.

**Afb. 10** Detailopname van het doorverbindingsmasker zoals dat is toegepast in de ECL-gate-array ACE600.

**Afb. 11** De PCF700 als voorbeeld voor een nog niet gemetalliseerde CMOS-gate-array.

5 is een NEN-poort weergegeven. Van zijn opbouw wordt even uitgegaan om te laten zien hoe hij in een monolithisch proces tot stand komt. De schematische oplossing wordt in afb. 6 gegeven. Om in ISL-techniek te blijven; afb. 7 geeft het diffusieschema weer.

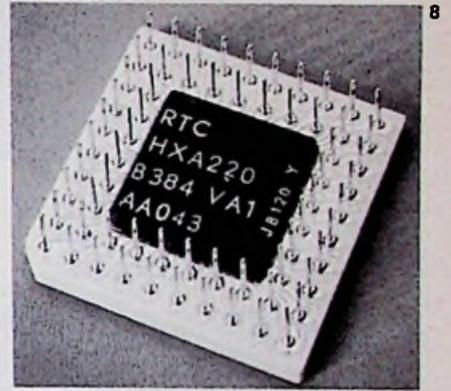
Een voorbeeld van hoe een compleet gate-array in ISL-techniek eruit ziet, als door een microscoop de schakeling wordt bekeken, laat de voorzijde van RB zien. Nu toch de technieken ter sprake zijn gekomen, worden ze allemaal getoond. In afb. 8 is de ACE600 als voorbeeld genomen voor de ECL-techniek. Deze vergroting laat goed uitkomen hoe een dergelijk IC wordt geleverd. Afb. 9 geeft nog enige andere mogelijkheden weer; zoals aan de rechterzijde een zogenoemd niet-gekapseld exemplaar. In het midden is het IC voorzien van een geïntegreerde koelplaat, die hem helemaal afdekt. De linkerzijde geeft tenslotte een gekapseld exemplaar weer. Door de rechterzijde onder een microscoop te leggen, wordt de opname in afb. 10 verkregen. In deze detailopname komt duidelijk het bedradingspa-

troon tot uiting.

In afb. 11 gaan we over op de CMOS-techniek, die aan de hand van de PCF700 wordt belicht. In deze afbeelding heeft de plak nog niet de metallisatiefase doorlopen. Na de eerste produktiestappen liggen ze op deze wijze te wachten op de gebruiker die met zijn wensen en specificaties komt. Hierna kan het bedradingspatroon worden vastgelegd. Een detailopname laat de structuur duidelijk, zoals afb. 12 dat weergeeft, naar voren komen. Voldoet het bedradingspatroon, en zijn de simulatietesten uitgevoerd, dan kan de laatste stap(pen) worden uitgevoerd: het metalliseren ofte wel het leggen van de noodzakelijke doorverbindingen. Hoe dat eruit kan zien toont afb. 13.

Nemen we de detailopname van afb. 12 nog eens ter hand, dan ziet men een bepaald patroon, doch wat dat inhoudelijk weergeeft is onbekend. Om deze informatie wat meer te laten spreken wordt hier wat dieper op ingegaan. Neem een eenvoudige omkeerschakeling, veelal wordt gesproken van een inverter, zoals die in afb. 14 is weergegeven. Schakeltechnisch is deze schakeling gemakkelijk te realiseren, zoals afb. 15 laat zien. Ver-  
taald naar het gate-array-principe

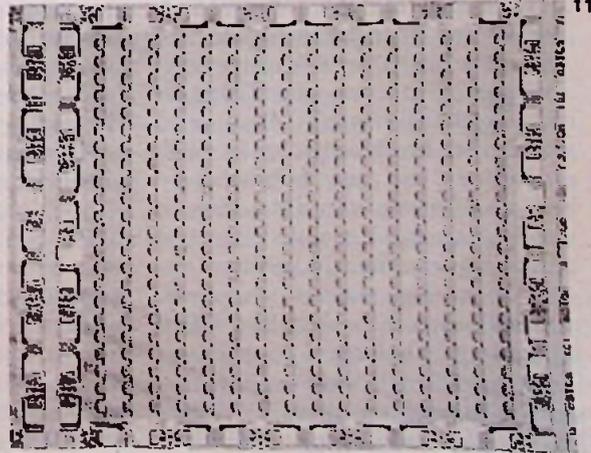
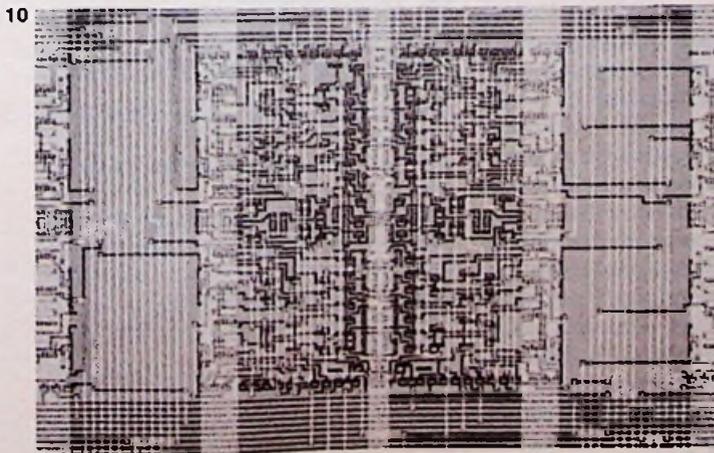
worden de verbindingen gelegd volgens het patroon van afb. 16. Hieruit volgt reeds de moeilijkheid, een leek begrijpt er niets van. Op het eerste moment staat hij met zijn handen in het haar. Na enige tijd komt hij er wel met moeite achter, vooropgesteld dat hij iets weet van monolitische processen. Doch een iets ingewikkelder schema, bijvoorbeeld van een willekeurig gegeven schakeling (zie afb. 17) blijkt direct veel ingewikkelder te zijn. Met de gegevens van afb. 16



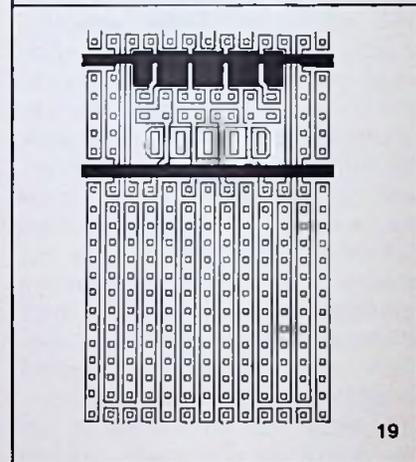
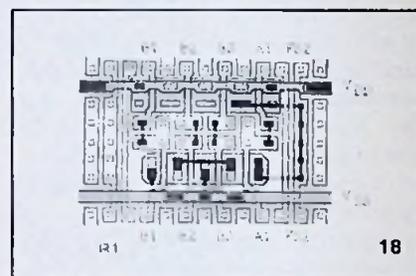
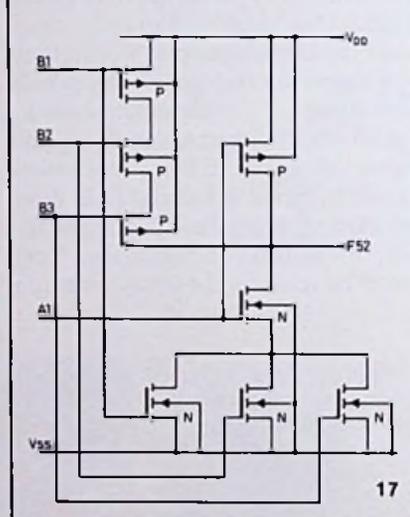
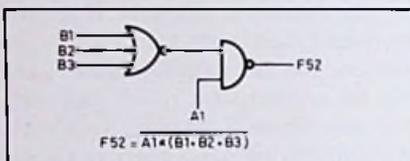
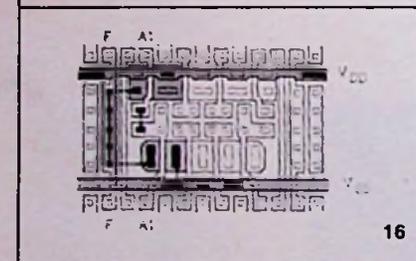
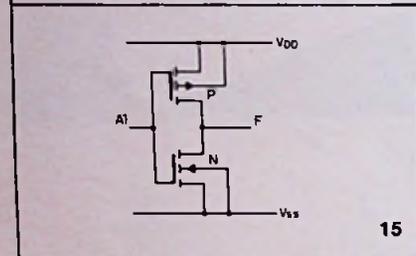
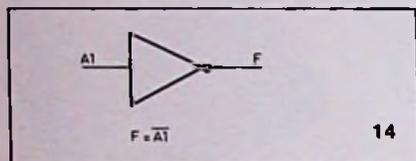
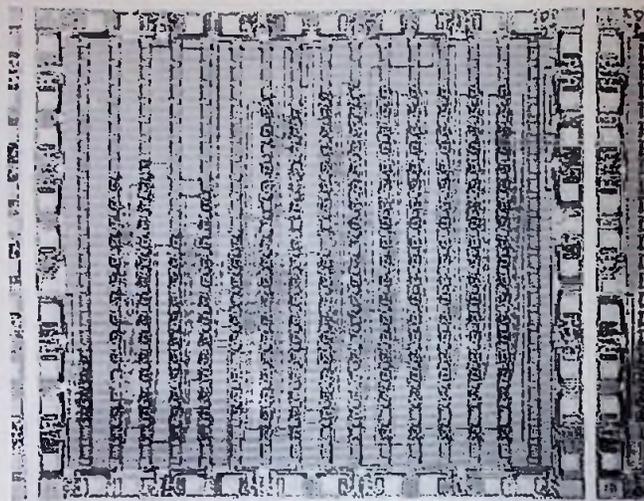
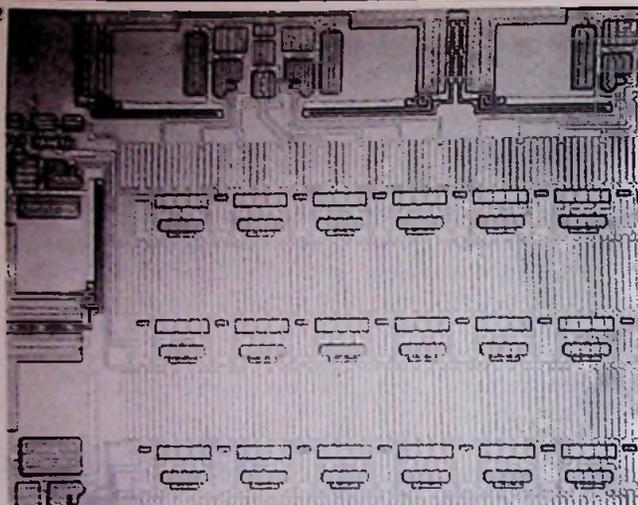
8



9



11



in gedachten komt als resultaat afb. 18 uit de bus gerold. Nu begrijpt u ook waarom computers en simulatieprocessen nodig zijn om de vaak zeer complexe schakelingen goed op de chip te krijgen. „Waarom gate-arrays?“, zult u zich afvragen. „Waarom geen IC langs de gebruikelijke weg?“. Deze vragen zijn snel te beantwoorden. Het produceren van een MSI-schakeling met behulp van gate-arrays, vanaf het gesprek met de klant tot aflevering van de schakelingen in een behuizing, neemt ongeveer drie maanden in beslag. Een MSI-schakeling helemaal opzetten langs traditionele weg tot het uiteindelijke produkt vergt 1½ jaar. Dat is een overweging: tijd. Ten

tweede de kosten: u kunt zich voorstellen dat de laatstgenoemde methode, gezien de tijdsduur, in manuren al veel duurder is. Bovendien moet voor deze methode een complete produktielijn worden gestart, niet goedkoop kan ik u verzekeren. Heeft u honderdduizend of meer IC's nodig, dan maakt het aantal een complete produktielijn interessant. De kosten per schakeling zijn relatief laag. Heeft u daarentegen slechts een kleine tienduizend IC's nodig, dan wordt het een dure aangelegenheid. Even goed uitkijken daarvan zijn, met de tijd in gedachten, goedkoper. Het kantelpunt ligt ongeveer bij tachtig- à honderdduizend schakelingen.

Afb. 12 Detailopname van de PCF700. Het patroon komt goed tot uiting.

Afb. 13 Een PCF700 voorzien van een doorverbindingspatroon, geprogrammeerd volgens specificaties van een klant.

Afb. 14 Eenvoudige omkeerschakeling (inverter).

Afb. 15 Componentenoplossing voor afb. 14.

Afb. 16 De schakeling van afb. 14 aangebracht op een gate-array in CMOS-techniek.

Afb. 17 Willekeurig gekozen schakeling met zijn schematische oplossing.

Afb. 18 Uitgevoerd op een gate-array levert afb. 17 dit als resultaat op.

Afb. 19 Een eenheid met een doorverbonden gebied.

# Dia- programmator

## Geluidsgesynchroniseerde diareeks

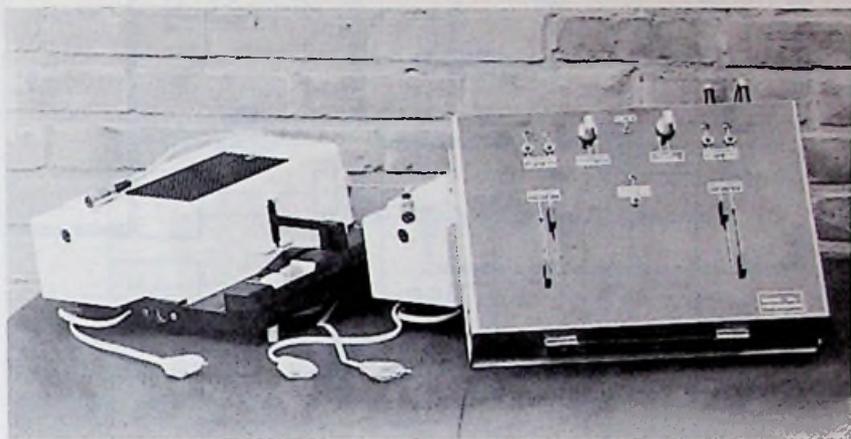
H. Dymarkowski

De projectie van uw diaposities op een aangename manier tot een verhaal samenweven, begeleid met aangepaste muziek, gaat in de meeste gevallen met heel wat problemen gepaard. Degelijke toestellen kosten, voor zover deze in de handel verkrijgbaar zijn, meestal veel geld. Ook ontbreekt voor sommigen de nodige kennis of de moed om zelf iets soortgelijks te ontwerpen.

### Hoe ontstaat een diareeks?

Men dient te beschikken over een 4-sporen bandrecorder van redelijke kwaliteit (19 cm/s), alsook over twee of meer diaprojectoren. Op één spoor wordt eerst de begeleidende muziek opgenomen. Hierna wordt de recorder teruggespoeld en kan met de realisatie van de diareeks worden begonnen. Nadat de projectoren zijn opgesteld en de diaprogrammator is aangesloten, worden de lampen op halve lichtsterkte geregeld en de projectoren zodanig verplaatst dat de beelden op het projectiescherm precies over elkaar vallen. Verder dient nog de scherpste te worden ingesteld en het programmeerwerk kan beginnen. De bandrecorder wordt gestart met het geluidsspoor in de stand weergeven en een tweede spoor in de stand opnemen.

Op dit laatste spoor wordt de informatie in seriële vorm opgenomen door een schakelaar (transfer) aan



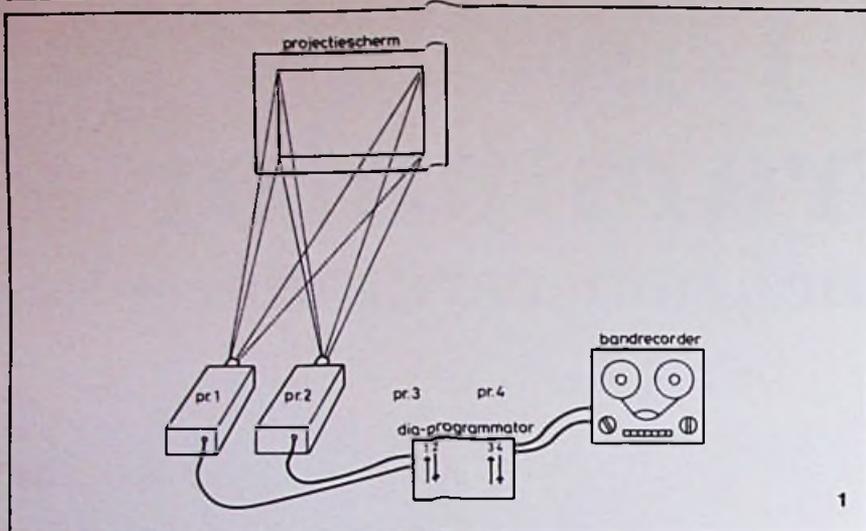
te zetten. Draaien we regelaar 1 langzaam voluit dan zal het beeld van projector 1 op het scherm invloeiën. Door de schakelaar uit te zetten stopt de informatie, maar de projector blijft in dezelfde toestand. Naar eigen gevoel of op ritmeveranderingen van de muziek kan men projector 2, nadat de schakelaar is aangezet, laten invloeiën terwijl projector 1 uitvloeit, zodat men een perfecte overgang krijgt. Telkens wanneer een stabiele toestand van de projectoren is bereikt, is het raadzaam de transferschakelaar uit te zetten. De reden hiervoor is dat er geen informatie meer op de band wordt gezet, zodat men bij een minder geslaagde of mislukte volgorde het ganse systeem een eind kan terugbrengen (dia's enz.) en in die dode zone opnieuw met de programmering kan verdergaan. Dit vermindert de synchronisatiemoeilijkheden. Telkens wanneer een projector donker wordt, zal automatisch een dia worden gewisseld. Is de opname geëindigd, dan worden de dialaders in de beginstand geplaatst en de bandrecorder teruggespoeld. Met beide sporen in de weergeefstand wordt de bandrecorder gestart en met de

handen in de broekzakken kan men bekijken wat men ervan terecht heeft gebracht. Zeer vlug zal het u duidelijk zijn dat er heel wat te verbeteren valt, wilt u een goede reeks samenstellen. Uw fantasie zal daarbij een grote rol spelen. Geheel uit het oog verloren is natuurlijk de kwaliteit van de dia's zelf, want daar draait toch alles om. Doordat de programmator in staat is de regeling van vier projectoren op zich te nemen (maar geen noodzaak) kan met speciale effecten worden gewerkt, doch ik herhaal, dit hangt uitsluitend van uzelf af.

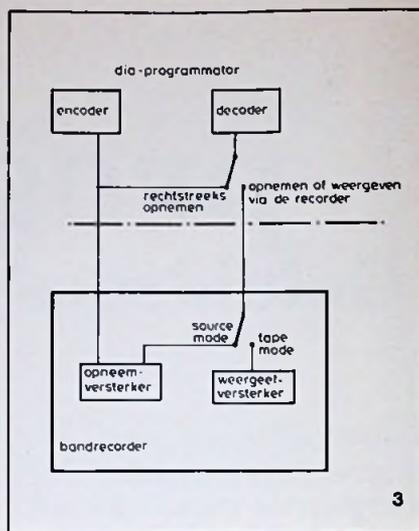
### Principe

Het blokschema in afb. 1 laat zien op welke manier de programmator zijn plaats inneemt in het geheel, terwijl afb. 2 iets verder ingaat op de interne organisatie van de diverse schakelingen.

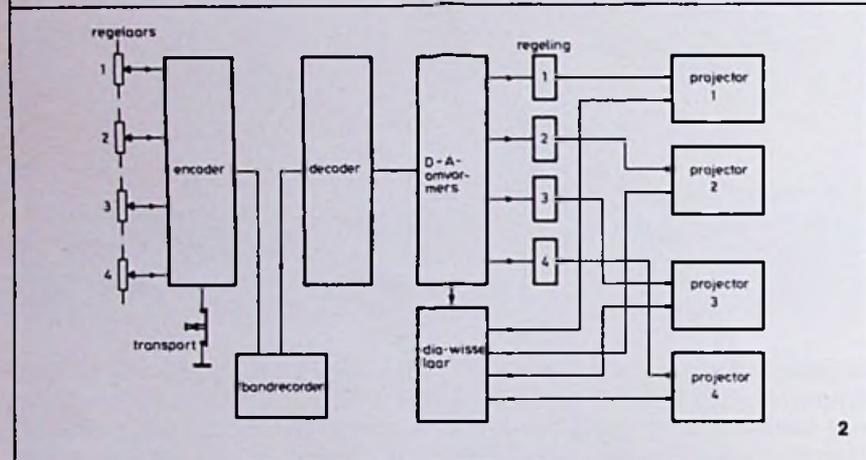
Men beschikt in totaal over vier regelaars die als spanningsdeler een analoog signaal van 0 tot 5 V de encoder insturen. In de encoder wordt het signaaltje van elke regelaar omgezet in een digitaal signaal. Deze vier digitale waarden worden in serie uitgelezen en met behulp van „tone bursts” aan de



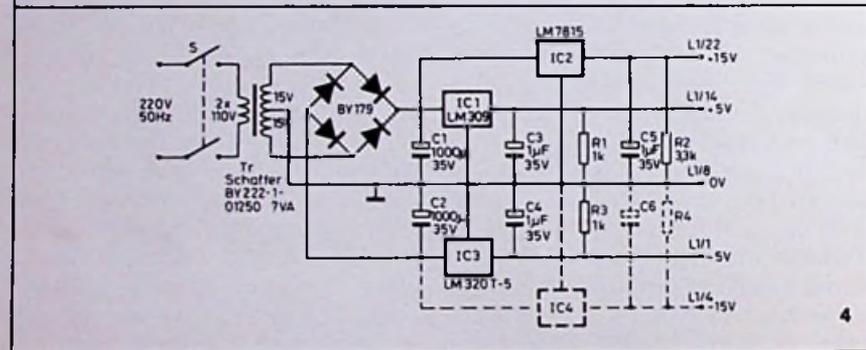
1



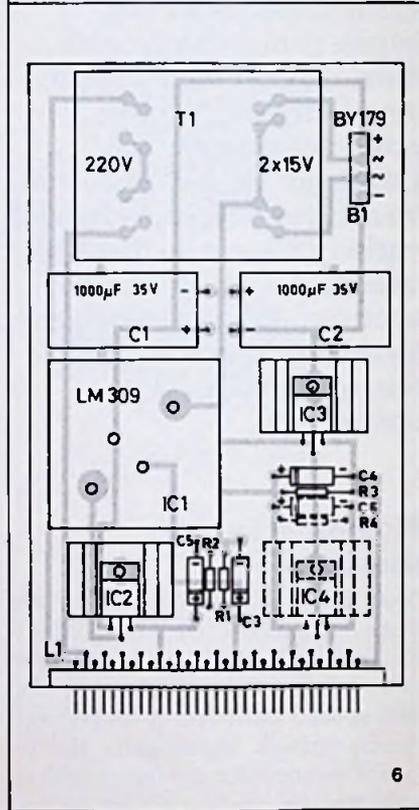
3



2



4



6

ingang van één spoor van de bandrecorder aangeboden. De ingang van de decoder dient ook op ditzelfde signaal te zijn aangesloten, en wel op de wijze zoals afb. 3 aangeeft. Dit is afhankelijk van het type bandrecorder, waarover men beschikt. Kan men bijvoorbeeld met een source/tape-mogelijkheid werken, dan is dat wel de aangewezen manier. In mijn geval had ik de beschikking over een bandrecorder type TC-366 van Sony, en werd steeds in de source-mode gewerkt tijdens het opnemen en in de tape-mode bij het weergeven. Eveneens

bestaat de mogelijkheid om tijdens het opnemen in de tape-mode te werken en zodoende het reeds opgenomen programma tegelijkertijd te bekijken.

## Voeding

Wellicht de minst interessante, maar wel de meest noodzakelijke schakeling is de voeding. Voor de diverse schakelingen zijn gestabiliseerde spanningen van +5, -5 en +15 V nodig, doch van gering vermogen. Vanwege de eenvoud is gebruik gemaakt van geïntegreerde stabilisatoren.

Afb. 1 Opstelling van het geheel.

Afb. 2 Interne organisatie van de verschillende schakelingen.

Afb. 3 Tijdens opnemen werkt men in de „source“-mode, tijdens weergeven in de „tape“-mode.

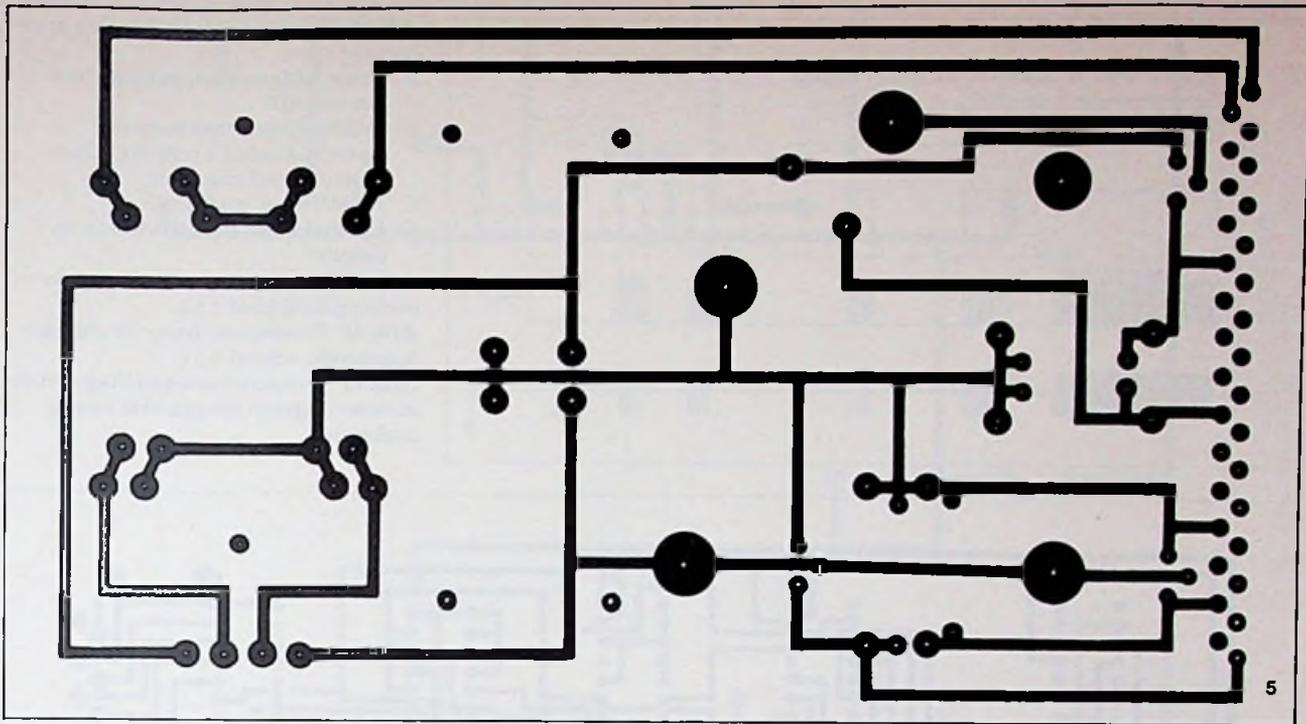
Afb. 4 Schema van de voeding.

Afb. 5 Printontwerp van de voeding, schaal 1 : 1.

Afb. 6 Componentenopstelling van de voeding.

Afb. 7 Schema van de encoder.

# Dia-programmator

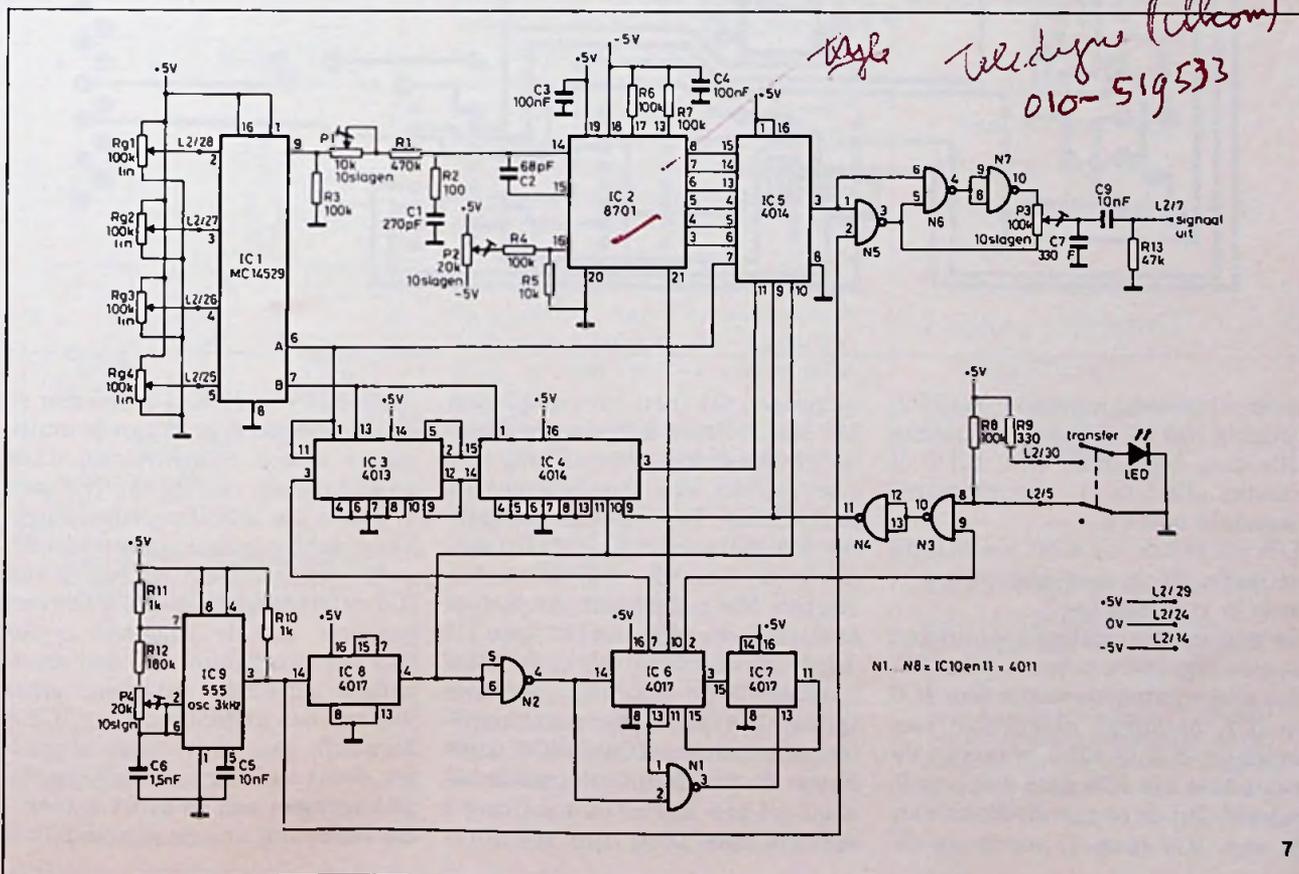


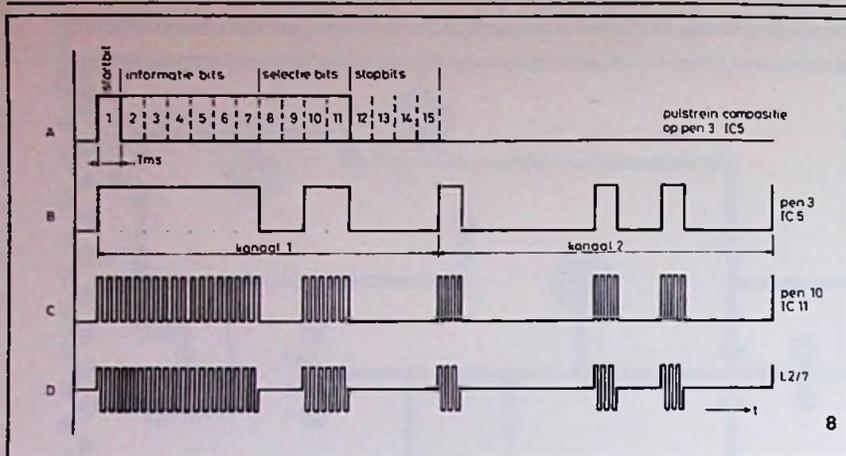
Normaal gezien was de voedingskaart, waarvan de connectorcontacten zijn aangeduid met L1/1, L1/8, L1/14 en L1/22, uitgerust voor respectievelijk -5 V, massa, +5 en +15 V, later bleek de -15 V overbodig, zodat dit gedeelte dus niet hoeft te worden bestukt. Wel

nodzakelijk is de plaatsing van de weerstanden R1, R2 en R3 ter voorkoming van positieve vermogens latch-up. Zie afb. 4 voor het schema, afb. 5 voor het printontwerp en afb. 6 voor de componentenopstelling.

## Encoder

Vier schuifpotmeters zijn aangesloten op een analoge multiplexer IC1, zie afb. 7. De uitgang van de multiplexer stuurt een A-D-converter IC2. Deze laatste is een A-D-converter van 10 bit waarvan het





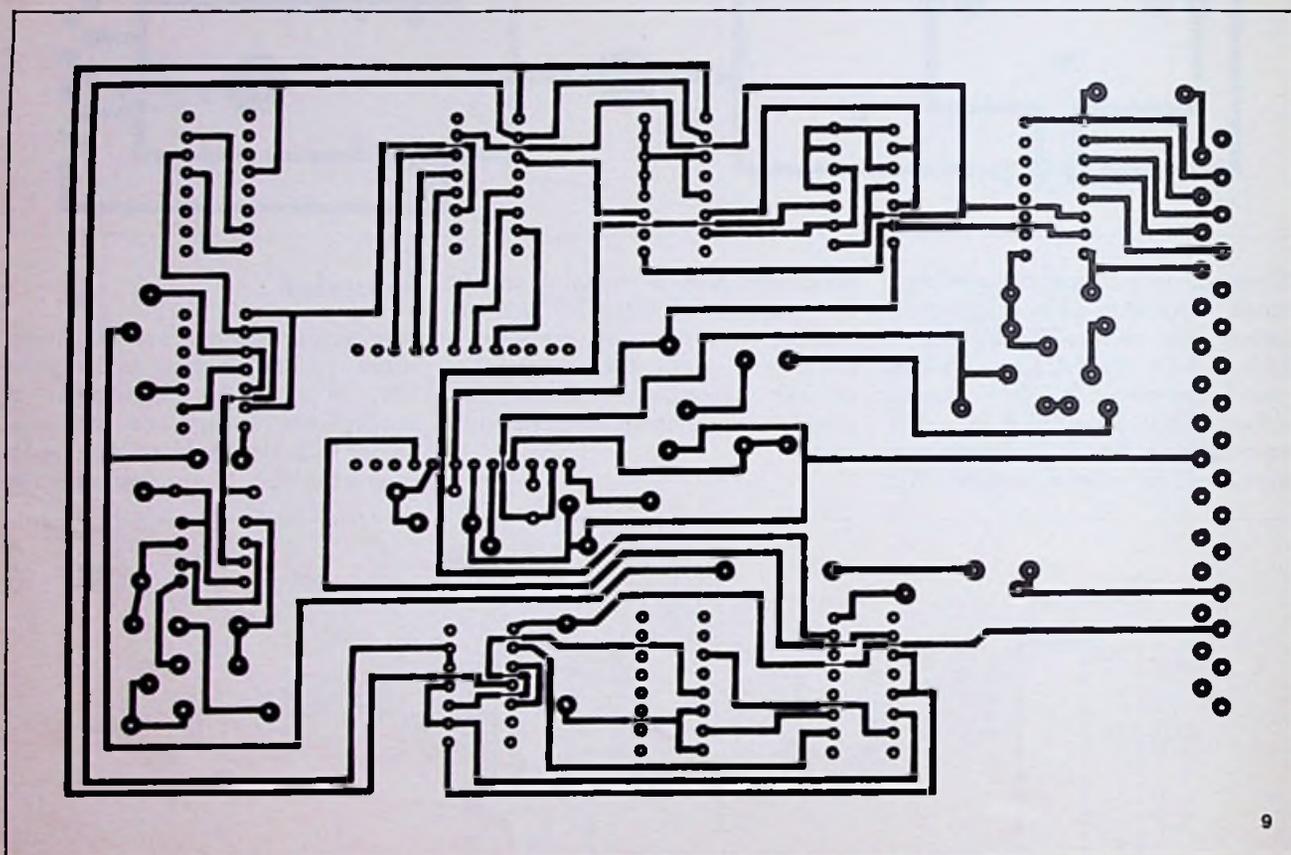
**Afb. 8** Overzicht van de signalen in de encoder.

- A. Compositie van een pulstrein voor één kanaal.
- B. Pulstrein voor twee kanalen, waarbij kanaal 1 volledig aan en kanaal 2 volledig uit is.
- C. Pulstrein na modulatie.
- D. Pulstrein aan de uitgang van de decoder.

**Afb. 9** Printontwerp voor de encoder, onderzijde, schaal 1 : 1.

**Afb. 10** Printontwerp voor de encoder, bovenzijde, schaal 1 : 1.

**Afb. 11** Componentenopstelling van de encoder, gegeven ten opzichte van de onderzijde.



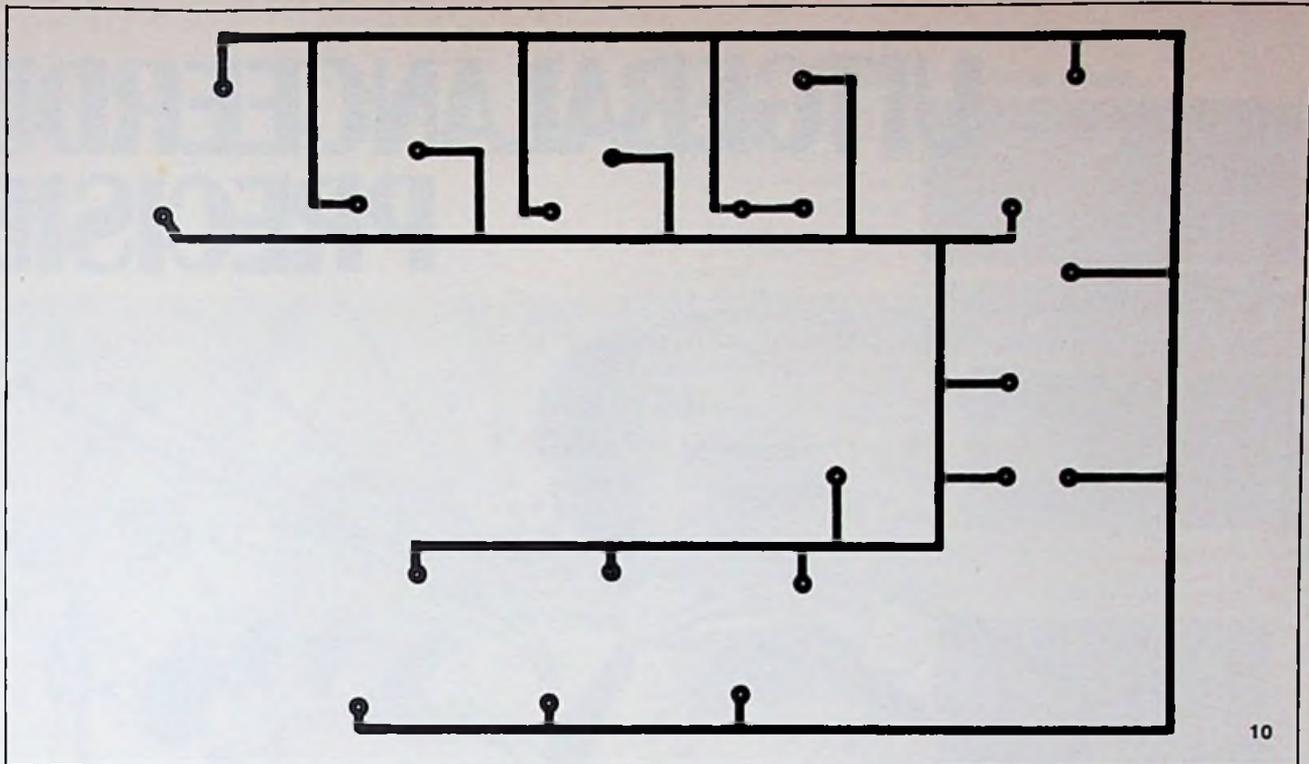
nulpunt wordt ingesteld met P2, zodanig dat bij 0 V aan de ingang alle tien bits „nul” zijn. Bij 5 V moeten alle bits „1” zijn: dit wordt ingesteld met P1.

Een convertor van 6 bit zou in feite volstaan, doch men gebruikt wat men in voorraad heeft.

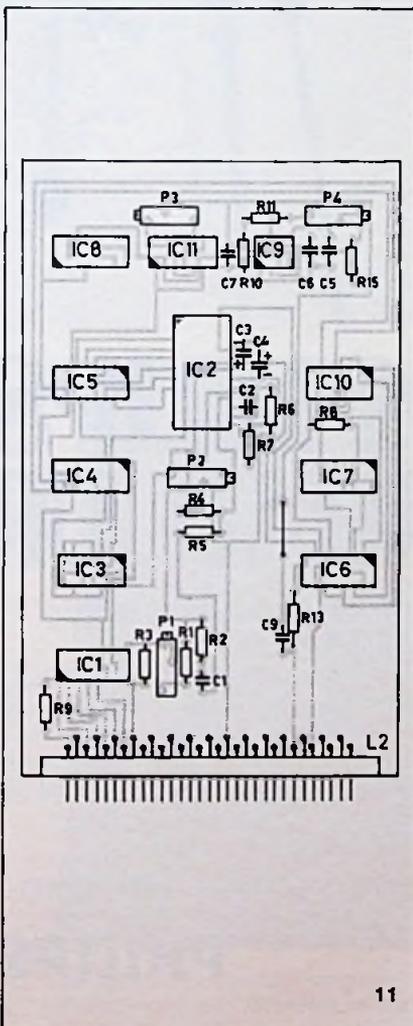
De selectie der analoge spanningen van de regelaars gebeurt door IC3. Het programma, gevormd door IC6 en IC7, ontvangt klokpulsen van oscillator IC9 (3 kHz), waarvan de frequentie via IC8 door drie wordt gedeeld. Bij de opgaande flank van Q3 van IC6 (pen 7) wordt op de

uitgangen Q1 (pen 11) en Q2 (pen 13) van selector IC3 een combinatie gevormd die overeenkomt met één van de vier standen van de multiplexer. De volgende klokpuls zal via Q4 van IC6 (pen 10) een conversie van de A-D-omvormer starten. Het programma loopt door totdat het door Q9 van IC7 (pen 11) wordt gereset. De volgende klokpuls wordt bij het hoog gaan van Q1 van IC6 (pen 2), het schuifregister gevormd door IC4 en IC5, ingelezen. De parallelle informatie bestaat uit een starbit (aansluiting 1 van IC5 moet hoog zijn), zes infor-

matiebits van de A-D-omvormer en de selectiebits A en B van de multiplexer alsook hun inversen. Door de klokpulsen van Q2 van IC8 (pen 4) wordt het schuifregister leeggeklokt, echter na het sluiten van S1, zodat een pulstrein op pen 3 van IC5 ontstaat zoals in afb. 8 is weergegeven. Bij de volgende cyclus van het programma zal een soortgelijke pulstrein ontstaan, maar wel van een andere regelaar. IC3 is namelijk een viervoudige ringteller, zodat stuk voor stuk alle analoge ingangen aan de beurt komen. De bedoeling van de selectiebits is



10



11

om later in de decoder te kunnen bepalen van welke regelaar de informatiebits afkomstig zijn. De inverse selectiebits dienen om samen met de selectiebits een soort foutdetectie op te zetten, zodat foutieve pulstreinen worden genegeerd. De serie-informatie wordt samen met de klokpulsen (3 kHz) toegevoerd aan een poortcombinatie die zodanig is opgezet dat een „tone-bursts”-signaal ontstaat (burst bij elke „1”), waarvan door instelling van P3 en na uitfiltering door een RC-combinatie schijnbaar een wisselspanning ontstaat op de uitgang van de encoder. Van groot belang is de instelling van P3, waarmee de nullijn met behulp van een oscilloscoop precies op 0 V wordt geregeld.

Het RC-netwerkje zorgt ervoor dat scherpe flanken worden gefilterd. Van belang is ook de juiste instelling van de oscillator IC9 ( $f_0 = 3$  kHz) met P4. Deze oscillator moet zeer stabiel zijn. Daarom is het absoluut noodzakelijk voor C6 (1,5 nF) een stabiel type te gebruiken zeker wat de temperatuurscoëfficiënt betreft. Een MKM-type is hier voor geschikt. Het printontwerp en de bestukking van de dubbelzijdige print is te zien in afb. 9, 10 en 11.

*(Wordt vervolgd)*

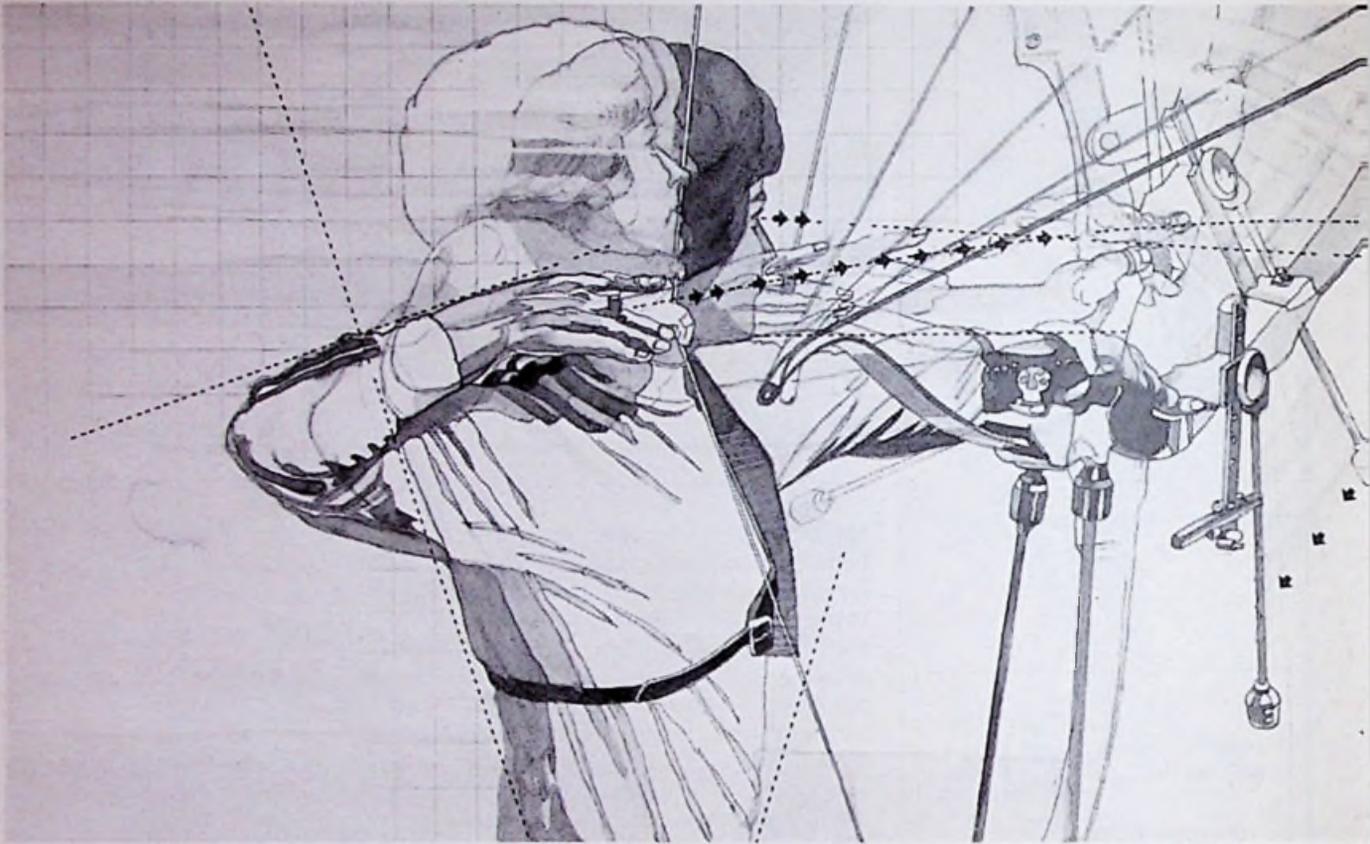
Deze maand in  
De Muiderkring's  
tijdschrift  
Elektronica ABC

Test radio-  
cassetterecorders  
Analoog-digitaal  
Micro-elektronica in de  
auto  
Test Multiscan DX  
Uitslag jubileum-  
prijsvraag  
Radiocommunicatie  
Videospellen

### Ingezonden artikelen

Iedere RB-lezer kan artikelen voor publicatie inzenden. Een ingezonden artikel moet voldoen aan de voorwaarden, die op aanvraag door de redactie worden verschaft. Plaatsing is ter beoordeling van de redactie. Bij publicatie ontvangt de schrijver de daarvoor geldende vergoeding.

# UITGEBALANCEERDE PRECISIE



## PHILIPS TEST- EN MEETAPPARATUUR

- Stuur mij documentatie over \_\_\_\_\_
- Bel mij voor het maken van een afspraak
- Houd mij op de hoogte via uw T & M Bulletin

Naam: \_\_\_\_\_

Bedrijf: \_\_\_\_\_

Functie: \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

Postcode/Plaats: \_\_\_\_\_

Telefoon: \_\_\_\_\_

In open envelop zonder postzegel zenden aan:  
Afdeling Publiciteit P.S., VB4, Antwoordnummer 500,  
5600 VB Eindhoven.



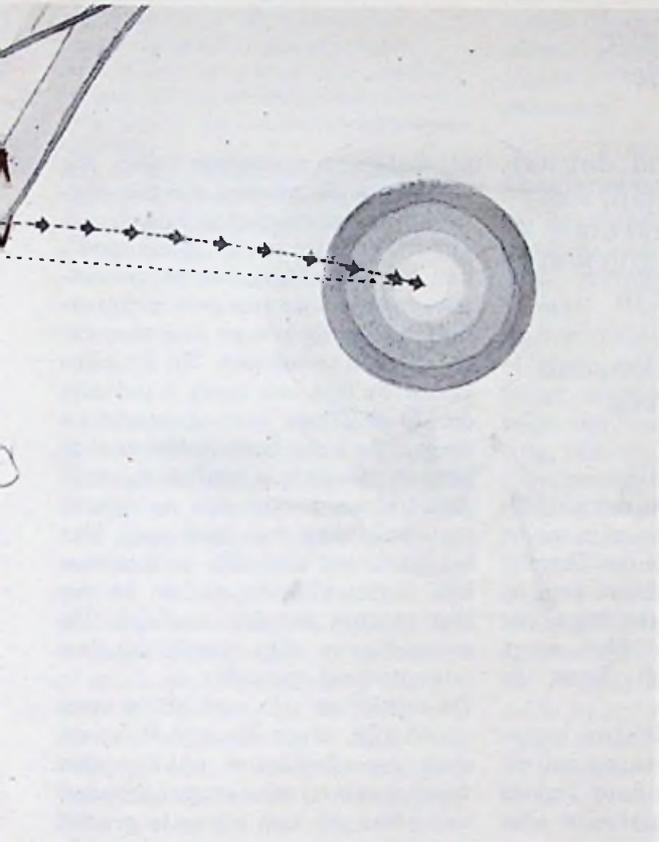
De uitgebalanceerde precisie van een perfect uitgevoerd schot. Een niveau dat niet voor iedereen is weggelegd.

De uitgebalanceerde precisie van Philips test- en meetapparatuur ligt wél binnen ieders bereik. Uit een breed aanbod kiest u het instrument dat voldoet aan uw wensen en specificaties. Gereedschap van hoog niveau. Geschikt voor het leveren van topprestaties. Bestand tegen de routine van alledag. De nieuwe, krachtige Logic Analyser PM 3551 met z'n uitgebreide softkey menu is er een goed voorbeeld van. Bel voor meer informatie 040-782808 of stuur de bon in.

**Philips test- en meetapparaten, uw professionele partners.**

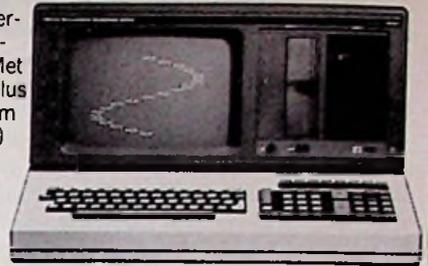


### PHILIPS

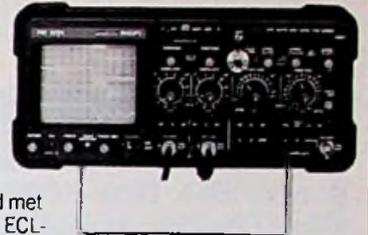


## Philips: het voordeel van de juiste keuze.

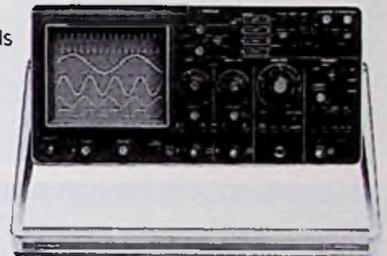
**PM 4422:** Het nieuwe universele microcomputer-ontwikkelings-systeem PMDS II. Met alle voordelen van PMDS I plus een nieuw besturingssysteem (UNIX van Bell Laboratories) en grotere opslagcapaciteit op hard disk van 5 tot 21 megabytes. Multi-user mogelijkheid voor maximaal 7 gebruikers. Ontwikkelt snel en eenvoudig software en test deze in enkel- of meervoudige microprocessorapplicaties.



**PM 3256:** De reiziger onder de hoogfrequent oscilloscopen met laboratoriumeigenschappen. Veelzijdige, robuuste en compacte lichtgewicht met zeer gunstige HF-specificaties. Standaard uitgevoerd met TTL-triggering, op verzoek ook met ECL- of TV-triggering.



**PM 3310:** Digitale tweekanaals geheugen oscilloscoop. Klok frequentie 50 MHz, 4 geheugens, gevoeligheid 10 mV, post- en pre-triggermogelijkheid, IEC/IEEE interface optie. Een doorbraak in prijs/prestatie verhouding op basis van unieke Philips P<sup>2</sup>CCD technologie.



**PM 2517:** Viercijferige digitale multimeters met 11 mm LED (type E) en 13 mm LCD (type X) uitlezing. Alle internationale standaards: IEC, VDE, UL enz. Laaggeprijsde opties: temperatuurmeting en geheugen. Geschikt voor laboratorium, service en werkplaats.



**PM 3551:** Krachtige state/timing logic analyser met configuratie voor zowel huidige als toekomstige toepassingen. Voorzien van nieuwe faciliteiten zoals oneindig pre-trigger geheugen en „trigger on sequence break“. Eenvoudige identificatie van meer dan 250 functies door middel van soft keys.

# TV-spellenparade

D. J. F. Scheper  
R. Hollander

Deze maand komt een behendigheidsspel aan bod, dat wij tot op het moment van dit schrijven, de beste in zijn soort vinden: Miner 2049er. In de omgang beter bekend als Bounty Bob. Deze ROM-cartridge voor de Atari 400/800 is ter beschikking gesteld door Computercollectief te Amsterdam.

Miner 2049er behoort tot de arcade-achtige spellen, dat wil zeggen de uitvoering benadert die, die ook in de speelhallen wordt toegepast.



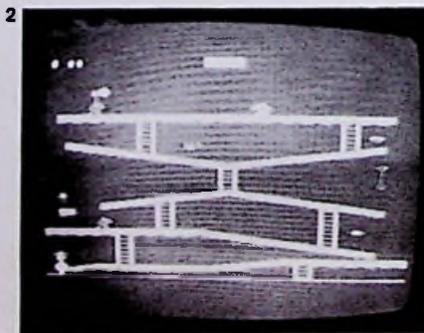
## De bedoeling

Het spel draait om een Mounty, genaamd Bounty Bob. Zijn portret hangt als een zwarte doek in de Hall of Fame.

Mounty Bob was erop uitgestuurd om Yukon Yohan te vinden. Deze moordenaar moet terecht staan en hij (Bounty Bob) kreeg als opdracht hem te pakken. Hij ging achter Yukon Yohan aan. Het laatste dat men van Bounty Bob terug vond was zijn hondeslee. Deze werd naast de ingang van een verlaten uraniummijn gevonden. De mijn is eigendom van Nuclear Ned, een specialist in overlevingstechnieken. Om kort te gaan, er liepen twee sporen de mijn in. Toen de kameraden van Bounty Bob de mijn waren binnengedrongen om hem te hulp te komen, klonk een geweldige explosie en wisten zijn

kameraden zich ternauwernood te redden en heelhuids de mijn uit te komen. Dat betekende dat Bounty Bob het verder zelf moest zien te redden. Dankzij de aangelegde reserves van Nuclear Ned weet Bounty Bob zich in leven te houden.

U bestuurt hem met de stuurknuppel door de verlaten gangen van de uraniummijn op zoek naar Yukon Yohan. Hij moet hiervoor alle



mijnstations doorlopen en „claimen”, dat wil zeggen voor hij naar het volgende station kan gaan, moet hij eerst alle delen van de mijngangen verharden door over alle - lees alle - delen te lopen. Makkelijker gezegd dan gedaan. Hij ondervindt allerlei moeilijkheden, die overwonnen moeten worden.

Op zijn weg door de stations komt

hij dodelijke mutanten tegen, die te allen tijde moeten worden vermeden. Ieder contact is fataal.

Terwijl de mijn wordt „geclaimed”, kan hij de achtergebleven gereedschappen van de vroegere mijnwerkers bijeen zoeken en daarmee extra punten verdienen. Bij dit alles vormt de tijd een extra handicap; de Miner Timer is aangebracht en zorgt ervoor dat Bounty Bob niet te lang in een station blijft hangen. Is deze tijd verstreken dan vervalt hij en smelt voor uw ogen weg. Dat betekent wel dat alle secties van het desbetreffende station in die tijd moeten worden verhard. De overgebleven tijd wordt bij het puntentotaal opgeteld.

De mutanten zijn niet altijd even gevaarlijk, weet Bounty Bob een stuk gereedschap te pakken dan veranderen zij voor enige seconden van kleur en kan hij ze te grazen nemen en zich van deze vervelende gevallen ontdoen. Bovendien levert dat wederom extra punten op.

## Het spel

In eerste instantie lukt het niet om het eerste van de tien stations te overwinnen, ondanks dat er drie Bounty Bob's ter beschikking staan. Geef echter de moed niet op, want speciaal voor dit station is een demonstratieprogramma geschreven dat hem door dit station loodst. Met andere woorden kijk eerst af hoe de computer het doet. Bovendien krijgt u inzicht in de mogelijkheden van Bounty Bob. Hebt u deze demonstratie goed opgenomen, dan is het geen probleem meer om zelf te proberen hierdoor heen te komen.

Doch hierna begint het pas goed; stationnummer twee is aan de beurt. Hiervoor is geen mogelijkheid aanwezig om de computer het

**Afb. 1** Op deze wijze wordt ieder maal aangegeven bij welk station u bent aangekomen. In dit geval station twee in zone één. De zone-aanduiding geeft de moeilijkheidsgraad weer. Houd dat vooral in het begin in de laagste stand, anders redt u het nooit.

**Afb. 2** Stationnummer één, hiervan kan de computer een demonstratie geven.

**Afb. 3** Stationnummer twee. De glijbanen hierin zijn verraderlijk, vooral als de tijd begint te dringen.

**Afb. 4** Stationnummer drie. Zonder het gebruik van de transponders komt u nergens, dus lees hoe die moeten worden bediend.

**Afb. 5** Stationnummer vier. Een verraderlijk station, waarin Bounty Bob zijn springkunsten kan vertonen.

voor te laten doen. Dat geldt overigens voor alle hierna komende stations (de lol zou er anders snel van af zijn).

Zelf uitzoeken en proberen is het motto. Eén voordeel is aanwezig: voordat u kunt u het programma laten stoppen (pauze). Deze mogelijkheid stelt de gebruiker in staat om het station op zijn gemak te bekijken en de beste weg uit te zoeken. Ondanks deze „verlichting” valt het nog knap tegen. Ieder station heeft zijn eigen specifieke problemen die alleen door inzicht, snelheid en behendigheid van Bounty Bob (dus u) zijn te overwinnen.

Om een bepaald station door te komen zijn gemiddeld zo'n twee à drie uur spelen nodig. Zo snel gaat het nu in feite ook weer niet, omdat de vorige stations ook weer moeten worden afgewerkt. Dat houdt in dat het steeds langer gaat duren vooraleer een volgend station aan de beurt komt. In ieder geval zijn er lange dagen en avonden spelen voor nodig om ze alle tien te doorworstelen.

Wij zijn nog niet verder gekomen dan stationnummer zeven; een hele toer kunnen we slechts zeggen.

„Hoeveel tijd daar in is gaan zitten?” vraagt u. „Veel!” luidt het antwoord dat u van ons krijgt.

Van het spel gaat een zekere verslavende werking uit, je wilt gewoon verder zien te komen, het volgende station zien te halen en kij-

ken wat dat weer in petto heeft. Het houdt je bezig.

Zijn de drie ter beschikking staande Bounty Bob's verspeeld, dan moet wederom met stationnummer één worden begonnen, vandaar ook de bovenstaande zin: en moeten alle vorige stations ook weer worden afgewerkt.

Het voordeel hiervan is wel dat er steeds meer snelheid in het spel wordt gebracht en de stations steeds effectiever worden genomen.

## Documentatie

De Engelstalige documentatie verhaalt de geschiedenis van Bounty Bob, voordat hij Miner 2049er bereikt.

De verschillende beelden die op het beeldscherm verschijnen worden onder de loep genomen. Hierna volgt een hoofdstuk over de besturing van de ingebouwde speciale voorzieningen waarover Bounty Bob de beschikking krijgt in de loop van het spel.

Hieronder vallen de transponders, de lift en het kanon. Het goed doorlezen is al wat waard. Dan volgen de beschrijvingen van ieder station. Hierbij komen de kenmerken reeds naar voren. Tenslotte volgen enige aanwijzingen om tot een beter spelresultaat te komen. Dit laatste is niet zo belangrijk want daar komt u vroeg genoeg achter.

## Conclusie

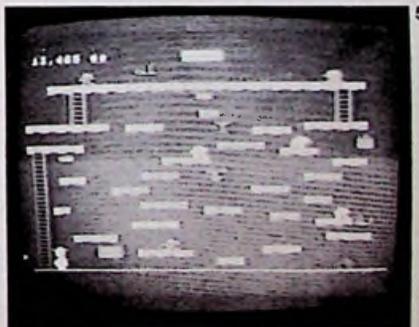
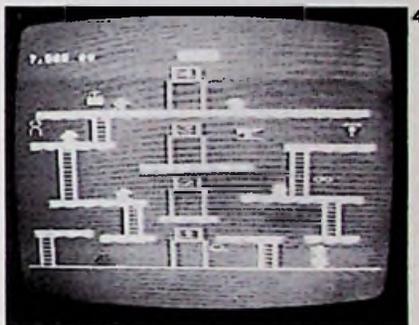
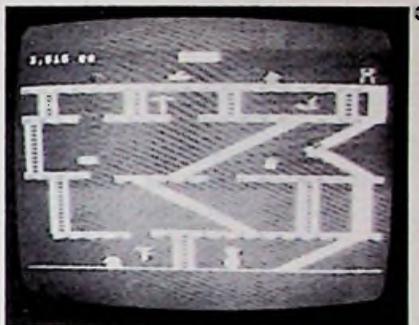
Zoals al in de manchete van dit artikel gezegd is Miner 2049er een boeiend behendigheidsspel dat niet onder doet voor de spelen in de speelhallen (Arcades).

De detaillering is goed. Het is duidelijk te zien wanneer Bounty Bob loopt (bijna rennen), hoe hij klimt en springt. Alle bewegingen gaan gepaard met de daarbij behorende geluiden. De achtergebleven stukken gereedschappen zijn in allerlei kleuren aanwezig en bij het pakken klinkt er een pakkend gehuil. Bij het te grazen nemen van de mutanten hoort men een pingeltje. De mutanten zijn dan groen van kleur. Even voordat zij weer gevaarlijk worden komt er een waarschuwing in de vorm van een getingeltangel, dat betekent: maak dat je wegkomt, want veel tijd heb je

niet meer! Terug in hun fatale toestand zijn ze doorzichtig met de meest fantastische kleuren. Ze bewegen zich glijdend over het stuk mijngang, dat ze bewaken.

Elke keer dat het spel opnieuw wordt begonnen, zijn de kleuren van de stations anders. Dankzij deze aanpassing begint het beeld niet te vervelen. Dat geldt dan vooral voor stationnummer één, die tientallen, zelfs honderden malen wordt gespeeld.

Het bovenstaande geeft ook reeds



weer hoe de kwaliteit van de beeldpresentatie is: samengevat mooi.

De geluiden zijn goed gevonden, ze passen gewoon in het spel. Het smelten van Bounty Bob gaat gepaard met een fantastisch watervalachtig geluid en gejang.

Geeft u niets om schiet- en knapspellen, dan kunnen wij u Miner 2049er met Bounty Bob zonder meer aanraden.

# Simpeltekst

## Goedkope teletekstdecoder met TTL

### Deel 6

S. Dwars

#### Voeding

De voeding, afb. 9, is simpel van opzet: trafo, gelijkrichter, elco en stabilisator-IC. Een tweede 7805 levert de precieze spanning van +5V. De voeding is ontworpen voor LS-TTL. Als u toch standaard TTL gebruikt moet de voeding minstens 3,5 A kunnen leveren. Alleen het stabilisator-IC, dat voor de hoofdspanning zorgt, moet worden gekoeld, bijvoorbeeld met een vingerkoelelement. Het feit dat er een trafo in de voeding zit betekent nog niet dat het aanrakingsgevaar nu is verdwenen. Het frame van het TV-toestel kan nog altijd spanning voeren en dus ook alle printen, inclusief voeding, blijven levensgevaarlijk om aan te raken! Zoals in deel 1 al aan de orde kwam heeft het ingangscircuit drie voedingsspanningen nodig, te weten -5, +5 en +12V. De print van het ingangscircuit is zodanig ontwor-

pen dat de voedingsspanningen voor de comparatoren uit het TV-toestel worden ontleend. Mochten de hiervoor benodigde spanningen (+25 en -9V) niet in uw toestel zijn te vinden zijn, dan zal het gedeelte binnen de stippellijn van afb. 9 wellicht uitkomst bieden. Vanzelfsprekend vervallen dan bij het ingangscircuit de zenerdioden en kunnen de twee weerstanden van 470Ω worden vervangen door draadbruggen. Voor de voeding is geen aparte print ontworpen. Gezien de eenvoud van de schakeling kunt u het best een stuk gaatjesbord gebruiken.

#### Samenbouw

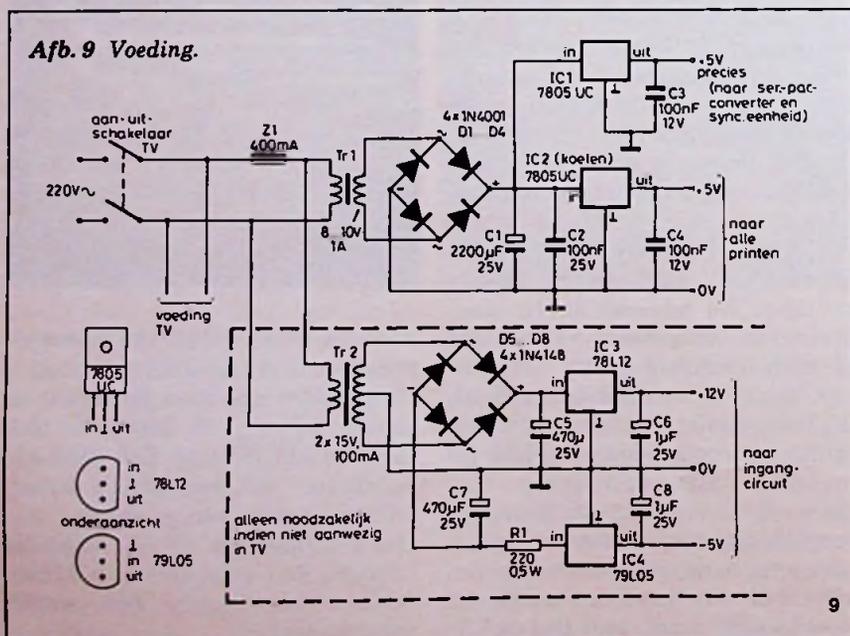
In totaal hebben we nu acht printen. Als deze printen op de juiste manier aan elkaar worden geknoopt en afgeregeld, dan bent u één van de gelukkige teletekstgebruikers!

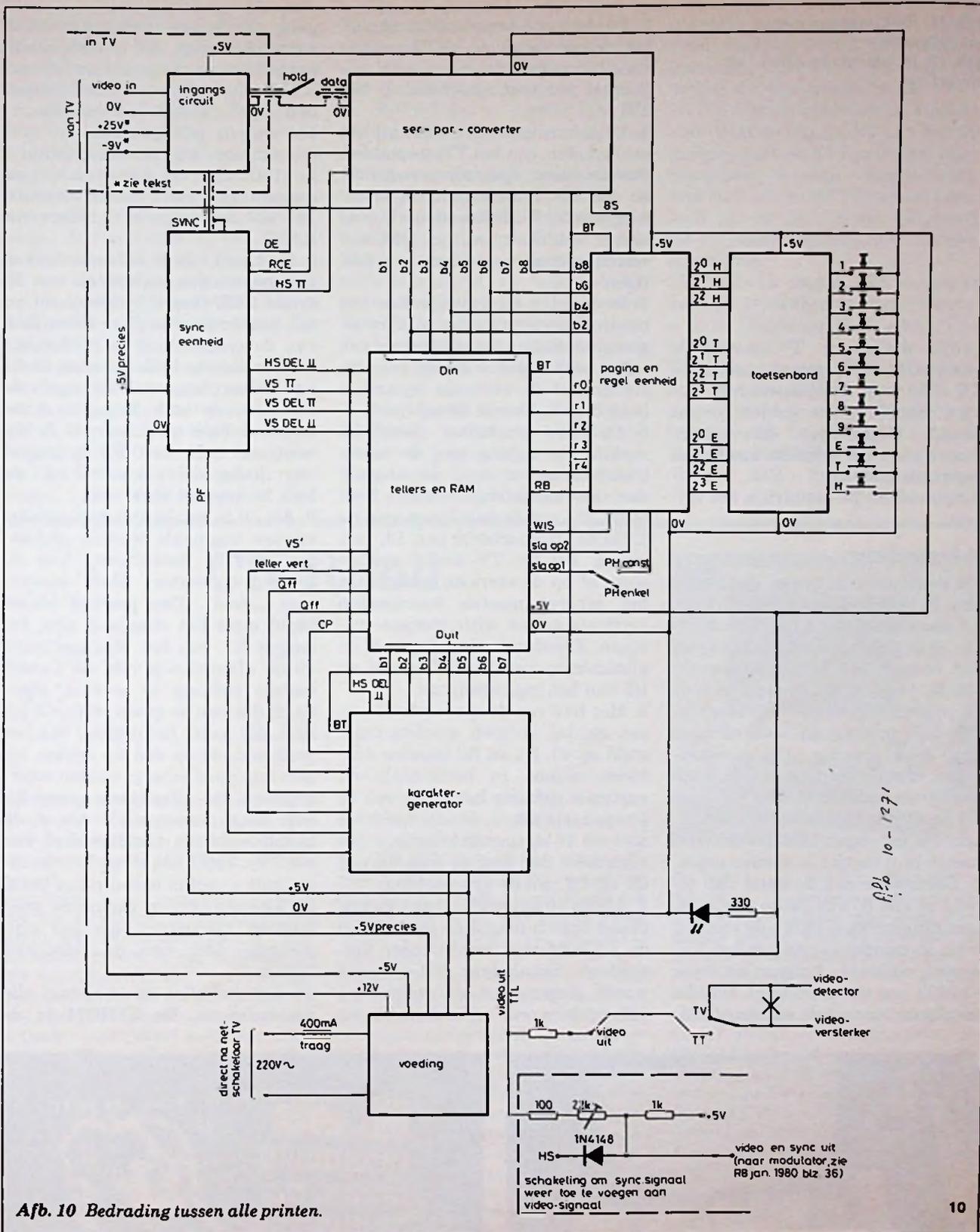
In afb. 10 is getekend hoe alle prin-

ten met elkaar moeten worden verbonden. In totaal zijn dit ongeveer 80 draden. Zoals in deel 1 al is besproken moet het ingangscircuit zo dicht mogelijk bij de videodetector – in het TV-toestel – worden geplaatst om parasitaire capaciteiten en zelfinducties te voorkomen (maximaal 20 cm). De eigenlijke decoder kan rustig vijf meter verderop worden geplaatst. Gebruik wel afgeschermd draad voor de verbindingen „sync” en „data”. De overige verbindingen kunnen met

Tabel 1

IC	Aantal	+5 V	0 V
74LS00	7	14	7
74LS02	5	14	7
74LS04	1	14	7
74LS08	1	14	7
74LS25	1	14	7
74LS27	2	14	7
74LS30	2	14	7
74LS32	1	14	7
74LS42	1	16	8
74LS51	3	14	7
74LS74	6	14	7
74LS75	6	5	12
74LS86	3	14	7
74LS90	2	5	10
74LS93	2	5	10
74LS107	4	14	7
74121	2	14	7
74LS122	1	14	7
74123	2	16	8
74LS123	2	16	8
74LS132	2	14	7
74150	1	24	12
74LS151	1	16	8
74LS164	1	14	7
74LS193	1	16	8
4066	2	14	7
2114	2	18	9
2716	1	24	12
710	2	-5 V op pen 6 0 V op pen 2 +12 V op pen 11	





Afb. 10 Bedrading tussen alle printen.

normaal montage draad worden gemaakt. Vermijd het gebruik van bandkabel. Bij inbouw moet de grootste zorg worden besteed aan de afwerking. Alle printen kunnen spanning voeren. Denk niet alleen

aan uw eigen veiligheid, maar ook aan die van anderen! Mocht dit alles u te gevaarlijk lijken, dan is het mogelijk om een aparte tuner (hf- en mf-trappen) te kopen (zie RB jan. 1980). Echter de prijzen van

dergelijke modules zijn zo schrikbarend hoog dat het nota bene goedkoper is een gloednieuw (draagbaar) TV-toestel te kopen (voor f 200,00 zijn er al TV-toestellen te koop). Meestal bezit een der-

Afb. 11 Resultaat van menig knutseluurtje.

Afb. 12 Resultaat van afb. 11 na afregeling.

gelijk draagbaar TV-toestelletje een aparte voedingstrafo, omdat de TV met een gelijkspanning van 12V moet kunnen worden gevoed (accu). **Controleer dit echter voordat u de printen aanraakt (spanningzoeker)!** Een scheidingstrafo blijft natuurlijk het veiligst.

## Afregeling

De decoder heeft negen instelpunten. In principe is het mogelijk om de decoder zonder meetinstrumenten af te regelen, doch het bezit van een frequentieteller is wel gemakkelijk. Ook een multimeter is voor de controle eigenlijk onontbeerlijk. Als alle printen en verbindingen nog eens grondig zijn gecontroleerd, kan de voeding van de decoder worden aangezet. Het TV-toestel hoeft nog niet te worden aangezet. De geheugen-IC's hoeven nog niet in hun voetjes te worden gezet.

1. Controleer aan de hand van tabel 1 of alle IC's de juiste voedingspanning hebben. (Als u de voeding voor de comparatoren uit het TV-toestel ontleent, krijgen de twee  $\mu A710$ 's nog geen voeding). Zet alle instelpotmeters in de middenstand.

2. Controleer of op de uitgang van het toetsenbord de BCD-waarde voor het getal 100 staat (alle uitgangen nul, met uitzondering van 2°H).

3. Verzeker uzelf ervan dat bij het inschakelen van het TV-toestel het chassis **niet spanningsvoerend is**. Als het lampje van uw spanningszoeker blijft branden als u de stekker omdraait, zult u echt een scheidingstrafo moeten bemachtigen.

4. In deel 1 is reeds besproken hoe het ingangscircuit moet worden afgeregeld. Indien u geen frequentieteller bezit, kunt u R5 zodanig instellen dat de verticale lijnen uit punt 5 op het beeld verschijnen.

5. Open de schakelaar „hold” en verbind de ingang van de video(eind)versterker met de uitgang van de karaktergenerator. Verbindt één van de datalijnen voor de EPROM, bijvoorbeeld pen 13, met massa. Zet het TV-toestel aan en stem af op de sterkste zender. Op het scherm moeten kaarsrechte verticale dunne witte strepen ontstaan. Eventueel afregelen met de afstemknop van het TV-toestel en R5 van het ingangscircuit.

6. Met R12 van de synceenheid kan het aantal strepen worden ingesteld op 40. R4 en R2 bepalen achtereenvolgens in horizontale en verticale richting het begin van de strepen (zie afb. 7, deel 2). Lukt het niet om 40 strepen te krijgen, experimenteer dan met de waarde van C7 en C8 van de synceenheid.

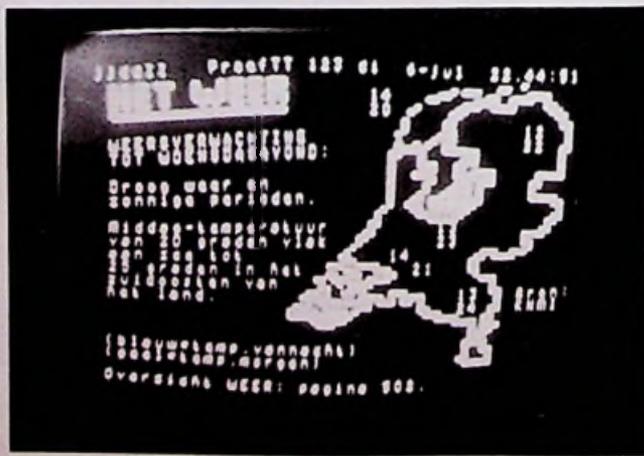
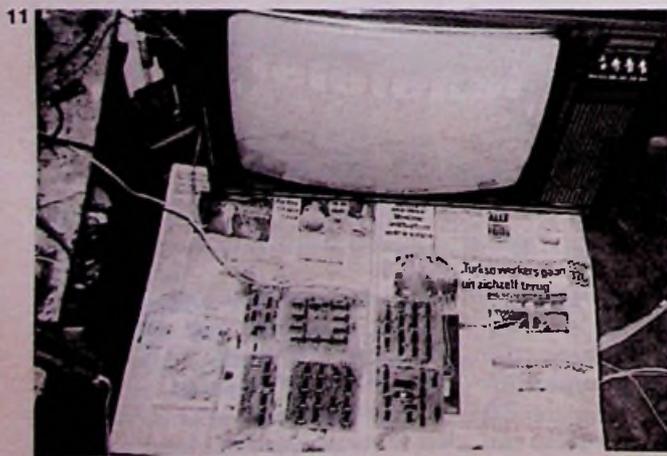
7. Als de 40 strepen er staan kan de draad tussen massa en pen 13 van de EPROM-voet weer worden verwijderd. Schakelaar PH-constant wordt geopend en de verbinding „sla op 2” wordt verbroken. De in-

gang van de videoversterker wordt verbonden met de verschillende testpunten op de print „tellers en RAM”. Controleer of de beeldpatronen uit afb. 15 van deel 4 ontstaan. Let wel: de pennummers zijn niet de nummers van de meetpunten! Lukt dit niet, tik dan even met de massa tegen pen 5 van de bovenste 74LS00 op de print „tellers en RAM”.

8. De draad van de videoversterker kan nu worden verbonden met de draad RCE tussen synceenheid en ser.-par.-convector. Door R9 en R10 van de synceenheid te verdraaien zal een zwarte balk over het beeld zijn te verplaatsen. R10 regelt de dikte van de balk. Regel de dikte van deze balk op maximaal en beweeg de balk met R9 helemaal naar links, zodat een deel van de balk buiten het beeld valt.

9. Als dit is gelukt kan de videoversterker nogmaals worden verbonden met de data-ingang van de ser.-par.-convector. Sluit schakelaar „Hold”. Een positief binair beeld moet het resultaat zijn. Instelpot R1 van het ingangscircuit en de afstemknop van uw toestel dienen zodanig te worden afgesteld, dat van de groep verticale lijnen, iets onder het midden van het testbeeld, de op één na fijnste lijnen nog goed scherp worden weergegeven. De allerfijnste groep lijnen mag „sneeuwen”. Als u de beeldhoogte (en beeldbreedte) van uw TV-toestel iets terug kan draaien, zult u rechts bovenin het beeld de klokaanloop en raamcode goed kunnen herkennen als het stilstaande deel van de teletekstlijnen.

10. Schakel alles uit en herstel alle verbindingen. De EPROM en de



RAM's kunnen in hun voetje worden geplaatst. Let op de stand van deze IC's. Sluit schakelaar PH-constant.

11. Bij het inschakelen staat het beeld waarschijnlijk vol met vreemde tekenjes. Het beeld is erg onstabiel.

12. Open schakelaar „hold” en probeer met de frequentieteller (of scoop) de frequentie op pen 5 van de bovenste 74LS107 (punt f) met R3 van de ser.-par.-converter in te stellen op 6,91 MHz. Eventueel experimenteren met condensator C2 (zie deel 2).

13. Sluit schakelaar „hold” en probeer met de afstemknop en R1 van het ingangscircuit het patroon van afb. 3 uit deel 3 op het scherm te krijgen. Als dit lukt is de moeilijkste fase van de afregeling geslaagd. Indien u de bij punt 12 ver-

langde frequentieteller niet bezit, zult u moeten proberen om door zowel R1 van het ingangscircuit, R3 van de ser.-par.-converter als ook de afstemknop te verdraaien, het paginahoofd op het scherm te laten verschijnen.

14. Waarschijnlijk is inmiddels ook iets wat op pagina 100 lijkt op de beeldbuis verschenen! Echter, het beeld zit nog vol met fouten. Draai R10 van de synceenheid op minimale weerstand. De teller uit het paginahoofd zal nu zijn gestopt. Met R9 kan, door vrij precies zoeken de teller weer gaan lopen. Lukt dit niet, draai dan R10 iets verder open.

15. Nu kan R7 van de synceenheid langzaam worden dichtgedraaid, totdat de paginateller weer stopt. Vanaf hier R7 weer iets de andere kant opdraaien. Mochten er regels

wegvallen uit pagina 100 (steeds even wachten totdat de pagina is ververst), dan moet R7 nog iets verder worden opgedraaid.

16. De laatste beeldfouten kunnen met de afstemknop, R1 van het ingangscircuit en R3 van de ser.-par.-converter worden weggeregeld. Met R12, R2 en R4 van de synceenheid kan de grootte van het beeld tot de juiste verhoudingen worden afgeregeld.

17. Toets in pagina 123 en geniet van die prachtige weerkaart waar u al zo lang naar heeft zitten uitkijken!

Geprogrammeerde EPROM's kunnen worden besteld door f 25,00 over te maken op giro 5373580 ten name van S. Dwars onder vermelding van EPROM ST.

(Wordt vervolgd)

# CN Rood

*D. J. F. Scheper*

Op vrijdag 4 februari introduceerde CN Rood een drietal vertegenwoordigingen voor de Nederlandse markt, en dat in het jaar waarin CN Rood 45 jaar bestaat.

Van Trilog is een regelprinter afkomstig die ontwikkeld is voor toepassingen in allerlei computersystemen. Met dit model TIP300 is het mogelijk om 132 kolommen met 10 CPI, 176 kolommen met 13,3 CPI en 220 kolommen met 16,6 CPI te printen. Bij de eerstgenoemde mogelijkheid wordt een snelheid van 300 regels per minuut bereikt. Hij bestaat uit twee hamerbanken met elk 44 impacthamers die door een zogenoemde shuttle-motor worden aangedreven, een papierdoorvoer met behulp van een stappenmotor, twee microprocessors voor de besturingslogica, een parallel-interface van één byte en een zevenssegment-uitlezingsysteem om de status van de printer aan te geven. Valt een van de hamerbanken uit, dan kan op halve snelheid worden doorgewerkt met de overgeblevene. Aan het programma van Perex is de Peridata 4510 cartridge back-up-stuureenheid en het Perifile 9000 cartridge geheugensysteem toegevoegd. De eerste biedt de mogelijkheid om via de Intel-multibus,

de S100-bus of aan de Apple III een opslagmedium te koppelen van 17,28 Mbyte per cartridge.

Met het 9000-systeem kan via één seriële interface rechtstreeks over een opslagcapaciteit worden beschikt met een grootte van 15 tot 120 Mbyte, geformateerd bij gebruik van DC300XL-cartridges.

Als laatste wordt de Britse firma Sigma belicht (zie afb. 1). Zij heeft zich gespecialiseerd in het ontwikkelen, ontwerpen en fabriceren van een uitgebreide reeks geavanceerde grafische beeldschermgeneratoren en -systemen. Hiervoor heeft CN Rood de alleenvertegenwoordiging gekregen. De reeks bestaat uit de 5000- en 7000-serie en het zogenoemde QVEC-systeem.

De 5000 is ontworpen op basis van de 6809-microprocessor en wordt gebruikt in CAD-systemen ten behoeve van industrie en wetenschap.

Er is verschil tussen de uitvoering als terminal en de generator met aparte monitor. Beide zijn verkrijgbaar met een hoge of een middenmatige resolutie en met beeldschermen van 15 of 20 inch. Ze beschikken over een modus, waarin zij de Tektronix 4010 of 4014 kunnen emuleren.



De 7000 is een krachtig algemeen te gebruiken rasterdisplay-systeem dat daar wordt toegepast waar hoge eisen worden gesteld, zoals bij onderzoek, simulatie en militaire onderzoeken. Het QVEC-systeem is een grafisch beeldschermstelsel met een hoge resolutie die aan iedere microcomputer van 16 bit kan worden aangesloten. De QVEC III gebruikt een elektrostatische uitlezing en kan kopieën produceren vanuit zijn XY-plotteruitgang. De QVEC IV heeft elektromagnetische deflectie-monitoren en is bedoeld voor de grotere systemen.

# INDUSTRIEEL NIEUWS

## DIL-relais

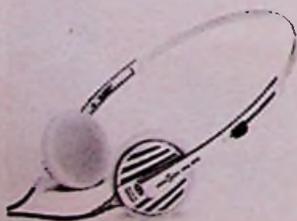
Zettler Nederland NV te Den Haag heeft een nieuwe serie relais in haar programma opgenomen. Het eerste Dual In Line-relais van deze serie is de AZ802. Het maximaal te schakelen vermogen bedraagt 30 W of 60 VA. De aansluitpennen liggen in een IC-raster, waardoor het relais met de elektronica op een print kan



worden gecombineerd. Het aanspreekvermogen ligt op ongeveer 260 mW. Hij is voorzien van twee wisselcontacten, die zijn uitgevoerd als dubbelcontacten. Het contactmateriaal is zilver-paladium met een goudlaagje van 10 µm.

## Ministar MS100

Senheisser, vertegenwoordigd door Kinotechniek Handel te Badhoevedorp, heeft een mini-hoofdtelefoon ontwikkeld, de Ministar MS100. Hij heeft met deze hoofdtelefoon al ingespeeld op de komst van de Compact Disk door het frequentiegebied van 20 Hz tot 20 000 Hz goed te laten uitkomen. De dynamiek van de Ministar loopt van 0 dB tot



110 dB. Waarbij 0 dB de hoordrempel vertegenwoordigt en de 110 dB de vervormingsdrempel.

## Ortofon

Acoustical te Kortenhoeft heeft sinds 1 januari 1983 de vertegenwoordiging gekregen van Ortofon voor de Benelux. De garantie en de service, voor de reeds eerder geleverde Ortofon-elementen, worden volledig overgenomen.

## Meer-kleurenuitlezing

Natron, vertegenwoordigd door Ing. Bureau Hartogs te Rotterdam, heeft een serie „Multicolor Displays” geïntroduceerd. De instrumenten zijn standaard voorzien van een driekleurige uitlezing: groen, geel en rood. De overgangsniveaus tussen de



kleuren kunnen met een trimmer worden ingesteld. Omdat zij tevens een alarm-eenheid bezitten kunnen zij bij het wisselen van de kleur een alarmsignaal verzorgen. De uitlezingen zijn 3½-talig met een hoogte van 12,7 mm. De aansturing kan door middel van verschillende codes gebeuren, zoals BCD en zevenssegment.

## Verhuizing

Fluke Nederland BV is verhuisd naar Gasthuisring 14, 5041 DS Tilburg, tel. 013-352455, Postbus 115, 5000 AC Tilburg.

## Alarmcentrale

Hapé Electric te Almere heeft een alarmcentrale uitgebracht, de TA20. De gebruiksaanwijzing voor de centrale is in het Nederlands gesteld. Hij heeft een onmiddellijk en vertraagd alarm, een automatische alarmafschakeling, een signaaluitgang, een periodieke controle, een paniekknop en een noodstroomvoorziening.

## Snelstarter

Voor hen, die zich aan de langzaam op gang komende platenspeler ergeren, heeft Naho te Amsterdam een snelstarter op de markt gebracht, de CBC Studio-600. Dit inbouwmodel heeft een 1,2 kg zwaar plateau die bij 33½ t/m binnen ¼ omwenteling en bij 45 t/m binnen ½ omwenteling op volle, volledig gestabiliseerde snelheid is. Zodra de LED oplicht, draagt de afwijking in het toerental nog slechts 0,0001 %. Het is een handbediende platenspeler met automatische toerentalomschakeling, armlift, naaldrukinstelling en regelbare dwarskrachtcompensatie.

## Telerec-systeem

Telerec is ontwikkeld door Micé te De Lier als uitvloe-



sel in het kader van het videotekstgebeuren. Telerec vertoont overeenkomsten met Teletekst kleurpagina's met tekst en grafische voorstellingen. Het systeem omvat 48 pagina's, die in volgorde willekeurig op het televisiescherm kunnen worden getoond. Voor de bediening is geen speciale opleiding nodig. Een ieder kan ermee overweg.

**Lithium SOCL<sub>2</sub>-batterijen**  
Union Carbide brengt Lithium-batterijen op de markt voor gebruik bij middelzware belastingen. Zoals het be-

waren van de inhoud van CMOS-geheugens. Zij bevatten een Lithium/thionylchloride elektrochemische cel die op het moment de hoogste energiedichtheid bezit van alle droge batterijen, aldus de fabriek. Type L-31 heeft een nominale spanning van 3,6 V en type L-722 is een 7,2V-batterij. De zelfontlading is minder dan 1 % per jaar.

## Corrosiebestrijding

Internationale Navigatie Apparaten BV (INA) te Rotterdam is met de Deense Corocor AS een samenwerkingsverband aangegaan op het gebied van corrosiebestrijding bij elektrische, elektronische en fijnmechanische apparaten. Deze gezamenlijke onderneming heet INA-Corocor BV. De corrosie door chloorgasontwikkeling bij verbranding wordt via een procédé van chemische wisselbaden gestopt.

## Optisch experimenteren

Richard Hirschmann te Weesp heeft een optische experimenteerdooz, OXE101, op de markt gebracht om ervaringen op te kunnen doen met het fenomeen optische elektronica. Het doosje bevat alle onderdelen die nodig zijn om een compleet optische verbinding te realiseren. Zowel de zender als de ontvanger zijn tesamen met respectievelijk een elektronisch-optische en een optisch-elektronische omvormer op een print gemonteerd. Een vijf meter lange kunststof-glasvezelkabel doet dienst als verbinding tussen beide. De zender werkt met TTL-signalen

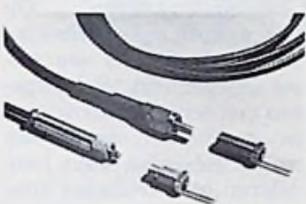


aan de ingang. De ontvanger produceert dezelfde signalen wederom aan de uitgang.

Het functioneren van de verbinding is eenvoudig te controleren doordat de signaaloverdracht plaatsvindt in het zichtbare gebied van het licht.

## Optische SMA-connectoren

Koning en Hartman te 's-Gravenhage meldt dat Hewlett Packard een nieuwe optische glasvezelverbinding heeft geïntroduceerd. Deze nieuwe verbinding is direct uitwisselbaar met de internationale gestandaardiseerde reeks SMA-connectoren en gespecificeerd voor af-



standen tot 1000 meter met datasnelheden tot 5 Mbaud. Hij bezit een TTL/CMOS geschikte uitgang. De combinatie van een metalen behuizing, een intern afgeschermde ontvanger en een isolatie tussen behuizing en aarde biedt tevens bescherming tegen EMI en RFI. Zowel de HFBR-1202 zender als de HFBR-2202 ontvanger is geschikt voor print- en paneelmontage.

## AVAL EPROM-programmeerder

Fabulec te Rijswijk heeft onlangs de vertegenwoordiging gekregen van AVAL EPROM-programmeerapparaten. Deze serie is gebruikersvriendelijk en heeft tal van mogelijkheden om diverse soorten EPROM's te programmeren, zoals de 2716, 2732, 2732A, 2532, 2764, 2564, 68764 en bovendien de HN48016. Daarnaast is het ook mogelijk om bipolaire PROM's en één-chip microprocessors, zoals de 8755, te programmeren. De verkrijgbare typen zijn: PKW-3000, PKW-5000 en de PKW-8800.

## SMP-nieuws

Siemens te Den Haag heeft het modulaire microcomputersysteem SMP uitgebreid met vijftien nieuwe eurokaarten. Een zeer beknopt overzicht: SMP-E7-A5, een processorkaart met de 8088 in combinatie met de NDP-087. SMP-E143, een 128Kbyte-magneetbelleghengen. SMP-E221, een module met twee seriële I/O-kanalen voor glasvezelkabel. SMP-E342, een floppy-disk-besturing voor maximaal vier Shugart-overeenkomstige diskette-eenheden. SMP-E451, een kaart met acht constante stroombronnen. SMP-E591/E592, een buskoppelaar.

## Hybride kristaloscillator

Manudax te Heeswijk heeft de CO-314 geïntroduceerd. Door hybrideschakelingen toe te passen vormt deze serie een zeer stabiele ovengestuurde kristaloscillator. Hij is in een behuizing van 1" hoog ondergebracht en geschikt voor printmontage. De maximale veroudering bedraagt  $5.10^{-10}$  per dag bij de frequenties 1,5 en 10 MHz. De temperatuurstabiliteit is  $5.10^{-9}$  tussen +5 en +35 °C.

Standaard is hij voorzien van een TTL-uitgang; een CMOS- en een sinus-uitgang zijn verkrijgbaar. De voedingsspanning kan worden gespecificeerd tussen 5 en 28 V gelijkspanning. Het minimale ovenvermogen is 3 W tijdens de opwarming en 1,3 W bij stabilisatie op 25 °C.

## Snelstarter

Dateq te Almere meldt dat een nieuwe draaitafel op de Nederlandse markt is uitgekomen, de Teksonor DK901. De draaitafel komt sober over, maar is functioneel, stevig en bedrijfszeker uitgevoerd. Het chassis bestaat uit een gegoten plaat van twee centimeter dikte. De legering is zodanig dat hij iedere resonantie of terugkoppeling in de kiem smoort, aldus Dateq. Het plateau weegt 950 gram en wordt aangedreven door een direct-drive gelijkstroommotor. Hierdoor wordt de

platenspeler in minder dan 0,8 s ( $\frac{1}{6}$  omwenteling) gestart.

## PBNA-seminars

In maart 1983 organiseert Koninklijke PBNA te Arnhem enige seminars. Het zijn:

- Industriële robots, 15 en 22 maart.
- CAD/CAM, 18 en 25 maart.
- Programmeerbare digitale besturing, 8 en 9 maart.

Voor nadere inlichtingen: 085-716151.

## Ontvangen catalogussen, prospectussen en vlugschriften

Van Philips Nederland, Postbus 90050, 5600 PB Eindhoven is een Data-handbook binnengekomen, Components and Materials, Part 7. Variable Capacitors.

Rodelco Electronics, Postbus 296, 2280 AG Rijswijk heeft deel 3 van zijn catalogus '82 uitgebracht. Deze handelt over halfgeleiders, modules en systemen.

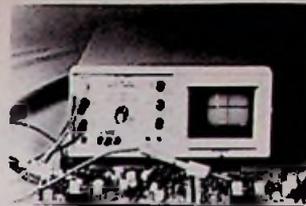
„Automatisering met servo-aandrijfsystemen" is de titel van een brochure die afkomstig is van Brown Boveri Nederland, Postbus 301, 3000 AH Rotterdam.

Ontvangen van Brüel & Kjaer, Postbus 170, 3430 AD Nieuwegein is een brochure met als titel: Unbalance Detected and Corrected on the spot.

Afkomstig van Mecom, Postbus 73, 9780 AA Bedum is een catalogus met als titel Wegwijs. Hierin wordt alles genoemd op het zendgebied.

## In-circuit componententester

Air-Parts International te Alphen aan den Rijn heeft een eenvoudige bedrijfszekere tester op de markt gebracht. Met deze tester, model 3110 van VU-Data, kunnen componenten worden bekeken, zowel in als buiten de schakeling. Hij is van twee kanalen voorzien waartussen kan worden geschakeld. Via een KSB-uit-

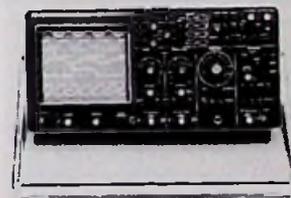


lezing wordt het een en ander zichtbaar weergegeven. Een visuele vergelijking van twee gelijke schakelingen is mogelijk in de stand „compare". Beide kanalen worden met een frequentie van 1 Hz omgeschakeld, waardoor een verschil direct in het oog springt. Er staan drie meetgebieden ter beschikking die ieder wederom weer continu instelbaar zijn.

## 125MHz-

## geheugenoscilloscoop

Philips Nederland heeft de PM3311 geïntroduceerd. De 3311 is een nieuwe digitale geheugenoscilloscoop. Het draagbare instrument heeft een bemonsterfrequentie



van 125 MHz. Hij kan éénmalige verschijnselen verwerken met een zeer grote reproduceerbaarheid. De signalen kunnen met een lf-AD-omzetter worden omgezet van analoog naar digitaal. Het instrument beschikt over vier geheugens volgens de P<sup>2</sup>CCD-technologie. Zij kunnen simultaan of individueel zichtbaar worden gemaakt.

## Digitale temperatuurmeter

De digitale temperatuurmeter D1401 van Norma is een instrument dat door Ad-quipment te Woerden op de markt is gebracht. Hij is geschikt voor zowel laboratoriumgebruik als voor het gebruik in servicebedrijven. Het temperatuurgebied



221 en de Silver-Reed EX55 elektronische margrietwielprinters. De ingangsprotocollen zijn verkrijgbaar voor het hele Centronicsgebied, IEEE en RS232.

### UHF in cigarettenpakje

Senheisser te Wedemark heeft een nieuwe UHF-zakzender gepresenteerd die met zijn 80 cm<sup>3</sup> inhoud kleiner is dan een pakje cigareten. Dit model, SK2012TV, weegt slechts 180 gram en voldoet aan de hoogste eisen, zoals die worden gesteld

loopt van -50 tot 1370 °C. Hij maakt gebruik van NiCr-Ni-temperatuurvoelers. De invloed van temperatuurveranderingen op de aansluitingen wordt gecompenseerd met behulp van een transistor. De analoge-naar-digitaalomzetting vindt plaats met een A-D-converter die gestabiliseerd is met een kristal.

### Hughes Aircraft-vertegenwoordiging

De vertegenwoordiging voor de Benelux van Hughes Aircraft Company is overgegaan naar Auriema Nederland te Eindhoven. Het programma omvat onder andere Solid-State microgolfcomponenten, TWTA's, vermogenversterkers voor satelliet-grondstations en instrumenten op dat gebied.

### Schrijfmachine als computerprinter

SPT Benelux te Wijk bij Duurstede heeft een serie zogenoemde interprinters ontwikkeld. Zij bieden de mogelijkheid om elektronische schrijfmachines te gebruiken als computerprinter. Dat houdt in, met hetzelfde letterschrift. Naast floppy-disk-eenheden wordt meestal ook een puntmatrixprinter toegepast. Het nadeel hiervan is dat deze type printers minder geschikt zijn voor correspondentie en administratie. Het „SPT Interprinter“-programma maakt een verbinding tussen de computer en de schrijfmachine. De interprinters zijn leverbaar voor de Smith-Corona EL2000/1000, Brother EM1 en EM2, Olivetti 121, 201 en



in de radio- en televisiestudio's. Het is een één-kanalaarszender voor het frequentiegebied van 470 tot 790 MHz, dus kanaal 21 tot 60. De zender beschikt over een gevoeligheidsschakelaar die het niveau van het inkomende microfoonsignaal in acht stappen over totaal 46 dB kan verzwakken.

### MOSFET's in DIL

International Rectifier, vertegenwoordigd door Diode te Utrecht, heeft een nieuwe uitvoering, met een kleinere chip, van hun DIL Hexfet-serie geïntroduceerd. Deze Hexfets zijn speciaal ontworpen voor automatische montage. De hoogte bedraagt slechts 3,5 mm. Ze worden uitgebracht onder typenummer IRFD1ZO. De parameters zijn  $U_{DS} = 100$  V,  $R_{DS(on)} = 24 \Omega$  en  $I_D = 0,5$  A.

### Ongerold staat netjes

Aan de voorzijde van de hifi-installatie ziet het er meestal geweldig uit. Er achter is het een puinhoop, een wirwar van draden. In het gunstigste geval heeft de bezitter een touwtje of elastiekje toegepast om alles bijeen te houden. Philips te Eindhoven heeft een simpele oplossing op de markt gebracht:

een haspeltje waarop de snoertjes kunnen worden opgerold. Er zijn twee maten verkrijgbaar. Een groot model voor netsnoeren en een kleinere voor signaaldraden.

### Basis 108

Microplan te Roosendaal gaat de Basis 108-microcomputer leveren. Deze bestaat uit een los toetsenbord, die 100 toetsen bevat en met een kabel verbonden is met de centrale processor. Standaard is dat uitgerust met een Z80 en een 6502. Met een speciaal ontwikkelde disk kunnen programma's in zowel Basic, Pascal als in CP/M onmiddellijk worden gestart. De geheugencapaciteit is standaard 64 Kbyte. Ingebouwd zijn twee 5 1/4"-floppystuureenheden.

### Transformatoren

Zumtobel, vertegenwoordigd door Elharo te Rotterdam, heeft een uitgebreide reeks van verliesarme transformatoren in het programma opgenomen. Een viertal series zijn reeds leverbaar:

- YPS, een open uitvoering voor printmontage met vermogens van 2,5 tot 7 VA.
- YPS, ingekapselde uitvoering voor printmontage in de zelfde vermogens.
- OMTS, open uitvoering voor 40 tot 140 VA.
- OGT, open uitvoering voor 180 tot 1200 VA.

### Microplus ook in België

Op 1 februari 1983 heeft Microplus een vestiging in België geopend. Het adres luidt: Frankrijklei 70, 2000 Antwerpen.

Daarnaast hebben zij een nieuw boekhoudprogramma ontwikkeld, genoemd Macro en Boek. Deze nieuwe programmaatuur is geschreven voor de TRS-80 model III en is bestemd voor middelgrote bedrijven. Het is volledig menugestuurd. Het heeft een volledige dubbele boekhouding met dagboeken, journaal en grootboek.

### Niet-inductieve weerstanden

Caddock Electronics, verte-

genwoordigd door Technation Electronics te Haafden, heeft een serie niet-inductieve vermogens-filmweerstand op de markt gebracht. De weerstanden zijn geconstrueerd volgens een serpentinepatroon. Dit patroon is op een keramische kern gedrukt. Door dit ontwerp loopt de stroom in naast elkaar gelegen lijnen in tegengestelde richting. Hiermee wordt bereikt dat een maximale fluxveldonderdrukking ontstaat.

### Drielanden-treffen

De Veron organiseert in samenwerking met de UBA en de DARC op 29, 30 april en 1 mei 1983 op het kampeerterein „De Dousberg“ in Maastricht het zogenoemde „Drielanden-treffen“. Op dit nieuwe gemeentelijke kampeerterein is een ruime gelegenheid tot kamperen met tenten en caravans. In de hallen wordt een markt gehouden waar handelaars hun artikelen kunnen aanbieden, uiteraard voor de gelicenceerde radiozendamateurgeschiedte materialen. Voor nadere inlichtingen: Evenementencommissie, p.a. Julianalaan 62, 2215 HE Voorhout, tel. 02522-10063.

### Laserdioden

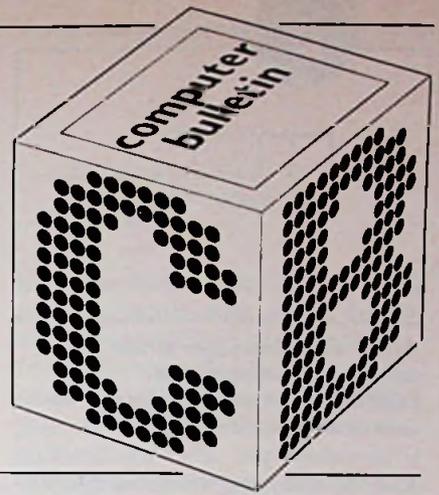
Het programma voor laserdioden is uitgebreid, zo meldt AEG-Telefunken te Amsterdam. Het programma omvat het golflengtegebied van 790 tot 830 nm met continu vermogens van 5 tot 20 mW. Zij zijn niet alleen in een gesloten behuizing leverbaar, doch ook in een openwarmte-element.

### DMP200

Tandy Nederland heeft een nieuwe matrixprinter op de markt gebracht. Het is de opvolger van de line-printer VIII voor de TRS-80. De matrix is 9 maal 9 of 9 maal 15. Bovendien is de snelheid verhoogd tot 104 tekens per seconde en 104 regels per minuut. Vanuit de programmaatuur kan een keuze worden gemaakt uit zeven verschillende lettertypen. Hij kan tevens proportioneel printen.

# COMPUTER BULLETIN

een supplement van RB  
gewijd aan microprocessors  
en aanverwante onderwerpen



## Apple als terminal RS232-interface voor de Apple

H. J. C. Otten

Een nuttige uitbreiding van de in/uit-mogelijkheden van de Apple is een RS232-interface. We kunnen daarop een printer of een modem aansluiten of, zoals hier als toepassing wordt beschreven, de Apple gebruiken als een terminal voor een andere computer. Om deze RS232-interface te realiseren kan een van de fraaie maar dure prints worden gekocht, die in de handel zijn en vele faciliteiten bieden, of gebruikmaken van de in- en uitgangen van de gameconnector, aangevuld met wat software. Zeker voor eenvoudig gebruik is dit een afdoende mogelijkheid om asynchrone seriële transmissie met een Apple te bedrijven.

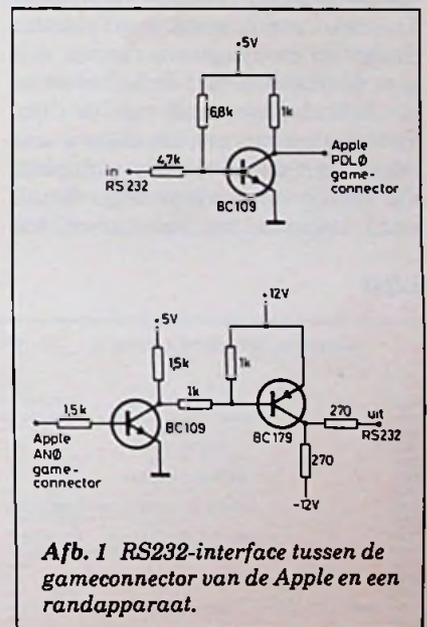
In dit artikel wordt de zeer eenvoudige hardware van de RS232-interface beschreven en de machinetaalroutines die de asynchrone seriële communicatie verzorgen. De baudrate van de communicatie is software-instelbaar. Als toepassing wordt een eenvoudige routine gegeven om de Apple als terminal aan bijvoorbeeld een single board computer te hangen.

### RS232-interface

Voor een eenvoudige RS232-interface is één ingangs- en één uitgangspoort voldoende. De gameconnector van de Apple heeft drie programmeerbare ingangen en drie uitgangen, zodat genoeg in-

uit-faciliteiten aanwezig zijn om controlelijnen zoals CTS en DSR toe te voegen. We beperken ons echter tot één seriële ingang en één seriële uitgang.

In afb. 1 is de hardware-interface te zien. Een paar transistoren en de in de Apple aanwezige + en -12 V



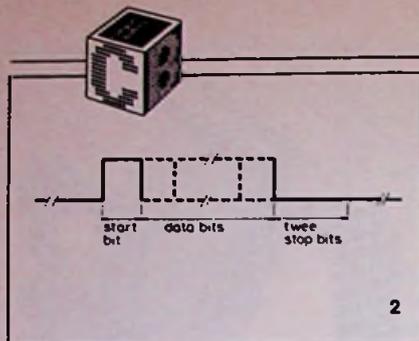
Afb. 1 RS232-interface tussen de gameconnector van de Apple en een randapparaat.

zijn voldoende.

De hardware kan het beste op een insteekvoet in de gameconnector worden gemonteerd.

### RS232-software

De hardware is niet intelligent, zodat het benodigde parallel naar serie en serie naar parallel omzetten



Afb. 2 Bitpatroon voor seriële asynchrone communicatie. Lijst Complete programma voor de terminalsimulatie.

door de software moet worden uitgevoerd. Meestal wordt bij RS232-interfaces van asynchrone communicatie gebruik gemaakt. Daarbij bestaan tussen zender en ontvanger vaste afspraken over zendsnelheid en protocol. Omdat de communicatie serieel is, worden de databits achter elkaar op de lijn gezet, ieder gedurende een vastgelegde tijd: de bittijd. De snelheid wordt uitgedrukt in baud, dat is het omgekeerde van de bittijd.

Het protocol van de asynchrone communicatie maakt het mogelijk dat de ontvanger detecteert dat een nieuw karakter wordt verzonden. Daartoe wordt eerst een startbit (hoog) op de lijn gezet, daarna volgen de databits met de bijbehorende logische toestand van de lijn. Het zenden van een karakter wordt afgesloten met een of twee stopbits die de lijn op het lage logische niveau brengen, dat ook tussen ka-

racters op de lijn aanwezig is. De opeenvolging van niveauwisselingen is in afb. 2 te zien.

## Zendroutine

De taak van de zendroutine is het in de accumulator ontvangen karakter op de boven beschreven manier verpakt te verzenden door op de juiste tijdstippen de uitgang laag of hoog te maken. De zendroutine is in de lijst van regel 1170 tot 1420 te vinden.

Er moeten 11 bits worden verstuurd, zodat de routine 11 maal een lus uitvoert. Eerst wordt in de lus de carry-vlag naar de uitgang gebracht, vervolgens een bittijd lang gewacht en dan het karakter met een ROR-instructie gerooteerd. Daarbij wordt de eerst hoog gemaakte carry in het LSB van het karakter geschoven en het MSB in de carry.

Door de lus te beginnen met de carry laag wordt het startbit op de lijn gezet. Door het schuiven komen alle databits vervolgens op de lijn en na de negende maal schuiven de stopbits, omdat de carry voor het schuiven hoog was.

## Ontvangroutine

De ontvangroutine, in de lijst te vinden op regel 910 tot 1130, probeert eerst het startbit te detecteren, in feite de niveauverandering die het begin van het startbit aangeeft. Als het startbit is gedetecteerd wordt een halve bittijd ge-

wacht en daarna een hele bittijd. We zitten nu midden in het eerste databit, dat in het te ontvangen karakter wordt geschoven. Door in een lus acht maal in het midden van een databit het niveau van het databit te testen wordt het hele karakter ontvangen.

Voor de zekerheid wachten we nu tot het midden van het eerste stopbit. Door in het midden van een databit de waarde van het bit te testen, zijn we een stuk minder gevoelig geworden voor snelheidsverschillen tussen zender en ontvanger. Deze methode van detectie laat snelheidsverschillen van 5% toe. Aan het begin van ieder karakter synchroniseert de ontvangroutine weer.

## Timing

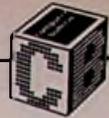
Zowel de zend- als de ontvangroutine maken gebruik van een wachtoutine (DELAY) om een bittijd te wachten. De ontvangroutine gebruikt ook nog een wachtoutine die een halve bittijd duurt (DEHALF). Deze routines, in de lijst te vinden op regel 1460 - 1590, geven een programmeerbare vertraging door een constante in de zeropagelocatie BAUD te zetten. Routine DELAY duurt  $BAUD \times 5 + 1$  microseconden. Voor een transmissiesnelheid van 1200 baud moet BAUD de waarde 166 (\$A6) hebben (DELAY duurt dan  $1/1200 = 833$  microseconden), voor andere transmissiesnelheden moet een an-

## Lijst

```

HJCO 81 6582 ASSEGLER V2.0 PAGE 01

0810:
0820:
0830:
0840:
0850:
0860:
0870:
0880:
0890:
0900:
0910:
0920:
0930:
0940:
0950:
0960:
0970:
0980:
0990:
1000:
1010:
1020:
1030:
1040:
1050:
1060:
1070:
1080:
1090:
1100:
1110:
1120:
1130:
1140:
1150:
1160:
1170:
1180:
1190:
1200:
1210:
1220:
1230:
1240:
1250:
1260:
1270:
1280:
1290:
1300:
1310:
1320:
1330:
1340:
1350:
1360:
1370:
1380:
1390:
1400:
1410:
1420:
1430:
1440:
1450:
1460:
1470:
1480:
1490:
1500:
1510:
1520:
1530:
1540:
1550:
1560:
1570:
1580:
1590:
1600:
1610:
1620:
1630:
1640:
1650:
1660:
1670:
1680:
1690:
1700:
1710:
1720:
1730:
1740:
1750:
1760:
1770:
1780:
1790:
1800:
1810:
1820:
1830:
1840:
1850:
1860:
1870:
1880:
1890:
1900:
1910:
1920:
1930:
1940:
1950:
1960:
1970:
1980:
1990:
2000:
2010:
2020:
2030:
2040:
2050:
2060:
2070:
2080:
2090:
2100:
2110:
2120:
2130:
2140:
2150:
2160:
2170:
2180:
2190:
2200:
2210:
2220:
2230:
2240:
2250:
2260:
2270:
2280:
2290:
2300:
2310:
2320:
2330:
2340:
2350:
2360:
2370:
2380:
2390:
2400:
2410:
2420:
2430:
2440:
2450:
2460:
2470:
2480:
2490:
2500:
2510:
2520:
2530:
2540:
2550:
2560:
2570:
2580:
2590:
2600:
2610:
2620:
2630:
2640:
2650:
2660:
2670:
2680:
2690:
2700:
2710:
2720:
2730:
2740:
2750:
2760:
2770:
2780:
2790:
2800:
2810:
2820:
2830:
2840:
2850:
2860:
2870:
2880:
2890:
2900:
2910:
2920:
2930:
2940:
2950:
2960:
2970:
2980:
2990:
3000:
3010:
3020:
3030:
3040:
3050:
3060:
3070:
3080:
3090:
3100:
3110:
3120:
3130:
3140:
3150:
3160:
3170:
3180:
3190:
3200:
3210:
3220:
3230:
3240:
3250:
3260:
3270:
3280:
3290:
3300:
3310:
3320:
3330:
3340:
3350:
3360:
3370:
3380:
3390:
3400:
3410:
3420:
3430:
3440:
3450:
3460:
3470:
3480:
3490:
3500:
3510:
3520:
3530:
3540:
3550:
3560:
3570:
3580:
3590:
3600:
3610:
3620:
3630:
3640:
3650:
3660:
3670:
3680:
3690:
3700:
3710:
3720:
3730:
3740:
3750:
3760:
3770:
3780:
3790:
3800:
3810:
3820:
3830:
3840:
3850:
3860:
3870:
3880:
3890:
3900:
3910:
3920:
3930:
3940:
3950:
3960:
3970:
3980:
3990:
4000:
4010:
4020:
4030:
4040:
4050:
4060:
4070:
4080:
4090:
4100:
4110:
4120:
4130:
4140:
4150:
4160:
4170:
4180:
4190:
4200:
4210:
4220:
4230:
4240:
4250:
4260:
4270:
4280:
4290:
4300:
4310:
4320:
4330:
4340:
4350:
4360:
4370:
4380:
4390:
4400:
4410:
4420:
4430:
4440:
4450:
4460:
4470:
4480:
4490:
4500:
4510:
4520:
4530:
4540:
4550:
4560:
4570:
4580:
4590:
4600:
4610:
4620:
4630:
4640:
4650:
4660:
4670:
4680:
4690:
4700:
4710:
4720:
4730:
4740:
4750:
4760:
4770:
4780:
4790:
4800:
4810:
4820:
4830:
4840:
4850:
4860:
4870:
4880:
4890:
4900:
4910:
4920:
4930:
4940:
4950:
4960:
4970:
4980:
4990:
5000:
5010:
5020:
5030:
5040:
5050:
5060:
5070:
5080:
5090:
5100:
5110:
5120:
5130:
5140:
5150:
5160:
5170:
5180:
5190:
5200:
5210:
5220:
5230:
5240:
5250:
5260:
5270:
5280:
5290:
5300:
5310:
5320:
5330:
5340:
5350:
5360:
5370:
5380:
5390:
5400:
5410:
5420:
5430:
5440:
5450:
5460:
5470:
5480:
5490:
5500:
5510:
5520:
5530:
5540:
5550:
5560:
5570:
5580:
5590:
5600:
5610:
5620:
5630:
5640:
5650:
5660:
5670:
5680:
5690:
5700:
5710:
5720:
5730:
5740:
5750:
5760:
5770:
5780:
5790:
5800:
5810:
5820:
5830:
5840:
5850:
5860:
5870:
5880:
5890:
5900:
5910:
5920:
5930:
5940:
5950:
5960:
5970:
5980:
5990:
6000:
6010:
6020:
6030:
6040:
6050:
6060:
6070:
6080:
6090:
6100:
6110:
6120:
6130:
6140:
6150:
6160:
6170:
6180:
6190:
6200:
6210:
6220:
6230:
6240:
6250:
6260:
6270:
6280:
6290:
6300:
6310:
6320:
6330:
6340:
6350:
6360:
6370:
6380:
6390:
6400:
6410:
6420:
6430:
6440:
6450:
6460:
6470:
6480:
6490:
6500:
6510:
6520:
6530:
6540:
6550:
6560:
6570:
6580:
6590:
6600:
6610:
6620:
6630:
6640:
6650:
6660:
6670:
6680:
6690:
6700:
6710:
6720:
6730:
6740:
6750:
6760:
6770:
6780:
6790:
6800:
6810:
6820:
6830:
6840:
6850:
6860:
6870:
6880:
6890:
6900:
6910:
6920:
6930:
6940:
6950:
6960:
6970:
6980:
6990:
7000:
7010:
7020:
7030:
7040:
7050:
7060:
7070:
7080:
7090:
7100:
7110:
7120:
7130:
7140:
7150:
7160:
7170:
7180:
7190:
7200:
7210:
7220:
7230:
7240:
7250:
7260:
7270:
7280:
7290:
7300:
7310:
7320:
7330:
7340:
7350:
7360:
7370:
7380:
7390:
7400:
7410:
7420:
7430:
7440:
7450:
7460:
7470:
7480:
7490:
7500:
7510:
7520:
7530:
7540:
7550:
7560:
7570:
7580:
7590:
7600:
7610:
7620:
7630:
7640:
7650:
7660:
7670:
7680:
7690:
7700:
7710:
7720:
7730:
7740:
7750:
7760:
7770:
7780:
7790:
7800:
7810:
7820:
7830:
7840:
7850:
7860:
7870:
7880:
7890:
7900:
7910:
7920:
7930:
7940:
7950:
7960:
7970:
7980:
7990:
8000:
8010:
8020:
8030:
8040:
8050:
8060:
8070:
8080:
8090:
8100:
8110:
8120:
8130:
8140:
8150:
8160:
8170:
8180:
8190:
8200:
8210:
8220:
8230:
8240:
8250:
8260:
8270:
8280:
8290:
8300:
8310:
8320:
8330:
8340:
8350:
8360:
8370:
8380:
8390:
8400:
8410:
8420:
8430:
8440:
8450:
8460:
8470:
8480:
8490:
8500:
8510:
8520:
8530:
8540:
8550:
8560:
8570:
8580:
8590:
8600:
8610:
8620:
8630:
8640:
8650:
8660:
8670:
8680:
8690:
8700:
8710:
8720:
8730:
8740:
8750:
8760:
8770:
8780:
8790:
8800:
8810:
8820:
8830:
8840:
8850:
8860:
8870:
8880:
8890:
8900:
8910:
8920:
8930:
8940:
8950:
8960:
8970:
8980:
8990:
9000:
9010:
9020:
9030:
9040:
9050:
9060:
9070:
9080:
9090:
9100:
9110:
9120:
9130:
9140:
9150:
9160:
9170:
9180:
9190:
9200:
9210:
9220:
9230:
9240:
9250:
9260:
9270:
9280:
9290:
9300:
9310:
9320:
9330:
9340:
9350:
9360:
9370:
9380:
9390:
9400:
9410:
9420:
9430:
9440:
9450:
9460:
9470:
9480:
9490:
9500:
9510:
9520:
9530:
9540:
9550:
9560:
9570:
9580:
9590:
9600:
9610:
9620:
9630:
9640:
9650:
9660:
9670:
9680:
9690:
9700:
9710:
9720:
9730:
9740:
9750:
9760:
9770:
9780:
9790:
9800:
9810:
9820:
9830:
9840:
9850:
9860:
9870:
9880:
9890:
9900:
9910:
9920:
9930:
9940:
9950:
9960:
9970:
9980:
9990:
10000:
10010:
10020:
10030:
10040:
10050:
10060:
10070:
10080:
10090:
10100:
10110:
10120:
10130:
10140:
10150:
10160:
10170:
10180:
10190:
10200:
10210:
10220:
10230:
10240:
10250:
10260:
10270:
10280:
10290:
10300:
10310:
10320:
10330:
10340:
10350:
10360:
10370:
10380:
10390:
10400:
10410:
10420:
10430:
10440:
10450:
10460:
10470:
10480:
10490:
10500:
10510:
10520:
10530:
10540:
10550:
10560:
10570:
10580:
10590:
10600:
10610:
10620:
10630:
10640:
10650:
10660:
10670:
10680:
10690:
10700:
10710:
10720:
10730:
10740:
10750:
10760:
10770:
10780:
10790:
10800:
10810:
10820:
10830:
10840:
10850:
10860:
10870:
10880:
10890:
10900:
10910:
10920:
10930:
10940:
10950:
10960:
10970:
10980:
10990:
11000:
11010:
11020:
11030:
11040:
11050:
11060:
11070:
11080:
11090:
11100:
11110:
11120:
11130:
11140:
11150:
11160:
11170:
11180:
11190:
11200:
11210:
11220:
11230:
11240:
11250:
11260:
11270:
11280:
11290:
11300:
11310:
11320:
11330:
11340:
11350:
11360:
11370:
11380:
11390:
11400:
11410:
11420:
11430:
11440:
11450:
11460:
11470:
11480:
11490:
11500:
11510:
11520:
11530:
11540:
11550:
11560:
11570:
11580:
11590:
11600:
11610:
11620:
11630:
11640:
11650:
11660:
11670:
11680:
11690:
11700:
11710:
11720:
11730:
11740:
11750:
11760:
11770:
11780:
11790:
11800:
11810:
11820:
11830:
11840:
11850:
11860:
11870:
11880:
11890:
11900:
11910:
11920:
11930:
11940:
11950:
11960:
11970:
11980:
11990:
12000:
12010:
12020:
12030:
12040:
12050:
12060:
12070:
12080:
12090:
12100:
12110:
12120:
12130:
12140:
12150:
12160:
12170:
12180:
12190:
12200:
12210:
12220:
12230:
12240:
12250:
12260:
12270:
12280:
12290:
12300:
12310:
12320:
12330:
12340:
12350:
12360:
12370:
12380:
12390:
12400:
12410:
12420:
12430:
12440:
12450:
12460:
12470:
12480:
12490:
12500:
12510:
12520:
12530:
12540:
12550:
12560:
12570:
12580:
12590:
12600:
12610:
12620:
12630:
12640:
12650:
12660:
12670:
12680:
12690:
12700:
12710:
12720:
12730:
12740:
12750:
12760:
12770:
12780:
12790:
12800:
12810:
12820:
12830:
12840:
12850:
12860:
12870:
12880:
12890:
12900:
12910:
12920:
12930:
12940:
12950:
12960:
12970:
12980:
12990:
13000:
13010:
13020:
13030:
13040:
13050:
13060:
13070:
13080:
13090:
13100:
13110:
13120:
13130:
13140:
13150:
13160:
13170:
13180:
13190:
13200:
13210:
13220:
13230:
13240:
13250:
13260:
13270:
13280:
13290:
13300:
13310:
13320:
13330:
13340:
13350:
13360:
13370:
13380:
13390:
13400:
13410:
13420:
13430:
13440:
13450:
13460:
13470:
13480:
13490:
13500:
13510:
13520:
13530:
13540:
13550:
13560:
13570:
13580:
13590:
13600:
13610:
13620:
13630:
13640:
13650:
13660:
13670:
13680:
13690:
13700:
13710:
13720:
13730:
13740:
13750:
13760:
13770:
13780:
13790:
13800:
13810:
13820:
13830:
13840:
13850:
13860:
13870:
13880:
13890:
13900:
13910:
13920:
13930:
13940:
13950:
13960:
13970:
13980:
13990:
14000:
14010:
14020:
14030:
14040:
14050:
14060:
14070:
14080:
14090:
14100:
14110:
14120:
14130:
14140:
14150:
14160:
14170:
14180:
14190:
14200:
14210:
14220:
14230:
14240:
14250:
14260:
14270:
14280:
14290:
14300:
14310:
14320:
14330:
14340:
14350:
14360:
14370:
14380:
14390:
14400:
14410:
14420:
14430:
14440:
14450:
14460:
14470:
14480:
14490:
14500:
14510:
14520:
14530:
14540:
14550:
14560:
14570:
14580:
14590:
14600:
14610:
14620:
14630:
14640:
14650:
14660:
14670:
14680:
14690:
14700:
14710:
14720:
14730:
14740:
14750:
14760:
14770:
14780:
14790:
14800:
14810:
14820:
14830:
14840:
14850:
14860:
14870:
14880:
14890:
14900:
14910:
14920:
14930:
14940:
14950:
14960:
14970:
14980:
14990:
15000:
15010:
15020:
15030:
15040:
15050:
15060:
15070:
15080:
15090:
15100:
15110:
15120:
15130:
15140:
15150:
15160:
15170:
15180:
15190:
15200:
15210:
15220:
15230:
15240:
15250:
15260:
15270:
15280:
15290:
15300:
15310:
15320:
15330:
15340:
15350:
15360:
15370:
15380:
15390:
15400:
15410:
15420:
15430:
15440:
15450:
15460:
15470:
15480:
15490:
15500:
15510:
15520:
15530:
15540:
15550:
15560:
15570:
15580:
15590:
15600:
15610:
15620:
15630:
15640:
15650:
15660:
15670:
15680:
15690:
15700:
15710:
15720:
15730:
15740:
15750:
15760:
15770:
15780:
15790:
15800:
15810:
15820:
15830:
15840:
15850:
15860:
15870:
15880:
15890:
15900:
15910:
15920:
15930:
15940:
15950:
15960:
15970:
15980:
15990:
16000:
16010:
16020:
16030:
16040:
16050:
16060:
16070:
16080:
16090:
16100:
16110:
16120:
16130:
16140:
16150:
16160:
16170:
16180:
16190:
16200:
16210:
16220:
16230:
16240:
16250:
16260:
16270:
16280:
16290:
16300:
16310:
16320:
16330:
16340:
16350:
16360:
16370:
16380:
16390:
16400:
16410:
16420:
16430:
16440:
16450:
16460:
16470:
16480:
16490:
16500:
16510:
16520:
16530:
16540:
16550:
16560:
16570:
16580:
16590:
16600:
16610:
16620:
16630:
16640:
16650:
16660:
16670:
16680:
16690:
16700:
16710:
16720:
16730:
16740:
16750:
16760:
16770:
16780:
16790:
16800:
16810:
16820:
16830:
16840:
16850:
16860:
16870:
16880:
16890:
16900:
16910:
16920:
16930:
16940:
16950:
16960:
16970:
16980:
16990:
17000:
17010:
17020:
17030:
17040:
17050:
17060:
17070:
17080:
17090:
17100:
17110:
17120:
17130:
17140:
17150:
17160:
17170:
17180:
17190:
17200:
17210:
17220:
17230:
17240:
17250:
17260:
17270:
17280:
17290:
17300:
17310:
17320:
17330:
17340:
17350:
17360:
17370:
17380:
17390:
17400:
17410:
17420:
17430:
17440:
17450:
17460:
17470:
17480:
17490
```



dere waarde voor BAUD worden berekend of beneden 600 baud een tragere wachtroutine worden gegeven.

## Terminalsimulatie

Met de zend- en ontvangroutine en een derde routine om een karakter op het scherm te zetten is eenvoudig een terminal te simuleren met de Apple. De terminalsimulatie, in de lijst vanaf regel 410 tot 600 te vinden, bestaat uit een oneindige lus. Een terminal heeft twee functies: de bij een ingedrukte toets behorende karaktercode moet naar de computer worden verstuurd en een van de computer ontvangen karakter moet op het scherm worden getoond.

Deze twee functies voert de terminalroutine uit door met twee BIT-testen te controleren of er een toets is ingedrukt (BIT KB) of een startbit van een te ontvangen karakter is aangekomen (BIT PDL SW). Als een toets is ingedrukt wordt de karaktercode verzonden. Deze terminal werkt in half-duplex, zodat de toets ook op het scherm wordt gezet door de „toon karakter“-routine aan te roepen. Voor full-duplex moet dit worden verwijderd.

Bij de detectie van een startbit wordt naar de ontvangroutine gesprongen en daarna het ontvangen karakter op het scherm gezet. Zolang er nog geen toets is ingedrukt of een karakter wordt ontvangen, wordt een cursor op het scherm ge-

toond (niet knipperend) op de huidige cursorpositie. Bij een actie wordt de cursor van het scherm verwijderd. In de terminalsimulatie wordt het binnenhalen van een toetsindruk onmiddellijk afgehandeld. Het tonen van een karakter op het scherm is in een aparte routine, „toon karakter“ ondergebracht die ook de cursorpositie bijwerkt.

## Toon karakter

De Apple heeft voor het tonen van een karakter op het scherm een routine in ROM (VIDOUT) die bijna alle werk, dat we aan „toon karakter“ willen overlaten, uitvoert. Alleen de verwerking van de controlekarakters linefeed, backspace en carriage return vereisen een aparte aanpak.

Als een linefeed wordt ontvangen, wordt eerst een carriage return uitgevoerd door de cursor-kolompositie op nul te zetten en dan pas de linefeedroutine van VIDOUT.

De backspaceroutine van de Apple zet de cursor een positie op de regel terug maar laat het karakter, dat we willen verbeteren, staan. Een backspace, die het karakter wegveegt, wordt hier gesimuleerd door eerst een Apple-backspace uit te voeren, dan een spatie te printen die het karakter wegveegt en om de cursor op de goede positie te krijgen weer een Apple-backspace. De carriage returnroutine van de Apple voert ook een linefeed uit;

hier beperken we ons tot een echte carriage return door alleen de cursor-kolompositie op nul te zetten. Om de terminal te kunnen verlaten, wordt het escapekarakter gebruikt. Daartoe moet de terminalsimulatie als een subroutine worden aangeroepen, bijvoorbeeld met een CALL vanuit Basic. Escape forceert een terugkeer uit de subroutine terminalsimulatie.

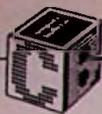
## Gebruik als terminal

Aan de softwareoplossing kleven een paar kleine bezwaren die aan de verbonden computer een simpele eis stellen. Het probleem zit in de linefeedroutine van de Apple, die vrij veel tijd kost (2 ms). Gedurende het uitvoeren van een linefeed is de terminal doof voor invoer. Merkwaaardigerwijze is dit een zelfde situatie, als bij printende terminals zoals teletypes optreedt. De oplossing is simpel; na het versturen van een linefeed moet de zender even wachten met het zenden van een volgend karakter. De meeste computers voorzien hier al in, anders is een toevoeging aan de zendroutine, die na een linefeed even wacht, voldoende.

```

0790: 2050 K9 00      LDR# IN#0      ; IF CHARACTER = ESCAPE THEN
0800: 2052 05 24      STA CH        ; * COMPLETE ESCAPE FROM TERMINAL SIMULATION
0810: 2054 60          RTS          ;
0820: 2055 C9 96      ESC  CMP# IN#6 ; EXIT
0830: 2057 F0 03      JMP  EXIT    ; IF CHARACTER = NORMAL THEN
0840: 2059 4C F0 F0   JMP  VIDOUT  ; SEND CHARACTER
0850: 205C 69          EXIT  PLA    ; ENDF
0860: 205D 69          PLA    ; END * SHOW CHARACTER ON SCREEN *
0870: 205E 60          RTS        ;
0880:
0890:
0900:
; INPUT CHARACTER FROM GAME SWB ROUTINE
0910: 205F 8A          INPUT  T#A   ; BEGIN * INPUT CHARACTER *
0920: 2060 43          P#A    ; * READ CHARACTER FROM AND ASYNCHP *
0930: 2061 98          T#A    ; * AND = BIT 7 F0061 *
0940: 2062 48          P#A    ;
0950: 2063 40 08      LDR# IN#8    ; BITCOUNT := 0
0960: 2065 2C 61 C0   IN   BIT  FOL#M ; WHILE NOT STARTBIT DO TEST FOR STARTBIT
0970: 2068 30 FB      BR# IN      ; DELAY BITTIME
0980: 206A 20 RE 20   JSR  DELAY  ; DELAY HALF BITTIME
0990: 206D 20 B4 20   JSP  DEHALF ; WHILE BITCOUNT = 0 DO
1000: 2070 60 61 C0   INP  LDR  FOL#M ; READ BIT
1010: 2072 29 80      AND# IN#0   ; SHIFT BIT IN CHARACTER
1020: 2075 46 FE      LSR  CH#R  ; BITCOUNT := BITCOUNT - 1
1030: 2077 05 FE      OR#  CH#R  ; ENDMILE
1040: 2079 65 FE      STA  CH#R  ; DELAY BITTIME
1050: 207B 68          DEY    ; SET MSB OF CHARACTER
1060: 207C 00 F2      BNE  INP   ; * FOR APPLE VIDEO ROUTINE *
1070: 207E 20 RE 20   JSR  DELAY  ; END * INPUT CHARACTER
1080: 2081 69          PLA    ;
1090: 2082 68          TR#    ;
1100: 2083 68          PLA    ;
1110: 2084 6A          TR#    ;
1120: 2085 09 80      OR# IN#0   ;
1130: 2087 60          RTS        ;
1140:
1150:
; OUTPUT CHARACTER THROUGH GAME AND
1160:
1170: 2088 48          OUTPUT P#A  ; BEGIN * OUTPUT CHARACTER *
1180: 2089 98          T#A    ; * SEND CHARACTER ASYNCHP THROUGH AND *
1190: 208A 48          P#A    ;
1200: 208B 6A          TR#    ;
1210: 208C 48          P#A    ;
1220: 208D 6A          TR#    ;
1230: 208E 60 03 01 ;
1240: 2091 60 08      LDR# IN#8    ;
1250: 2093 18          CLC    ;
1260: 2094 48          P#A    ;
1270: 2095 80 05      BCS  MP#OUT ;
1280: 2097 60 59 C0   LDR  SF#ACE ;
1290: 209A 90 03      BCC  WAIT   ;
1300: 209C 60 58 C0   LDR  MARK  ;
1310: 209F 20 RE 20   WAIT  JSR  DELAY ;
1320: 20A2 68          PLA    ;
1330: 20A3 38          SEC    ;
1340: 20A4 6A          ROR#    ;
1350: 20A5 68          DEY    ;
1360: 20A6 00 EC      BNE  OUT   ;
1370: 20A8 68          PLA    ;
1380: 20A9 6A          TR#    ;
1390: 20AA 68          PLA    ;
1400: 20AB 68          TR#    ;
1410: 20AC 68          PLA    ;
1420: 20AD 60          RTS        ;
1430:
; DELAY BITTIME ROUTINE
1440:
1450:
1460: 20AE 64 FB      DELAY  L#V  BR#D ; BEGIN * DELAY BITTIME *
1470: 20B0 C8          X#D    ; DELAY (BAUD)*5 * 1 MICROSEC
1480: 20B1 00 FD      BNE  X#D ; END * DELAY BITTIME *
1490: 20B2 60          RTS        ;
1500:
; DELAY HALF BIT TIME ROUTINE
1510:
1520:
1530: 20B4 65 FB      DEHALF L#A  BR#D ; BEGIN * DELAY HALF BITTIME *
1540: 20B6 4A          LSR#   ; DELAY (BAUD/2)*5 * 6 MICROSEC
1550: 20B7 6A          TR#    ;
1560: 20B8 C8          X#M    ; END * DELAY HALF BITTIME *
1570: 20B9 60 FD      BNE  X#M ;
1580: 20BB 60          RTS        ;
1590:

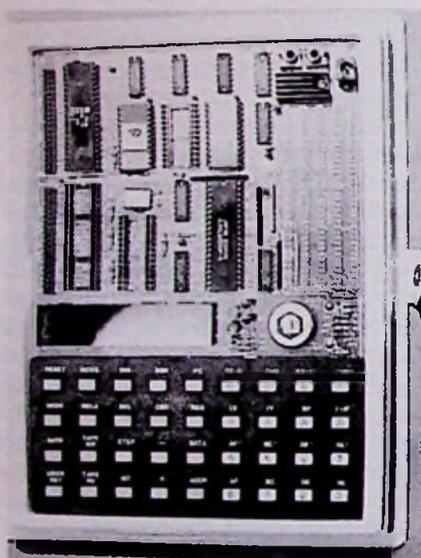
```



# Micro-professor 1

H. J. C. Otten

Door Sciento BV te 's-Hertogenbosch wordt een klein microprocessorsysteem op de markt gebracht rond de Z80. De Micro-professor 1 is ontwikkeld en wordt geproduceerd in Taiwan voor een opmerkelijk lage prijs.



De Micro-professor MPF-1B is een minimaal microprocessorsysteem op basis van een Z80. Er is op een vrij kleine print voorzien in een Z80 met een klok van 1,77 MHz, zes stuks zevenssegment LED-displays, een toetsenbord, bestaande uit 36 toetsen, zoals we die op rekenmachines ook vaak vinden en bijbehorende elektronica. In de Micro-professor, waarmee we kennis hebben gemaakt, is een 2732-EPROM en een 6116-RAM-IC geplaatst, waardoor 4K ROM en 2K RAM beschikbaar is.

Er zijn daarnaast drie vrije IC-voeten aanwezig waarin naar wens EPROM's van het type 2716 of 2732 of RAM-IC's van het type 6116 kunnen worden geplaatst. De twee overige IC-voeten bieden

plaats aan de PIO, een parallel in- en uitgangs IC, en de CTC, een teller/timer IC.

Op de print is tevens een kleine luidspreker geplaatst. Een gedeelte van de print is voorzien van een soldeerraster waarop kleine experimentele uitbreidingen zijn te realiseren. De voeding van de MPF-1B wordt verzorgd door de bekende dikke stekker en een stabilisator-IC op de print zelf.

## Software

In de EPROM zitten twee hoofdprogramma's om met de Micro-professor te werken: een machinetaal-monitor en een Basic-interpret. De machinetaal-monitor is bedoeld om kleine Z80-programma's in hex-code in te voeren en uit te proberen. We vinden hierbij dan ook de bekende functies om de inhoud van gekozen geheugenlocaties te inspecteren en naar wens te veranderen, programma's op te starten en de werking ervan te controleren.

Er is ook voorzien in een cassette-interface voor een audio-cassette-recorder. Vanuit de machinetaal-monitor is het mogelijk programma's weg te schrijven en weer in te lezen.

De Basic-interpret is zeer beperkt, in Amerika spreekt men over Tiny Basic bij dit soort Basics. Wat bij de machinetaal-monitor niet opvalt en vaak zelfs een hulpmiddel is blijkt bij de Basic-interpret een ernstige handicap te zijn: de LED-displays. In de machinetaal-monitor wordt met hex-ge-

tallen gewerkt en die zijn goed weer te geven op een zevenssegment display. In Basic worden ook andere tekens gebruikt en die zijn niet duidelijk weer te geven.

Ook zijn er maar zes tekens tegelijk zichtbaar. De gegevens worden als een lichtkrant getoond en dat bevordert het overzicht ook niet.

Het toetsenbord is voor de machinetaal-monitor goed te gebruiken zeker door de vele functietoetsen. Om het toetsenbord voor Basic te gebruiken moet er een sjabloon overheen worden gelegd om de betekenissen van de toetsen duidelijk te maken. In de foto is te zien wat de toetsen voor betekenis hebben bij de machinetaal-monitor. De indeling van het toetsenbord is bij Basic niet standaard.

## Documentatie

De documentatie is goed verzorgd, alle noodzakelijke informatie, waaronder een cursus Z80 programmeren in machinetaal, is aanwezig in het Engels aangevuld met goed leesbare Nederlandstalige documentatie, die extra leverbaar is. Tevens is het zogenoemde „Student Work Book" verkrijgbaar, een oefenboek van 218 pagina's met meer informatie en oefeningen over de hard- en software van de MPF-1B.

## Conclusie

De Micro-professor 1 is een zeer eenvoudige singleboard computer en geschikt om kennis te maken met de Z80-microprocessor. Als singleboard computer biedt de Micro-professor 1 niets nieuws behalve een uitgebreide machinetaal-monitor en een opmerkelijk lage prijs. De Basic-interpret is niet erg zinvol, de machinetaal-monitor voldeet.



# Robby

## Deel 8

*H. L. F. Muris*

### Opdrachten verbonden aan VENSTER

- X. De inhoud van LASTIX wordt in X geplaatst. Deze opdracht is van nut, als tijdens het invoeren van data binnen het genoemde gebied, dit tijdelijk moet worden verlaten, bijvoorbeeld door de opdracht H of N.
- U. Beginnend bij het adres, waarnaar X wijst, wordt het geheugen afgezocht naar het woord, dat is opgegeven in NAAM. Dit zoeken vindt plaats totdat het desbetreffende woord is gevonden of de locatie EIND is bereikt. In het eerste geval wijst X naar de locatie, waar het woord staat. In het tweede geval, het woord is dan niet gevonden, wordt X geladen met de inhoud van BEGIN. Deze instructie is nuttig om een bepaalde plaats, gekenmerkt door een bekende code, binnen een ingetikt programma op te zoeken. Voorzichtigheid is hierbij echter geboden: het is niet onmogelijk, dat de desbetreffende code meermaals voorkomt. Controleer dus altijd of inderdaad het verlangde adres is gevonden.
- z. Vult het gehele gebied VENSTER met \$00. Na de executie wijst X naar de eerste niet geviste locatie.
- i. Verplaatst de inhoud van alle adressen tussen X en EIND naar de een adres hoger gelegen locaties. Het oorspronkelijk in EIND aanwezige byte wordt daardoor overgeschreven. Het is dus aan te raden het gebied VENSTER zo ruim mogelijk op te geven. Op de adressen X en X+1 staat hetzelfde byte; X behoudt de oorspronkelijke waarde. Op deze plaats kan nu dus

een byte worden tussengevoegd.

- k. Alle bytes tussen X en EIND worden een adres lager geplaatst. De inhoud van adres X wordt daardoor overgeschreven door die uit adres X+1. Indien, tijdens het geven van de twee daarnet besproken opdrachten, X wijst naar een adres dat buiten VENSTER is gelegen, zal er een foutmelding optreden. Deze bestaat uit het verschijnen van het teken % in regel 2. De opdracht wordt dan niet uitgevoerd.
- m. Transporteert de inhoud van het gebied opgegeven door BEGIN en EIND naar het gebied, dat begint met het adres, dat is opgegeven in NAAM. Wordt in het bestemmingsgebied een locatie aangetroffen, die niet gelijk is aan \$00, dan wordt het transport voortijdig afgebroken. X wijst na het transport naar het eerste niet verplaatste byte. Meestal zal het noodzakelijk zijn om het bestemmingsgebied eerst te wissen. Deze wat omslachtige procedure is gekozen om een abusievelijk overschrijven van in het geheugen aanwezige informatie te voorkomen.

### Starten van een ingevoerd programma

- r. Door deze opdracht wordt de programmateller van de processor geladen met de inhoud van WIJZER. Hier dient dus vóór het geven van r het beginadres van het programma te zijn ingevuld. Het aangeroepen programma wordt als subroutine opgevat. Mits de stack in het bedoelde programma op de juiste wijze wordt behandeld, kan door een RTS weer worden teruggesprongen naar het monitorprogramma

zonder dat dit laatste daardoor opnieuw het systeem initialiseert. Dit kan van belang zijn, indien er wijzers op pagina \$1D zijn gemodificeerd. Mocht bij de terugkeer in het monitorprogramma de aanblik van het scherm verwarrend zijn, dan kan de later nog aan de orde komende opdracht e worden gegeven.

### Gebruik van subroutines

Nu we in staat zijn om zelf een programma in te voeren wordt het interessant te weten, hoe van de ingebouwde routines gebruik kan worden gemaakt. In deze aflevering zullen twee van de beschikbare onderdelen aan de orde komen: het halen van een ASCII-code van het toetsenbord en het afbeelden van tekens op het scherm. Zoals reeds eerder is gezegd, kunnen de te gebruiken routines worden aangeroepen via de adressen, genoemd in tabel 2. Dit is bijvoorbeeld mogelijk door gebruik te maken van de instructie JSR[dddd]. Voor dddd wordt het desbetreffende adres ingevuld. De aanroep van bijvoorbeeld de toetsenbordroutine ziet er dan uit als AD9F 1D14.

### Detecteren van een ingedrukte toets

Voor het inlezen van een ingedrukte toets wordt GETASC (adres \$1D14) gebruikt. Het aanroepen van deze routine resulteert in het aftasten van het toetsenbord, totdat er een toetsindruk wordt geconstateerd. Daarna wordt terugsprongen naar het aanroepende programma met de desbetreffende ASCII-code in accumulator A. De inhoud van de registers X, Y, U, S, DP en B blijft ongewijzigd. Het is niet mogelijk deze routine te verla-



kunnen nu maximaal 28 regels met ieder 42 tekens worden getoond.

## Indeling van het scherm

Voor het programma bestaat het beeld uit de regels 0 tot en met 27, ofte wel \$00 tot en met \$1B. Er wordt altijd begonnen met regel \$00. Er mogen minder dan 28 regels worden gebruikt, in dat geval blijft een deel van het scherm ongebruikt. Dit is bijvoorbeeld het geval in het monitorprogramma. Het opgeven van een regelnummer, hoger dan \$1B, resulteert in het vernietigen van de geheugeninhoud.

Is de hoogst opgegeven regel beschreven, dan schuift de gehele beeldinhoud een regel omhoog. Ook dit proces wordt automatisch door het programma verzorgd. Naast enige speciale controlecodes mogen alle gangbare printbare karakters worden gebruikt, inclusief de onderkastletters. Voor elke regel zijn acht beeldlijnen beschikbaar. Teneinde de leesbaarheid te verbeteren is een speciale karakterset gekozen, die afbeelding binnen een 6 x 5-matrix toestaat. Daardoor kon tussen de regels een afstand van twee beeldlijnen worden aangehouden.

## Initialiseren van de printroutine

Het programma verwacht een wijzer in het Y-register en maakt gebruik van de locaties 0,Y, tot en met 7,Y. Evenals in de nog te be-

spreken Basic kan worden gekozen voor Y=\$1C30, maar dit is geen eis. Het adres 5,Y (in het voorbeeld \$1C35) moet \$00 worden gemaakt. In 4,Y (\$1C34) komt (in hexadecimale vorm!) het hoogste regelnummer. Willen we het gehele scherm benutten, dan wordt dit dus \$1B.

## Aanroepen van de routine

Een aanroep van de printroutine verloopt indirect via adres \$1D1A op de boven beschreven wijze. In accumulator A dient het af te drukken teken te staan, in register Y de gekozen wijzer. Vergeet deze niet! Voor het programma is de waarde van het hoogste bit in A niet relevant.

Bij het voor de eerste maal betreden van de routine wordt automatisch het scherm gewist. Na terugkeer in het aanroepende programma hebben de registers alle hun oorspronkelijke waarde.

## Controlekarakters

Naast de printbare karakters herkent de printroutine enige controlekarakters. Deze wijken enigszins af van de gebruikelijke, een punt waaraan aandacht dient te worden geschonken als van een printer gebruik wordt gemaakt.

- \$08. Zet de interne cursor één plaats terug.
- \$09. Maakt de interne cursor in de vorm van een horizontaal lijntje zichtbaar. Door het werken van iedere andere code wordt de zichtbare cursor weer gewist.
- \$0A. Door deze code wordt de interne cursor op de eerste locatie van de volgende regel gezet (nieuwe regel, wagen terug: NLCR). Wordt een printer gebruikt, dan kan het noodzakelijk zijn deze controlecode aan te passen. Meestal behelst deze aanpassing het opnemen van een extra code \$0D.
- \$0B. Inverteert de gehele beeldinhoud: zwart wordt wit en omgekeerd.
- \$0C. Wist het in gebruik zijnde deel van het scherm.
- \$0D. Zet de interne cursor aan het begin van de lopende regel (wagen terug: CR).
- \$0E. Zet de interne cursor één plaats vooruit.

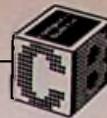
ten, voordat er een toets is ingedrukt. Bij gebruik van een door de computer te decoderen toetsenbord dient de toets tijdens het doorlopen van de routine ook werkelijk te zijn ingedrukt teneinde te kunnen worden gedetecteerd. Bij gebruik van een gedecodeerd toetsenbord vervalt deze beperking. Door de geheugenwerking ervan wordt ook een toets die eerder was ingedrukt, maar weer is losgelaten, alsnog herkend.

## Printroutine

Getracht is dit onderdeel, binnen de beschikbare ruimte, zo universeel mogelijk te maken. Dit heeft wel tot gevolg, dat het aanroepen ervan met de nodige voorzichtigheid dient te geschieden. Ook dient het geheel vóór de eerste aanroep te worden geïnitieerd. In vergelijking met de oorspronkelijk toegezegde opzet is het aantal tekens, dat maximaal op het scherm kan worden afgebeeld, verhoogd. Er



(Wordt vervolgd)



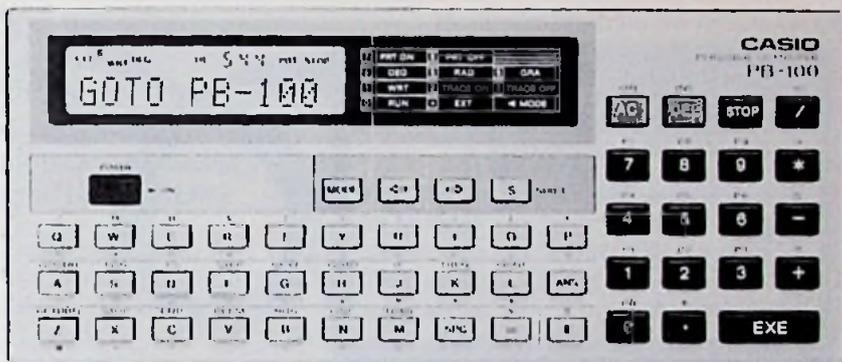
# PB-100

## Personal computer in zakformaat

R. ter Mijtelen

Sinds november '82 brengt importeur Vroom en Dreesman een kleine personal computer van Casio op de markt. Bij deze computer hoort een cassette-interface en een uitbreidingsmodule voor het geheugen en later een printer. Juist de lage prijs en het feit dat de computer (die niet groter is dan een flinke reep chocolade) overal mee naar toe kan worden genomen, maakt deze zo geschikt voor de beginnende computerliefhebber. Hij of zij kan nu zijn programma's ontwikkelen waar men maar wil, zonder gesleep met TV en toetsenbord. Ook de aanwezigheid van een wandcontactdoos voor het voeden van het apparaat is niet meer nodig.

De PB-100 van Casio is een kleine Basic-computer in zakformaat. Het bevat een QWERTY-toetsenbord met daarnaast een cijfertoetsenbord. De LCD-uitleiding bestaat uit 12 digits in een 5 x 7 puntenmatrix. Bijna alle toetsen hebben een dubbele functie, welke met de SHIFT-toets kunnen worden gekozen. Erg handig is het gebruik van deze SHIFT-toets bij het maken van een programma voor het invoeren van de Basic-commando's. Het is nu niet meer nodig om elke letter apart in te toetsen, een druk op de knop en het hele woord staat er. De



commando's die met deze SHIFT-toets kunnen worden ingevoerd zijn: GOSUB, FOR, TO, STEP, NEXT, GOTO, IF, THEN, PRINT, RETURN, STOP, END, DEFM, RUN, LIST en INPUT.

Verder kunnen met de SHIFT-toets de normale karakters zoals !, ", \$ en dergelijke worden verkregen. Met een speciale MODE-toets krijgt de SHIFT-toets weer een extra functie erbij. Het is op deze manier mogelijk om ook onderkast letters in te toetsen (Extension mode). De SHIFT-toets doet nu dienst om de tekens die onder de toets staan te kiezen.

### Geheugen

De standaard geheugenruimte bestaat uit 544 plaatsen voor de programmastappen en 26 plaatsen voor variabelen (A tot en met Z). Het aantal variabelen kan worden vergroot met het commando DEFM. DEFM 0 betekent 26 variabelen. Elke variabele neemt acht geheugenplaatsen in beslag, wat dus ten koste gaat van het aantal programmastappen. Met een geheugenmodule de OR-1, zie afb. 1, kunnen we de geheugenruimte vergroten tot 1568 stappen (plaatsen).

Tijdens het programmeren verschijnt er op een plaatje in de uitlezing hoeveel geheugenruimte er nog over is voor ons programma. Elk regelnummer neemt twee plaatsen in beslag. Een Basic-commando neemt één plaats in en een letter of cijfer ook één. Het aantal stappen lijkt misschien wel wat klein, maar in de praktijk valt dit erg mee, ook doordat een commando maar één plaats vraagt.

### Pagina's

Het hele geheugen is verdeeld in 10 pagina's. Een pagina is niet aan een bepaalde lengte gebonden en kan een programma of een enkele regel bevatten. Het is op deze manier mogelijk om tien verschillende programma's in het geheugen te hebben, die met een druk op de knop kunnen worden gekozen. Een programma in de ene pagina kan samen werken met een programma in een andere pagina. Sprongen naar een andere pagina beginnen altijd met de eerste regel van die pagina. De regelnummers, die in een pagina zijn gebruikt, mogen we ook in een andere pagina gebruiken.

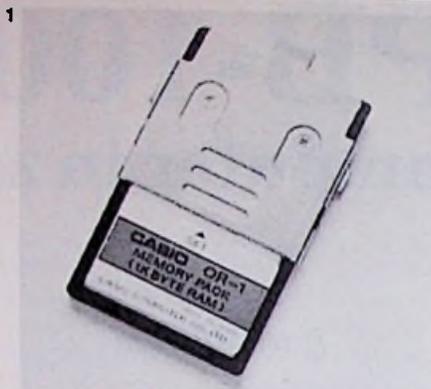
### Variabelen

De variabelen bestaan uit de let-



Afb. 1 Geheugenuitbreidingsmodule OR-1 voor de PB-100.

Afb. 2 Cassette-interface, geheel aangepast aan de PB-100, voor opslag van programma's en data.



ters A tot en met Z en kunnen maximaal uit zeven letters of cijfers bestaan. Een ééndimensionale array is mogelijk, we gebruiken dan bijvoorbeeld A\$(X). De X fungeert als wijzer, en wijst een van de strings aan. Als X de waarde 0 heeft, wijst deze A\$ aan; heeft X de waarde 1, dan wijst deze B\$ aan. Willen we meer dan zeven letters binnen halen of opslaan in een variabele, dan moeten we gebruik maken van een speciale variabele \$. Met deze variabele \$ kunnen we dan dertig letters of cijfers binnen halen. Met één commando MID kunnen we uit deze string één of meer letters of cijfers halen en deze toekennen aan een andere variabele.

## Programmeren

Voor het maken van programma's moeten we kiezen voor de WRT-mode. Dit gebeurt weer met de mode-toets. Op de uitlezing verschijnt boven de plaatsen voor de letters de hoeveelheid geheugenruimte die nog vrij is. Tevens zien we welke pagina's van het geheugen vrij zijn en welke niet. Met de SHIFT-toets kunnen we nu een pagina kiezen, waarin we ons programma willen schrijven.

Daarna kunnen we beginnen met het intikken van het regelnummer met daarachter de commando's. Een fout ingetoetste letter kan worden gecorrigeerd met de cursor-toetsen en de DELETE-toets. Lijkt alles goed, dan eindigen we met de EXE-toets. Nu verschijnt het door ons ingetoetste weer op de uitlezing en kunnen we de volgende regel intikken. Zijn we klaar met invoeren, dan kunnen we met LIST het programma bekijken. Eventueel vergeten letters of cijfers kunnen worden tussengevoegd. Een nieuwe regel tussenvoegen kan als de list voorbij is. Met toets EXE kunnen we regel voor regel op de uitlezing laten verschijnen. Een regel wegvegen gebeurt door het regelnummer in te toetsen, gevolgd door EXE. Tijdens het invoeren van een programma wordt er niet op fouten gecontroleerd. De lengte van een in te voeren regel bedraagt maximaal 62 tekens. Bij het 56e teken begint de cursor waarschuwend te knipperen ten teken dat we het maximum bereiken. Hoewel de uitlezing slechts twaalf tekens kan bevatten, kunnen we wel de hele regel bekijken door met de cursortoetsen de regel te verschuiven.

## Basic

De PB-100 kent de volgende basic-commando's en -functies: INPUT, KEY, PRINT, GOTO, IF, THEN, FOR, NEXT, STEP, GO-SUB, RETURN, STOP, END, MODE, SET, LEN, MID, VAL, VAC, CLEAR (A), SAVE (A), LOAD (A), PUT, GET, VER, DEFM, RUN, LIST, SIN, COS, TAN, ASN, ACS, ATN, SQR, EXP, LN, LOG, INT, FRAC, ABS, SGN, RND en RAN.

Verder is het mogelijk met een dubbele punt op één regel meerdere commando's te zetten. De stack voor de subroutines bestaat uit acht niveaus, terwijl er vier FOR-NEXT-lussen tegelijk mogelijk zijn. Voor rekenkundige bewerkingen zijn er met haakjes zes niveaus mogelijk. De reken capaciteit loopt van  $\pm 1 \times 11^{-99}$  tot  $\pm 9.999999999 \times 10^{99}$ . Intern wordt er gerekend met twaalf cijfers. Een getal wordt in exponenten weergegeven als de uitkomst groter wordt dan negen cijfers. Met het commando SET kunnen we ook voor kleinere getallen een uitlezing met exponent kiezen.

## Programma's testen

In de RUN-mode, die ook met de MODE-toets wordt gekozen, kunnen we de programma's laten werken. Met het commando RUN kunnen we een programma op elke willekeurige regel binnen een pagina starten. Mochten er fouten in een programma zitten, dan verschijnt er op de uitlezing een foutmelding. In totaal zijn er acht foutmeldingen. De foutmelding geeft aan wat voor fout het is en in welke regel van welke pagina deze fout staat. Een programma kan ook stap voor stap worden doorlopen als met de MODE-toets voor TRACE ON wordt gekozen. In de uitlezing verschijnt dan welke regel van welke pagina wordt doorlopen. Het is nu ook mogelijk om de variabelen te bekijken en te veranderen. Willen we een programma op een andere dan de volgende regel laten verder gaan, dan kan dit met het RUN-commando gebeuren. In de RUN-mode is het mogelijk om met de PB-100 te rekenen zonder dat er een programma loopt. Ook de variabelen kunnen in de berekening worden betrokken.



# Digiscope

## voor 6502-systemen

M. Dohmen

Degenen die de beschikking hebben over een Grafisch Display en een computersysteem, gebaseerd op de 6502, zullen in dit artikel ontdekken dat de mogelijkheden van deze combinatie haast onbeperkt zijn. In het januarinumnummer van 1980 werd een frequentiemeter beschreven, die eens te meer aantoonde dat een computer zijn diensten kan bewijzen in het elektronicalab van de hobbyist. Het hier besproken programma zal, als toevoeging aan de frequentiemeter, voor velen een antwoord zijn op de vraag: „Schaf ik mij een computer aan?”

Het betreft hier een zogenaemde „digiscope”. Dit is een soort oscilloscoop, die digitale signalen zichtbaar maakt op het grafisch display.

Deze digiscope is vrij snel. Zonder hardware-aanpassingen ligt de maximaal meetbare frequentie op 71,5 kHz. Hij kent acht kanalen en er kunnen dus acht frequenties tegelijkertijd worden gemeten. Met enige hardware-uitbreidingen kan een mini-logic-analyzer worden gerealiseerd. Wilt u alleen frequenties meten en bijvoorbeeld geen puls-pauzeverhoudingen, dan raad

ik u aan gewone 10-delers te gebruiken om het frequentiegebied te vergroten. Een nadeel van de digiscope is dat hij slechts twee toestanden aan de ingangen kent, namelijk „hoog” en „laag”, zodat deze alleen bruikbaar is bij experimenten met digitale bouwstenen. Voordeel is dat, dankzij de acht kanalen, de ligging van de signalen ten opzichte van andere zeer goed is te zien. Ook de vorm van het signaal is goed herkenbaar bij dit programma (mits de frequentie niet te hoog wordt). Het programma moest aan de volgende eisen voldoen:

1. Hoge snelheid en hoge resolutie.
2. Acht kanalen.
3. Periodetijd moet zichtbaar kunnen worden gemaakt.

### Lijst 1

```

0320 :   INGRESROUTINE VOOR EEN MAXIMALE
0330 :   FREQUENTIE VAN 38,5 KHZ
0340 :
0350 :
0200- 02 00   0350 INPUT      LDX #000      JARAF 056 HARAF DE
0202- 00 40 17 0370 LUS      LRA PR02      JARAF0E BINNEN
0205- 95 00   0380 STA #BUFFER,X  JARAF DE PIA-POORT
0207- E9 00   0390 TXN      JEN ZET DEZE IN DE
0208- 00 FB 0400 RAE LUS      JARAF0E
020A- 4C 00 07 0410 JYF 03PL      JSR JYF 03FF 00-ROUTINE
  
```

Lijst 1 Korte invoerroutine.

### Cassette-interface

Met het cassette-interface FA-3 kunnen we de gemaakte programma's op band zetten. Ook het op band zetten van data voor de variabelen is mogelijk. Met LOAD en SAVE kunnen we dan de programma's laden of wegschrijven, terwijl we met PUT en GET de data voor de variabelen kunnen wegzetten of ophalen. Dit alles kan gebeuren met of zonder programmaam, welke maximaal uit acht letters mag bestaan. Met het commando VER is het mogelijk om een programma, dat op band is gezet, te controleren.

### Printer

De printer kan met de MODE-toets worden aan of uit gezet. Ook via het programma kan men de printer bedienen. De printer geeft weer wat er op de uitlezing wordt geschreven. De printer was op het moment dat dit artikel werd geschreven nog niet leverbaar.

### Stroomverbruik

De voeding voor de PB-100 bestaat uit twee kleine batterijen van 3 V, welke goed zijn voor 360 uur continu gebruik. Dit is in theorie vijftien dagen, maar ook al vergeet men de PB-100 uit te schakelen, dan schakelt deze zich zelf na zeven minuten uit, zodat er echt wel

een klein jaar mee kan worden gewerkt. De geheugeninhoud gaat na het uitschakelen niet verloren.

### Documentatie

Wie zich een PB-100 aanschafft krijgt er een hoesje bij om de PB-100 in te beschermen en twee Engelstalige boekjes. Het ene boekje is de Instruction Manual waar alles heel duidelijk in beschreven staat. De kopers krijgen, nadat de Nederlandse vertaling klaar is, ook deze Nederlandse uitgave. Het andere (Engelse) boekje heet „The Casio PB-100, learn as you go” en leert de koper op eenvoudige wijze hoe men al doende en lerende met de PB-100 kan omgaan.



**Lijst 2 Lange, doch snelle invoerroutine.**

**Lijst 3 Programma dat de snelle invoerroutine in het geheugen schrijft.**

Een dergelijk programma kan op drie manieren worden verwezenlijkt. Allereerst kan gebruik worden gemaakt van het pennetje SO (soms ook RO) van de processor. Dit is de snelste methode. Pen SO staat rechtstreeks in verbinding met het Overflow-bit in het statusregister. Door het niveau op SO van hoog naar laag te laten gaan wordt het Overflow-bit gereset. Door dit pennetje als ingang te gebruiken is een zeer snelle invoer mogelijk. Voor ons doel is dit echter niet geschikt, omdat het om één ingang gaat in plaats van acht. We zullen hier gebruik moeten maken van een in/uit-poort. Een tweede mogelijkheid is het met vaste intervalltijden aftasten van de ingangspoort en vervolgens de desbetreffende bitjes omzetten naar acht puntjes voor het grafisch display. Een bezwarende factor is echter de beperkte snelheid. Het zetten van een punt op het grafisch display kost veel tijd (64 µs), zodat het frequentiegebied veel te klein wordt. Verreweg de effectiefste methode is wel achter elkaar 256 bytes in te lezen, deze op te slaan en vervol-

gens om te zetten naar acht grafieken voor het grafisch display. De uitvoering kan op twee manieren geschieden. Ze zullen beide worden besproken.

## Uitvoering

Het binnenhalen en opslaan van de 256 bytes kan in een programma gebeuren, zie hiervoor lijst 1. Voordeel van dit programma is dat het heel kort is. Een nadeel, dat zwaar weegt, is echter de snelheid. Het binnenhalen van een byte duurt maar liefst 13 µs. Het frequentiegebied is dan slechts 38,5 kHz. De mensen, die hiermee tevreden zijn, kunnen het programma uit lijst 1 intypen. Dit gebruikt alle locaties op pagina nul, maar aangezien er geen gebruik wordt gemaakt van de monitor, is dit niet zo bezwaarlijk.

X is de teller die aanwijst, waar het opgehaalde byte in pagina nul moet komen te staan. De werking is nu vrij simpel te doorzien. Er wordt 256 maal naar de ingangspoort gekeken en de waarden worden opgeslagen. Wanneer dit is gebeurd, wordt naar de displayroutine gesprongen.

De nu besproken mogelijkheid is weliswaar veel sneller, maar gebruikt maar liefst 1¼K geheugenruimte. Dit is voor mensen met een klein geheugen dus niet zo aantrekkelijk. Wel wordt nu echter het beloofde frequentiegebied van 71,5 kHz gehaald. Bij de eerste methode werd veel tijd verspild met het opheugen van X, het vergelijken met

nul en de relatieve sprong (alles bij elkaar is ca. 5 µs). Om deze tijd te winnen is het nodig de lus volledig uit te schrijven en geen geïndiceerde adressering toe te passen. Er wordt aldus 6 µs gewonnen, zodat de tijd om een byte in te lezen en weg te schrijven wordt gereduceerd tot 7 µs, wat neerkomt op een frequentiegebied van 71,5 kHz. Het programma ziet er dan uit, zoals is weergegeven in lijst 2. Het zou te ver voeren dit allemaal in te typen. Daarvoor hebben wij een computer, die dat sneller en nauwkeuriger kan. Een programma dat het invoerprogramma van 1¼K voor u intypt, is te vinden in lijst 3.

## Werking

Het programma voor de snelle invoer, dat achter elkaar in het geheugen moet komen, staat in tabel 3 in lijst 3. Register X telt van 0 tot 255. Twee locaties op pagina 0 houden bij waar de tabel moet worden „afgedrukt”. In dit geval van \$0200 tot \$0700. Op \$0700 begint de displayroutine die de opgehaalde waarden omzet in acht grafieken. De tabel is vier bytes lang en bevat: AD 40 17 85.

Het vijfde byte is de locatie op pagina 0 waar het van poort A gehaalde byte moet worden neergezet. Dit vijfde byte moet echter oplopen van \$00 tot \$FF. Hiervoor zorgt nu register X.

Y wordt geladen met \$04. X wordt in de accu gezet en het vijfde byte wordt in de desbetreffende geheugenlocatie geplaatst. Y wordt met

## Lijst 2

0450 :	INGANGSPOORTLUS VOOR EEN MAXIMALE
0450 :	FREQUENTIE VAN 71.5 KHZ
0478 :	
0490 :	
0490 :	LDI \$0200
0500 :	
0510 :	
0200- 00 40 17	0520 INPT LDA #02 ;HARL WAFDE
0203- 05 00	0530 STA #BUFFER ;FN ZET IN BUFFER
0205- 00 40 17	0540 LIA #02 ;
0208- 05 01	0550 STA #BUFFER+01 ;
020A- 00 40 17	0560 LIA #02 ;
020C- 05 02	0570 STA #BUFFER+02 ;
0580 :	END
0590 :	
0600 :	
0610 :	LDI \$0FF
0620 :	
0630 :	
06FB- 00 40 17	0640 LIA #02 ;
06FE- 05 FF	0650 STA #BUFFER+0FF ;
	0660 J05PL LIA #01F
	0670 : END

## Lijst 3

1270 :	PROGRAMMA DAT DE SNELLE INVOERROUTINE
1280 :	IN HET GEHEUGEN PLAATST
1290 :	
1300 :	
076A- A2 00	1310 INIT LDX #00
076C- A9 00	1320 LDA #00 ;INITIALISEER
076E- 05 00	1330 STA #POINTL ;POINTEERS
0770- A9 02	1340 LDA #02 ;
0772- 05 01	1350 STA #POINTH ; STA #POINTH ;
0774- 00 04	1360 BEGIN LDY #04 ;ZET WAFDE
0776- 00	1370 TRX ;RUK X IN ELY
0777- 91 00	1380 STA #POINTL.Y
0779- 80	1390 DEY ;ZET DE REST
077A- 09 9F 07	1400 LUS1 LDA TABEL3.Y
077D- 91 00	1410 STA #POINTL.Y ;RUK DE BYTES
077F- 88	1420 DEY ;OP ZIJN PLAATS
0780- 10 FB	1430 BPL LUS1 ;
0782- 18	1440 CLC ;TEL BIJ DE
0783- A9 05	1450 LDA #05 ;POINTEER
0785- 65 00	1460 R0C #POINTL ;5 OP
0787- 05 00	1470 STA #POINTL ;
0789- A9 00	1480 LDA #00 ;
078B- 65 01	1490 R0C #POINTH ;
078D- 05 01	1500 STA #POINTH ;
078F- E8	1510 INX ;HALLES GEHOED?
0790- 00 E2	1520 BNE BEGIN ;NEE, TERUG
0792- A0 02	1530 LDY #02 ;PLAATST DE
0794- 09 A3 07	1540 LUS2 LDA TABEL4.Y ;JMP-INSTRUCTIES
0797- 91 00	1550 STA #POINTL.Y ;
0799- 80	1560 DEY ;
079A- 10 FB	1570 BPL LUS2 ;
079C- 4C 00 02	1580 JMP INPUT ;SPRING NAAR DE INVOERROUTINE
079E- 00 40 17	1590 TABEL3 .BY #00 #40 #17 #85
07A2- 85	
07A3- 4C 00 07	1600 TABEL4 .BY #4C #00 #07



één verminderd en vervolgens worden de vier waarden uit de tabel achter elkaar in het geheugengebied geplaatst. Nu wordt X met één en de pointer met vijf opgehoogd (\$0783). Is dit 256 maal gebeurd dan is het geheugengebied gevuld en wordt naar \$0200 gesprongen, waar het zojuist geschreven programma start. Wanneer de displayroutine bij u niet direct achter de invoerroutine kan komen, moet het omliggende gedeelte van lijst 3 worden tussengevoegd. Dit zorgt ervoor dat na de invoerroutine nog een sprong naar de displayroutine wordt geplaatst. Het haalt drie bytes uit tabel 4 van deze lijst en zet ze in het geheugen vanaf \$0700. Uiteraard moet dan in tabel 4 het juiste startadres worden neergezet. Begint uw displayroutine bijvoorbeeld op \$1000 dan moet tabel 4 worden: 4C 00 10. Let op de volgorde, lage byte voorop.

### Displayroutine

Voor de displayroutine kunnen geen locaties op pagina 0 worden gebruikt, waardoor deze iets langer wordt. Het programma zet per X-

coördinaat acht puntjes aan. De Y-coördinaat van die puntjes wordt enerzijds bepaald door het kanaal, anderzijds door het logische niveau van dat kanaal. De Y-coördinaten voor de desbetreffende kanalen zijn daartoe in een tabel gezet en wel een aparte tabel voor de „1“-niveaus van de acht kanalen (tabel 1 in lijst 4) en een voor de „0“-niveaus (tabel 2). Op deze wijze kan elk kanaal op een willekeurige plaats op het scherm worden gezet. Dit is handig wanneer er ook nog tekst op het scherm moet komen. De invoerroutine heeft er voor gezorgd dat de binnengehaalde waarden op opeenvolgende plaatsen op pagina 0 zijn gezet. Register X wordt nu zowel voor de pointer die naar de adressen op pagina 0 verwijst, als voor de X-coördinaat van de punt op het grafisch display, gebruikt. Met deze kennis wordt het programma in lijst 4 wat eenvoudiger te begrijpen. Eerst worden de in/uit-registers goed gezet en wordt het scherm gewist. Vervolgens wordt X geladen met \$00 (X-coördinaat is 0, pointer wijst naar locatie \$00) en Y met \$07, immers per byte

*Lijst 4 Routine voor het weergeven van logische signalen op het grafisch display.*

*Lijst 5 Testprogramma.*

*Lijst 6 Programma om periodetijden te meten.*

moeten acht puntjes worden gezet. Door nu telkens een beetje van het byte in de carry te schuiven wordt elk beetje omgezet in een punt voor het grafisch display. Daartoe wordt Y bewaard op locatie \$0769. Het eerste byte wordt opgehaald, een plaats naar rechts geschoven en weer teruggezet. Is de carry „1“ dan moet een hoog niveau worden geschreven, is deze „0“ dan moet een laag niveau worden geschreven. Daartoe dient plaats Y uit tabel 1 of plaats Y uit tabel 2 in Y zelf te worden gezet. Dit is als volgt gerealiseerd. Het programma gaat

### Lijst 4

```

0710 ; ROUTINE VOOR HET WEERGEVEN VAN LOGISCHE
0720 ; SIGNALLEN OP HET GRAFISCH DISPLAY
0730 ;
0740 ;
0750 ;
0760 ;
0770 ;
0780- A9 1F 0750 DSPL LAR #11F ;INITIALESP
0782- B0 03 17 0750 STA #000 ;DE IN- EN
0785- A9 FF 0800 LAR #FFF ;UITGANGEN
0787- 60 01 17 0810 STA #001 ;
078A- A9 1C 0820 CLSC LAR #11C ;NIS-CODE
078C- 80 02 17 0830 STA #001 ;NIS-SCHERM
078F- A9 20 0840 LAR #200 ;NACHT
0711- 60 F7 17 0850 STA #000 ;32 MS
0714- 20 F7 17 0860 TT BIT #000 ;
0717- 10 FB 0870 BPL TT ;
0719- A2 00 0880 START LAR #000 ;BITTELLER
071B- A8 07 0890 NEXTRY LDY #A07 ;KANAALTELLER
071D- 8C 69 07 0900 STY #000 ;NACHT I-ANALEN
0720- 85 00 0910 NEXRY LAR #BUFFER.X ;SELECTEER BIT
0722- 4A 0920 LSR A ;
0723- 95 00 0930 STA #BUFFER.X ;BEWAAR EVEN
0725- AC 69 07 0940 LDY #000 ;KANAALTELLER
0728- 89 59 07 0950 LAR #TABEL1.Y ;
072B- 80 03 0960 BCS SKIP ;SPRING ALS BIT = 1
072D- 89 61 07 0970 LAR #TABEL2.Y ;KANAALTELLER
0730- A8 0980 SKIP TRY ;
0731- 20 F7 07 0990 JSR PUNT ;ZET PUNT AAN
0734- CE 69 07 1000 DEC #000 ;VOLGENDE BIT
0737- 10 E7 1010 BPL #000 ;
0739- E8 1020 INC #VOLGENDE BYTE
073A- D8 DF 1030 BIE NEXTRY ;
073C- 4C 10 1C 1040 JMP MONIT ;TERUG NAAR MONITOR
1050 ; ROUTINE VOOR HET WEERGEVEN VAN PUNTEN
1060 ; OP HET GRAFISCH DISPLAY
1100 ;
1110 ;
1120 ;
073F- 60 82 17 1130 PUNT LAR #001 ;SYNCHRONISER
0742- 10 F8 1130 BPL PUNT ;HET DISPLAY
0744- 8C 00 17 1140 STY #001 ;ZET X-COÖRDINAAT
0747- EE 82 17 1150 INC #001 ;
074A- EE 82 17 1160 INC #001 ;
074D- 8C 00 17 1170 STY #001 ;ZET Y-COÖRDINAAT
0750- EE 82 17 1180 INC #001 ;
0753- A9 10 1190 LAR #A10 ;ZET XLEUR
0755- 80 02 17 1200 STA #001 ;
0758- 68 1210 RTS ;
0759- EB C8 68 1220 TABEL1 .BY 1E8 1C8 1A8 188 168 148 128 108 ;1-NIVEAUS
075C- 68 68 68
075E- 28 68
0761- F8 08 80 1230 TABEL2 .BY 1F8 1D8 1B8 198 178 158 138 118 ;0-NIVEAUS
0764- 98 78 58
0767- 38 18
0769- 00 1240 #000 .BY #000
    
```

### Lijst 5

```

1640 ; TESTROUTINE
1650 ;
1660 ;
1670 ;
1680 ;
1690 ;
1700 TEST LDY #A00 ;SCHRIJF BUFFER
1710 LUSZ TPA #000 ;ZET PUNT MET
1720 STA #BUFFER.X ;NULLEN
1730 INC ;
1740 BIE LUSZ ;
1750 JMP DSPL ;SPRING NAAR DISPLAYROUTINE
    
```

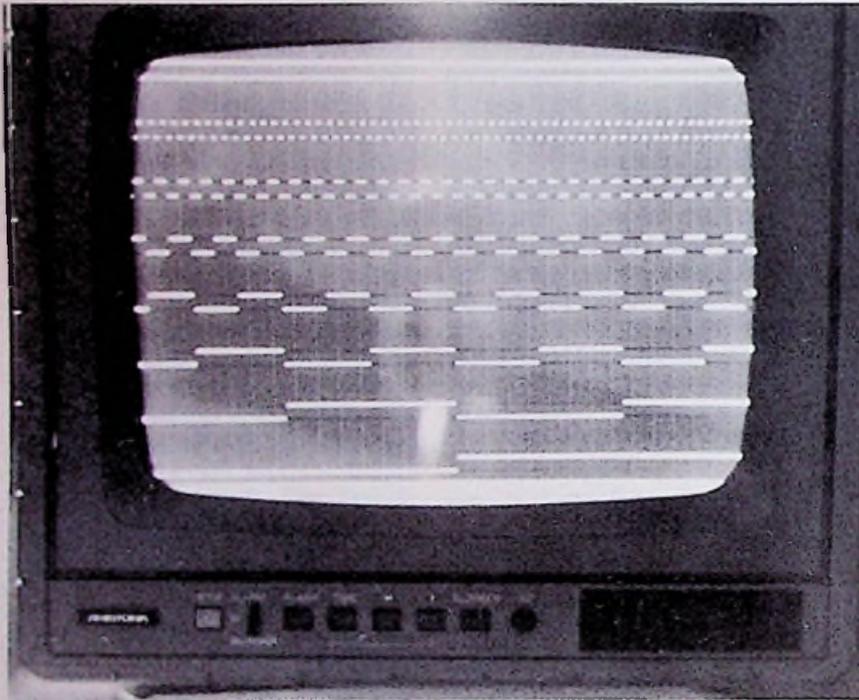
### Lijst 6

```

1760 ;
1770 ;
1780 ;
1790 ;
1800 ;
1810 ;
1820 ;
1830 ;
1840 ;
1850 ;
1860 ;
1870 ;
1880 ;
1890 ;
1900 ;
1910 ;
1920 ;
1930 ;
1940 ;
1950 ;
1960 ;
1970 ;
1980 ;
1990 ;
2000 ;
2010 ;
2020 ;
2030 ;
2040 ;
2050 ;
2060 ;
2070 ;
2080 ;
2090 ;
2100 ;
2110 ;
2120 ;
2130 ;
2140 ;
2150 ;
2160 ;
2170 ;
2180 ;
2190 ;
2200 ;
2210 ;
2220 ;
2230 ;
2240 ;
2250 ;
2260 ;
2270 ;
2280 ;
2290 ;
2300 ;
2310 ;
2320 ;
2330 ;
2340 ;
2350 ;
2360 ;
2370 ;
2380 ;
2390 ;
2400 ;
2410 ;
2420 ;
2430 ;
2440 ;
2450 ;
2460 ;
2470 ;
2480 ;
2490 ;
2500 ;
2510 ;
2520 ;
2530 ;
2540 ;
2550 ;
2560 ;
2570 ;
2580 ;
2590 ;
2600 ;
2610 ;
2620 ;
2630 ;
2640 ;
2650 ;
2660 ;
2670 ;
2680 ;
2690 ;
2700 ;
2710 ;
2720 ;
2730 ;
2740 ;
2750 ;
2760 ;
2770 ;
2780 ;
2790 ;
2800 ;
2810 ;
2820 ;
2830 ;
2840 ;
2850 ;
2860 ;
2870 ;
2880 ;
2890 ;
2900 ;
2910 ;
2920 ;
2930 ;
2940 ;
2950 ;
2960 ;
2970 ;
2980 ;
2990 ;
3000 ;
3010 ;
3020 ;
3030 ;
3040 ;
3050 ;
3060 ;
3070 ;
3080 ;
3090 ;
3100 ;
3110 ;
3120 ;
3130 ;
3140 ;
3150 ;
3160 ;
3170 ;
3180 ;
3190 ;
3200 ;
3210 ;
3220 ;
3230 ;
3240 ;
3250 ;
3260 ;
3270 ;
3280 ;
3290 ;
3300 ;
3310 ;
3320 ;
3330 ;
3340 ;
3350 ;
3360 ;
3370 ;
3380 ;
3390 ;
3400 ;
3410 ;
3420 ;
3430 ;
3440 ;
3450 ;
3460 ;
3470 ;
3480 ;
3490 ;
3500 ;
3510 ;
3520 ;
3530 ;
3540 ;
3550 ;
3560 ;
3570 ;
3580 ;
3590 ;
3600 ;
3610 ;
3620 ;
3630 ;
3640 ;
3650 ;
3660 ;
3670 ;
3680 ;
3690 ;
3700 ;
3710 ;
3720 ;
3730 ;
3740 ;
3750 ;
3760 ;
3770 ;
3780 ;
3790 ;
3800 ;
3810 ;
3820 ;
3830 ;
3840 ;
3850 ;
3860 ;
3870 ;
3880 ;
3890 ;
3900 ;
3910 ;
3920 ;
3930 ;
3940 ;
3950 ;
3960 ;
3970 ;
3980 ;
3990 ;
4000 ;
4010 ;
4020 ;
4030 ;
4040 ;
4050 ;
4060 ;
4070 ;
4080 ;
4090 ;
4100 ;
4110 ;
4120 ;
4130 ;
4140 ;
4150 ;
4160 ;
4170 ;
4180 ;
4190 ;
4200 ;
4210 ;
4220 ;
4230 ;
4240 ;
4250 ;
4260 ;
4270 ;
4280 ;
4290 ;
4300 ;
4310 ;
4320 ;
4330 ;
4340 ;
4350 ;
4360 ;
4370 ;
4380 ;
4390 ;
4400 ;
4410 ;
4420 ;
4430 ;
4440 ;
4450 ;
4460 ;
4470 ;
4480 ;
4490 ;
4500 ;
4510 ;
4520 ;
4530 ;
4540 ;
4550 ;
4560 ;
4570 ;
4580 ;
4590 ;
4600 ;
4610 ;
4620 ;
4630 ;
4640 ;
4650 ;
4660 ;
4670 ;
4680 ;
4690 ;
4700 ;
4710 ;
4720 ;
4730 ;
4740 ;
4750 ;
4760 ;
4770 ;
4780 ;
4790 ;
4800 ;
4810 ;
4820 ;
4830 ;
4840 ;
4850 ;
4860 ;
4870 ;
4880 ;
4890 ;
4900 ;
4910 ;
4920 ;
4930 ;
4940 ;
4950 ;
4960 ;
4970 ;
4980 ;
4990 ;
5000 ;
5010 ;
5020 ;
5030 ;
5040 ;
5050 ;
5060 ;
5070 ;
5080 ;
5090 ;
5100 ;
5110 ;
5120 ;
5130 ;
5140 ;
5150 ;
5160 ;
5170 ;
5180 ;
5190 ;
5200 ;
5210 ;
5220 ;
5230 ;
5240 ;
5250 ;
5260 ;
5270 ;
5280 ;
5290 ;
5300 ;
5310 ;
5320 ;
5330 ;
5340 ;
5350 ;
5360 ;
5370 ;
5380 ;
5390 ;
5400 ;
5410 ;
5420 ;
5430 ;
5440 ;
5450 ;
5460 ;
5470 ;
5480 ;
5490 ;
5500 ;
5510 ;
5520 ;
5530 ;
5540 ;
5550 ;
5560 ;
5570 ;
5580 ;
5590 ;
5600 ;
5610 ;
5620 ;
5630 ;
5640 ;
5650 ;
5660 ;
5670 ;
5680 ;
5690 ;
5700 ;
5710 ;
5720 ;
5730 ;
5740 ;
5750 ;
5760 ;
5770 ;
5780 ;
5790 ;
5800 ;
5810 ;
5820 ;
5830 ;
5840 ;
5850 ;
5860 ;
5870 ;
5880 ;
5890 ;
5900 ;
5910 ;
5920 ;
5930 ;
5940 ;
5950 ;
5960 ;
5970 ;
5980 ;
5990 ;
6000 ;
6010 ;
6020 ;
6030 ;
6040 ;
6050 ;
6060 ;
6070 ;
6080 ;
6090 ;
6100 ;
6110 ;
6120 ;
6130 ;
6140 ;
6150 ;
6160 ;
6170 ;
6180 ;
6190 ;
6200 ;
6210 ;
6220 ;
6230 ;
6240 ;
6250 ;
6260 ;
6270 ;
6280 ;
6290 ;
6300 ;
6310 ;
6320 ;
6330 ;
6340 ;
6350 ;
6360 ;
6370 ;
6380 ;
6390 ;
6400 ;
6410 ;
6420 ;
6430 ;
6440 ;
6450 ;
6460 ;
6470 ;
6480 ;
6490 ;
6500 ;
6510 ;
6520 ;
6530 ;
6540 ;
6550 ;
6560 ;
6570 ;
6580 ;
6590 ;
6600 ;
6610 ;
6620 ;
6630 ;
6640 ;
6650 ;
6660 ;
6670 ;
6680 ;
6690 ;
6700 ;
6710 ;
6720 ;
6730 ;
6740 ;
6750 ;
6760 ;
6770 ;
6780 ;
6790 ;
6800 ;
6810 ;
6820 ;
6830 ;
6840 ;
6850 ;
6860 ;
6870 ;
6880 ;
6890 ;
6900 ;
6910 ;
6920 ;
6930 ;
6940 ;
6950 ;
6960 ;
6970 ;
6980 ;
6990 ;
7000 ;
7010 ;
7020 ;
7030 ;
7040 ;
7050 ;
7060 ;
7070 ;
7080 ;
7090 ;
7100 ;
7110 ;
7120 ;
7130 ;
7140 ;
7150 ;
7160 ;
7170 ;
7180 ;
7190 ;
7200 ;
7210 ;
7220 ;
7230 ;
7240 ;
7250 ;
7260 ;
7270 ;
7280 ;
7290 ;
7300 ;
7310 ;
7320 ;
7330 ;
7340 ;
7350 ;
7360 ;
7370 ;
7380 ;
7390 ;
7400 ;
7410 ;
7420 ;
7430 ;
7440 ;
7450 ;
7460 ;
7470 ;
7480 ;
7490 ;
7500 ;
7510 ;
7520 ;
7530 ;
7540 ;
7550 ;
7560 ;
7570 ;
7580 ;
7590 ;
7600 ;
7610 ;
7620 ;
7630 ;
7640 ;
7650 ;
7660 ;
7670 ;
7680 ;
7690 ;
7700 ;
7710 ;
7720 ;
7730 ;
7740 ;
7750 ;
7760 ;
7770 ;
7780 ;
7790 ;
7800 ;
7810 ;
7820 ;
7830 ;
7840 ;
7850 ;
7860 ;
7870 ;
7880 ;
7890 ;
7900 ;
7910 ;
7920 ;
7930 ;
7940 ;
7950 ;
7960 ;
7970 ;
7980 ;
7990 ;
8000 ;
8010 ;
8020 ;
8030 ;
8040 ;
8050 ;
8060 ;
8070 ;
8080 ;
8090 ;
8100 ;
8110 ;
8120 ;
8130 ;
8140 ;
8150 ;
8160 ;
8170 ;
8180 ;
8190 ;
8200 ;
8210 ;
8220 ;
8230 ;
8240 ;
8250 ;
8260 ;
8270 ;
8280 ;
8290 ;
8300 ;
8310 ;
8320 ;
8330 ;
8340 ;
8350 ;
8360 ;
8370 ;
8380 ;
8390 ;
8400 ;
8410 ;
8420 ;
8430 ;
8440 ;
8450 ;
8460 ;
8470 ;
8480 ;
8490 ;
8500 ;
8510 ;
8520 ;
8530 ;
8540 ;
8550 ;
8560 ;
8570 ;
8580 ;
8590 ;
8600 ;
8610 ;
8620 ;
8630 ;
8640 ;
8650 ;
8660 ;
8670 ;
8680 ;
8690 ;
8700 ;
8710 ;
8720 ;
8730 ;
8740 ;
8750 ;
8760 ;
8770 ;
8780 ;
8790 ;
8800 ;
8810 ;
8820 ;
8830 ;
8840 ;
8850 ;
8860 ;
8870 ;
8880 ;
8890 ;
8900 ;
8910 ;
8920 ;
8930 ;
8940 ;
8950 ;
8960 ;
8970 ;
8980 ;
8990 ;
9000 ;
9010 ;
9020 ;
9030 ;
9040 ;
9050 ;
9060 ;
9070 ;
9080 ;
9090 ;
9100 ;
9110 ;
9120 ;
9130 ;
9140 ;
9150 ;
9160 ;
9170 ;
9180 ;
9190 ;
9200 ;
9210 ;
9220 ;
9230 ;
9240 ;
9250 ;
9260 ;
9270 ;
9280 ;
9290 ;
9300 ;
9310 ;
9320 ;
9330 ;
9340 ;
9350 ;
9360 ;
9370 ;
9380 ;
9390 ;
9400 ;
9410 ;
9420 ;
9430 ;
9440 ;
9450 ;
9460 ;
9470 ;
9480 ;
9490 ;
9500 ;
9510 ;
9520 ;
9530 ;
9540 ;
9550 ;
9560 ;
9570 ;
9580 ;
9590 ;
9600 ;
9610 ;
9620 ;
9630 ;
9640 ;
9650 ;
9660 ;
9670 ;
9680 ;
9690 ;
9700 ;
9710 ;
9720 ;
9730 ;
9740 ;
9750 ;
9760 ;
9770 ;
9780 ;
9790 ;
9800 ;
9810 ;
9820 ;
9830 ;
9840 ;
9850 ;
9860 ;
9870 ;
9880 ;
9890 ;
9900 ;
9910 ;
9920 ;
9930 ;
9940 ;
9950 ;
9960 ;
9970 ;
9980 ;
9990 ;
10000 ;
10010 ;
10020 ;
10030 ;
10040 ;
10050 ;
10060 ;
10070 ;
10080 ;
10090 ;
10100 ;
10110 ;
10120 ;
10130 ;
10140 ;
10150 ;
10160 ;
10170 ;
10180 ;
10190 ;
10200 ;
10210 ;
10220 ;
10230 ;
10240 ;
10250 ;
10260 ;
10270 ;
10280 ;
10290 ;
10300 ;
10310 ;
10320 ;
10330 ;
10340 ;
10350 ;
10360 ;
10370 ;
10380 ;
10390 ;
10400 ;
10410 ;
10420 ;
10430 ;
10440 ;
10450 ;
10460 ;
10470 ;
10480 ;
10490 ;
10500 ;
10510 ;
10520 ;
10530 ;
10540 ;
10550 ;
10560 ;
10570 ;
10580 ;
10590 ;
10600 ;
10610 ;
10620 ;
10630 ;
10640 ;
10650 ;
10660 ;
10670 ;
10680 ;
10690 ;
10700 ;
10710 ;
10720 ;
10730 ;
10740 ;
10750 ;
10760 ;
10770 ;
10780 ;
10790 ;
10800 ;
10810 ;
10820 ;
10830 ;
10840 ;
10850 ;
10860 ;
10870 ;
10880 ;
10890 ;
10900 ;
10910 ;
10920 ;
10930 ;
10940 ;
10950 ;
10960 ;
10970 ;
10980 ;
10990 ;
11000 ;
11010 ;
11020 ;
11030 ;
11040 ;
11050 ;
11060 ;
11070 ;
11080 ;
11090 ;
11100 ;
11110 ;
11120 ;
11130 ;
11140 ;
11150 ;
11160 ;
11170 ;
11180 ;
11190 ;
11200 ;
11210 ;
11220 ;
11230 ;
11240 ;
11250 ;
11260 ;
11270 ;
11280 ;
11290 ;
11300 ;
11310 ;
11320 ;
11330 ;
11340 ;
11350 ;
11360 ;
11370 ;
11380 ;
11390 ;
11400 ;
11410 ;
11420 ;
11430 ;
11440 ;
11450 ;
11460 ;
11470 ;
11480 ;
11490 ;
11500 ;
11510 ;
11520 ;
11530 ;
11540 ;
11550 ;
11560 ;
11570 ;
11580 ;
11590 ;
11600 ;
11610 ;
11620 ;
11630 ;
11640 ;
11650 ;
11660 ;
11670 ;
11680 ;
11690 ;
11700 ;
11710 ;
11720 ;
11730 ;
11740 ;
11750 ;
11760 ;
11770 ;
11780 ;
11790 ;
11800 ;
11810 ;
11820 ;
11830 ;
11840 ;
11850 ;
11860 ;
11870 ;
11880 ;
11890 ;
11900 ;
11910 ;
11920 ;
11930 ;
11940 ;
11950 ;
11960 ;
11970 ;
11980 ;
11990 ;
12000 ;
12010 ;
12020 ;
12030 ;
12040 ;
12050 ;
12060 ;
12070 ;
12080 ;
12090 ;
12100 ;
12110 ;
12120 ;
12130 ;
12140 ;
12150 ;
12160 ;
12170 ;
12180 ;
12190 ;
12200 ;
12210 ;
12220 ;
12230 ;
12240 ;
12250 ;
12260 ;
12270 ;
12280 ;
12290 ;
12300 ;
12310 ;
12320 ;
12330 ;
12340 ;
12350 ;
12360 ;
12370 ;
12380 ;
12390 ;
12400 ;
12410 ;
12420 ;
12430 ;
12440 ;
12450 ;
12460 ;
12470 ;
12480 ;
12490 ;
12500 ;
12510 ;
12520 ;
12530 ;
12540 ;
12550 ;
12560 ;
12570 ;
12580 ;
12590 ;
12600 ;
12610 ;
12620 ;
12630 ;
12640 ;
12650 ;
12660 ;
12670 ;
12680 ;
12690 ;
12700 ;
12710 ;
12720 ;
12730 ;
12740 ;
12750 ;
12760 ;
12770 ;
12780 ;
12790 ;
12800 ;
12810 ;
12820 ;
12830 ;
12840 ;
12850 ;
12860 ;
12870 ;
12880 ;
12890 ;
12900 ;
12910 ;
12920 ;
12930 ;
12940 ;
12950 ;
12960 ;
12970 ;
12980 ;
12990 ;
13000 ;
13010 ;
13020 ;
13030 ;
13040 ;
13050 ;
13060 ;
13070 ;
13080 ;
13090 ;
13100 ;
13110 ;
13120 ;
13130 ;
13140 ;
13150 ;
13160 ;
13170 ;
13180 ;
13190 ;
13200 ;
13210 ;
13220 ;
13230 ;
13240 ;
13250 ;
13260 ;
13270 ;
13280 ;
13290 ;
13300 ;
13310 ;
13320 ;
13330 ;
13340 ;
13350 ;
13360 ;
13370 ;
13380 ;
13390 ;
13400 ;
13410 ;
13420 ;
13430 ;
13440 ;
13450 ;
13460 ;
13470 ;
13480 ;
13490 ;
13500 ;
13510 ;
13520 ;
13530 ;
13540 ;
13550 ;
13560 ;
13570 ;
13580 ;
13590 ;
13600 ;
13610 ;
13620 ;
13630 ;
13640 ;
13650 ;
13660 ;
13670 ;
13680 ;
13690 ;
13700 ;
13710 ;
13720 ;
13730 ;
13740 ;
13750 ;
13760 ;
13770 ;
13780 ;
13790 ;
13800 ;
13810 ;
13820 ;
13830 ;
13840 ;
13850 ;
13860 ;
13870 ;
13880 ;
13890 ;
13900 ;
13910 ;
13920 ;
13930 ;
13940 ;
13950 ;
13960 ;
13970 ;
13980 ;
13990 ;
14000 ;
14010 ;
14020 ;
14030 ;
14040 ;
14050 ;
14060 ;
14070 ;
14080 ;
14090 ;
14100 ;
14110 ;
14120 ;
14130 ;
14140 ;
14150 ;
14160 ;
14170 ;
14180 ;
14190 ;
14200 ;
14210 ;
14220 ;
14230 ;
14240 ;
14250 ;
14260 ;
14270 ;
14280 ;
14290 ;
14300 ;
14310 ;
14320 ;
14330 ;
14340 ;
14350 ;
14360 ;
14370 ;
14380 ;
14390 ;
14400 ;
14410 ;
14420 ;
14430 ;
14440 ;
14450 ;
14460 ;
14470 ;
14480 ;
14490 ;
14500 ;
14510 ;
14520 ;
14530 ;
14540 ;
14550 ;
14560 ;
14570 ;
14580 ;
14590 ;
14600 ;
14610 ;
14620 ;
14630 ;
14640 ;
14650 ;
14660 ;
14670 ;
14680 ;
14690 ;
14700 ;
14710 ;
14720 ;
14730 ;
14740 ;
14750 ;
14760 ;
14770 ;
14780 ;
14790 ;
14800 ;
14810 ;
14820 ;
14830 ;
14840 ;
14850 ;
14860 ;
14870 ;
14880 ;
14890 ;
14900 ;
14910 ;
14920 ;
14930 ;
14940 ;
14950 ;
14960 ;
14970 ;
14980 ;
14990 ;
15000 ;
15010 ;
15020 ;
15030 ;
15040 ;
15050 ;
15060 ;
15070 ;
15080 ;
15090 ;
15100 ;
15110 ;
15120 ;
15130 ;
15140 ;
15150 ;
15160 ;
15170 ;
15180 ;
15190 ;
15200 ;
15210 ;
15220 ;
15230 ;
15240 ;
15250 ;
15260 ;
15270 ;
15280 ;
15290 ;
15300 ;
15310 ;
15320 ;
15330 ;
15340 ;
15350 ;
15360 ;
15370 ;
15380 ;
15390 ;
15400 ;
15410 ;
15420 ;
15430 ;
15440 ;
15450 ;
15460 ;
15470 ;
15480 ;
15490 ;
15500 ;
15510 ;
15520 ;
15530 ;
15540 ;
15550 ;
15560 ;
15570 ;
15580 ;
15590 ;
15600 ;
15610 ;
15620 ;
15630 ;
15640 ;
15650 ;
15660 ;
15670 ;
15680 ;
15690 ;
15700 ;
15710 ;
15720 ;
15730 ;
15740 ;
15750 ;
15760 ;
15770 ;
15780 ;
15790 ;
15800 ;
15810 ;
15820 ;
15830 ;
15840 ;
15850 ;
15860 ;
15870 ;
15880 ;
15890 ;
15900 ;
15910 ;
15920 ;
15930 ;
15940 ;
15950 ;
15960 ;
15970 ;
15980 ;
15990 ;
16000 ;
16010 ;
16020 ;
16030 ;
16040 ;
16050 ;
16060 ;
16070 ;
16080 ;
16090 ;
16100 ;
16110 ;
16120 ;
16130 ;
16140 ;
16150 ;
16160 ;
16170 ;
16180 ;
16190 ;
16200 ;
16210 ;
16220 ;
16230 ;
16240 ;
16250 ;
16260 ;
16270 ;
16280 ;
16290 ;
16300 ;
16310 ;
16320 ;
16330 ;
16340 ;
16350 ;
16360 ;
16370 ;
16380 ;
16390 ;
16400 ;
16410 ;
16420 ;
16430 ;
16440 ;
16450 ;
16460 ;
16470 ;
16480 ;
16490 ;
16500 ;
16510 ;
16520 ;
16530 ;
16540 ;
16550 ;
16560 ;
16570 ;
16580 ;
16590 ;
16600 ;
16610 ;
166
```



Afb. 1 Resultaat van het testprogramma op het scherm.



ervan uit dat de carry gelijk is aan „0” en er wordt dus een waarde uit tabel 2 opgehaald (\$0728), afhankelijk van de waarde van Y. De instructies STA, LDA respectievelijk LDY tasten het carry-bit niet aan, zodat de carry nog steeds bepaalt of er een hoog dan wel een laag niveau moet worden getekend. Op adres \$072B staat nu dat de volgende instructie (haal de waarde uit tabel 2) moet worden overgeslagen, als het carry-bit gelijk is aan „1”. Aangekomen op adres \$0731 staat dus de X-coördinaat van het puntje in X en de Y-coördinaat in Y. Vervolgens wordt naar de routine gesprongen, die op deze coördinaten een wit puntje zet. Dit zelfde geschiedt voor de zeven andere kanalen, waarna X wordt opgehoogd en een nieuwe waarde van pagina 0 wordt ge-

haald. Na 2048 puntjes te hebben gezet wordt teruggesprongen naar de monitor.

## Laatste loodjes

Wanneer alles is ingetypt, kan het programma worden getest. Controleer vooral het „invoerroutine-schrijvende” gedeelte (\$076A en verder), omdat deze routine in RAM schrijft en het risico groot is dat u al uw programma's kwijt raakt, als hierin bij het intypen een foutje is geslopen. In lijst 5 ziet u een testprogramma dat het in afb. 1 getoonde resultaat geeft, als alles werkt. Is dat niet het geval dan is er iets mis.

## Uitbreidingen

Door de opzet van het programma is het vrij eenvoudig om bijvoorbeeld periodetijden weer te geven

op het grafisch display. Met behulp van het programma „Letters op het grafisch display” van D. M. de Boer (RB, mei en juli 1979) kunt u tekst en cijfers toevoegen. In lijst 6 ziet u het programma om de periodetijd van een signaal te meten. Het principe is als volgt. Haal een byte, selecteer een bit en tel af, hoelang het duurt, voordat het bit van „0” naar „1” en van „1” weer naar „0” is gegaan. Eerst moet worden opgezocht, wanneer het bitje „0” wordt. Van daaraf moet worden geteld. Register X is de pointer die het desbetreffende byte selecteert. Op adres 07FF moet komen te staan, welk kanaal wordt gekozen in de vorm  $2^{n-1}$ , waarbij n het desbetreffende kanaal is. Als kanaal 3 moet worden geselecteerd moet dus \$04 in \$07FF worden gezet. Als het in lijst 6 afgebeelde programma wordt uitgevoerd moet er op adres 0700 komen te staan: 4C0008. Dit moet omdat de displayroutine de meetwaarden wist en er geen periodetijd meer kan worden gemeten.

## Meting van de periodetijd

Allereerst wordt X gelijk gemaakt aan nul. Er wordt vervolgens een byte van pagina 0 gehaald en het desbetreffende bit wordt gemaskeerd. Is dit bit „1” dan moet het volgende bit worden gehaald. Immers, er wordt pas begonnen met tellen bij een overgang van „0” naar „1”. X wordt telkens opgehoogd, totdat het bit „0” is geworden. Dan wordt X opgehoogd, tot dat het bit weer „1” wordt. We weten nu zeker dat we aan het begin van een nieuwe periode zitten. Y wordt geladen met „1” (we hebben al een cyclus gehad) en X en Y worden telkens opgehoogd, totdat het desbetreffende bit van „0” naar „1” gaat. In Y staat nu de periodetijd gedeeld door zeven. Elk puntje stelt immers 7  $\mu$ s voor. De waarde in Y moet nog met zeven worden vermenigvuldigd. Dat gaat als volgt. Y wordt bewaard in \$0801 en tevens in de accu gezet. De accu wordt driemaal naar links geschoven (dus met acht vermenigvuldigd), waarna er éénmaal Y vanaf wordt getrokken. Resultaat is:  $Y * (8 - 1)$  in de accu. De waarde in de accu kan nu met het programma „Letters op het grafisch display” op het scherm worden gezet.

# NIEUWE PRODUCTEN

## APPLE IIe

de opvolger van de APPLE II.  
Standaard 64k RAM, 40 kar/24 regels met HOOFD- en kleine letters vanaf het toetsenbord en op het scherm, speciaal slot voor 80 karakter kaart (eventueel met 64k RAM uitbreiding). Zes slots, PAL kleuren (geen RGB). Aparte cursorbesturingstoetsen op een rijtje. Nieuwe layout moederboard met 1/3 van het oorspronkelijk aantal componenten.

## Prijzen:

APPLE IIe 40 karakter hoofd & kleine letters	4023 ex, 4747 incl
80-kar uitbr f 396 ex, (80kar + 64k) uitbr.	877 ex
disk met contr f 1559 ex, zonder contr	1161 ex, 1370 incl
Uw voordeel: Apple IIe, disk met controller, Apple III-monitor	5970 ex, 7045 incl

Daisywheelprieter met **250000 karakters per minuut** ipv 40 per sec? De oplossing: een Brother EM-1 met sheetfeeder

## Brother EM-1

diablo-compatibele seriële versie	vp* 2950 ex, 3481 incl
extra voor sheetfeeder hiervoor	vp 1665 ex. 1965 incl
extra voor traktorfeed hiervoor	vp 550 ex, 649 incl

## Aanbieding:

Nu de **DAISY M45** daisywheelprieter voor: vp 5675 ex, 6697 incl

### Een complete computer met software?

De oplossing: de Micro decision van Morrow design. George Morrow, de sinds 1976 actieve ontwerper van vele uitstekende S100-kaarten komt met een voortreffelijke, laaggeprijsde computer.

## Micro decision:

64K Z-80 CP/M computer	6990 ex, 8248 incl
met twee RS232 poorten en dubbele disk van 2* 200k (leest diskettes van de OSBORNE 1, Xerox 820, IBM P.C.'s CP/M 86). Wordt geleverd met geavanceerde losse terminal met los toetsenbord (80 kar/regel natuurlijk) en <b>software:</b> Wordstar 3.0, Correct-It, Logi Calc, CP/M2.2, Microsoft Mbasic 80, BaZic (snelle North Star compatibele basic in Z80-taal), en Pilot.	

## Verder leverbaar:

De **Basis 108** met Schröder-modificatie in 64k of 128k versie  
Slechts met onze versie bent U echt Apple-compatibel, en draait U **probleemloos DOS 3.3. VISICALC etc.**

Ongemodificeerde Basis 108: 64 k versie	4230 ex, 4991 incl
128 k versie	4850 ex, 5723 incl
Met Schröder-modificatie, orig. Appledisk, 64 k	5990 ex, 7068 incl
idem 128k versie	6610 ex, 7799 incl

## Printers:

OKI, Epson, NEC, IDS, Brothers, Daisy printers	vanaf 890 ex, 1050 incl
Apple printerinterface i.c.m.p.	vanaf 160 ex, 189 incl

voor andere artikelen: vraag onze uitgebreide prijslijst.

vp\* = vooruitbetaalprijs, op rekening betaalt U ca 10 % meer.

## INGENIEURSBUREAU

Echternachlaan 161  
5625 KC Eindhoven  
040-421821

# Schröder

Ingenieursbureau Schröder vormt een samenwerkingsverband onder de naam

## Tricom

met Ingenieursbureau Koopmans en CABholland te Hardinxveld-Giessendam.

# ACHTTTIEN FATSOENLIJKE SUGGESTIES OM TE VOELEN ...

## 1 AD59DJH

De professionele manier om temperaturen te meten. Laser-getrimd IC in een TO-18 huisje, geeft 1 micro-ampere voor elke graad celsius, gerekend vanaf het absolute nulpunt, dus 273,2 uA bij 0°C. (tol. ca. 2%). Maximale afwijking over het gehele gebruiksgebied van -55 tot +150°C. Prijs inkl. datasheet 25,- inkl. BTW (21,18 exkl.)

## 2 LM335Z

Temperatuursensor in TO-92 transistorhuisje, geeft 10 millivolt voor elke graad Celsius, gerekend vanaf het absolute nulpunt, dus 2,73 Volt bij 0°C. Het gebruiksgebied is 0 tot +70 C. Prijs inkl. datasheet 10,- inkl. BTW (8,47 exkl.)

## 3 LM3911

Temperatuursensor, referentiespanning en vergelijkbaar in één 8-pins IC. Speciaal ontworpen voor elektronische thermostaten of proportionele temperatuurregelingen tussen -25 en +85°C. Een LM3911 plus een datasheet met 20 verschillende schakelingen kost 10,- inkl. BTW (8,47 exkl.)

## 4 K-602/6K

De robuuste NTC-sensor voor het meten van watertemperaturen, het signaleren van oververhitting enz. Zit in een alu-behuizing met M4 schroefdraad en meet tussen -25 en +100°C. De weerstand bij 20°C. is 6K ±20%. Prijs 3,30 inkl. BTW (2,80 exkl.)

## 5 4D103

Een meetsensor van slechts 02 x 1 mm. uit de NTC-familie, met een typische weerstand van 100 K bij 25°C. Door de zeer kleine massa reageert hij pijnsnel op temperatuurveranderingen. Dat maakt hem o.a. ook geschikt voor het meten van luchtsnelheid. Prijs 5,60 inkl. BTW (4,75 exkl.)

## 6 LX0503A

Gekombineerde luchtdruk/temperatuursensor in TO-99 behuizing. De drukmeter heeft een bereik van 0-2 bar en geeft 1 mV. per millibar, de thermosensor geeft 10 mV per °C tussen -40 en +100°C. Deze sensor is geschikt voor barometers, hoogtemeters, vacuummeters en kan ook exact vloeistofnivo's meten in open en gesloten tanks. Een uitgebreide beschrijving met schema's en printlayout krijgt u erbij. De prijs is 65,- inkl. BTW (55,- exkl.)

## 7 KGN3501

Lineaire magneetveld detector in 8 pins minidip. Bestaat uit een hallgenerator met versterker en kompensatieschakeling. De gevoeligheid bedraagt 1mV. per gauss veldsterkte. Gevoeligheid en nulpunt zijn extern afregelbaar, zodat ook extreem hoge velden gemeten kunnen worden. Prijs met datasheet 25,- inkl. BTW (21,18 exkl.)

## 8 TL170C

Magnetische sensor met ingebouwde drempeldetektor in TO-92 transistorhuis. De sensor schakelt in zodra een positief veld van 250 gauss wordt gedetekteerd en keert terug wanneer een negatief veld van 250 gauss aanwezig is. Door het aanbrengen van een vast magneetje nabij de sensor zijn de gevoeligheidsdrempels nauwkeurig instelbaar. Twee stuks met een uitgebreide 'application note' vol schema's 10,- inkl. BTW (8,48 exkl.)

## 9 TL172C

Magnetische sensor als nr 8, echter met een inschakeldrempel van 600 gauss en uitschakeldrempel van 100 gauss. Een solid state alternatief voor een reedkontakt plus debounce-schakeling. Twee stuks met 'n uitgebreide 'application note' vol schema's 10,- inkl. BTW (8,48 exkl.)

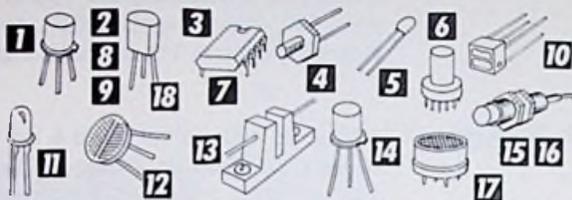
## 10 FPA106

Optische sensor, bestaande uit een IR-straler en detector in een kunststof huisje van 6x5x4,5 mm. Hij kan de aanwezigheid van lichte en donkere vlakken vaststellen, dus codes lezen, bewegingen opmerken, het eind van een cassettape detecteren en toerental meten. Inklusief datasheet kost hij 29,50 inkl. BTW (25,- exkl.)

## 11 TIL78

Fototransistor in een 3 mm. Led-behuizing met 'n gezichtsveld van 20° en een hoge gevoeligheid voor infrarood. Hij 'ziet' een IR-Led 20x zo goed als een zichtbare lichtbron en wordt daarom veel in tel- en beveiligingsschakelingen gebruikt, waarbij hij het onderbreken van een infrarode lichtbundel vaststelt. Prijs met datasheet 5,- inkl. BTW. (4,24 exkl.)

GEOPEND.  
maandag t/m vrijdag 8.30-17.30 uur  
Balie gesloten van 12.00-13.00 uur.  
Wij leveren volgens gedep. verkoopvoorwaarden. tekst op aanvraag



## 12 CS415P

Een cadmium-sulfide LDR met twee meetvlakken en drie aansluitdraden. Hij ziet dus in 'stereo' en kan daardoor bewegingsrichting vaststellen. Is bestemd voor apparatuur, die zich automatisch op een lichtbron moet richten, afstandsmeting en auto-focus. De prijs 4,- inkl. BTW (3,39 exkl.)

Een datasheet is niet beschikbaar

## 13 MCT-81

IR-Led en fototransistor kijken elkaar aan in deze opto-interruptor. Steek een vaantje in de 2,5 mm. brede gleuf en ze zien elkaar niet meer. De perfecte eindschakelaar voor allerlei industriële toepassingen. U vindt ze daarom in tal van printers, kopieerapparaten, automaten enz. De prijs, met een datasheet, bedraagt 10,- inkl. BTW (8,48 exkl.)

## 14 TLC-32

Een 50 Volt, 500 mA thyristor in een metalen TO-18 huisje. In het deksel zit een vensterje, zodat hij behalve door ca. 50uA gatestroom ook door licht getriggerd kan worden. De gevoeligheid is daarom nauwkeurig instelbaar. Behalve voor alarmering wordt hij veelvuldig toegepast in zg. slaaf-flitsers. 8,50 inkl. BTW (exkl. 7,20) (geen datasheets)

## 15 ME-206

Naderingsschakelaar voor industriële toepassingen. Hij meet Ø 22 x 78 mm., heeft uitwendige schroefdraad en een kabel van ca. 1 mtr. Wordt als een gewone schakelaar in serie met de last geschakeld. Zodra er een metalen voorwerp binnen ca. 8 mm. van de voorzijde komt, schakelt hij de last in, die max 60 Watt bij 220 V. AC mag zijn. Geen trafo, geen externe onderdelen nodig. Detecteert niet alleen ijzer, maar ook alle nonferro-metalen. Prijs met datasheet 42,50 inkl. BTW (36,- exkl.)

## 16 ME-306

Naderingsschakelaar als nr. 15, maar nu voor 11-40 V DC voeding en een aparte schakeldraad, die met maximaal 400 mA belast mag worden. Hij schakelt maximaal 70x per sek. en neemt in rust slechts ca. 1 mA. op. Prijs, met datasheet 38,- inkl. BTW (32,20 exkl.)

## 17 TGS 812

Deze sensor stelt de aanwezigheid en concentratie vast van allerlei gassen, brandstofdampen en rook. De werking berust op de katalytische werking van platina bij hoge temperaturen. De sensor is ontwikkeld voor alarmeringsdoeleinden. Hij wordt geleverd met documentatie voor 32,50 inkl. BTW (27,54 exkl.)

## 18 LM 336

Deze sensor voelt absoluut niets. Het is een 2,5 Volt referentiebron in een TO-92 transistorhuisje. Hij staat hier bij, omdat wie wil voelen meestal ook moet vergelijken met een bekende waarde, die onder alle omstandigheden konstant moet blijven. De LM336 geeft 2,49 V ±3% en is op exact 2,490 Volt afregelbaar. De temperatuurstabiliteit is daarbij 2,5 ppm, oftewel 1,8 mV afwijking tussen 0 en 70°C. Prijs, met 6 pag. documentatie toch maar 7,50 inkl. BTW (6,35 exkl.)

Alle prijzen zijn gebaseerd op kleine aantallen en zijn inkl. verzend- en administratiekosten mits betaalmiddel bij de order wordt gevoegd.  
Rembourszendingen 8,50 extra  
Ons minimum orderbedrag van 30,- is voor deze producten  
NIET van toepassing.

**Skiltronics' COMPONENTS & SYSTEMS bv.**

postbus 777 - 8901 BN Leeuwarden. Vegelinstraat 19  
telefoon 058-124011, giro 1447285

# NewBrain

*NewBrain*  
**HARDWARE**

*NewBrain*  
**SOFTWARE**

*NewBrain*  
**EXPANSION**

de 'low cost, professional' Z80A Micro Computer. Standaard met ingebouwde 16 KARAKTER DISPLAY, 40/80 kolommen, seriële printer- en communicatie interface, upper/lowercase, 29K ROM en 32 K RAM, (uitbreidbaar tot 2 MegaByte RAM) CP/M binnenkort verkrijgbaar. f 1450,- excl. BTW

**Zie test in RB-maart '83 op pagina 125-126-127!**

*Wij verkopen eveneens andere MICROCOMPUTERS en RANDAPPARATUUR, o.a. APPLE.*

*Aanvullende informatie verkrijgbaar bij:*

## De Computer Masters

Ned Soft  
Parklaan 34  
3722 BE Bilthoven  
030/786404-791779

IMHA bv  
Kreukelmarkt 7  
4461 HW Goes  
01100/13941

Computational bv  
Engelandlaan 1222  
2034 GL Haarlem  
023/359544

De Computer Winkel  
Oostersingel 1  
9713 EW Groningen  
050/131427

Radio Nijhuis  
De Heurne 30-32  
7511 DS Enschede  
053/315169

**ELECTRONICAHUIS**



**B.V.**

Het bewijs dat goed niet duur hoeft te zijn.



R-2000

1695,-

1500,-

## R-2000 KENWOOD

- \* frequentiegebied 150 KHz - 30 MHz.
- \* modulatie AM-FM-SSB-(USB/LSB) - CW
- \* digitale klok
- \* zoekunit 10 kanalen

R-600 KENWOOD ~~1195,-~~ 995,-

SINCLAIR ZX-81 computer

~~399,-~~ 299,-

### AANBIEDING

1 x kristal 4,433600	4,50	4 x BFR-90	10,-
5 x BYX 71/600	15,-	5 x SN 74123	7,50
5 x AC 126	5,-	1 x CD 4538	4,-
5 x BC 160/16	5,-	1 x TA 7130 AP IC	5,-
1 x BDX 62B	5,-	1 x UPC 575 AP IC	5,-

ENSCHDEDE, De Heurne 30-32 - Tel. 053-315169

FILIALEN: Hengelo, Telgen 11.

Almelo, Marktstraat 12  
Zwolle, Oude vismarkt 29

Alle prijzen zijn incl. BTW echter zonder verzendkosten, rembours + f 9,- bij vooruitbetaling op giro 821971 + f 6,50 Advertentie prijzen zijn alleen voor deze maand geldig, zo lang de voorraad strekt.

b.v. systemhouse **K.A.S.S.**  
walestraat 4 gouda

**SPECIAAL DOOR ONS ONTWIKKELD EEN TOETSENBORD  
VOOR DE ZX81, EENVOUDIG TE MONTEREN f 195,00  
AANBIEDING: ZX81 MET TOETSENBORD f 475,—**

Software:	Hardware:
Guip (soort packman) f 29,50	ZX81 1K f 298,00
QS Invaders f 29,50	16K Ram f 125,00
3D Defender f 29,50	Printer f 349,00
3D Monstermaze f 29,50	Papier f 20,00
Orwin cassette 4 (8 sp.) f 39,50	Datarec. f 159,00
Orwin cassette 5 (4 sp.) f 39,50	C10 cass. f 5,00
Flight simulation f 38,50	3 Cass. f 14,00
Bioritme f 22,50	
Backgammon f 38,50	
Schaken (Artic) f 49,50	
Dammen f 19,50	

Professioneel:	Inlichtingen:
T.F.O. Database f 69,50	bv. systemhouse
ZX Assembler f 57,50	K.A.S.S.
Autocoder f 29,50	Walestraat 4
VU File f 55,00	2801 PV GOUDA
Programmeurs gereedschap f 27,50	

Boeken:	Telefoon:
Mastering machine code f 43,50	01820 - 19123
49 Explosive games f 38,75	b.g.g. - 28827
The gate way guide f 43,50	
34 Amazing games (1K) f 28,95	
The ZX pocketbook f 42,50	
Z 80 prog. Rodney Zaks f 58,50	

**Bestellingen onder  
rembours of door over-  
making van het bedrag  
met vermelding van  
het artikel op gironr.  
2138056**

**Geopend** .....  
Zat. 10.00-16.00 u

# MARTIN RIETSEMA

VOOR EEN BESTELLING VAN f 82,50 incl. BTW BETAALT U f 75,—

## ZEKERINGEN

5 x 20 mm - snel  
**140 stuks f 11,25 incl.**  
BESTELNUMMER:  
SE-1 140 ZEKERINGEN 5 x 20 mm,  
snel f 11,25  
7 waarden ieder 20 stuks

**100 stuks f 7,50 incl.**  
SE-S 100 st. EENWAARDE f 7,50  
Keuze uit: 150 mA, 250 mA, 500 mA, 1 Amp, 2 Amp,  
3 Amp, 5 Amp,  
1100 stuks: f 75,— incl. BTW

SE-2 8 st. ZEKERINGHOUDERS, print f 3,75  
SE-3 2 st. ZEKERINGHOUDERS,  
paneel f 3,75

**ZONNECELLEN**  
zon-2 1 stuks ZONNECEL f 15,—  
0,5 volt 200 mA  
20 x 30 mm

**TIMERS**  
NE-555 3 NE-555 met gegevens f 3,75  
NE-556 3 NE-556 Dual Timer, 14-pins f 3,75  
GIC-1 3 uA741 met gegevens f 3,75

**IC-VOETJES:**  
PIN-1 1/4 meter IC-kontakten ≤ 100 stuks f 3,75  
PIN-8 12 st. IC-voetjes 8-pins DIL f 3,75  
PIN-14 7 st. IC-voetjes 14-pins DIL f 3,75  
PIN-16 7 st. IC-voetjes 16-pins DIL f 3,75

**K-22-SPECIAAL**  
40 instelpotmeters f 7,50  
Gemengd: min. 5 p. waarden  
uw keuze uit de volgende waarden:

100 Ohm	10K Ohm	1M5 Ohm
250 Ohm	25K Ohm	2M Ohm
500 Ohm	50K Ohm	2M5 Ohm
1K Ohm	100K Ohm	5M Ohm
1K5 Ohm	150K Ohm	
2K5 Ohm	250K Ohm	
5K Ohm	500K Ohm	

**KONDENSATOREN**  
Keramische miniatuur 400 Volt

MC-9 56 van 1 pF tot 18 pF	f 3,75
MC-1 56 van 22 pF tot 82 pF	f 3,75
MC-2 56 van 100 pF tot 330 pF	f 3,75
MC-3 56 van 470 pF tot 3300 pF	f 3,75
MC-4 56 van 4700 pF tot 0,047 uF	f 11,25

Ook leverbaar: 56 stuks een waarde  
MC-MIX 100 KONDENSATOREN,  
gemengd, miniatuur f 7,50

**SCHAKELAARS**  
SCHA-1 5 MICRO-SCHAKELAARS, 3x2, 5x1 cm f 7,50  
SCHA-2 5 SCHUIF-SCHAKELAARS, diverse f 7,50  
SCHA-3 5 DRAAI-SCHAKELAARS, diverse f 7,50  
SCHA-7 10 DRUK-TOETSEN en SCHAKELAARS f 7,50  
SCHA-8 3 TUMEL-SCHAKELAARS, ontkofom f 7,50

**ZENER-DIODEN**  
GE-9 14 ZENERS 400 mW 3 tot 10 volt f 3,75  
GE-10 14 ZENERS 400 mW 11 tot 33 volt f 3,75  
GE-11 12 ZENERS 1 W 3 tot 12 volt f 7,50  
GE-18 100 ZENERS 400 mW tot 10 Volt met testschema f 7,50

**PRINT PLAAT ens.**  
PP-1 3 st. Koper Print Plaat 217x31 f 7,50  
PP-2 2 st. Markeerstiften, anti-oxid stift f 7,50  
PP-3 PAK ETSMIDDEL f 7,50  
PP-4 6 meter Soldeertin harskern f 7,50

**LICHTDIODEN**  
LED-1 10 LED's rood 5 mm f 3,75  
LED-2 10 LED's groen 5 mm f 3,75  
LED-3 10 LED's geel 5 mm f 3,75  
LED-3A 10 LED's oranje 5 mm f 3,75  
LED-4 10 LED's rood 3 mm f 3,75  
LED-5 10 LED's groen 3 mm f 3,75  
LED-6 10 LED's geel 3 mm f 3,75  
LED-6A 10 LED's oranje 3 mm f 3,75

**LED-CLIPS:**  
LED-C5 15 CLIP's 5 mm f 3,75  
LED-C3 15 CLIP's 3 mm f 3,75  
**PLAATJE/SCHAAL-LICHTDIODEN:**  
LED-7 8 LED's rood 5 x 2,5 mm f 3,75  
LED-8 8 LED's groen 5 x 2,5 mm f 3,75  
LED-9 8 LED's geel 5 x 2,5 mm f 3,75

**WORDT OOK THUISKOPER : PER POSTGIRO  
NIEUWE PRIJSLIJST Nr. 26 à f 1,10 op GIRO 3223300**

Levering: bij vooruitbetaling OF onder rembours: M. Rietsema, Oudestr. 28, 9401 EK ASSEN.  
Afd. R.B. Tel. 05920-10875, 's avonds 05927-2997. BTW is in alle prijzen inbegrepen.  
Giro 3223300 met vermelding van PAK-nummers. Verzendkosten f 2,80 per bestelling (aan-  
getekend f 6,50) ongeacht de grootte van de bestelling/GEEN minimum bestelling.  
BELGIË: Levering naar België zonder BTW/BTW is in alle prijzen inbegrepen.

**HERMAC Special Electronics**  
- ANTWOORDNUMMER 126  
- 3900 ZE SCHERPENZEEL Tel: 03497-1990

**Inhoud:**  
**DV 3000.** 3 digit digitale voltmeter. Kompleet gebouwd! Meetbereik: -999 mV tot -99mV. Nauwkeurigheid: 0.1%. Ing. weerst.: 10 MOhm. Display: 13 mm. led. rood. Voed. spanning: 8 - 30V. Afm.: 62 x 38 x 10 mm. Met behulp van 1 of 2 weerstanden maakt U hier een Ampère- of Voltmeter voor elk gewenst bereik van! De losse onderdelen kosten meer! Compleet bouwbeschrijving om een universeelmeter te maken is bijgevoegd. Prijs per stuk f 46,50  
Inbouwbehuizing voor DV 3000, incl. rood filter f 7,95

**DV 418.** 3,5 digit LCD paneelmeter met 13 mm. LCD display. Voed. spanning: 9 V / oppgn. stroom 1 - 1.5 mA. Meetbereik: -199.9 mV tot -199.9 mV. Oplossend vermogen: 100 uV / afm. 65 x 70 x 12 mm. Ing. weerstand: 10 MOhm. Polariteit en nulp. instelling: automatisch. De DV 418 is compleet gebouwd en getest! Ook hier wordt een bouwbeschrijving bijgevoegd om een complete universeelmeter te maken. Prijs per stuk f 84,95  
Behuizing voor thermometer + 9V batterij f 7,95

**TMP 821.** 3,5 digit digitale LCD thermometer. Temp. bereik: -25 tot 100 °C. Oplossend vermogen: 0.1 °C. Afm.: 66 x 55 mm. Voed. spanning: 9 V / oppgn. stroom: 150 uA ILL. De op de print bevestigde voeler kan max. 10 mtr. ver weg gemonteerd worden. Kompleet gebouwd/getest. Moet alleen nog afgeregeld worden. Prijs per stuk f 84,95  
Behuizing voor thermometer + 9V batterij f 7,95

**DECADENBANKJE.** Weerstandsdecadenbankje met 36 instelbare weerst. waarden. Verloopt volgens E12 reeks. Bevat weerstanden 5% - 1/4 W uitvoering. Voorzien van 2 snoertjes + krokodilklamp. Is een must voor elke electronics. Prijs per stuk f 17,50

**VIDEO MENGTAfel.** Middels deze mengtafel sluit u videorecorder, TV-antenne, TV-spel enz. samen aan. Gaan moeizaam omwisselen van pluggen en steekers meer. Er kunnen 5 videocomponenten worden aangesloten. (1 uitgang - 4 ingangen.) Alle denkbare combinaties zijn nu via het bedieningspaneel mogelijk. Metalen behuizing met houten zijpanelen. Afm.: 230 x 175 x 60. De prijs houdt u niet voor mogelijk f 75,50

**NETONTSTOORFILTER.** voor toepassing bij audio-apparatuur en speciaal bij (home) computers! 220 V - 2A. Eenvoudig in te bouwen Prijs per stuk... f 7,50 / bij 5 stuks is de stuksprijs f 6,—

Bestel voor verdere informatie onze documentatie-set, meer dan 100 pagina's! Prijs incl. verzendkosten f 8,50

Prijzen incl. 18% BTW. U blijft op de hoogte met een abonnement op onze lijst! 10 maal per jaar een nieuwe lijst voor f 7,— (postkosten). Bestellen per brief, antwoordnummer 126, 3900 ZE ScherpENZEEL (Gid), per telefoon (03497-1990). Betaling vooruitbetaling op giro 3463134 t.n.v. Hermac, ScherpENZEEL; door insluiting van onderkende girobankcheque, betaling aan postboode (mm. f 8,50 rembourskosten), minimum order f 20,— franco f 20,—. Post f 4,— (alhoewel na afspraak mogelijk).

## ZELFBOUWERS OPGELET! DE MULTICEL SUPER RIBBON TWEETER

Freq. ber. 3,5... 50 kHz 8 Ohm 92 dB/1 m/1 watt 120 watt bij 8,5 kHz 12 dB/oct prijs f 69,— per stuk

**HiFi recensent Klaas Feenstra in HiFi Videotest no. 4/1982: '... ze zijn inderdaad ongelóóflijk goed!'**

In Nederland te bestellen bij TSN, Postbus 58, 7213 ZH Gorssel

- 1) Door overmaking van... x f 69,— op girorek. 4306488 tnv. TSN, Gorssel. U ontvangt uw bestelling franco thuis
- 2) Per brief met ingesloten eurocheque of groene betaalcheque. (vergeet niet nummer en handtekening) U ontvangt uw bestelling franco thuis
- 3) Per telefoon op nr 05759-3321. U ontvangt uw bestelling onder rembours + f 8,— remb. kosten.

Importeur **tsn** Postbus 58  
7213 ZH Gorssel  
05759-3321



## Handelsonderneming ELECTRO CIRKEL B.V.

Postbus 56566, 3007 EB Rotterdam  
Plekstraat 69, 3071 EL Rotterdam  
Tel. 010 - 85 10 88, Telex 28647.



ALLEEN VERTEGENWOORDIGERS VOOR



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

Veelal UIT VOORRAAD leverbaar tegen  
ZEER GUNSTIGE prijzen.

Vraag vrijblijvend offerte.

### RADIOHUIS VAN DER BEND BV

Westhavenplaats 32, 3131 BT Vlaardingen  
Tel. 010 - 34 24 81

Hoogstraat 149, 3111 HE Schiedam  
Tel. 010 - 26 75 68

PHILIPSRATELEFUNKENEIMACGECHALTRONZAERIX



# flexibox

ALUMINIUM PROFIEL-  
BEHUIZINGEN EN  
LABORATORIUMVOEDINGEN

Een uitgebreide reeks behuizingen, opgebouwd en samengesteld uit blanke of zwart geanodiseerde profielen.

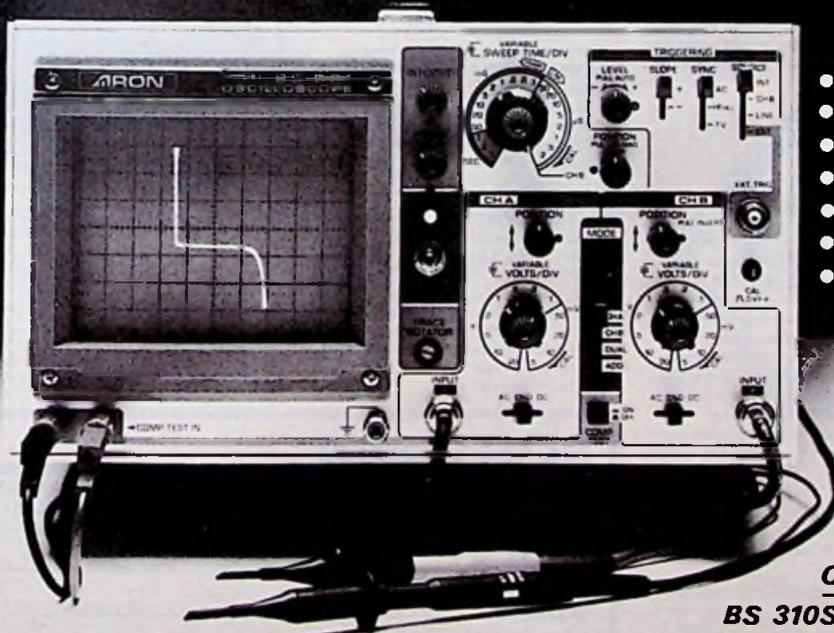
- modellen met 19" paneelbreedte
- geschikt voor het onderbrengen van EURO - printkaarten
- praktisch onbeperkte inbouw-mogelijkheden
- uitgebreid assortiment accessoires leverbaar
- uitgebreide informatie op aanvraag



MUIDEN  
02942 - 1951  
postbus 4  
1398 ZG

# AARON orgineel, in prestatie en prijs

## MODEL BS-601 20MHz. dual trace scope, met componententester



Ideaal voor het "in circuit" testen van halfgeleiderschakelingen.

- Bandbreedte 20MHz / 5mV/div.
- Intern raster, 8x10cm.
- Tijdbasis: 40nS - 0.5S/div.
- Stijgtijd beter dan 17nS.
- Triggering stabiel tot ca 36Mc
- Modes: A en B, A+B / A-B, X-Y.
- TV sync: H-line, V-frame.

# f 1.260,-\*

 (inklusief probes)

Overige modellen: (excl. BTW)\*

- BS 310S. DC - 15MHz mini portable, f 1.670,-
- BS 635. DC - 35MHz delayed sweep, f 1.875,-
- BS 625. DC - 45MHz delay-line, f 2.275,-
- BS 810. DC - 100MHz 4/8 channel, f 4.400,-

Bel of schrijf ons voor uitgebreide informatie!

# introm instruments

telex: 70095 intrn.

Fazantenkamp 187, 3607 CJ, Maarssen, tel: 03465 - 66577



## SAT-4KW UNIVERSEEL LICHTEFFEKTAPPARAAT

*lichtorgel, looplicht en lichtsturing in één toestel*

Moderne snelle MOS-techniek. De 4 vermogenstriacs worden door optokopplers gestuurd. Geheel galvanisch gescheiden door de eindtrap. De SAT-4KW is echter zo gevoelig, dat dit kan gebeuren door een mengpaneel, tapedeck enz. met een DIN-kabel, of direct door een gevoelige ingebouwde mikrofoon. Ingebouwd selektief frekwentiefilter bass 20...250 Hz. midden toonbereik 18 dB filter ca. 3 KHz., hoogtoonbereik 7...20 KHz.

aansluitklaar **395,-**

(verz. kosten f 8,-, bij rembours f 13,25)

## RADALERT

*ideaal beveiligingssysteem*



Professioneel, bedrijfszeker en storingsvrij radar-alarm, dat beschikt over alle elementen voor optimale en betrouwbare beveiliging tegen inbraak

Het systeem is uitgerust met 4 radar-sensors, zodat 4 verschillende ruimten beveiligd kunnen worden. Elke sensor bestrijkt een gebied van ca. 10 mtr. Ø. Bewegingen binnen dit gebied veroorzaken een doppler-frekventieverschuiving, die elektronisch wordt omgezet in een alarmsignaal. RADALERT is ongevoelig voor luchturbulenties, vocht, geluid enz. Kortstondige bewegingen worden door de op het front aanwezige paneelmeter wel geregistreerd, doch leiden niet tot alarm. (huidsdier). Sabotage van sensor of snoer (8 mtr.) tussen sensor en centrale leidt tot alarm. De alarmduur is instelbaar van 10 tot 60 sek. Keuzeschakelaar voor interne alarmgever; doordringende buzzer of 'chirp' Deze alarmsignalen zijn uitschakelbaar. 220 V. uitgang voor externe alarmgevers. (zwaailicht, sirene enz.)

De gevoeligheid van elke sensor kan worden ingesteld. Vier groene LED's geven aan wanneer een sensor buiten werking is. Vier rode indikatoren geven aan welke sensor beweging registreert. Paneelmeter voor het registreren van alarm. Paneelmeter voor het registreren van de bewegingsintensiteit.

Vertragingstijd na inbedrijfstelling. 60 seconden. Keuzeschakelaar voor 'direkt alarm' of alarm met 30 seconden vertraging. 12 V. ingang voor accu als noodstroomvoorziening bij net-uitval. (accu wordt opgeladen).

Het systeem is uit te breiden door sensoren parallel aan de bestaande te schakelen. De installatie van het systeem is eenvoudig. De centrale is ondergebracht in een notenhouten kast met geëloxeerd aluminium frontplaat. Afmetingen 285x85x135 mm. Afmetingen sensors 115x60x30 mm., met uitschuifbare antenne.

De bedrijfsklare RADALERT compleet met 4 sensoren en snoer kost inkl. BTW en verzendkosten.

**795,-**



## BGS-30 BAS LUIDSPREKER

340 Watt 12" HiFi basluidspreker van Visaton. Gekenmerkt door de zeer hoge belastbaarheid, hoog rendement en een gegoten aluminium chassis. Stugge kunststofbuis ophanging. Met grote koelribben op de magneetkap, en clip-fix aansluitingen. Fraai uiterlijk door de zwarte membraan en de forse aluminium sierrand. Voor het werkelijk zware werk, PA, gitaar, disco, zang, orgel.

Verm sinus/muz.: 220/340 Watt.  
Impedantie: 8 Ohm.  
Frekventiebereik: 35-5500 Hz.  
Geluiddruk: 98 dB.  
Reson. Frekwentie: 60 Hz.  
Magn. Induktie: 1,1 Testa  
Magn. Flux: 1940 uWeber.  
Spreekspoel Ø: 75 mm.  
Afmetingen: 318x318 mm.  
Gatdiameter: 308 mm.  
Inbouwdiepte: 145 mm.  
Gewicht: 5,5 mm.  
Aanbev. kastvol.: tot 70 Ltr.

**295,-** (Verzendkosten f 15,-)

**DISCO FANS OPGELET**



## DM-520 300 W. DOME-SQUACKER

Het middengebied bij disco-muziek is doorgaans zeer geprononceerd. Kies daarom een middentoner, die qua vermogen ca. 50% 'zwaarder' is als bij HiFi-toepassingen. Zoals de DM-520. Geheel gesloten, met metalen beschermgrill en aluminium sierrand, en zeer krachtige magneet. Voor frontmontage.

Muziekvermogen: (va 900Hz) 300 W.  
Frekw. bereik: 400-13000 Hz.  
Impedantie: 8 Ohm.  
Geluiddruk: 98 dB.  
Reson. frekwentie: 300 Hz.  
Magn. flux Gauss: 12.000.  
Konus Ø: 160 mm.  
Inbouwdiepte: 55 mm.  
Gatdiameter: 110 mm.  
Gewicht: 1,6 kg

**55,-** (Verz. kosten f 6,50 bij rembours f 9,75)

## RIBBON TWEETER

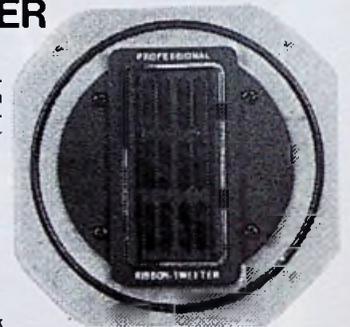
Type RHT-13 AW.

De dome of konus van konventionele tweeters is vervangen door een kunststof bandje waarop ragfine geleiders werden geest. Eigenschappen van de ribbontweeter:

- extreem lage bewegende massa,
- uitstekende impulsverwerking,
- grote spreiding,
- zeer hoge belastbaarheid,
- hoogv. strontium ferrietmagneet
- ultralinear frekwentieverloop.
- hoog rendement.

dit universeel toepasbaar, bijv. ook als super-hoogtoner

De ribbon-tweeter is inmiddels legendarisch. VISATON heeft er een meesterwerkje van gemaakt. Hij is zo goed, dat wij u garanderen, dat vervanging van uw dome of konustweeter door ribbons uw boxen aanzienlijk zal verbeteren. En deze ribbontweeter heeft nog een professioneel uiterlijk ook!



Sinus/Muz. verm.: 130/200 Watt v.a. 5000 Hz  
Impedantie: 8 Ohm.  
Frekw. bereik: 2700-42.000 Hz.  
Afmetingen: 115x115 mm.  
Gatdiameter: 103 mm.  
Inbouwdiepte: 27 mm.

**67,50** Verz. kosten: f 5,25 Bij rembours: f 8,50

## BESTELBON ANTWOORD NR. 555

HOBBYKIT CENTRE Leeuwarden  
Vegelinstraat 19 - Postbus 555  
8901 BJ Leeuwarden (Holland)  
Tel 058-121868. Giro nr. 3320470

NAAM \_\_\_\_\_

ADRES \_\_\_\_\_

POSTCODE \_\_\_\_\_

PLAATS \_\_\_\_\_

ARTIKEL \_\_\_\_\_

ik wens onder rembours te ontvangen.  ik sluit betaalkaart, betaal-of eurocheque bij



# MICRO-PROFESSOR™ MPF II 64K PERSONAL COMPUTER

inclusief netvoeding  
verbindingskabels  
testcassette  
Basic cursusboek en  
Reference Manual

**f 1100** excl. BTW



De MICRO-PROFESSOR MPF-II is de ideale personal computer in hobby, beroep en op school, niet alleen om te beginnen maar ook om door te groeien.

De MPF-II bevat 64K RAM werkgeheugen plus 16K ROM met een Basic interpreter die Apple II compatible is. Uitgebreide grafische mogelijkheden heeft de MPF-II zowel in lage resolutie als in hoge resolutie met 6 kleuren!

Ondanks zijn indrukwekkende prestaties is de MPF-II zeer bescheiden van afmetingen. Hij is gemakkelijk mee te nemen in een diplomatenkoffertje.

De MPF-II kunt U direct aansluiten op een monitor, kleurentelevisie en gewone cassette recorder. Een aansluiting voor een printer is al aanwezig.

## SOFTWARE

Er is een groot aantal programma's op het gebied van homemanagement, onderwijs, wiskunde en bedrijfsmanagement beschikbaar. Verder is de MPF-II met behulp van een groot assortiment cassettes en cartridges in een indrukwekkende kleurenspeelcomputer te veranderen. Programmeertalen zoals Assembler, Pascal en Forth zijn als uitbreiding leverbaar.

## UITBREIDINGEN

Thermische printer - Interface Epson printer - Speech Synthesis Board - Sound Generation Board - RS 232 interface - MPF floppy disk drive - Joy stick - Pascal, Assembler, Forth - Groot toetsenbord.

## GROOT TOETSENBORD

Voor het invoeren van grote programma's is een groot toetsenbord extra leverbaar voor een ongelooflijk lage prijs. Dit toetsenbord kan direct worden aangesloten op de MPF-II.



**f 109,50** excl. BTW

## TECHNISCHE SPECIFICATIES MICRO-PROFESSOR MPF-II

CPU : R 6502  
ROM : 16 KB  
RAM : 64 KB  
BASIC Interpreter:  
meer dan 90 instructies Apple  
compatible  
Schermformaat:  
40 kolommen, 24 regels  
Graphics: 40 x 48 low resolution  
280 x 192 high resolution  
6 kleuren

On board speaker: 0,25 W  
Keyboard:  
49 alphanumerieke en functietoetsen  
- mogelijkheid voor één toets BASIC  
commando's.  
Display interface:  
PAL uitgang voor kleurentelevisie of  
videomonitor  
Afmetingen: 25 x 18 x 3 cm

VRAAG UW DEALER OM EEN VRIJBLIJVENDE DEMONSTRATIE OF BEL 073 - 13 07 82 VOOR GRATIS DOCUMENTATIE.

## DEALERLIJST:

Alkmaar: Vision/Wolfsen - Delft: E.C.D. - Dordrecht: De Radiobeurs Dordrecht - Drachten: T.V. Technische Dienst Drachten - Ede: Sisas Holland - Eindhoven: Bombeek Electronics - Emmen: Van Veen Electronica - Enschede: Campus Boekhandel - Computerwinkel Oost Nederland - Goes: IMHA - Gouda: Systemhouse Kass-'s-Gravenhage: Habee - Stuut & Bruin - Groningen: De Computerwinkel - Haarlem: Display Elektronika - Den Helder: Vision/Wolfsen - Hengelo: Boekhandel Broekhuis - Huizen: Foto-Cinehandel Schipper - Kampen: Delta Electronics - Katwijk aan Zee: Radio Bosplein - Maastricht: C.S.M. Computershop Maastricht - Rotterdam: D.I.L. Elektronika - Sneek: Schelte Anema - Terneuzen: Eksakt - Utrecht: Display Elektronika - Zoetermeer: Elgro Micro Mind.

Importeur:

*Sciento* b.v.

Brede Haven 57  
5211 TM 's-Hertogenbosch  
Tel.: 073-130782  
Telex: 50766 scien nl

TM = trademark of Multitech Industrial Corp. \* Apple is a trademark of Apple Comp. Inc.

# Micro Reparatie Centrum

voor alle merken microcomputers

Apple, Commodore, Northstar,  
Osborne, Sharp, Superbrain, Tandy, e.a.

Vandaag brengen, morgen halen.

Tegen uiterst billijke vaste tarieven!

Meer informatie?  
Bel (020) 582 2303

Kompleet in service van mini-, micro-  
computers en terminals in de Benelux.

**G**eveke  
electronics service

Geveke Elektronica bv,  
Kabelweg 55, Amsterdam. Nabij afslag S 102 van A 10 resp. A 8.

S.83.02



**U regelt spanning?  
Wij regelen  
uw spanningsregelaars!**

### Positieve uitgangsspanning

L 146CB	150 mA	variabel	2-77 V
L 194 serie	500 mA	fixed	5-12-15 V
(met geïntegreerde gelijkrichter)			
L 7800 serie	1,5 A	fixed	5-6-8-12-15-18-20-24 V
L 78500 serie	2 A	fixed	5-7,5-9-10-12-15-18-24 V
L 200	2 A	variabel	2,9-36 V
(ook geschikt als stroomregelaar)			

### Negatieve uitgangsspanning

L 7900 serie	1,5 A	fixed	5-5,2-8-12-15-18-20-24 V
--------------	-------	-------	--------------------------

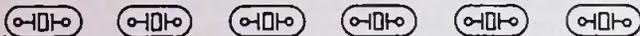
Spanningsregelaars worden in verschillende behuizingen geleverd. Documentatie wordt u gaarne op aanvraag toegezonden.

Microtronica is exclusief SGS-distributeur voor Nederland.



**microtronica**

Kaap de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht  
☎ (030) 88 00 84

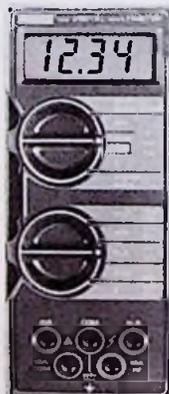
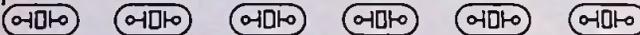


## KRISTALLEN

voor professionele- en amateurtoepassingen.  
Specificatie vlg. MIL-C-3098-E of eigen opgave.

verscheidene frekwenties op voorraad  
spoedopdrachten binnen 24 uur mogelijk  
bel/schrijf voor meer informatie

**RIJFF** Appelstraat 76  
**KWARTS** 2564 EH den haag  
**TECHNIEK** 070-254230



## Professionele hand- multimeter model 129

- groot, helder display
- 5 functies, 27 bereiken
- 10 A AC/DC meetbereik
- 300 V protectie op Ohms
- nederlandse handleiding
- prijs f 299,- ex. BTW

dealerlijst op  
aanvraag

## KEITHLEY ...meetbaar beter

Keithley Instruments B.V.  
Postbus 559, 4200 AN  
Arkelsedijk 4 - 4206 AC Gorinchem  
Telefoon 01830-25577 - Telex 24684



## Printplaat op maat (epoxy) met positieve fotolaag

Te ontwikkelen in 1% natronloog  
Enkz. 1,6 mm dik ..... f 1,70 per dm<sup>2</sup>  
Dubbz. 1,6 mm dik ..... f 2,20 per dm<sup>2</sup>  
In dozen van 4 platen enkz. 52 x 57 cm = 120 dm<sup>2</sup>.  
Prijs ..... f 195,- per doos  
Geknipt met ± 1/2 mm tolerantie. Max. form. 1050 x  
525 mm. Koperdikte 35 micron. Prijzen excl. 18% BTW.



**Monsters op aanvraag.**  
Ontwikkelaar wordt gratis bijgeleverd.  
Leveringen in Ned. onder rembours of bij vooruitbeta-  
ling. In België uitsl. bij vooruitbetaling.  
Minimum order f 25,-. Boven f 350,- franko leve-  
ring.

**ELTEX** H. ter Kuilestraat 163, Enschede  
Tel.: 053-310073 (Holland)

## Verhoog van TV Uw kijkplezier... vraag gratis katalogus!

U kunt aan de beeldbuis veel meer plezier beleven. Met behulp van uitgekende technische handigheidjes.  
Vraag de gratis catalogus, een boekje voor kijkplezier. Ontdek alle foefjes die maar weinig kosten. Wees vrienden en burens vóór, stuur in die bon!

### Voorbeelden?

- ontvang Duitsland en België
- op antenne-kosten de helft sparen
- simpel zelf een antenne plaatsen
- twee toestellen op één antenne
- super-antenne voor o.a. fm-stereo en 27 MHz

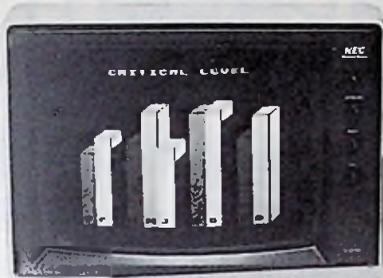
**BON**

aan: **raelectro** bv  
Koppelstraat 50, Roggel (L)  
Graag ontvang ik uw gratis  
katalogus vol tv-accessoi-  
res die ik heel voordelig  
zelf kan aanbrengen. RB 4

Naam: \_\_\_\_\_  
Adres: \_\_\_\_\_  
Plaats: \_\_\_\_\_

Acorn

# De BBC kan alles... en zelfs nog iets meer.



De Acorn BBC-B is een nieuwe revolutionaire personal computer die ontwikkeld werd door Acorn en de Britse omroep voor gebruik bij televisie computercursussen.

### "Tube" aansluiting.

Ook alweer zo'n nieuwe mogelijkheid van de Acorn BBC computer. Maakt het mogelijk een tweede processor aan te sluiten. Een 3 MHz 6502 met 64K RAM verdubbelt de processingsnelheid, een Z80 (6 MHz) uitbreiding maakt het systeem volledig CP/M compatible.

Niet voor niets werd de Acorn BBC microcomputer reeds lovend besproken door deskundigen voor radio, t.v., en vakbladen. En terecht, want dit compacte, complete en veelzijdige systeem heeft aanmerkelijk meer in zijn mars dan vele grotere en duurdere systemen.

### Software en boeken

Een groot aantal, speciaal voor deze computer ontworpen softwareprogramma's zijn beschikbaar. Nederlandse programma's en boeken zijn in voorbereiding. Een helder geschreven, 500 pagina's tellend handboek met een demonstratiecassette wordt gratis meegeleverd. Voor de Acorn Atom is een upgrade kit leverbaar met BBC Basic (geen kleur).

**Acorn BBC-B microcomputer, f 2595,- inkl. BTW.**



De in deze advertentie gebruikte afkorting BBC staat voor British Broadcasting Computer.

**Bon** voor dokumentatie, dealerlijst en cassette met radio test.

Ook verkrijgbaar bij uw dealer.

Naam: \_\_\_\_\_

Straat: \_\_\_\_\_

Postcode: \_\_\_\_\_ Woonplaats: \_\_\_\_\_

Telefoon: \_\_\_\_\_ „ETU 04"

Importeur voor Nederland.

**COMPAC**  
computers en systemen

Postbus 8, 1243 ZG 's-Graveland  
Telefoon 035-61614, Telex 43928 bango nl

Het is een zeer snel en krachtig systeem met een 6502A microprocessor (twee maal zo snel als gebruikelijk) en heeft een 16 K BASIC-interpreter plus een 16 K operating system. Het intern geheugen is 32K RAM.

Grafisch werken is een genot met dit systeem. Maar liefst 16 kleuren met een zéér hoge resolutie. (640 x 256 punten).

Het Acorn BBC - B microcomputersysteem biedt uitzonderlijk meer mogelijkheden dan alle in prijs vergelijkbare - en zelfs duurdere systemen en beschikt daarbij bovendien nog over een groot aantal volkomen nieuwe mogelijkheden.

Ongelooflijk veel aansluitmogelijkheden waaronder directe aansluiting voor een cassette recorder, kleuren of zwart/wit televisie, video-monitor, R.G.B. monitor, disk drives en printers.

Ook is standaard een muzieksynthesizer ingebouwd en kan een spraaksynthesizer als extra geleverd worden.

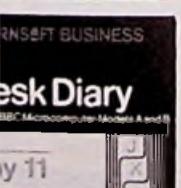
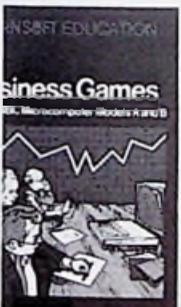
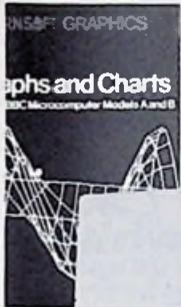
De Acorn BBC-B heeft een QWERTY toetsenbord met 10 funktietoetsen.

### Ingebouwde interfaces

De Acorn BBC-B heeft er vele, de RS 423 (uitgebreide RS 232C), Centronics parallel, 4 analoge kanalen. Er is een 8 bit user port en een 1MHz (23 mA gebufferde) extension bus voor directe aansluiting naar Viditel- en Teletext adapters en vele andere expansiemogelijkheden. De Econet interface, (gedeponeerd ontwerp van Acorn) waarmee zo'n 255 andere Acorn BBC computers aangesloten kunnen worden, waardoor disk drives en printers uitgespaard worden. De vele mogelijkheden hebben dit systeem voor veel scholen als een van de meest geschikte gekwalificeerd.

### Programmeertalen

Met een extra ROM is het zeer eenvoudig naast BASIC, programmeertalen zoals PASCAL, FORTH en LISP in te pluggen.





VOORSTRAAT 409-411  
TEL 078-13 49 18

**LOU TER - DORDRECHT**

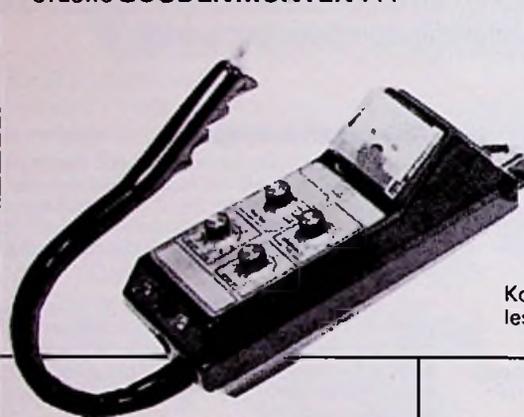
Informatie uitsluitend  
per telefoon

Maandag gesloten  
geopend 9.00-12.30  
13.30-18.00  
Donderdag koopavond

Bank ABN  
Rek nr  
50 80 31 370  
Giro 557945  
Postorders  
minimaal f 25,-  
boven f 250,-  
franko  
Zendingen  
door geheel  
Nederland

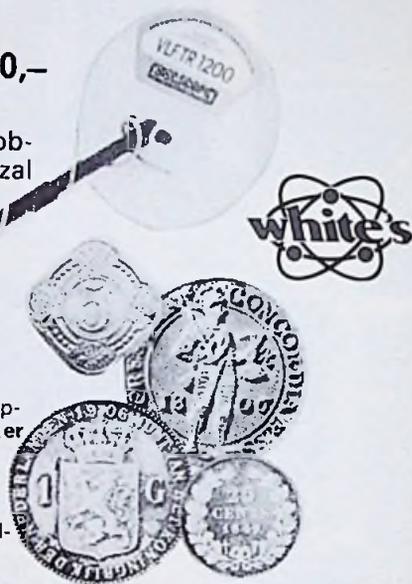
## METAAL-DETECTORS v.a. f 246,- t/m 3000,-

Ontdek de historie van Uw omgeving. Ga op zoek naar oude sporen met onze **WHITE'S** of **C-Scope** metaaldetector. Een fascinerende hobby voor het hele gezin, die erg veel plezier en interessante vondsten zal opleveren. **KOPEREN-BRONZEN-ZILVEREN** of zelfs **GOUDEN MUNTEN**...



Interesse? Stuur enveloppe met 2 zegels van 75 cter in en U ontvangt onze kleuren folder

Komeens kijken, wij kunnen U er alles over vertellen... en laten zien



Hoge tonen te kort...?  
Te weinig spreiding...?  
Te veel "boemlaag"...

### DE OPLOSSING... "de TWEETER-BOX"

Belastbaarheid 10-60 Watt  
afm. 10 x 10 x 10 cm

Gemonteerd in zeer fraaie  
**hardhouten** behuizing  
met speciaal filter  
ingebouwd  
adviesprijs...  
149,- p/stel



NU **99,-**  
p/stel

i.g.st. **TELEFOON-**  
**voedingen**  
in stevige kunststof be-  
huizing. 220V input en 60V ~  
plus 6V dc output. Met zeke-  
ringhouder  
Alle app. zijn getest  
met **Garantie**... **19,95**



### T-65 TELEFOON TOESTELLEN

Gebruikt materiaal, doch in  
goede staat... en met 6 mnd.  
garantie!

Wordt geleverd met snoeren  
aansluitsteker 4 polig, plus een  
schema voor 'n **TWEE-PUNTS**  
**INSTALLATIE** (= 2 toestellen  
op één aansluiting)

Grijs model  
zie afbeelding... **56,-**

Eindelijk... hij is er.

### mini pocket Scanner LUCHTVAART band

6 kanalen 118-136 MHz  
afm. slechts 6 x 12 x 2 1/2 cm  
afneembaar Rubber  
Antennetje (BNC)  
Een werkelijk **uniek** apparaat  
Nergens anders te koop...

**498,-**

**Inclusief  
6 kristallen!**

### LUIDSPREKERS...

Aanbieding



AD 0210 SQ	39,—
AD 2295 T4 of T15	7,50
AD 12600 W8	59,—
AD 12100 W4	89,—
AD 0161 T8	15,—
AD 0162 T8	15,—
AD 0140 T4	15,—
AD 80651 W4	35,—
AD 5060 SQ8	25,—

Bij grotere aantallen speciale prijzen!

# Transformatoren

een voorraadartikel  
uit onze catalogus



Vraag onze nieuwe folder met het sterk uitgebreide programma!

**VAN  
REIJSSEN  
ELEKTRONIKA b.v.**

Schieweg 73 Delft  
postbus 5005 2600 GA Delft  
telefoon 015-569216 telex 38126

## RADIO ROTOR – AMSTERDAM COMPUTERAFDELING

**EPSON HX-20** portable computer 220V en batt. voeding.

**ACORN-ATOM:** voor hobby en bedrijf

**VIC-20:** Commodore computer

**I.T.T.-2020:** 48K in kleur: voor wetenschap en bedrijf!

(zéér gunstig in prijs!)

**B.B.C.-MICRO:** Version A en B in kleur: de veelgeprezen computer uit Engeland.

(Binnenkort uitbreiding met Z-80, 64K en dubbele disc-drive 800K!)

**PRINTERS:** o.a. EPSON-Seikosha GP 2050X.

**MONITORS:** o.a. NEC en Zenith.

**DISC-DRIVES:** voor Acorn Atom-B.B.C.-I.T.T. 2020-VIC 20.

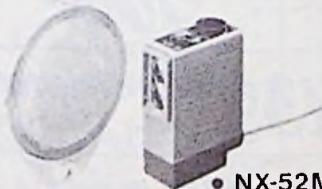
**SOFTWARE:** voor B.B.C.-Acorn-VIC 20-I.T.T. 2020 en I.T.T. 3030.

**OOK POSTBESTELLINGEN MOGELIJK  
bel of schrijf voor meer informatie!!**

**KINKERSTRAAT 55 AMSTERDAM – telefoon: 020-125759**

## Rijnmond-Electronica

### Infrarood straalonderbreking- systeem

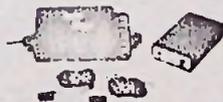


Bereik: 5 meter; voeding  
24V-240V AC of DC.  
Uitgangsrelaiscont. N.O. of  
N.C. belastbaar 2A/220V  
Toepassing o.a.:  
bezoekers aankondiging

• NX-52M etc.

Prijs f 157,- met 5 sec. vertragingstijd f 179,- (zie afb.)

### AUTO- ALARMSYSTEEM AUTO-PAGE 1100



Een alarmsysteem dat u op afstand zal waarschuwen wanneer wordt ingebroken. Twee sensors voor het registreren van glasbreuk of het openbreken van de portieren. De Page-1100 heeft ook een uitgang voor een sirene. Bereik ± 1500 meter.

Ook als oproepsysteem te gebruiken.

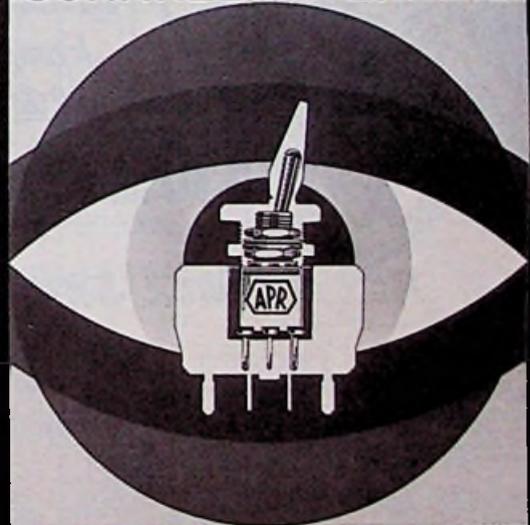
Prijs..... f 375,-

**ANTENNE IS NOODZAKELIJK**

**Wij leveren óók alarminstallaties voor zelfmontage.**

Prijswijzigingen en tijd. uitverkocht voorbehouden verzending: bij vooruitbet. f 3,75 tot 250 gr. onder rembours f 9,-. Giro: 3057419, postbus 28063, 3003 KB Rotterdam. Tel.: 010-66.64.02 van ma. 17m za. Stadhoudersplein 25c, 3039 ER Rotterdam (afhalen na tel. afspraak).

## SCHAKELMATERIAAL



**MUIDEN**  
09242-1951  
postbus 4 1398 ZG

alleenvertegenwoordiger voor  
Nederland van:  
**TUIMEL-EN DRUKKNOPSCHAKELAARS**  
in miniatur en standaard uitvoering  
voor het schakelen van stromen tot 20A.  
Water- en stofdichte uitvoeringen.  
Modellen met VDE, SEV, UL en CSA keur.  
Meer dan 300 typen uit voorraad leverbaar.

Bel of schrijf voor meer informatie.

# CAPACITEITS

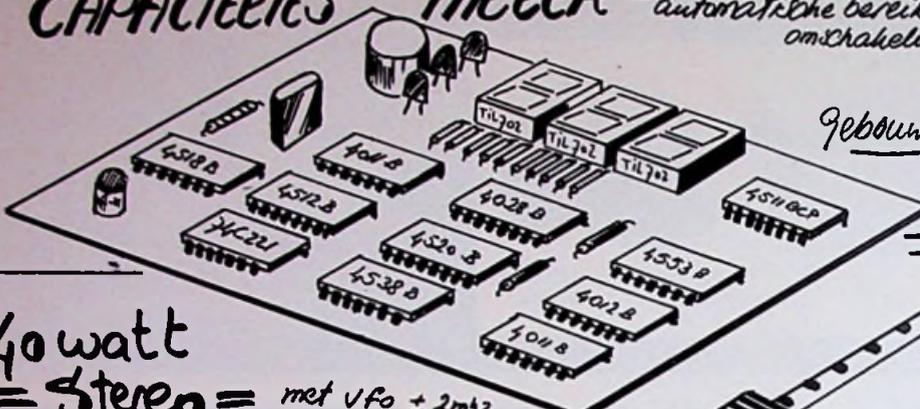
# METER

- automatische bereik-  
omschakeling.

= Nieuw =  
Printjoenit  
1983

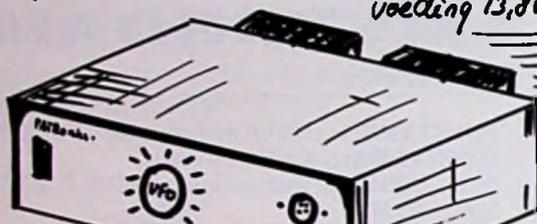
Gebouwd en getest **225.-**  
bouw pakket **185.-**

inclusief ijk condensatoren.



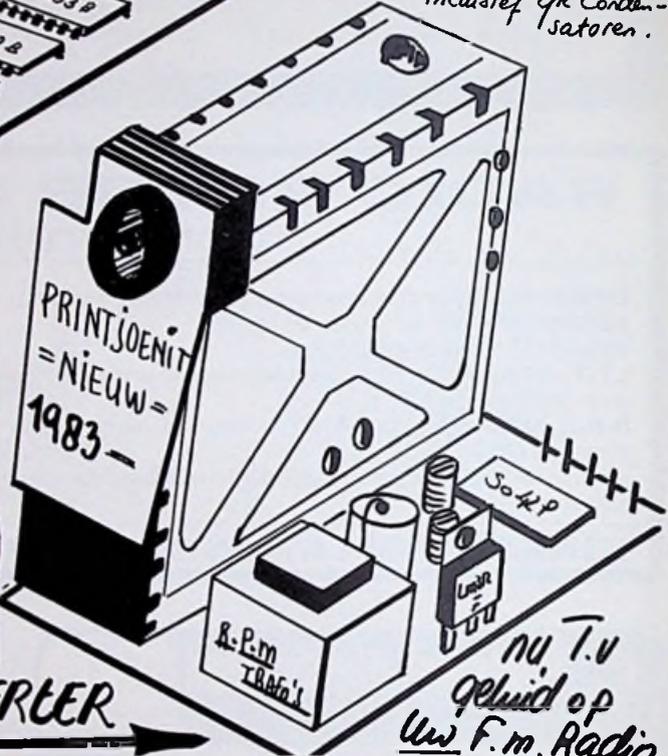
40 watt  
= Stereo =

met vfo ± 2mhz  
voeding 13,8 volt



- \* frequentie bij bestelling opgeven
- \* = slechts
- \* 100 stuks
- \* op = o.p.

**499.-**



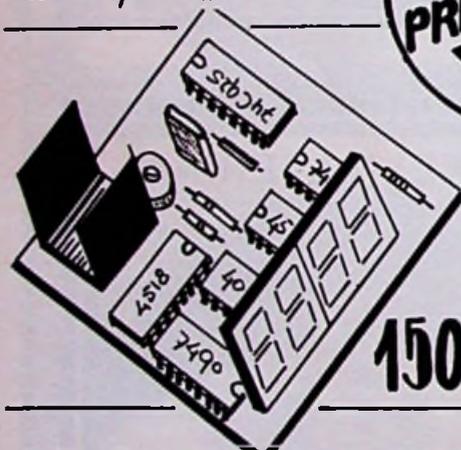
nu T.V  
Geluid op  
Uw F.m. Radio

## CONVERTER

kompleet met  
bediening en voeding

nu uit voorraad, zal om 9  
de voorraad strekt

**109.-**

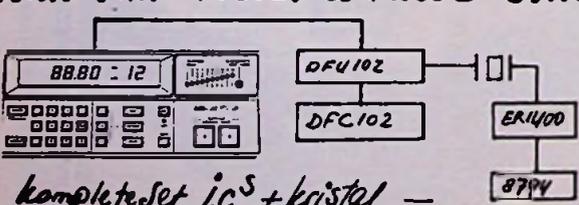


150 mhz frequentie counter

**139.-** Lovend getest =  
voeding 7 tot 12 Volt.

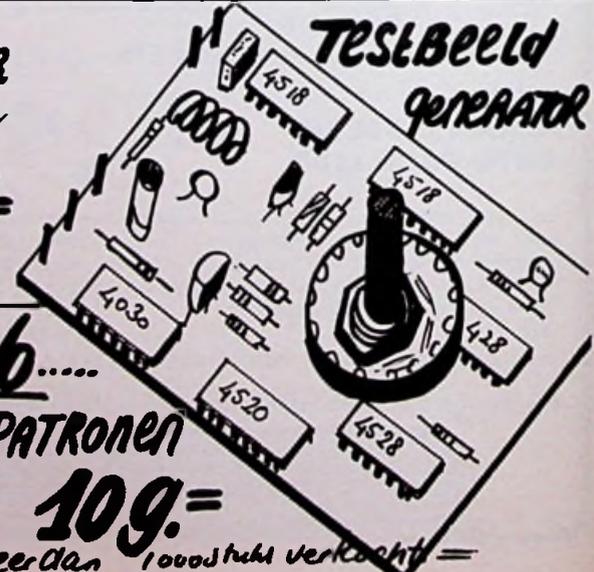
## A.M.-F.M P.L.L. QUARTZ SYNTHESIZER

met geheugen



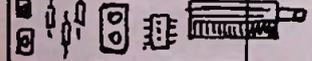
komplete set i.c.'s + kristal

**79.-**  
met schema



## TESTBEELD GENERATOR

## A.M.+F.M STEREO-NORDMENDTUNER



A.M. Print = **35.-**

F.m. Stereo Print = **75.-**  
Set = **99.-**

NIEUW - met schema - afgeregeld - slechts enkele stuks.

6.....  
PATRONEN

**109.-**

meer dan 1000 stuks verkocht =

-marc printen - AANBieding = INBOUW  
 CB2-2 watt lineair 12.50  
 CB5-5 " 29.50  
 CB10-10 " 35.50

Digi-KLOK  
 JUMBO-DISPLAY  
 nu met één gratis klok i.c. extra voor niks dus!  
 = BOUWPAKKET

**NATIONAL** display 13 m.m.  
 10 stukjes 35.  
 39.50

Wij stoppen met 3 meter printen, daarom enkele grandioze aanbiedingen

Superstentor 59.  
 originele stentor 39.  
 Lovend getest in de Radio-Amateur = 4.50  
 10 stukjes 125.  
 100 stukjes 930.  
 buakt i.c. resteker.

Stereo Coker kristal 39.50  
 Stentor in kast 89.50  
 40 watt lineair in kast 139.50  
 pi-Filters 10.  
 150 watt lineair met Ham 15 350.  
 Dit kan nog 6 meer. TAHOE + ELCO + BRN

Stekker-f.m Babyfoon  
 Nieuw 49.50

TEXAS 8 VOUDIG L.E.O ARRAY 4.95  
 LCD display 18.88

LET OP  
 DYNALINE afstemming 200  
 1m T.V. TUNER IC SET  
 581000-4y 1-2203 29.50  
 High COM  
 16's de laatste 25.

T.L. Dimmer met gloeisroom TRAF0  
 Nieuw 69.50  
 ook te gebruiken als licht-dimmer of motor regelaar max. 400 watt  
 49.50

TCA 830  
 12 Volt  
 buakt. L.F. versterker.  
 10 x 2 140  
 100 x 2 125  
 1000 x 2 110  
 10000 x 2 90  
 mms 538 + 584  
 T.V. klok 15.  
 10 x 2 110  
 100 x 2 90  
 1000 x 2 50  
 mms 538 klok i.c. 6.50  
 10 x 59.  
 100 x 500.  
 1000 x 3500.

C.V.2646: 2N2646  
 1.50  
 100st. 12.50  
 1000st. 100.  
 2N5067  
 Thyristor 85  
 10 x 0.90  
 100 x 0.90  
 2N3740  
 60 Volt  
 4 Amp  
 P.N.P. To 66  
 2.95 10 x 25.  
 100 x 225.  
 1000 x 1950.  
 CA3080  
 10 x 29.50  
 100 x 250.  
 1000 x 2250.

34 LS 244  
 2.45  
 20 stukjes 19.50  
 100 " 175.  
 Spannings = regelaar  
 7805-7808  
 78012-7815  
 2.50  
 10 stukjes 22.50  
 Lm 317  
 3.95  
 1.2 V-35 Volt. 1.5 Amp.  
 10 stukjes 32.50  
 100 " 295.

Sylvania Elektronen Duizen  
 Top kwaliteit.  
 PCF82-PCF86-PCF88  
 PL02-EP80-PC088  
 ECL80-EP80-EP80  
 PL04-EP80-EP80  
 EC92-ECF80-EP80  
 Nieuw in doos 4.50  
 10 x 39.50  
 100 x 350.  
 Braun = Quadro = Adapter  
 in prof. 2-waarde behuizing.  
 100 x 79.50  
 alleen de kast is meer waard.

R.P.M. TRANSFORMATOREN  
 0-6-8-10-12-14-16-18-24 Volt  
 1 Amp 24. 4A 45.  
 2 A. 28. 6A 55.  
 3 A. 37. 10A 62.  
 0-6-12-18-24-30-36-42-48-60 Volt  
 2.5 Amp. 60. 4A 72.  
 Speciaal voor Ham 15  
 7 of 8 x 15 lineair 22.50  
 dit is slechts een Graaf uit onze kataloog - verder trap's voor QEQ01- verhuizing - schakelings - speciale trap's.

alleen bij 95.  
 Goris elektronica in Delft  
 Ring Lemkrak  
 De Groothandel van halfgeleiders van best. Lowy-computer-band. Kabel-radio-T.V. Antenne met instrumentkasten montage mat. knoppen. Leds - display. 60-Ad-motor. - waart. land. mir. Stunt prijzen voor Picking en nog veel meer.  
 015-130409 - vraag naar Jan.  
 Antenne versterker.  
 Voor scanner VHF hoog en laag.  
 19.90

TELEFUNKEN RADIO PRINT met Luxemburg toets (kristal) Helmaal compleet allen trap's aansluiten.  
 29.50

marc 20 kanalen uitbreidingsprint voor Cybernet bakke.  
 39.50

Camping Antenne voor alle banden ook f.m. Radio's ook binnenhuis te gebruiken.  
 179.50  
 Stunt  
 verrekken 10.  
 " Binnenkort leverbaar " T.V. klok prijsreductie 29.50 Bouwpakket.

Lm 1806-1809  
 Speciaal 36.  
 24 Volt  
 2x wissel  
 5 Amp.  
 5.95 10 x 41.50  
 100 x 395.  
 Philips - Luidspreker - Stunt = AD016078 15.  
 AD14078 15.  
 AD12100 44 89.  
 3-weg Schakelings Filter luchtspelen 39.50

40673 dualgate 325  
 10 x 29.50  
 100 x 275  
 1000 x 2250.  
 CA3094  
 7.90  
 10 stukjes 69.90  
 2N2219 120  
 10 x 9.50  
 100 x 89.  
 2N3866 2.95  
 10 stukjes 27.50  
 100 x 225.  
 1000 x 2000.  
 L.D.R. 2.50  
 10 x 19.50  
 100 x 175.  
 R.P.Y. 58 2.50  
 10 x 19.50  
 100 x 175.  
 149.50  
 10 x 1250.  
 MRF 245  
 2.40  
 10 x 22.50  
 net filter 6 Amp 15.  
 Siemens

Kristallen 3.2768.5  
 4.684.14  
 5.000.00  
 7.6 9.90  
 10.140-10240-10320  
 10.375 à 14.50  
 Bc157  
 100st 6.95  
 1000st 65.  
 1000st 595.  
 Tip 125-126-127  
 Darlingtomb a 7.95  
 10 stukjes 17.50  
 100 x 145.  
 1000 x 1250.  
 10 stuks  
 2.50  
 10 x 22.50

Omvormer 24-12 Volt 0.2 5 Amp.  
 110 Volt wagen schaf. 1einst op 110V min aan maken 70.50  
 H.F. Power  
 éénmalig Stunt  
 Ham 15 = 150 watt  
 8Lx15 150 watt  
 3Lx90 29.50  
 8Lx91 29.50  
 2N5641 10 watt 15.

Speciale draad-knip en stripschaar 5.95  
 SCHADOW SCHAKELAAR 1. 100x 50.  
 1000 x 300

PIHER  
 47001 HORIZONTAL TYPE 110  
 1000  
 470K  
 1000  
 25.  
 MICRO SCHAKELAAR 0.75  
 100000  
 35.  
 5 polig Chavis deul  
 18. 0.50  
 10 x 4.50  
 100 x 39.50  
 potkernen 18x11 - 2.50  
 26x13 - 3.50  
 36x22 - 5.50  
 Op = op.

Balleverkoop van bovenvermelde produkten + perijgoederen:  
 Meek It Elektronika Loosduinen Industrieterrein Houtwijk elke zaterdag van 11 - 15.30 u Dekkershoek (Loods) no. 27 (achter de Ford garage)

Postorders Postbus 53197 Den Haag Tel. 070-295624 Betaling: giro 434087 Bank N.M.B. 68951983 Meek-It Verzendkosten: Vooruitbetaling 5,- Rembours 10,-

Winkelverkoop Binnenwatersloot 18a Delft 015-130489

Bel voor handel en industrie: Ropla electronics tel. 070 - 673923 telex 31382

WIJ HEBBEN RUIMTE NODIG VOOR  
NIEUWE PROJECTEN

# «AANBIEDINGEN»

## ACORNATOM in KLEUR

PRINT MET SCHEMA f 15,-  
8 KLEUREN EN 50Hz  
GEMAKKELIJK IN TE BOUWEN

## TELETEKST

VAN HET ELSELT RB PROJEKT ZIJN OOK  
BOUWBESCHRIJVING EN DIV. ONDERDELEN  
LEVERBAAR

## PRINTS & SCHEMA

O.M. LICHTORGELS, TIMER,  
SPELLLEN, BOOSTERS,  
DEURBEL, EQUALIZER, v.a. f 1,-  
FREKWENTIEMETER ENZ.

INFRAROOD  
ZENDER  
nu . . . f 85,-



## VRAAG LIJST MET SUPERPRIJSJES

een kleine greep :

Potentiometers	v.a. -.40	•••••	TDA1037	2,10
Instelpots	v.a. -.39	•••••	TDA2003	3,-
Condensatoren	v.a. -.08	•••••	TDB2033	10,-
MKM	v.a. -.18	•••••	TCA5500	6,-
Elko's	v.a. -.15	•••••	LM3915	5,95
Tantalen	v.a. -.25	•••••	SA1059	5,-
Zenerdioden	v.a. -.12	•••••	XR2206	12,-
Display's	v.a. 1,50	•••••	AY1224	7,-
Relais	v.a. 5,00	•••••	LM317	3,20
Knoppen	v.a. -.40	•••••	CD4017	1,30
Printtralo's	v.a. 3,00	•••••	UA741	-69
IC-voetjes	v.a. -.30	•••••	BC547	-.12
Paneelmeters	v.a. 3,50	•••••	BC161	-.40
Koellichamen	v.a. -.40	•••••	BD140	-.50
Kasten	v.a. 2,00	•••••	TIP32	-.70
		•••••	TIP3055	1,10

en nog veel meer... alles gloednieuw!

**mice**  
electronics

Afhalen en postorder :

P.O. box 4  
2678 ZG De Lier  
Hoofdstraat 11  
Tel 01745 5867



## UITSLUITEND VOOR PARTICULIEREN

Voorwaarden:  
Voor Ned.: f 3,50 per regel (32 letters, spaties en/of leestekens). Getypte tekst of blokletters.  
Advertenties moeten 4 weken vóór verschijnen van het blad binnenzijn.

Betaling: Vooruitbetaling per giro met adv. tekst op achterzijde of door bijsluiting verschuldigde bedrag in postzegels bij opgeven advertentie. Gironr. 83214, Radiomarkt, Muiderkring BV, Postbus 10, 1400 AA Bussum.

## RADIOMARKT AANGEBODEN

T.K. Telequipment scoop D1010 één jaar oud, in uitstekende staat f 1050,-  
Of ruilen tegen computer bijv. VIC20 of TRS80 Tel.: 023-315081 (na 18.00 uur) (A)

Diverse zeer oude T.V.'s uit de jaren 1953 t/m 1960 t.e.a.b. Tel.: 071-310798 t.n.v. Dhr. C. de Ridder

PET 2001 (ingeb. recorder) aangekopp. prof. keyboard, 32 Kb., basic 1.0, 2.0 en 4.0 + 2e recorder T.e.a.b. Tel.: 05287-2878 (B)

Tektronix Lab. scoop 545 + 2 units CA en D met compl. dok. f 700,- Tel.: 05910-23195

Antieke radio's, onderdelen, boeken, radiolampen enz. Be internationale radio en technische oudheden beurs, 30/4 - 1/5 Cantine Technische School Weerdingestraat 241, Emmen, informatie: Tel.: 05910-13721

T.K. New-Brain personal computer model AD met monitor en andere toebehoren, prijs f 1500,- Tel. 04255-1702

## RADIOMARKT GEVRAAGD

Gevr. service doc. of schema's van Sony-Umatic videorec. V01600 en schema's van Philips bouwkits NL7306, NL7416, NL7314, NL3702 en NL3715. Tel.: 078-122728. (B)

Ervaren ontwerper/publicist van elektronische schakelingen zoekt hobbyisten in de omgeving van Maastricht, die hun elektronikakennis door middel van avondkursussen op hoger peil willen brengen. Schrijf naar J. Verstraten, B. Lambertstraat 43, 6245 HG Eijsden, met vermelding van interessegebieden.

Peerless CM 120W speaker eventueel met behuizing Tel.: 08370-21309 (A)

Amroh 402N + boek „Jongens v.d. Hobbyclub“. Tel.: 05181-1677

## ADVERTEERDERSINDEX

Amroh/ Muiden	7. 21. 27	Nijhuis/ Enschede	19
Armco/ Groningen	4	Philips/ Eindhoven,	in 't hart
Audioscript/ Loosdrecht	13	Postel Electronics/	
Bang & Olufsen/		Zoetermeer	7
's-Graveland	omsl. IV	Ralectro/ Roggel	24
de Boer/ Eindhoven	omsl. II	Reinaert/ Amsterdam	9
Brutech/ Vinkeveen	9	van Reijssen/ Delft	27
Centrum/ Utrecht	32	Martin Rietsema/ Assen	20
Commodore/	11	Rodel/ Delden	10
Compac/ Kortenhoeft	25	Rotor/ Amsterdam	27
Computer Masters/	19	Rijff Kwarts/ Den Haag	24
Data Processing/ Vaassen	9	Rijnmond/ Rotterdam	27
Dil/ Rotterdam	8	Schröder Tricom/	
Dirksen/ Arnhem	14	Eindhoven	17
Electro Cirkel/ Vlaardingen	21	Sciento/ 's-Hertogenbosch	23
Radio Elra/ Rotterdam	2-3	Skiltronics/ Leeuwarden	18
Eltex/ Enschede	24	Stuut & Bruin/ Den Haag	4
Geveke/ Amsterdam	24	T.S.N./ Gorssel	20
Hermac/ Scherpenzeel	20	Radio Twenthe/ Den Haag	6
Hobbykit/ Leeuwarden	22	Ulrich Müter/Duitsland	30
Intron Instruments/		Vogelzang/ Heerlen	5
Maarssen	21		
I.T.A./ Bussum	4		
K.A.S.S./ Dordrecht	20		
Keithley/ Gorinchem	24		
Klaasing Electronics/			
Oosterhout	12		
Louter/ Dordrecht	26		
Manudax/ Heeswijk	30		
Meek-it/ Den Haag	28-29		
Micé/ De Lier	30		
Microtronica/ Utrecht	24		
De Muiderkring/			
Bussum	omsl. III		

## apple computer BESTELLEN, MANUDAX BELLEN

# 04139-2901

De nieuwe Apple IIE nu uit voorraad leverbaar, natuurlijk door Manudax, de officieel erkende R.I.B.-leverancier.

Manudax Nederland bv · PB 25 · 5473 ZG Heeswijk



**Professionele  
Beeldbuis-meet-Regenera-  
tor. elektronisch gestuurd  
en gescheiden systeembe-  
waking bij het regenereren!**  
Nieuw! Voor volledig ongevoelig  
geworden kathoden.  
Nieuw! Heft kortsluiting  
tussen filament en  
kathode opl  
tel.:  
077-40641.

## MÜTER BMR-80

Er is géén betere  
beeldbuis-  
regenerator

HACAVE-Hagerhofweg 16 Venlo  
bon voor gratis prospectus BMR-80  
naam . . . . .  
straat . . . . .  
plaats . . . . .

# ELEKTRONICA

## tips

 **ZOUTMAN  
ELECTRONICS**

Hoofdstraat 122 Alphen aan de Rijn  
Telefoon 01720 - 75858



**PIET KENNIS B.V.**

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

**Elektr. Componenten - Bouwkits - Lektuur  
Meetapp. - Scanners - 27 Mc. App.**

GRONINGEN

AMROH **RADIO OKAPHONE**

MUIDERKRING

PHILIPS-dealer

AMTRON-bouwpakketten

POLYKIT-dealer

Oude Ebbingestraat 60

Telefoon 050 - 12 68 19

Onderdelen; bouwpakketten, techn. boeken,  
Amroh - Philips - Josty - Amtron -  
Wolffers - etc., 27 Mc. apparatuur



**RADIO ADEMA,**

Heerenveen,  
Herenwal 26 (05130-22207).

**OMZET  
VERHOGEN?  
ADVERTEER  
MÉÉR!**

TILBURG

**RADIOBEURS**

GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN

o.a. alle AMROH-MATERIAAL en MK-UITGAVEN.

Heuvelstraat 129 - Giro 1070721 - Tel. 013 - 42 56 29

HILVERSUM

**H & G - HILVERSUM**

WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!

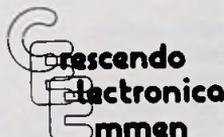
'AMROH - KEMO - ERSO - PIHER - SENO - PHILIPS - ENZ...'

'27 Mc - MARC APPARATUUR EN TOEBEHOREN.'

Antenne materialen - Elektra.

Hilvertsweg 24-26

Telefoon 035 - 4 55 68



*Voor al uw  
kleine en grote  
electronica wensen!*

Hoofdstraat 5  
Tel. 05910-13580

7811 EA Emmen

OUDE PEKELA (GR.)

**HOKA ELEKTRONIK EN SURPLUS**

*Nederlandse speciaalzaak voor gebruikte  
meet- en communicatie-apparatuur*

Feiko Clockstraat 31

Tel. 05978 - 12327

VEENDAM (Gr.)

YPMA's RADIO ONDERDELEN EN TECHNISCHE DUMP

Uw adres voor: SURPLUS Apparatuur en Onderdelen.  
Alle AMROH-onderdelen.  
Technische lektuur Muiderkring en Kluwer.  
KEMO- en ABC bouwpakketten.  
Antenne-materiaal.

ALLES VOOR DE ZEND- EN LUISTERAMATEUR!

Boven Oosterdiep 61

Telefoon: 05987-17458

inkoop - inkoop - inkoop - inkoop

**!„RESTPARTIJEN“!**

1e-klas elektronica-komponenten en complete apparaten!

BEL of TELEX NU!!

fabricage - fabricage - fabricage

- ★ R.P.M.-TRAFO'S, ook enkele stuks.
- ★ Printjoenit printmodules
- ★ Print-assemblage vanaf 250 stuks  
inclusief printontwerp en toelevering  
van componenten.

ROPLA Electronics-Postbus 16587-2506 AN Den Haag Tel.: 070-673923 Telex: 31382 ropla nl.

### MSS, SUPER SPY, ware grootte



1,5 V FM zender  
 afm.: 17 x 23 mm  
 Compleet met ingebouwde  
 microfoon  
 Techn. geg.: 96-106 Mhz spoel  
 afgeregeld op 102 Mhz  
 Bereik: 100 mtr.

**f 12,25**

### MFM, mini 9V FM zender,

9-15 V FM zender  
 afm.: 17 x 28 mm  
 Techn. geg.: 86-108 Mhz trimmer  
 Bereik: 200 mtr.

**f 13,50**

### MBF, BABYFOON, 9V FM



Super gevoelige condensator-  
 microfoon. Afluister-afstand  
 3 tot 20 mtr. Afm.: 17 x 43 mm.  
 Techn. geg.: 86-108 Mhz trimmer  
 Voeding 9-15 V  
 Afgeregeld op 102 mtr  
 Bereik: 300 mtr.

**f 17,25**

### BFI, BABYFOON 9V FM

Als MBF  
 Bereik tot 1 km  
 Afm.: 35 x 45 mm

**f 29,25**

## UNIVERSELE TIMER

Deze universele timer kan voor vele doeleinden gebruikt worden. Een op de timer aangesloten relais bijv. kan met een instelbare vertraging van 1 seconde tot 150 uur worden bekrachtigd of juist worden afgeschakeld. Tevens bestaat de mogelijkheid dit relais herhaald (periodiek) te schakelen, d.w.z. buiten de mogelijkheid het relais éénmaal vertraagd te schakelen (aan of uit), is door één doorverbinding op de print te wijzigen de schakeling verkregen, dat het relais de ingestelde tijd afstaat, vervolgens de ingestelde tijd bekrachtigd wordt, dan weer afvalt enz. Ook kan deze timer op vele manieren gestart worden, zoals met een puls positief of negatief sturen, met een maak- of verbreekkontakt. U ziet: mogelijkheden te over.

**f 19,50**



### ACM accu conditiemeter,

**f 8,25**



geschikt voor dashboard-inbouw en kan rechtstreeks op de accu worden aangesloten.  
 Beveiligd tegen ompolen van de spanning!

### F.V.M.

Frequentie vermenigvuldiger.  
 Voorzetapparaat voor iedere frequentie counter.  
 Is speciaal ontwikkeld voor het meten van LF signalen.  
 Techn. gegevens: Ing. imp. 1 M ohm  
 Vermenigvuldigingsfactor: x 1; x 10; x 100; x 1000;  
 x 10.000  
 Voedingssp. 5-15 V

**f 29,50**

### MVV, miniatuur Microfoon Voorversterker, ware grootte

Zó compact gebouwd dat inbouw in een microfoon beslist geen problemen oplevert.  
 Vergroot modulatie naar wens.  
 Versterking regelbaar, d.m.v. een potmeter.  
 Techn. gegevens  
 versterking : 40 x max.  
 ingangs imp. : voor micr. van 200 - 2000 Ohm.  
 uitg. imp. : 2KOhm.  
 voeding : 9 - 15 V.

**f 6,50**

### DVM 4, UNIVERSELE DIGITALE VOLTMETER TECHNISCHE GEGEVENS

Voedingsspanning : 15 VAC  
 opgenomen stroom : ca. 80 mA  
 Uitlezing : 4 digits LED  
 Spanningsbereiken stand 1 : 2 VDC  
 stand 2 : 20 VDC  
 stand 3 : 200 VDC



**f 48,50**

### RVD 30,

regelbare gestabiliseerde voeding,  
 kortsluit beveiligd, zéér stabiel!



Techn. gegevens:  
 variabele stroom-  
 begrenzing : 0 - 2 Amp.  
 AC input : max. 24V wissel  
 DC output : 2 - 30V regelbaar  
 afm. : 91 x 79 mm. **f 30,75**

### STAC S4 module schakelklok



Deze programmeerbare elektronische schakelklok met de MM 57160 heeft de volgende mogelijkheden:

1. doorlopende aflezing mogelijk, aanduiding per etmaal tot 24 uur.
2. 4-tal willekeurige schakelacties per dag, in- of uitschakelen.
3. weekcyclus.
4. dagelijkse herhaling van de schakelcyclus met de mogelijkheid het programma op gewenste tijden/dagen niet te doen plaatsvinden.

**f 97,50**

Voorbeelden van toepassing:  
 Verlichting en verwarming van aquaria en hobbykas, ventilatoren, akku-laadapparaat, etalage- en reclameverlichting, luchtbevochtiger, koffiezet-apparaat, geluidsapparatuur, tuin- en feestverlichting, enz.

### UVV, uitstekende universele voorversterker,

+ 3 - +20 DB, en kan praktisch op alles worden aangesloten.



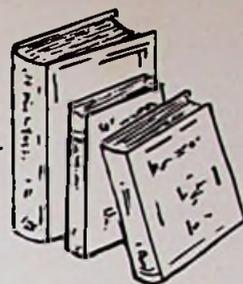
Techn. gegevens:  
 max. ing. sp. : 1,5V min verst.  
 max. ing. sp. : 300mV max. verst.  
 ing. imp. : 100 KOhm  
 max. uitg. sp. : 3 V eff. (1KOhm)  
 uitg. imp. : 1 KOhm  
 freq. bereik : 10 - 500 KC (1 DB)  
 afmeting : 55 x 51 mm.

**f 8,25**

### LEVERINGSVOORWAARDEN:

onder rembours + 9,50 bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-14624 of per giro 370274 + 6,50 verzendkosten.

# ALTIJD NIEUW EN AKTUEEL! MUIDERKRING BOEKEN.



# NIEUW!

## VOOR DE ZELFBOUWER

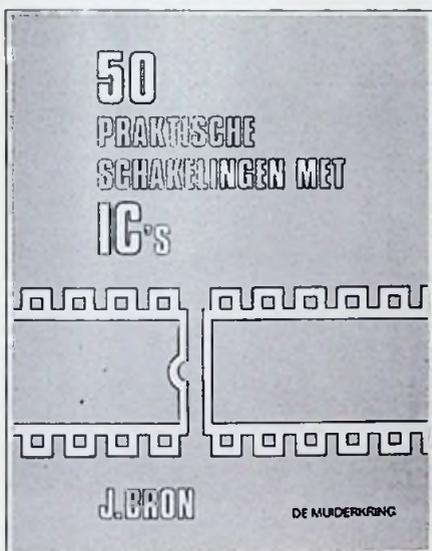
### 50 praktische schakelingen met ic's

**J. Bron**

De vijftig hierin opgenomen ontwerpen zijn alle op de praktijk gericht en kunnen zonder problemen gerealiseerd worden. Er is waar mogelijk naar gestreefd overal verkrijgbare componenten toe te passen en elke schakeling is tevoren uitgebreid getest.

Uit de inhoud:

- |   |   |
|---|---|
| 1. Transistortester .....                   | 26. Miniatuurversterker .....                 |
| 2. Morsegenerator .....                     | 27. Discolicht .....                          |
| 3. Dubbel knipperlicht .....                | 28. Eenvoudige radio .....                    |
| 4. Frequentiedeler .....                    | 29. Laagspanningsdimmer .....                 |
| 5. 120 W knipperlicht .....                 | 30. Acculader .....                           |
| 6. Gasmeter .....                           | 31. Alarmcentrale .....                       |
| 7. Signaalgever .....                       | 32. Digitale meetpen .....                    |
| 8. Alarmsysteem .....                       | 33. Gebruiksindicator .....                   |
| 9. Metronoom .....                          | 34. Spanningsindicator .....                  |
| 10. Voetbalgenerator .....                  | 35. Tijdschakelaar .....                      |
| 11. Elektronische seinsleutel .....         | 36. Blokkeerschakeling .....                  |
| 12. Regelbare voeding .....                 | 37. Gevoelige stroommeter .....               |
| 13. Elektronisch orgel .....                | 38. Miniatuuralarm .....                      |
| 14. Akoustische schakelaar .....            | 39. Verlichtingsautomaat .....                |
| 15. Stoomgenerator .....                    | 40. Tijdschakelaar<br>voor lange tijden ..... |
| 16. Aanraak-dimmer .....                    | 41. Brandstofmeter .....                      |
| 17. Knipperlicht .....                      | 42. Proportionele triacregeling .....         |
| 18. Motorregeling .....                     | 43. Schrikdraad .....                         |
| 19. Speelgoedsirene .....                   | 44. Thermostaat .....                         |
| 20. Motorfiets-alarm .....                  | 45. LED-indicator .....                       |
| 21. Sirene .....                            | 46. IJkgenerator .....                        |
| 22. Voeding voor 12 18 V 8 A .....          | 47. Temperatuuralarm .....                    |
| 23. Programmeerbare<br>tijdschakelaar ..... | 48. 50 W versterker .....                     |
| 24. Beveiligde 5V 5 A voeding .....         | 49. LF-ontvanger .....                        |
| 25. Weerstandmeter .....                    | 50. Aktief filter .....                       |



ISBN 90 6082 179 3  
Bestelnummer 007.709  
**f 16.50/Bfr. 315**  
porto f 2,30

Voor meer informatie kunt u bellen:  
Uitgeverij De Muiderkring b.v.  
Postbus 10  
1400 AA Bussum  
tel. 02159-31851

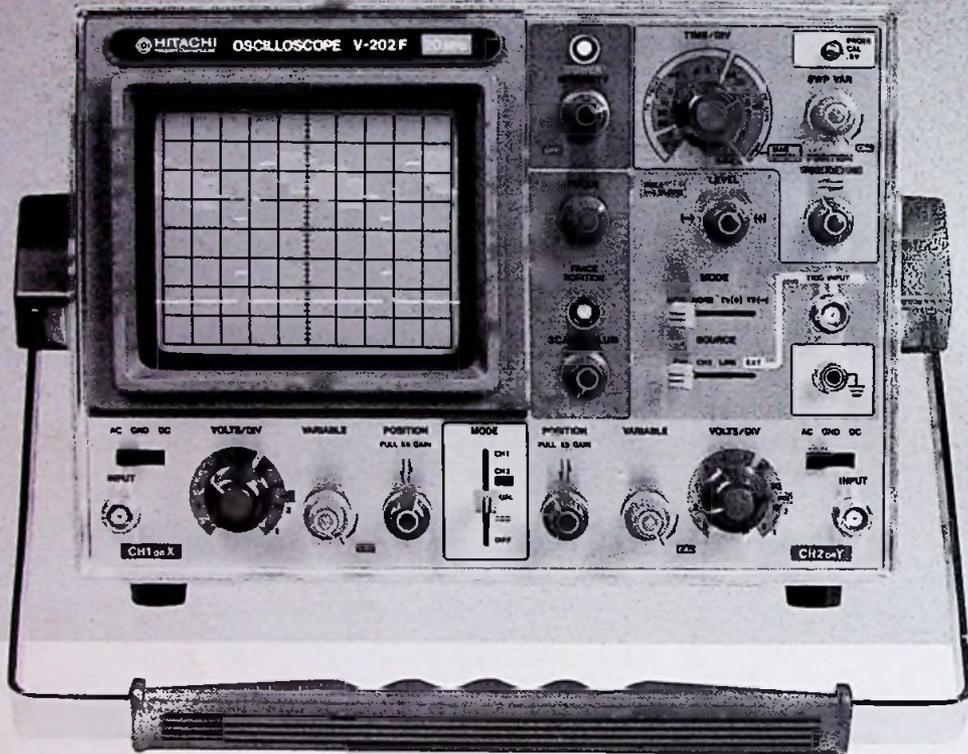
voor België:  
Maarten Kluwer's  
Int. Uitgeversondern.  
Antwerpen  
tel. 03/2312900

deze uitgave is verkrijgbaar  
bij radiozaken en boekhandel  
(Indien niet verkrijgbaar,  
belt u dan even De Muiderkring  
of Maarten Kluwer)

# uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 - 1400 - bussum (holland) tel. 02159-31851 gironr. 83214

# Waarom een Hitachi Oscilloscoop?



- 1** Hitachi fabriceert zelf veel van de gebruikte onderdelen voor de oscilloscopen, waaronder de buis, zodat een optimale prijs/prestatie verhouding wordt verkregen.
- 2** Het lage ruisniveau geeft een haarscherp plaatje.
- 3** De hoge intensiteit in combinatie met de auto/fokus schakeling geeft ruim voldoende helderheid bij de hoogste versnellingstijd (20 ns).
- 4** Ergonomische functie verdeling van het front.

Voor snelle levering, uit voorraad.  
Bel 035-61824!

	V-202 F / 20 MHz	V-152 F / 15 MHz
CRT:	5.5" in het vierkant	5" (ronde hoeken)
Gevoeligheid:	1 mV/div.	1 mV/div.
Display functies:	CH 1, CH 2, Beide, Som, Verschil	
CH1 uitgang:	Ja	Ja
Trigger functie:	Auto, Norm, TV(+), TV(-)	
Trigger referentie:	CH 1, CH 2, Line, Extern	
Versnellingstijd:	0,2 $\mu$ s tot 0,2 s /div. $\pm$ 3% bij V152 F: $\pm$ 5%	x 10 ( $\pm$ 5%)
MTBF:	20.000 uur	
Toebehoren	2 x 1:1/1:10	2 x 1:10
2 probes:	handboek in het Nederlands op verzoek	
Garantie:	3 jaar op onderdelen en arbeidsloon	
	Tijdelijk in prijs verlaagd nu:	
	<b>f 1150,-</b>	<b>f 990,-</b>
	Prijzen exclusief BTW. Franko huis.	

**BO** Bang & Olufsen  
Measuring instruments division  
Koninginneweg 54 1241 CV Kortenhoef

**HITACHI;**  
een professionele oscilloscoop  
voor een vriendenprijs!