

# R&B

**elektronica  
computers**

Radio Bulletin

Maandblad  
52ste jaargang  
nummer 12  
december 1983

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

**12 | 1983**

4 $\frac{1}{2}$ -digit  
meter

Breïnbreker

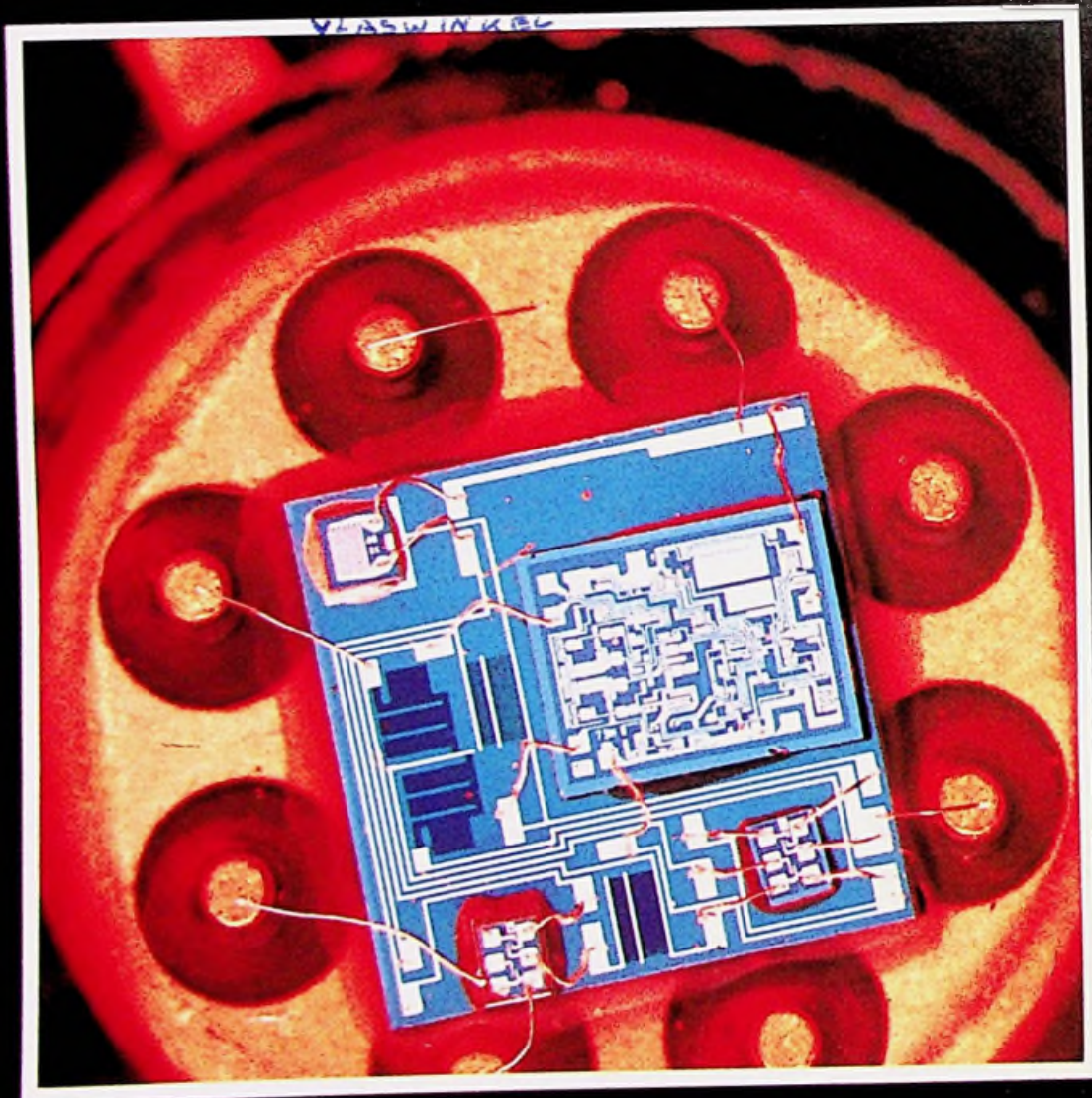
NiCd-  
lader



Dimensies  
bepalen  
met ZX81

BBC

Tiny Basic





BEL 05788-2029 VOOR HET BEWIJS..!

In negen  
van de tien keer leveren  
wij computer/benodigdheden  
voor de laagste prijs!

LET OP!  
SPECIALE  
AANBIEDINGEN

Printers: STAR,  
EPSON, Dalsey  
Systems, Brother.  
Voor extreem  
lage prijzen.

### ICE HARDDISKS

5 MBytes harddisk met contr.  
DOS CP/M/Pascal ..... f 5200,-  
10 MBytes harddisk met contr.  
DOS CP/M/Pascal ..... f 5750,-  
8" disks 2 x 630 KB ..... f 7033,-

### INTERFACEKAARTEN- UITBREIDINGSSETS

AppliCard Z80 A, CP/M 6 MHz  
+ 64 KRAM ..... f 1235,-  
68000 16-bit Microprocessor Interface... f 2140,-  
AP 10 6809 KRAM uitbr.  
met processor kaart ..... f 1542,-  
AP 11 Printer interface ..... f 245,-  
IBS 80 kolomskaart ..... f 450,-  
CCS Asynchrone seriële interface ..... f 550,-  
CCS Klokkkaart ..... f 370,-  
TV Modulator ..... f 110,-  
Microsoft Z80 card incl. Microsoft  
Basic + CP/M ..... f 975,-  
Videx enhancer Upper- en Lowercase  
adapter met functie toekenning ..... f 382,-  
Videx 80 kolomskaart ..... f 1070,-  
Videx videoswitch ..... f 108,-

APPLE IIe en APPLE III  
systemen tegen speciale  
combinatieprijzen  
APPLEboek machinetaal  
programmeren Nederlands f48,-  
Wabash diskettes in  
plastic doos vanaf .... f 65,-

Videx functies strip ..... f 240,-  
EPROM programmer met interf.  
en diskette ..... f 678,-  
Clock-calendar kaart thunderbird ..... f 458,-  
Visicalc Prebootprogramma, 80-koloms +  
geheugenuitbreiding ..... f 275,-  
Ramex 136 KRAM voor Visicalc ..... f 1538,-  
Klokkkaart inclusief Pascal utilities ..... f 292,-  
AP13 64 KRAM kaart + pseudodisk ..... f 856,-  
AP12 10 relaiskaart ..... f 500,-  
Update kit DOS 3.2 - DOS 3.3 ..... f 225,-  
Apple PAL-kaart ..... f 385,-  
Viewdatasysteem geschikt voor Viditel. f 305,-  
AP1 16 KRAMkaart voor visi calc ook geschikt als  
languagekaart ..... f 275,-  
Pascalhandboeken ..... f 151,-  
AP2 Asynchrone seriële input/output ..... f 475,-  
AP4 Parallel input/output ..... f 295,-  
AP5 8-relaiskaart ..... f 340,-  
AP7 A/D kaart ..... f 340,-  
AP8 EPROM-CMOS kaart ..... f 368,-  
AP17 256 KRAM kaart ..... f 1915,-  
Z 80 card voor CP/M ..... f 210,-

### PRINTERS

STAR matrix printers:  
DP 510 80 koloms, DP 515 132 koloms  
EPSON Matrix printers MX 100, FX80ende 12RX80  
Brother dalseywheel printer Electronic 8300, CE-50,  
CE-60, HR 1  
VOOR ABSOLUUT KONKURERENDE PRIJZEN!

NIEUW!  
SEIKOSHA GP-700A  
Kleurengraphic Printer  
AD/DA omzetter 25 µs.  
conversie f 2.000,-  
64 KB RAM als printspooler f 1115,-  
16-voudige interruptkaart f 750,-

### SOFTWARE

Volledige boekhouding ..... f 450,-  
Garage-pakket ..... f 1272,-  
Apple-writer 2.0 ..... f 543,-  
Information Master ..... f 342,-  
Data Master ..... f 227,-  
Visiterm ..... f 336,-  
Visiplot ..... f 673,-  
Visidex ..... f 842,-  
Visitrend / Visiplot ..... f 1010,-  
Visicalc ..... f 842,-  
Tasc compiler ..... f 510,-  
Apple logo ..... f 610,-  
Multiplan ..... f 925,-  
Tekstverwerking ..... f 260,-

### MONITORS

Sanyo 9" monitor-groen scherm ..... f 657,-  
Sanyo 12" monitor-groen of  
oranje scherm ..... f 673,-

### DIVERSEN

Texas Instruments programmer  
calculator ..... f 195,-  
5 1/4" diskette opberghoos met slot,  
capaciteit 40 stuks ..... f 60,-  
5 1/4" diskette opberghoos met slot,  
capaciteit 90 stuks ..... f 86,-  
8" diskette opberghoos met slot,  
capaciteit 90 stuks ..... f 98,-  
EPSON printerlinten blauw, bruin,  
groen en rood ..... f 35,-  
Verbatim diskettes vanaf ..... f 75,-  
Wabash diskettes vanaf ..... f 65,-  
Papier 2000 vel 240x12 inch ..... f 55,-  
Etiketten 2000 stuks 9x3,5 cm ..... f 34,-

ALLE PRIJZEN EXCLUSIEF BTW

DEALER AANVRAGEN WELKOM

BEDRIJFSADMINISTRATIES  
AUTOMATISERING

BEDRIJFSADVIEZEN  
FINANCIERINGEN

Data  
Processing  
Systems v.

HET ADRES VOOR  
COMPUTERBENODIGDHEDEN

VLIERSTRAAT 12 - 8171 BC VAASSEN  
TELEFOON 05788-2029

VRAAG INFORMATIE  
EN DOCUMENTATIE

SAMENWERKEND MET: Magister, Leidseweg 296, 2253 JL Voorschoten, 071-767123, Micro Application AB,  
Herculesweg 116, 2624 VT Delft, 015-561750, Mikrodata, Burg. Hoffmanplein 50b, 3071 XM Rotterdam,  
010-128741, Alphatronics BV, Huserstraat 1-3, 3861 CJ Nijkerk, 03494-53149.



**RB-elektronica, computers**  
 Een maandelijkse uitgave van uitgeverij De Muiderkring BV, Nijverheidsweg 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. Hesselink  
 Eindredacteur: A. J. Vlaswinkel  
 Redacteuren: D. J. F. Scheper  
 E. Pol  
 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 nummers 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. Abonnementen worden aan het eind van ieder kalenderjaar automatisch verlengd, tenzij uiterlijk 30 september bericht van opzegging is ontvangen. Betaling van abonnementsgeld uitsluitend door middel van de toezonden accept-girokaart. Teneinde vertraging in de afwikkeling van correspondentie over abonnementszaken te voorkomen verzoecken wij u vriendelijk in brieven en telefoongesprekken steeds uw **abonneenummer** te vermelden. Dit nummer is afgedrukt op de adreswikkels van het blad.

**Advertenties**  
 Tarieven worden op aanvraag verstrekt door de advertentiedeling: 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 overnemen van de inhoud van RB zonder toestemming is verboden. Gepubliceerde schakelingen, e.d. kunnen door een Nederlands octrooi zijn beschermd, in welk geval de octrooiwet alleen toepassing voor persoonlijk gebruik toestaat. Voor de gevolgen van onverhoopte fouten in tekeningen en bouwbeschrijvingen wordt geen aansprakelijkheid aanvaard.

# RB

## elektronica computers

verschijnt maandelijks  
 december 1983  
 52ste jaargang/nr. 12

**Omslagfoto**  
 OPA104 is geen oud mannetje, maar een opamp met zeer goede eigenschappen en dezelfde aansluitingen als de 741. Duidelijk herkenbaar zijn de FET's (twee vlakjes onderaan), de weerstanden (donkere vlakken) en de opamp (grote vlak).  
 (Foto: Burr-Brown)

<b>Op naar de 4<sup>1/4</sup>! Vier en een halve decade-metertje met de TL500-TL502-combinatie</b>	<b>475</b>
Digitale meters met 3 <sup>1/2</sup> -decade zijn overal voor weinig geld te koop. Bij wat nauwkeuriger meetwerk is echter al gauw de behoefte aan een vierde cijfer – en dat doet de kassa rinkelen. <u>We gaan daarom zelf aan de slag met een 4<sup>1/2</sup> decade-metertje.</u>	
<b>Frequentiewijzer</b>	<b>481</b>
<b>Karakteristiekschrijver. Deel 2</b>	<b>482</b>
<b>Voor u gelezen</b>	<b>486</b>
<b>Heeft u genoeg van video-spelletjes? Bouw dan deze breinbreker</b>	<b>487</b>
De elektronica kan ook worden toegepast op klassieke denkspeellen, die heel andere vaardigheden eisen dan haastig gedoe met stuurknuppels en lichtflitsen. <u>Probeer het maar eens met deze breinbreker.</u>	
<b>IC'tjes. Vensterdiscriminator</b>	<b>489</b>
Een schakeling met de TCA965 toont aan of een spanning zich tussen, boven of onder twee instelbare niveaus bevindt.	
<b>Radarontwikkeling vóór de Tweede Wereldoorlog in Nederland. Deel 2</b>	<b>491</b>
<b>Automatische NiCd-lader</b>	<b>495</b>
Dezelfde TCA965, die in IC'tjes van deze maand de hoofdrol speelt, komt in dit bouwontwerp te pas bij het gecontroleerd laden van NiCd-batterijen.	
<b>Security '83</b>	<b>496</b>
<b>Gitaar-combo-versterker. Deel 4</b>	<b>497</b>
<b>Elektronica Persprijs 1983</b>	<b>501</b>
<b>Industrieel nieuws</b>	<b>502</b>
<b>Computer Bulletin</b>	
<b>BBC-microcomputer</b>	<b>505</b>
Bij het op de proef stellen van de BBC bleek deze opmerkelijke hardware- en software-eigenschappen te bezitten. De Basic blinkt uit door volledigheid en de mogelijkheden voor gestructureerd programmeren.	
<b>Pascal en microcomputers</b>	<b>508</b>
Voor al gebruikers van microcomputers bestaat grote belangstelling voor Pascal. De gestructureerde werkwijze, volgens welke met deze taal problemen kunnen worden benaderd, is daaraan niet vreemd.	
<b>Tiny Basic voor de Robby</b>	<b>510</b>
<u>Een kleine Basic-interpret, die op een aantal punten afwijkt van het gangbare.</u>	
<b>ZX81 dimensioneert uw basreflex</b>	<b>514</b>
Ook in Radio Bulletin is vroeger heel wat geschreven over het ontwerpen van basreflexkasten. Bij de berekeningen kunnen de nu beschikbare eenvoudige huiscomputers goede diensten bewijzen.	
<b>Beginners-ervaringen III</b>	<b>517</b>
<u>De volgende stap: het schrijven van een kalenderprogramma.</u>	
<b>Volgende maand in Radio Bulletin onder meer</b>	
Video-interface voor KTV – Horoscoopberekening met de TI-59 – Huistelefoon met vijf toestellen – ZX-Spectrum – Besturing van stappenmotoren.	



**UNIEK IN NEDERLAND...**

**HOME COMPUTER MET INGEBOUWDE COLECO' VISION PORT**



**DE „BIT 90“**

- Programmeer faciliteiten:
- ★ Z 80A cpu
  - Microprocessor
  - ★ Muziek en afbeeldingen direct vanuit basic
  - ★ Keyboard
  - ★ 66 Toetsen met graphics en enkeltoets
  - ★ 10 programmeerbare functietoetsen
  - ★ 16 K RAM, 24 K ROM
  - ★ 69 Grafische tekens
  - ★ Auto-Repeat

**BEELDSCHERM:**

- ★ Tekst 32x24 karakters
- Hoge resolutie: 256x192
- Lage resolutie: 64x48
- ★ Geluid via televisie
- ★ Onder- en bovenkast tekens
- ★ 34 Achtergrond weergaves voor 3d simulatie
- ★ 16 karakterkleuren
- 16 randkleuren
- 16 schermkleuren

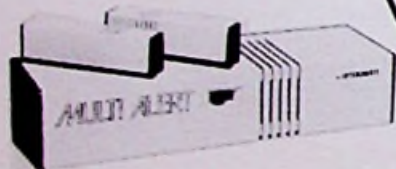
**INPUT/OUTPUT**

- ★ VHF en Video Uitgang
- ★ Joystick aansluiting voor spellen
- ★ Expansion aansluiting voor: Geheugenuitbreiding
- Printer Modem
- Floppydisk RS-232 Interface
- ★ Cartridge slot voor videospellen (CBG Coleco), met Adapter voor Atari
- ★ 220 Volt
- ★ Afmetingen: 330x214x50 mm.
- ★ Compleet met Nederlandse Handleiding

**f 699,-**

**MULTI ALERT MODEL 9709**

Dit alarm is een perfecte aanvulling op het alarm model 9702, het kan aangesloten worden op bureauladen, medicijnkastjes etc. Alleen uzelf weet nu waar het alarm zit en dit voorkomt vaak veel narigheid.



**f 89,50**

**INBRAAKALARM**  
*Professioneel beveiligen met de IQ-140*



Dit alarmsysteem vormt de basis voor een complete beveiliging. Alle accessoires kunnen direct aangesloten worden zodat uw pand optimaal beveiligd kan worden.

Deze IQ-140 kost

**f 398,50**

accessoires los leverbaar



Mogelijkheid tot het aansluiten van:

- Sirene **f 39,50**
- Zwaailicht **f 49,50**
- Rookmelder **f 109,50**
- Sensors **f 12,95**
- Accu **f 79,50**

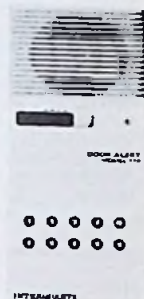
Voor meer informatie kunt u de gratis beveiligingsfolder aanvragen

**DE CARAVANSET MODEL 172**

Dit systeem waakt over uw caravan terwijl u slaapt of weg bent. In de visitor stand geeft dit alarm

een vogeltijlper kunnen diverse sensoren

aangesloten worden, tevens is de mogelijkheid om een buitenhoorn aan te sluiten. Incl. sensoren



**f 100,-**

**SCOOPER DRAAGBARE COMPUTERSCANNER**

Geheel nieuw ontwerp met de laatste moderne middelen. Te gebruiken als portabele waarbij een tas met alle accessoires apart wordt geleverd. Technische gegevens: 50 kanalen-zoekunit-10 verschillende rasters-Priority

- Freq. gebied: 55- 88 MHz  
118-136 MHz  
144-174 MHz  
380-512 MHz  
Compleet met voeding, antenne etc.



**f 1395,-**

**Yaesu FRG-7700 „All band ontvanger“**

De meest complete ontvanger van een zeer hoogwaardige kwaliteit die te horen is.

- Freq. gebied: 150-30 MHz
- Modes: AM-FM-LSB/CW-USB
- Ingebouwde squelch
- R.F. Gain
- Digitale klok en uitlezing

**f 1395,-**



- Als extra zijn leverbaar:
- Yaesu FRT-7700 Antenne Tuning **f 194,50**
  - FRT-7700 Actieve Antenne **f 184,50**
  - FRV-7700 Converter (140-170 MHz) **f 329,00**

**4K Graphics ROM voor de ZX-81**

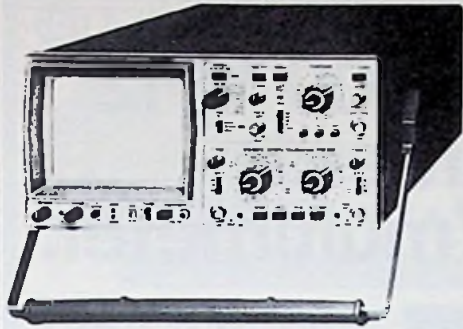
Maak van uw ZX-81 nu nog meer dan dat het al was met deze 4K graphics ROM, deze zorgt ervoor dat u als extra 448 voorgeprogrammeerde graphics tot uw beschikking heeft. De normale ZX-81 heeft er slechts 64, dit betekent dat u nu 512 graphics heeft. Daardoor zet u nu uw computer om naar de mogelijkheden van een dure computer. In de ROM zijn onderkast letters, bommen, tanks, invaders etc. verwerkt.

De 4K graphics ROM wordt compleet met handleiding geleverd.

**139,-**



# DE NIEUWE TOPPER VAN HAMEG...de HM 605



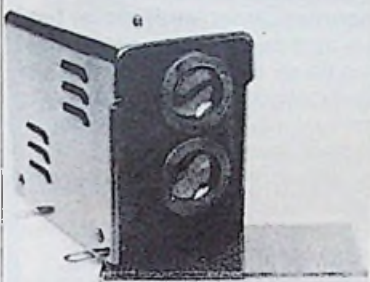
Naast de bekende oscilloscopenrange van Hameg, is er nu een unieke scoop gefabriceerd. Uniek in prijs en prestatie wel te verstaan. Deze 60MHz dubbelstraalscoop is uitgerust met de modernste electronica.

- Technische gegevens:**
- ★ Y: DC 60 MHz, max. 1mV/cm
  - ★ X: 5Ns/cm tot 2.5s/cm
  - ★ Triggerring DC tot 80MHz
  - ★ Vertraagde Sweep mode
  - ★ Afm. 285x145x380
  - ★ Overscan indicatie

**f 2595,-**

Uitvoerige informatie betreffende Hameg scoops wordt u op aanvraag toegezonden.

Al deze eigenschappen maken de HM 605 tot een onevenbare waarde in de Communicatie- en Industrie-Electronica.



## RP-220

Infrarode fotocel.  
Dubbeloog fotocel volgens de reflektortechniek.  
Werkafstand 10 meter.  
Met ingebouwde voeding en diverse aansluitmogelijkheden.

**f 149,-**

**Compleet met 1 set sensors**

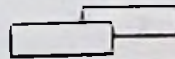
Als extra leverbaar  
Hoornluidspreker

## Betrouwbare en permanente BESCHERMING voor huis en gezin



### Inbraakalarm 9702X

Deuralarm met heel erg veel mogelijkheden zoals het aansluiten van sensoren, glasbreukmelders, en een buitenhoorn. Met dit grandioze systeem kunt u uw gehele woning effectief beschermen.



**f 159,50**

**f 19,95**

## DEUR-ALARM

met  
automatische  
2 minuten stop.  
model 9716



Wie niet teveel geld wil uitgeven en toch een betrouwbaar systeem wil hebben, kunnen wij dit alarm zeer aanbevelen. Het alarm heeft een direct, of vertraagd alarm en is alleen uitschakelbaar met de bijgeleverde sleutel.

**f 98,50**

## CENTRONICS INTERFACE VOOR UW SPECTRUM

Sluit nu uw professionele printer aan op uw Spectrum, deze interface wordt compleet geleverd met:

- ★ Volledige instructies
- ★ Interface kabel
- ★ Software cassette
- ★ Interface unit

- ★ Aansluitbaar op printers zoals de door ons geleverde Seikosha GP 100, maar ook op: Alle Epsoms, Alle Seikosha's, Tandy GP-115/ Oric MCP 40, Star DP 510, Shinwa NEC etc...

**f 235,-**

## De enige originele Kempstone Joystick Interface

Maak uw spellen nu nog interessanter d.m.v. deze joystickinterface, iedere joystick is aansluitbaar op deze interface. Heel erg veel programma's worden standaard al geleverd met een joystick programmatie; andere programma's kunt u zelf veranderen.

**f 79,-**

Professionele Joystick type: Suzo in alle testen veruit de beste

**f 69,-**



## TV SCHAKELAAR

Nu probleemloos uw computer, spelcomputer aansluiten op uw TV. D.m.v. het omschakelen van de schakelaar kunt u probleemloos kiezen voor TV kijken of met uw computer werken. Het kastje is gemaakt van gegoten metaal, zodoende is deze schakelaar hoog frequent dicht en kan er geen overspraak ontstaan van het ene signaal op het andere.

Wordt compleet geleverd met dubbelzijdig plakband om de schakelaar aan de TV te kunnen bevestigen.

**f 19,95**



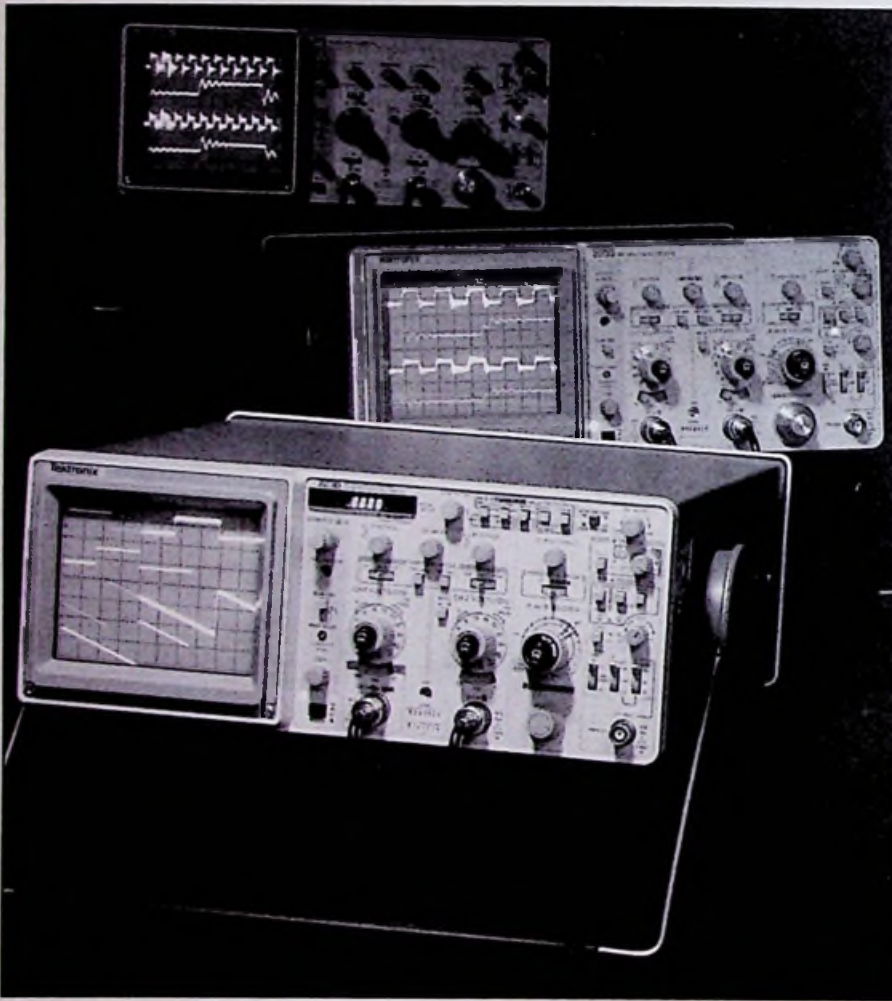
zwartjanstraat 38 - 3035 AT rotterdam n.  
postbus 1595 - 3000 BN rotterdam

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





# Van een oerdegelijke 100 MHz scoop tot een geïntegreerde scoop/counter/timer/multimeter.



## **Twee nieuwe oscilloscopen in de 2200 serie van Tektronix.**

De 2235 biedt u niet alleen de mogelijkheden en eigenschappen die u zonder meer mag verwachten van een 100 MHz scoop, maar bovendien verbeterde prestaties, veelzijdige triggering en superieure betrouwbaarheid. Het positie onafhankelijke trigger systeem

omvat Peak-to-Peak Auto, Normal, TV Field, TV Line en Single Sweep, en levert u uiterst stabiele triggering.

En wat te denken van meervoudige trigger bronnen, een 10:1 variabel holdoff bereik en Tektronix's ongeëvenaarde ergonomische factoren. Alles tezamen in een lichtgewicht instrument (6,3 kg).

**De microprocessor gestuur-**

## **de 2236 voegt aan de 2235 een geïntegreerde 100 MHz counter/timer/multimeter toe.**

De metingen hiermee, worden gemaakt via de verticale, horizontale en triggering systemen van het instrument. Delay-Time en  $\Delta$ -time kunnen hierdoor direkt gemeten en uitgelezen worden tot op maar liefst 0,001% nauwkeurig.

De floating, 5000 count DMM met automatische bereikinstelling maakt gebruik van standaard meet-snoeren via de zij-ingangen van het instrument. Gebruikersboodschappen op het scherm vereenvoudigen het instellen en verhogen uw vertrouwen in de meetresultaten.

Het instellen van bereiken voor frequentie, periode en breedte, en het uitvoeren van gated burst metingen, is gereduceerd tot slechts een druk op de knop.

**Het bewijs van betrouwbaarheid: een volledige garantie van 3 jaar op zowel de 2235 als 2236, inclusief arbeid en alle onderdelen, zelfs de KSB.**

Dit alles, en nog veel meer, wordt u geboden tegen prijzen die steeds weer meevallen en die mogelijk zijn gemaakt door Tektronix's innovatieve architectuur met een sterk gereduceerd aantal componenten.

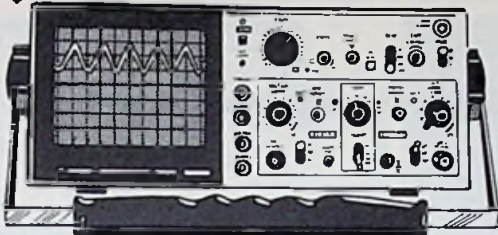
**Zet vandaag nog de eerste stap. Kom eens langs op ons kantoor aan de Meidoornweg 2 in Badhoevedorp om de nieuwe oscilloscopen vrijblijvend te bekijken en proberen.**

Of neem contact met ons op voor meer informatie of een demonstratie. Bel 02968-1456, of stuur een briefje in een open, ongefrankeerde envelop naar: **Tektronix Holland N.V.**, Antwoordnummer 8538, 1160 VC Badhoevedorp.



# specialist in meetapparatuur

**HITACHI**



## V 212 2 kanaals 20 MHz oscilloscope

**Vertikaal:** gevoeligheid: 1 mV/div.  
bandbreedte: 20 MHz.  
ing. impedantie: 1 MΩhm.  
ing. spanning: 500 V max.  
**Horizontaal:** ingangs impedantie: 1 MΩhm.  
sweeptijd: 0,2 us - 0,2 s/div.  
19 calibratie stappen.

**Calibrator:** 1 KHz blokgolf  
(0,5 V)

WORDT GELEVERD INKL.  
2 MEETPROBE'S voor een  
zeer scherpe prijs!

**1398**

## HITACHI V 222

Idem als V 212 met echter als extra's:

- autofocus
- DC offset
- 10 x vergroting.

**1595**



## CS 1820 Een 2 kanaals 20 MHz oscilloscope met trigger delay

**Vertikaal:** gevoeligheid: 2 mV/div.  
bandbreedte: 20 MHz.  
ing. impedantie: 1 MΩhm.  
ing. spanning: 600 V max.

**Horizontaal:** gevoeligheid: 2 mV/div.  
bandbreedte: 2 MHz.  
ing. impedantie: 1 MΩhm.

**Tijdbasis:** systeem: trigger sweep  
sweeptijd: 0,2 us - 0,5 s/div.

**Delayed tijd:** 1 us - 100 ms

**Calibratie:** 1 KHz blokgolf  
(0,5 V)

WORDT GELEVERD  
INKL. 2 MEETPROBE'S

**1995**



## TRIO SCOOPS

TYPE CS-1562 A

- 2 kanaals
- 10 MHz
- gevoeligheid 10 mV
- compleet met meetprobe's

**1249**

TYPE CS-1560 A

- 2 kanaals
- 15 MHz
- gevoeligheid 10 mV
- compleet met meetprobe's

**1529**

CS-1566 A

- 2 kanaals
- 20 MHz
- gevoeligheid 5 mV
- compleet met meetprobe's

**1799**



## DIGITALE MULTIMETER HC 6010

- 3 1/2 DIGIT LCD DISPLAY
- Elektronische multimeter.
  - Groot 11 mm LCD display.
  - 200 uA en 20 Mohm reeks.
  - Beveiligd tegen overbelasting.

• 10 A GELIJK-  
EN WISSEL-  
STROOM

**149**



## PANTEC PROFI

Schokbestendige universeelmeter,  
bijzonder geschikt voor service-  
toepassingen.

- Met ingebouwde akoestische geleidingstester (buzzer).
- Gevoeligheid 20 KΩhm/V.
- Wisselspanning tot 1000 V.
- Gelijkspanning tot 500 V.
- Gelijkstroom tot 2,5 A
- Weerstand vanaf  
Ωhm x 1 tot 2 MΩhm.

**99**

## NIEUW VAN SCHWILLE

TP 562 LCD DIGITALE THERMOMETER

- van -50°C tot +120°C
- nauwkeurigheid 1%
- voeding 9V batterij
- uitlezing  
12,5 mm LCD

**79**

TP 565 LCD DIGITALE THERMOMETER

- van -50° tot + 150°C
- nauwkeurigheid 1%
- 13 mm LCD display
- voeding 9V batterij
- inkl. Teflon sensor

**125**

TP 568 LCD DISPLAY THERMOMETER

- van -50° tot 500°C
- nauwkeurigheid 1%
- voeding 9V batterij
- inkl. Teflon sensor

**249**



LAAG GEPRIJSD.  
HOOG GEPREZEN!

**Vogelzang**

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

Eindhoven, Heerlen, Maastricht.



# Weer een goede keuze uit het BBC programma... de BBC-Metrawatt multimeters, analoog of digitaal.

- MA 1 H, 36 meetbereiken
- MA 2 H, idem met 15 A  $\sim$
- M 2011, 23 meetbereiken
- M 2012, idem met 10 A  $\sim$
- 2000 uur batterij-levensduur voor de DMM
- beveiligd tot 250  $\sim$
- ook verkrijgbaar bij Uw groothandel

BROWN BOVERI NEDERLAND BV  
Elektroweg 22 - 3051 NC Rotterdam  
Postbus 301 - 3000 AH Rotterdam  
Tel. 010-178911\* Telex 21539 bbc nl.

# BBC

BROWN BOVERI



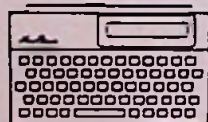
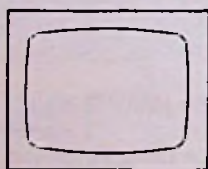
BBC BROWN BOVERI GOERZ METRAWATT

1067.3.014/3041

# NewBrain

TER GELEGENHEID VAN DE OPENING VAN ONS  
*NewBrain* PRAKTICOM

BIEDEN WIJ AAN:



MODEL AD	1.495, =
MONITOR USI PI2	535, =
DATAREC. SANYO	215, =
DATAB DATA BASE	195, =
	-----
OPENINGSKORTING	2.440, =
	444, =
	-----
NETTO PRIJS	1.996, =
	=====

PASCAL COMP. f 195,=  
CP/M systeem f 4.495,=

ASSEMBLER f 259,=  
prijzen excl. BTW

BESTELLING DOOR STORTING VAN HET BEDRAG + 18% BTW OP REKENING  
03.53.14.975 HOLL.KOOPM.BANK AMSTERDAM TEN NAME VAN COMPUTEX  
POSTBUS 1017 7301 BG APELDOORN HOOFDSTRAAT 32 055-222558

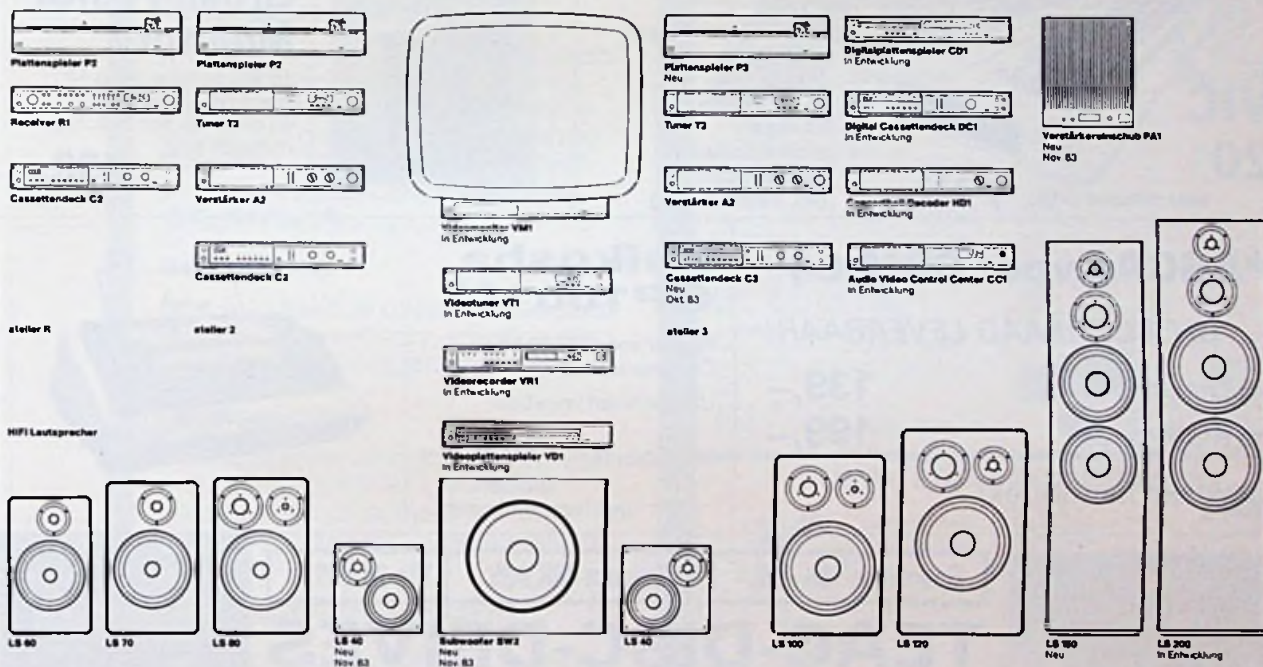


# VERHUISBERICHT

## Braun Audio-Video

Met ingang van 1 december 1983 is de vertegenwoordiging van de Braun Audio en Video producten in andere handen overgegaan.

### Braun Atelier - toekomst als concept



Iedere bouwsteen van de Braun Atelier lijn is méér dan alleen een hoogwaardig HiFi apparaat.

Het is tegelijkertijd een stap in de audiovisuele toekomst. Met een identieke vormgeving - onafhankelijk plaatsbaar in de ruimte, zonder zichtbare bekabeling - zullen de bouwstenen van het digitale en videoprogramma zich perfect aanpassen aan de stijl en vormgeving van de Atelier lijn.

Exclusieve vertegenwoordiging voor Nederland: **Braun Audio-Video Nederland**  
 Nijverheidswerv 21  
 1402 BV Bussum  
 Tel.: 02159 - 15600  
 Telex: 15171



# ELECTRONICA BEN VAN DIJK

## DISC-DRIVE VC 1541

voor Commodore 64 en VIC 20

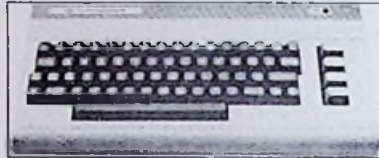


170 K-byte  
reserveer tijdig!  
Onze prijs:

**f ???,-**

incl. B.T.W.  
incl. verzenden

## COMMODORE 64E



extra lage prijs:

**f ???,-**

incl. instructiecassette

incl. B.T.W.

incl. Hollandse handleiding

incl. verzendkosten

## VIC 20



zeer scherpe prijs: **f ???,-**

De computer van het  
jaar 1982.

- ☆ 5K RAM-geheugen
- ☆ 8 kleuren
- ☆ geluid
- ☆ 22 karakters
- ☆ 23 regels
- ☆ professioneel toetsenbord
- ☆ incl. handleiding



## Groen-Fosfor Monitor

18 MC bandbreedte 14"  
Hoge resolutie voor  
40 en 80 karakters p. regel  
metalen kast

**498,-**

incl. B.T.W.

## PASCAL voor CBM-64

UIT VOORRAAD LEVERBAAR:

op Diskette **139,-**  
op ROM-pack **199,-**

(inclusief handboek)

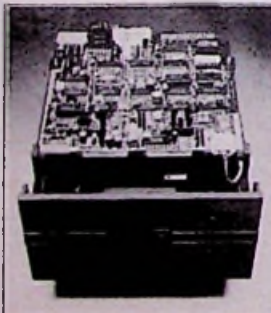
## Seikosha GP100 VC

Printer voor VIC 20 en  
Commodore 64

Uit voorraad leverbaar

voor slechts **749,-**

incl. B.T.W.  
incl. verzendkosten



Spectrum 16K 499,-    Spectrum 48K 639,-    Vic-20 499,-

## TEAC-DISC-DRIVES

**Type 50A**  
40-35 tracks-250 K byte  
Ongeformatteerd S. sided  
Nieuw in doos  
1 jaar  
garantie  
incl. B.T.W. **595,-**  
incl. handleiding

**Type 55A**  
40-35 tracks-250 K byte  
Ongeformatteerd S.sided  
Nieuw in doos  
1 jaar  
garantie  
incl. B.T.W. **695,-**  
incl. handleiding



## VIC 20

HARDWARE

64 K kaart voor Vic 20 **369,-**  
40/80 kar. kaart voor Vic 20 **369,-**  
Eprom programmer v. Vic 20 **395,-**  
Dubbele Epromkaart **79,-**  
Uitbreiding 2-slots **99,-**  
Uitbreiding 5-slots **199,-**

Connectors voor aansl. en Flatcable; ook leverbaar:  
kasten in 2 uitvoeringen resp. **98,-** en **169,-**

Epromkaart 4-voudig **195,-**  
Easy Script **275,-**  
Easy Spell **229,-**  
Simon's Basic **225,-**

Diary ROM **175,-**  
Statistiek ROM **125,-**  
Grafiek ROM **125,-**

## CBM 64

SOFT + HARDWARE

\* POSTORDERS BOVEN 500,- FRANCO HUIS VERZENDING UITSL. ONDER REMBOURS

## BEN VAN DIJK

Boschmeersingel 119  
5223 HH DEN BOSCH - Tel.: 073-216232

maandag v.m.  
gesloten  
vrijdag  
koopavond

## COMPUTERS

Ook in onze filialen Uden en Oss



# Motorola en Diode



## Microprocessors en -computers

Motorola... microtechnologie van de bovenste plank! Een uitgebreide reeks 4-, 8- en 16-bit componenten in NMOS, ECL, CMOS of TTL plus de bijbehorende periferiechips geeft u de optimale keus.

## Logische families

Motorola bewijst met de introductie van ALS en High Speed CMOS haar leadership op het gebied van logische componenten in CMOS, MECL en LS TTL.

## Vermogenstransistoren

Motorola, 's werelds grootste leverancier van vermogenshalfgeleiders, biedt u met geavanceerde technieken op het gebied van switchmode transistors, TMOS powerfets en high power, nog meer mogelijkheden dan voorheen.

## Gelijkrichters

Motorola heeft ze allemaal! General purpose, fast recovery, schottky, ultra fast recovery, bruggen en zeners.

## En verder ...?

Motorola levert uiteraard veel meer: ROM's, RAM's, PROM's, EPROM's, voltage regulators, op-amps, lineaire interface circuits enz. ... te veel om op te noemen.

## Diode biedt u Motorola PLUS

Uitgebreide documentatie, ondersteuningsadviezen en een in nauwe samenwerking met Motorola samengestelde voorraad.

# Samen een klasse apart!

# DIODE

### AUTO PAGE 500

Uiterst modern auto-alarmsysteem ideaal voor ieder die zijn auto en of dure lading wil beveiligen. Deze installatie bestaat uit een centrale met 2 piezo-microfoons die op metaal-klanken en op het breken van autoruitglas zijn afgestemd. Ontvangen wordt het alarm-signaal d.m.v. een zeer kleine zak-ontvanger die in iedere handtas of jaszak past. Het bereik van ruim 800 mtr. en de 100.000 code mogelijkheden maken een vals-alarm praktisch onmogelijk. **f 525,-**



### UNIVERSEEL ALARMSYSTEEM

#### GE 801

Ontvanger geschikt voor alle bijbehorende alarmgevers. Signaal wordt over het lichtnet doorgegeven. Geelt naar keuze een akoustisch en of optisch alarmsignaal. **f 75,-**

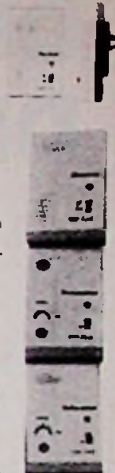
#### GE 803

Ultra-sonor sensor voor de beveiliging van een willekeurige ruimte. Instelbare gevoeligheid en automatische in- en uitgangsvertraging. **f 89,-**

#### GE 802

Geluidsmelder hooggevoelig elektret microfoon bruikbaar als babyfoon of als alarmgeluidsmelder. Niet noodzakelijk maar wordt wel meegeleverd een pick-up-spool voor het opnemen van telefoon signalen of glasbreuk. Levering met sensor en 3 meter kabel. **f 65,-**

Voordefige combinatie aanbiedingen:  
**GE 801 + GE 803 f 149,-**  
**GE 801 + GE 802 f 129,-**



### AUTO ALARM

Door middel van een spec. toetsenbord bent u de enigste die een altijd veranderbare 4 cijferige code kunt invoeren. Deze centrale beveiligd de cabine, motorakop en kofferbak van de auto dmv. stroomcontrole. Indien de motorakop of kofferdeksel geopend wordt zal zonder vertraging het alarm ingeschakeld worden. Deze installatie is sabotage veilig. **f 139,-**

Verschillende alarmsystemen en accessoires zoals sleutelschakelaars, zwaailichten, raamcontacten en trillingsdetectoren zijn leverbaar. Zie hier voor onze catalogus of informeer er naar!



### BAS SPEAKERS

Ruim 35 jaar produceert BECKER luidsprekers van wereldformaat. Dat verschillende zeer gerenommeerde fabrikanten van hi-fi-boxen BECKER-luidsprekers toepassen mage hiervan getuigen.

#### HARDBAS

Speakers met een harde conus ophanging ideaal geschikt voor toespelingen zoals levdhas PA gitaar keyboard etc.

- 912 A 114 120 Watt f 79,-
- 912 A 13 200 Watt f 125,-
- 912 A 138 300 Watt f 169,-
- 915 A 16 300 Watt f 199,-

#### SOFTBAS

De zeer soepele ophanging van de membranen maken deze woofers uitermate geschikt voor hi-fi-doeleinden.

- 910 A 138 100 Watt f 79,-
- 912 A 119 140 Watt f 119,-
- 915 A 17 300 Watt f 189,-

### TWEETERS RIBBON

Tweeters met een superlicht kunststof membraan dat met aluminium opgedampt is. De voordelen van deze tweeters liggen voor de hand: snelle en regelmatige trillingen.

10 HT 200 A 200 Watt f 85,-

10 HT 400 A 200 Watt f 125,-

10 HT 880 B 400 Watt f 385,-

HSW 200 Watt f 79,-

#### PIEZO

Piezo's zijn uit de akoustiek niet meer weg te denken. Het bijzondere voordeel ligt hoofdzakelijk in de hoge herhaalbaarheid tot 600 Watt max. en de hoge geluidsdruk.

1025 A 600 Watt f 49,-

1005 A 600 Watt f 29,-

CH 1 600 Watt f 25,-



### MIDDEN-TONERS

- DM 520 250 Watt f 65,-
- MHT 391 120 Watt f 49,-
- MHT 392 200 Watt f 65,-

## POSTEL STUNT AANBIEDINGEN



voor het hele grote werk

#### 600 WATT

Dit PA 4000 is een van de meest betrouwbare PA-eindtrappen die zijn max. vermogen continu kan leveren. Zeer ruim gedimensioneerd koelblok zorgt voor een optimale koeling van de 8 eindtransistoren. Terwijl ook de driver ruimschoot gekoeld is. Deze complete eindtrap is zeer bedrijfszeker en absoluut kortsluit vast. **Zolang de voorraad strekt f 225,-**

Mc GEE High-power eindtrappen. Zeer betrouwbaar mono-eindtrappen voor hi-fi PA oeffeningen uitgevoerd met V-MOS-FETS.

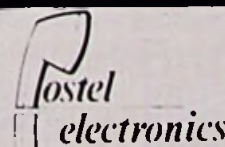


Deze versterkers zijn in hun geheel op forse koellichamen gemonteerd. Freq. bereik 0-300 kHz; S/N ratio 110 dB. Ingangsgoedigheid 0.775 V 47 kOhm. Voedingsspanning en 45 Volt.

- MG 120 120 Watt f 125,-
- MG 200 200 Watt f 150,-

## POSTEL-INFO

Wilt u het complete POSTEL programma leren kennen bestel dan onze catalogi! **Katalogus totaal-programma f 10,-**  
**Speciale luidspreker catalogus f 75,-**  
 Bij uw eerste bestelling ontvangt u een van beide catalogi (naar keuze) GRATIS!  
**TIP! s avonds na zessen belt u voor half geld!**



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,-



# DUITSE VAKBLADEN VIA DE MUIDERKRING BV



- FUNKSCHAU** Tijdschrift voor radio- en televisietechniek, elektronica, HiFi, video en microcomputer.  
Verschijnt 26 × per jaar. **Jaarabbonement f 135,-**
- ELEKTRONIK** Vaktijdschrift voor praktische elektronica en computertechniek.  
Verschijnt 26 × per jaar. **Jaarabbonement f 150,-**
- ELO** De wereld der elektronica; periodiek voor praktijk en hobby.  
Verschijnt 12 × per jaar. **Jaarabbonement f 55,-**
- MC** Mikrocomputer tijdschrift; zoals de titel al doet vermoeden. Vol informatie over mikrocomputers.  
Verschijnt 12 × per jaar. **Jaarabbonement f 75,-**

-----  
**Noteer mij als nieuwe abonnee op het tijdschrift** .....

Naam: .....

Adres: .....

Postcode: ..... Woonplaats: .....

Het abonnementsgeld wordt voldaan na ontvangst van de acceptgirokaart.  
In open envelop zonder postzegel sturen aan:  
**De Muiderkring BV – Antwoordnummer 224 – 1400 VB Bussum.**



# WESTERVELD

ELEKTRONIKA  
B.V.

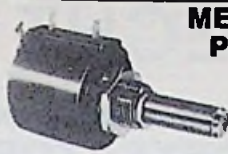


**REGELKNOP** met digitale  
aanduiding voor multiturn potmeters  
6 mm as Ø  
Fabr. Bourns. Slechts **59,-**

## 20 SLAGEN INTEL- POTMETERS



Fabr.  
Cernmet



## MEERSLAGEN POTMETERS

van 100Ω-100kΩ  
Fabr. Bourns  
of Cernmet

As diam. 6 mm  
Slechts **24,90**

Voor al uw professionele ontwerpen en  
bouwprojecten.  
Verkrijgbaar in 11 waarden  
van 100Ω-1 MΩ. Nu **3,50**



**REGELKNOP** voor meerslagen  
potmeter met as 6 mm Ø  
Aanbieding

**34,50**

## LOGIC PROBE



met  
geheugen  
geschikt voor C-Mos  
en TTL Prijs **89,-**

LAAN VAN NIEUW OOST INDIE 11 DEN HAAG TEL 070-836480  
STEENWIJKLAAN 98 DEN HAAG TEL 070-663423

LEVERING: ONDER REMBOURS OF BIJ VOORUITBET. OP POST REK.  
NO 1734100 VERZ. KOST. REK. KOPER. VOOR BELGIË UITSL. BIJ VOORUITBET.  
PER POSTWISSEL OF EUROCHEQUE EN 7,50 EXTRA VOOR ADM. EN VERZENDING

# NTS-PRAKTIJKCURSUSSEN



Cursussen van drie maanden  
Een lesavond per week  
Oefenen met uitgebreide practica  
Direct bruikbaar in eigen werksituatie  
Moderne leerstof op verschillende  
niveaus  
Kleine groepen met persoonlijke  
begeleiding  
Bevoegde docenten met grote  
bedrijfservaring  
Examens onder toezicht van  
rijksgecommitteerde  
Incompany-trainingen in bedrijven  
Open groepen in vijftien cursusplaatsen gespreid over  
het land

### Elektronica Elektrotechniek

Industriële elektronica  
Medische elektronica  
Industriële elektrotechniek

### Mechanische technieken

Verwarmings- en lucht-  
behandelingstechniek  
Hydrauliek en pneumatiek

### Automatisering Informatica

Computertechniek  
Computeroriëntatie en -introductie  
Computertoepassingen  
Computerprogrammatuur  
Computerapparatuur

### Besturingstechniek Meet- en regeltechniek

Besturingstechniek  
Meet- en regeltechniek

### Sociale vaardigheden Bedrijfskundige vaardigheden

Praktisch leidinggeven  
Management voor middenkader  
Vastleggen en verslaggeven

Vraag omgaand de nieuwe studiegids

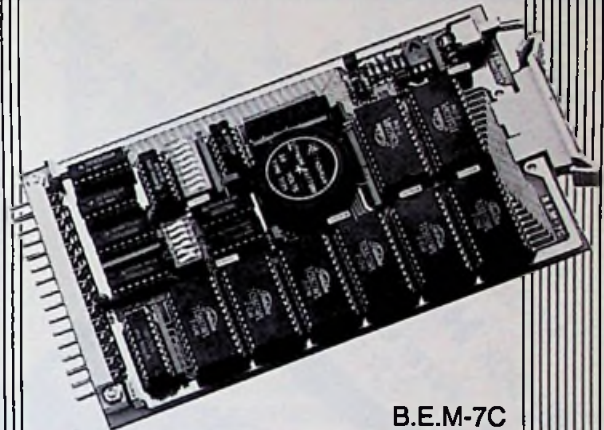
Erkend door de minister van onderwijs en  
wetenschappen bij beschikking van  
7 november 1974, kenmerk BVO/SFO-129 401

Stichting Nederlandse Technische School  
Centraal bureau Jacob Marisstraat 61  
1058 HX Amsterdam  
Telefoon (020) 15 72 22

Naam \_\_\_\_\_  
Adres \_\_\_\_\_  
Postcode/plaats \_\_\_\_\_  
Cursus \_\_\_\_\_  
Aan NTS, Antwoordnummer 4909  
1000 TE Amsterdam. Geen postzegel nodig.  
Betreft toezending Studiegids. B

**BRUTECH  
ELECTRONICS**

# B.E.M-7C/16 K 16kBYTE CMOS RAM KAART INCL. LITHIUM BATTERIJ



B.E.M-7C  
16kByte CMOS Ram kaart

- ★ 16kByte CMOS Ram kaart
- ★ 10 jaar data opslag gegarandeerd
- ★ AUTOMATISCH "Disabling" bij te lage spanning
- ★ Volledig gebufferde adres en data bus

**HET B.E.M MODULAIRE EUROKAART  
SYSTEEM OMVAT MEER DAN 35 VER-  
SCHILLENDE MICROCOMPUTER AP-  
PLIKATIE KAARTEN VOOR OP 6502,  
6800 EN 6809 GEBASEERDE SYSTE-  
MEN**

**Prijs B.E.M-7C/16K f 895,-**  
excl. BTW, incl. Lithium batterij en  
16kByte CMOS Ram

Voor meer details: BEL 02972-3965 of  
Schrijf naar Brutech Electronics

**Brutech Electronics**

**B.E.M**  
SYSTEEMKAARTEN

Waverbancken 12, 3645 VS Vinkeveen  
Telefoon 02972-3965 Telex 18576





VOORSTRAAT 370  
TEL. 078-13 49 18

# LOUTER-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

BRENG  
EENS EEN  
BEZOEK AAN ONZE  
NIEUWE ELEKTRONIKA  
HOBBYWINKEL/SHOWROOM  
EN NU OOK **HUISCOMPUTERS**  
LET OP NIEUWE WINKELPAND

## METAAL-DETECTORS

v.a. f 246,- t/m f 3.000,-

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**...



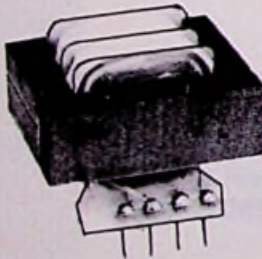
Interesse? Stuur enveloppe met 2 zegels van 75 ct er in en U ontvangt onze folder.



Kom eens kijken, wij kunnen U er alles over vertellen... en laten zien.

**Inruil van uw oude detector is mogelijk!**

## AANBIEDING PRINT EN POWER TRAFOS



0 - 6 V - 0 - 6 V	300 mA	13,-
0 - 7½ V - 9 V - 15 V	250 mA	13,-
0 - 6 V	600 mA	13,-
0 - 12 V	300 mA	13,-
0 - 12 V - 0 - 12 V	150 mA	13,-
0 - 12 V - 0 - 12 V	400 mA	15,-

0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 -  
16 - 18 - 24 V

2 Amp.	30,-
3 Amp.	36,-
4 Amp.	44,-
6 Amp.	54,-
10 Amp.	68,-

idem

0 - 6 - 12 - 14 - 16 - 30 -

36 - 42 - 48 - 60 V	2½ Amp	54,-
idem	4 Amp	68,-
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 -	5 Amp	54,-
18 - 24 - 30 V	8 Amp	68,-
idem		

Geïnteresseerd in luchtvaart?

### NIEUW! POCKETSCANNER

6 kanalen 118 t/m  
136 MHz  
Rubberantenne  
Incl. kristallen naar keuze afm.  
6x12x2½ cm

**498,-**



### T-65 telefoontoestellen-grijs

Gebruikt materiaal, doch in goede staat, plus snoer en steker 4-polig.

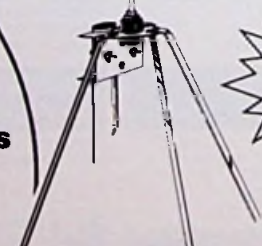
GEHEEL ORIGINEEL!

6 mnd. garantie!  
Schema 2- punts install. gratis

**56,-**

### GPA-4 antenne 50Ω 1/4 Labda GP

Voor vele doeleinden geschikt, o.a. 3-meter zenders



**34,-**

Verlengsnoeren voor

telefoon: 10 meter **20,-**  
kant-en klaar! 15 mtr. **24,-**

Kompl. gemonteerd met doos, snoer, steker, enz.



# MARTIN RIETSEMA

VOOR EEN BESTELLING VAN f 82,80 incl. BTW BETAALT U f 78,-

## ZEKERINGEN

5 x 20 mm - snel  
SE-1 140 ZEKERINGEN 5 x 20 mm, snel / 11,25  
7 waarden ieder 20 stuks  
SE-S 100 st. EEN WAARDE / 7,50  
Keuze uit: 150 mA, 250 mA, 500 mA, 1 Amp, 2 Amp, 3 Amp, 5 Amp.  
SE-2 8 st. ZEKERINGHOUDERS, print / 3,75

PRINT-PLAAT enz.:  
PP-1 3 st. Koper Print Plaat 2 1/2 x 31 / 7,50  
PP-2 2 st. Markaartificien, anti-ots stift / 7,50  
PP-3 PAK ETSMIDDEL ijzer-chloride / 7,50  
PP-6 8 motor Soldeerlin herakern / 7,50

ZONNECELLEN  
zon-2 1 stuka ZONNECEL  
0.5 volt 200 mA / 15,-  
20 x 30 mm

TIMERS  
NE-555 3 st. NE555 met gegevens / 3,75  
NE-554 1 st. NE555 Dual timer, 14 pins / 3,75  
GIC-1 3 st. uA741 met gegevens / 3,75

IC-VOETJES:  
PIN-1 1/2 motor IC-kontakten = 100 stuks / 3,75  
PIN-8 12 st. IC-VOETJES: 8-pins DIL / 3,75  
PIN-14 7 st. IC-VOETJES: 14-pins DIL / 3,75  
PIN-16 7 st. IC-VOETJES: 16-pins DIL / 3,75

KOMPONENTEN:  
K-1 200 st. WEERSTANDEN, diverse / 7,50  
K-1A 400 st. WEERSTANDEN, diverse / 11,25  
K-2 150 st. KONDENSATOREN, div. / 7,50  
K-2A 300 st. KONDENSATOREN, div. / 11,25  
K-3 75 st. WEERST. 1% en 2% div. / 3,75  
K-3 75 st. KONDENSATOREN, diverse / 11,25  
250 Volt.  
van 0,01 tot 2,25 uF met code

K-13 25 st. ELKO's laagspanning / 3,75  
K-14 pak BOUTEN enz. / 3,75  
K-16 40 st. DRAADSTEUNEN enz. / 7,50  
K-17 15 st. KNOPPEN, diverse / 3,75  
K-22 150 st. INSTELPOTMETERS, div. / 7,50  
K-23 100 st. AFSTANDSBUSJES, kunstst. / 7,50  
K-25 300 st. SOLDEEROGEN: LIPPEN / 7,50  
K-26 200 st. SOLDEER PRINT-PENNEN / 7,50  
LET DP: K-PAKS zijn vaak zwaardere  
Daarom ingeval van K-PAKS porto / 7,75 per bestelling  
EXTRA. Het teveel aan porto wordt gerestitueerd.

## LICHTDIODEN

LED-1 10 st. LED's rood 5 mm / 3,75  
LED-2 10 st. LED's groen 5 mm / 3,75  
LED-3 10 st. LED's geel 5 mm / 3,75  
LED-3A 10 st. LED's oranje 5 mm / 3,75  
LED-4 10 st. LED's rood 3 mm / 3,75  
LED-5 10 st. LED's groen 3 mm / 3,75  
LED-6 10 st. LED's geel 3 mm / 3,75  
LED-6A 10 st. LED's oranje 3 mm / 3,75

## LED-CLIPS:

LED-C5 15 st. CLIP's 5 mm / 3,75

## PLATTE/SCHAAL-LICHTDIODEN:

LED-7 8 LED's rood 5 x 2,5 mm / 3,75

LED-8 8 st. LED's groen 5 x 2,5 mm / 3,75

LED-9 8 st. LED's geel 5 x 2,5 mm / 3,75

## TRANSISTOREN:

T-6 10 st. FOTO-TRANSIST. als OC71 / 7,50

T-7 5 st. UNI-JUNCTION TRANS. UT46 / 7,50

T-8 15 st. 2N3906 SIL. PNP / 3,75

T-9 15 st. BC107 SIL. NPN / 3,75

T-10 4 st. 2N2904 SIL. PNP / 3,75

T-11 4 st. 2N1613 SIL. NPN / 3,75

T-12 3 st. BD140 SIL. PNP. 1/2 A, 6W, 80V.

T-13 3 st. BD139 SIL. NPN. 1/2 A, 6W, 80V.

T-15 5 st. TIP50 SIL. NPN, 1A, 40W, 400V

T-17 1 st. TIP3055 SIL. NPN, Texas / 3,75

T-MIX 1 st. TIP3955 SIL. PNP, Texas / 3,75

1 st. 2N3055 SIL. NPN, RCA, TO3 / 3,75

3 st. 2N3055, Solltron, TO3 / 7,50

15 st. TRANSISTOREN, diverse / 7,50

## SPANNINGS-REGEELAARS

VR-5P 3 st. 7805 5V 1 A pos. TO 220 / 7,50

VR-8P 3 st. 7808 8V 1 A pos. TO 220 / 7,50

VR-12P 3 st. 7812 12V 1 A pos. TO 220 / 7,50

VR-15P 3 st. 7815 15V 1 A pos. TO 220 / 7,50

VR-24P 3 st. 7824 24V 1 A pos. TO 220 / 7,50

VR-5N 3 st. 7905 5V 1 A neg. TO 220 / 7,50

VR-8N 3 st. 7908 8V 1 A neg. TO 220 / 7,50

VR-12N 3 st. 7912 12V 1 A neg. TO 220 / 7,50

VR-15N 3 st. 7915 15V 1 A neg. TO 220 / 7,50

VR-24N 3 st. 7924 24V 1 A neg. TO 220 / 7,50

gegevens en toepassing

WORDT OOK THUISKOPER: PER POSTGIRO

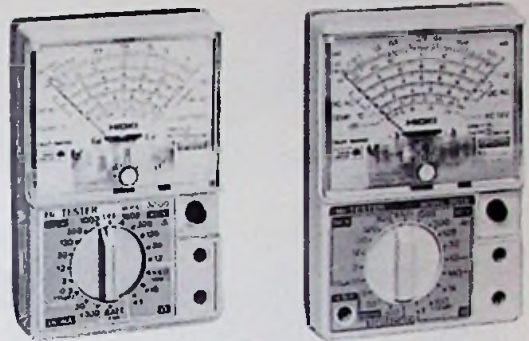
NIEUWE PRIJSLIJST Nr. 26 à f 1,10 op GIRO 3223300

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

# HIOKI

## "DROP PROOF" UNIVERSEELMETERS

bestand tegen vallen op beton van 1 m hoogte



Ri = 20 KΩ/V  
Uitgebreide meetbereiken tot 1000 V, 10 A (AC+DC)  
en 15 MΩ

Met temperatuurschaal (-30 tot +200 °C  
Temp. probe en meetadapters tot 300 A en 40 kV  
als accessoire leverbaar  
Spanbandmeter diode beveiligd, circuit  
glaszekering  
en diode beveiligd tot 250 V (AC) in alle bereiken  
Inklusief batterij en snoeren  
Zeer gunstig geprijsd

HIOKI's zijn verkrijgbaar bij:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| Apeldoorn:                    | Radio Putto   |
| Arnhem:                       | Cammaert BV, Hupra BV, Radio Te Kaat, Bernard BV, Elektra BV, Polimex BV, Van Vugt BV                       |
| Deventer:                     | Bernard BV  |
| Diemen:                       | Bernard BV  |
| Geleen:                       | Boessen Elektronica   |
| 's-Gravenhage:                | Bernard BV, Eiterna BV, Fa. Ruytenbeek  |
| Gorinchem:                    | Strago Elektro BV   |
| 's-Heerenberg:                | Zeddarn BV  |
| 's-Hertogenbosch:             | Smoka BV, Schoor BV   |
| Hilversum:                    | Van Vugt BV   |
| Katwijk:                      | Radio Bosdplein   |
| Leek:                         | Bernard BV  |
| Nijverdal:                    | Radiovo   |
| Papendrecht:                  | Van Rossum Elektro BV   |
| Rotterdam:                    | Bernard BV, D.I.L. Elektronica, Elektro Cirkel BV, Instr. Mak. Ravestijn, Radio BB, Oechies BV, Nautomat BV |
| Schiedam:                     | Kerger & Co. BV   |
| Utrecht:                      | Bernard BV, Radio Centrum, Karssen Elektronica  |
| Valkenburg (Berg & Terblijt): | Hajé Elektronica  |
| Venlo:                        | Bernard BV, Elektro Ofra  |
| Vlaardingen:                  | Cammaert BV   |
| Veenendaal:                   | Hupra BV  |
| Wapenveld:                    | Visser Elektro  |
| Weert:                        | Van der Meerakker BV  |
| Zaandam:                      | Bosma & Bronkhorst  |
| Brussel:                      | M. Seher & Co.  |



hartogs

B.V. Ingenieursbureau voor  
Electrotechniek ir. I. Hartogs  
Strevelsweg 700/603  
3083 AS Rotterdam  
Afd. Meettechniek  
Tel. 010-817833  
Telex 28925

# STUUT en BRUIN B.V.

middelpunt van de elektronica

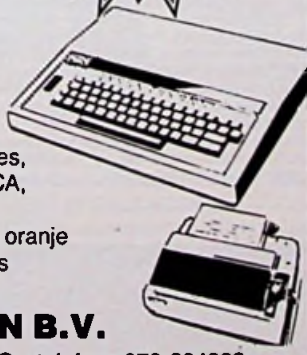
GROOT IN

## computers

- PHILIPS P 2000T
- VIC 20
- COMMODORE 64
- MPF I MICROPROF.
- MPF II MICROPROF.
- SINCLAIR SPECTRUM
- SINCLAIR ZX 81
- BBC
- ITT

## ACORN ATOM

399,-

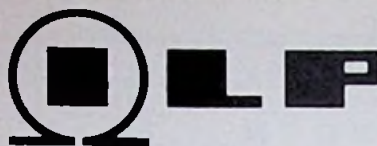


en accessoires  
zoals RAM, floppy's,  
diskettes in 5 1/2 en 8"  
soft- en hardsectored,  
spel- en programma-cassettes,  
keyboards o.a. Cherry en RCA,  
printers o.a. Epson en  
Seikosha, monitors in groen, oranje  
en zwart-wit, kleurenmonitors  
en nog veel meer vindt u bij

STUUT en BRUIN B.V.

Prinsegracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070-604993





# RINGKERNTRAFO'S

15 VA

625 VA



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

1. **GEWICHT IS DE HELFT.** Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. **HOOGTE IS DE HELFT.** De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
3. **MAGNETISCH STROOVELD VEEL KLEINER.** Hierdoor veel minder brominductie naar bijv. voorversterkers.
4. **NULLASTSTROOM ZEER LAAG.** Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverstopping.
5. **SNEL TE MONTEREN.** Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. **LAGE TEMPERATUUR** door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. **VEEL STANDAARD** types, dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte.
8. **MINDER BROMGELUID.** Er is geen luchtspleet en er zijn geen blikplaatjes die kunnen trillen.
9. **HOGЕ BETROUWBAARHEID.** I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolatie van zeer hoge kwaliteit, de isolatielaag kan 4000V weerstaan.
10. **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 12V1,0A	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 45V6,8A
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
2x 30V0,25A	2x 30V0,5A	2x 30V0,8A	2x 30V1,3A	2x 30V2,0A	2x 35V2,3A	2x 40V2,8A	2x 45V3,3A	2x 110V2,3A	22V of 25V
		2x 110V0,23A		2x 35V1,7A	2x 40V2,0A	2x 45V2,5A	2x 50V3,0A	2x 12V of 15V of	/ 177,-
				2x 110V0,55A		2x 110V1,0A	2x 12V / 116,-	17V of 18V of	
								22V / 148,-	

Alle zijn uit voorraad leverbaar. Primair 220V. Secundair 2 gescheiden wikkelingen, bij serieschakeling ontstaat dubbele spanning bij opgegeven stroom, bij parallelschakeling ontstaat enkele spanning bij dubbele stroom. Nu ook leverbaar: voedingstrafo's voor microcomputers en trafo's van 750 en 1000VA.

**VERKRIJGBAAR BIJ:** Arja Groningen, Blom SNEEK, Klaver Wollega, Baas Assen, Elektron. Hobby Centrum Emmen, Doeven/Couwenberg Hoogeveen, Beute Steenwijk, Fakkert Zwolle, Nijhuis Zwolle/Enschede/Hengelo/Almelo, Schildkamp Hengelo, Rodel Delden, van Essen Apeldoorn, Teca Lochem, Hobby Elektr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, Te Kaat/Radio Piet/Hupra Arnhem, Technica Nijmegen, Eylander Ede, van Hove/Hupra Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, de Wild Amersfoort, Gooiland/H & G Hiversum, Velt Bussum, Micron Electronics en BRM Leijstard, Rotor/Asian Electronics/electronica 2000 Amsterdam, van Dijken Amstelveen, Kleinhout Haarlem, Riton Heemstede, Radio IJmond IJmuiden, Tiekens Castricum, Elektron. Centrum Zaanstad Wormerveer, Daalmeyer Purmerend, Elco Alkmaar, Elektron Alkmaar, Jonker Hoor, Hobby Rama Den Helder, Kok/De Groot Leiden, SCS Zoeterwoude, Zoutman Alphen aan de Rijn, Radio Shack/Digiprop Gouda, Stuut en Bruin/Westerveld Den Haag, Goris/H.E.C./El. Hobby Shop/ECD Delft, v.d. Bend Vlaardingen en Schiedam, DCS/v. Embden/Radio B.B./DIL Elektr. Rotterdam, de Boer Dordrecht, Sijpe Vlissingen, Leo/Willemsen Goes, Rein de Jong, Bergen op Zoom, Be-Handy Roosendaal, Cohen Breda, Piet Kennis Tilburg, Segment Tilburg, Dijkhuizen, Bostel, Bergsoft Zaltbommel, Mulders/Ben van Dijk/de Boer Den Bosch, Elektron/Ben van Dijk Oss, Mill Elektronica Mill, Rutten Cuyk, v. Aalst Veghel, de Boer Eindhoven, de Boer/Westerhof Helmond, Elektr. Hobby Shop Venray, Baur Venlo, Electronic Equipment Weert, Dings Nederweert, Popular Electr. Roermond, Boessen Geleen, Giel Braun Schaesberg, Regenboog Heerlen, Regenboog Maastricht/Sittard, Telectronic Valkenburg

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



# Kodeerschakelaars

PICO-serie

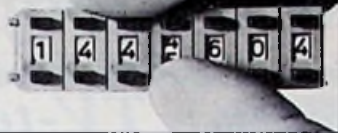
slechts 15 mm hoog!  
cijferhoogte 3 mm

ook in 16 posities Hexadecimaal



Dankzij de geringe afmetingen is deze schakelaar bijzonder geschikt voor:

- digitale tijdelais
- smalle insteekmoduuls 19" systemen
- voor keuze van kleine impuistellers
- instelling min. en max. waarde van digitale paneelmeters



een voorraadartikel  
uit onze catalogus

VAN  
REIJSEN  
ELEKTRONIKA b.v.

Schieweg 73 Delft  
postbus 5005 2600 GA Delft  
telefoon 015-569216 telex 38126

„Omzet verhogen?“  
Adverteer meer!

X

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.

X

Monsters op aanvraag.  
Ontwikkelaar wordt gratis bijgeleverd.  
Leveringen in Ned. onder rembours of bij vooruitbetaling. In België uitsl. bij vooruitbetaling.  
Minimum order f 25,-. Boven f 350,- franko levering.

ELTEX

H. ter Kulestraat 163, Enschede  
Tel.: 053-310073 (Holland)

ZELFBOUWERS  
OPGELET!  
DE MULTICEL  
SUPER RIBBON  
TWEETER

Freq. ber. 3,5... 50 kHz 8 Ohm 92 dB/1 mV watt 120 watt bij 8,5 kHz  
12 dB/oct prijs f 69,- per stuk

In Nederland te bestellen bij TSN, Postbus 58, 7213 ZH Gorsseel

- 1) Door overmaking van... x f 69,- op girorek. 4306488 tnv. TSN, Gorsseel.  
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.

HiFi recensent  
Klaas Feenstra in  
HiFi Videotest no.  
4/1982: '... ze zijn  
inderdaad onge-  
lôóflijk goed!'

Importeur



POSTBUS 58 TELEFOON:  
7213 ZH GORSEL 05759-3321



MÜTER BMR-80  
Er is géén betere  
beeldbuis-  
regenerator

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.

HACAVE-Hagerhofweg 16 Venlo  
bon voor gratis prospectus BMR-80  
naam .....  
straat .....  
plaats .....

VIC 20 / CBM 64 40/80 f 279,-

TEKENKAART

Mak van uw VIC 20 of CBM 64 een professionele computer.  
40 of 80 tekens per regel, een haarscherp en stabiel beeld  
Vraag onze folder.

MACH 3

PRINTER  
BUFFER

Waarom op uw printer wachten?...  
Met de MACH 3 kunt u uw computer gewoon gebruiken,  
terwijl de printer zijn werk doet.

	16 k	32 k	48 k
par. in	376,-	431,-	485,-
par. uit	418,-	473,-	527,-
serie in			
serie uit			

VIC 20 / CBM 64

UITBREIDINGS-  
KAARTEN

met 2 connectoren voor b.v. de  
Video-ende Ramkaart f 69,-  
met 5 connectoren, volledige  
buffering, schakelaars om de  
connectoren uit te schakelen,  
en on-board SV voeding:  
VIC 20 f 139,- CBM 64 f 169,-

VIC 20 / CBM 64

EPROMKAART

Breidt uw VIC of CBM uit met  
twee 4k Eprom sockets.  
Adressen zijn instelbaar.  
f 54,-

EPROM-WISSER

wist 4 EPROMS  
gelijktijdig

Zeer  
voordelig  
Slechts  
f 109,50

Universale  
EPROM PROGRAMMER

VOOR 2716, 2732 en 2532  
(Al meer dan 1500 tevreden gebruikers)

- Gebouwd en getest
- Met uitgebreide nederlandse handleiding.

f 126,50

Deze programmer kan heel gemakkelijk aan bijna  
ledere microcomputer aangesloten worden, b.v.:  
OSIXP, PET, CBM, TRS 80, EXIDY, SWTPC, EXORCI-  
SER, NASCOM, MAXBOARD, AMIGOS, VC 20,  
ACORN ATOM, APPLE, JUNIOR, SYM, DAL, AIM,  
EXPLORER, HEATHKIT, ZX 81, ABC en CBM 64

Overtuig Uzelf ervan, dat deze programmer ook  
heel gemakkelijk aan uw computer aangesloten  
kan worden, vraag een folder aan.

EPROM met stuurssoftware f 30,-

TRS 80 en  
VIDEOGENIE

EPROM BANK f 422,-

Een compleet achtergrondgeheugen. 128k Epromkaart,  
Eprom programmer, software in Eprom. In kast.

Voor alle onze producten:  
Dealer aanvragen welkom.

zero  
S.C.

- Alle prijzen exclusief BTW.
- Verzending onder rembours of per vooruitbetaling.
- Van al onze producten hebben wij uitgebreide folders, die wij U graag kosteloos toezenden.

BERGWEG N. 38-2 + 2661 CR BERGSCHENHOEK + TEL.: 01892-5333



# 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

De cursus bestaat uit twee delen. In deel A wordt de radiotechniek 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

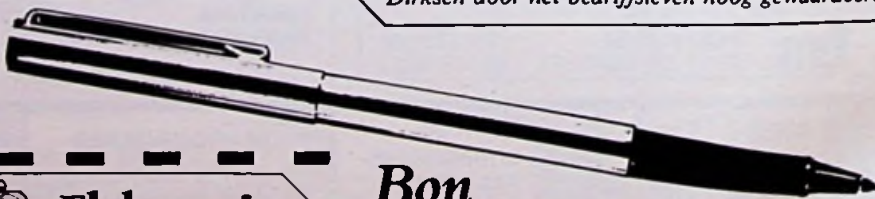
Bestemd voor technici en elektronici die een gedegen kennis van de microprocessor willen verkrijgen. Naast een grondige kennis over de opbouw van de microcomputer leert u ook eenvoudige programma's in assembly-taal schrijven.

## 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 en zendamateur.

In onze studiegids "automatiseringscursussen" vindt u informatie over: basic programming, pascal, introductie computergebruik, AMBI-modulen (basiskennis informatica, cobol e.d.), elektronische informatieverwerking.

**Tip** *Alle cursussen zijn praktijk- en resultaatgericht. Ontwikkelingen en veranderingen in het vakgebied worden door eigen specialisten nauwlettend gevolgd en direct in de lesstof verwerkt. Mede daardoor worden de diploma's van Dirksen door het bedrijfsleven hoog gewaardeerd.*



## Bon

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

Naam: .....

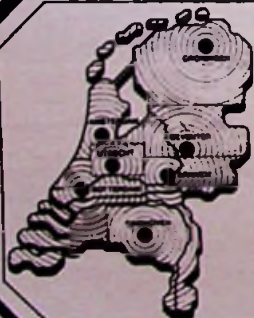
Adres: .....

Postcode/Plaats: .....

Deze bon in 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.

15-RB-12-Bx



## 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



# Op naar de 4<sup>1/2</sup>!

## Vier en een halve decade-metertje met de TL500-TL502-combinatie

*Jos Verstraten*

Eerst was er de analoge meter. Tientallen jaren lang trouwe knecht van ieder die zich met elektronica bezig hield. Toen kwam de digitale revolutie met de digitale meter. Eerst héél duur en alleen voor professioneel gebruik, nu voor f 150,00 te koop in iedere elektronica doe-het-zelf-winkel. Waarschijnlijk zullen binnen niet al te lange tijd gecombineerde chips met uitlezing als digitale paneelmeter voor een paar tientjes zijn te koop. Enkele weerstandjes en wat ander spul en een complete DUM staat op tafel! Maar, wèl met „slechts” drie en een halve decade als uitlezing, dus met meetgebieden tot 1,999, 19,99 en 199,9 V. Meer dan nauwkeurig genoeg voor het overgrote deel van de metingen, maar af en toe mis je gewoon een vierde cijfertje. Zo kun je met een drie en een halve decade-meter een spanning van bijvoorbeeld 25 V maar tot op 100 mV nauwkeurig meten. Onvoldoende voor het vaststellen van de temperatuurstabiliteit van een zelf ontworpen voeding.

Ook voor het opmeten van allerlei andere driftverschijnselen biedt een drie en een halve decade-meter onvoldoende resolutie.

Gelukkig zijn er al enige jaren vier en een halve decade-meters te koop. Vrij duur uiteraard en vandaar tamelijk onbereikbaar voor de doe-het-zelver.

De evolutie staat echter niet stil en sinds enige tijd brengen diverse halfgeleiderfabrikanten IC's op de markt, waarmee zèlf digitale meetinstrumenten met vier en een halve uitlezing zijn samen te stellen.

Op dus naar de vier en halve decade, de nieuwe tendens in elektronische meetinstrumenten!

### **TL500-TL502-combinatie van Texas Instruments**

Een van de genoemde halfgeleiderfabrikanten is Texas Instruments, die reeds in 1979 een viertal IC's introduceerde, waarmee digitale voltmeters met een resolutie van 4<sup>1/2</sup>-decade kunnen worden samengesteld.

Deze reeks bestaat uit twee zogenoemde „analoge processoren” (TL500C en TL501C) en twee digitale processoren (TL502C en TL503C), die de gebruiker de keuze laat uit vier mogelijke analoog-naar-digitaalozetters volgens het „dual slope”-principe. De TL500C heeft een resolutie van 14 bits, een lineariteitsfout van slechts 0,001 %, de TL501C daarentegen biedt een resolutie van „slechts” 10 tot 13 bits en een lineariteitsfout

van 0,01 %. De digitale processoren leveren de stuursignalen voor het analoge deel van de schakeling in de TL500C en TL501C. Het verschil tussen beide digitale IC's is dat de TL502C rechtstreeks vijf zeven-segments-uitlezingen kan aansturen en de TL503C gemultiplexte BCD-uitgangen levert. De TL500C vormt dus samen met de TL502C het hart van een zeer nauwkeurig 4<sup>1/2</sup> decade meetsysteem en vandaar dat we deze twee IC's nader gaan bekijken en er een praktische schakeling mee uitwerken.

Het principe van de „dual slope” analoog-naar-digitaalozetting is in afb. 1 geschetst.

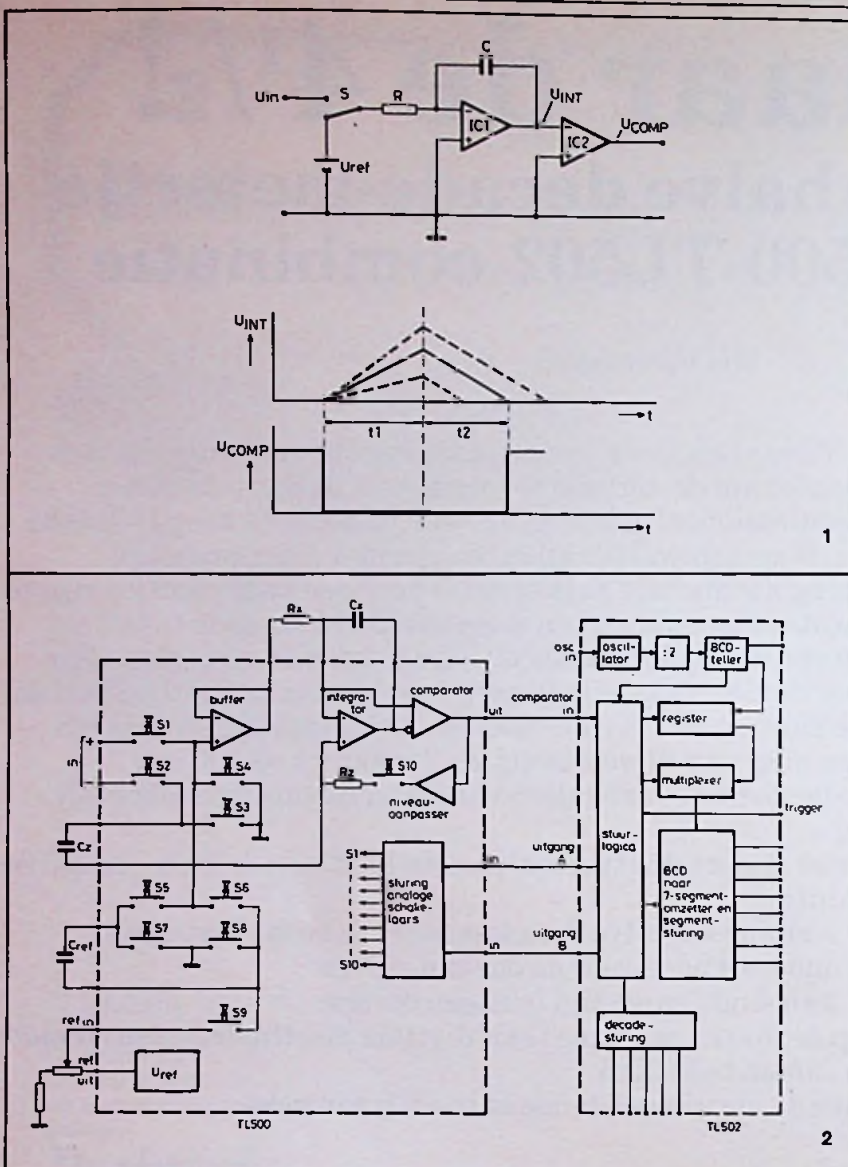
Rond een operationele versterker IC1 is een integrator opgebouwd met tijdconstante RC die, door middel van een elektronische omscha-

kelaar S, de te meten ingangsspanning  $U_{in}$  of een zeer nauwkeurige en stabiele referentie-spanning  $U_{ref}$  integreert. De uitgangsspanning van de integrator wordt in comparator IC2 vergeleken met de nul.

Gedurende een bepaalde constante tijd  $t_1$  wordt de ingangsspanning  $U_{in}$  geïntegreerd. Als we er van uitgaan dat de integratiecapaciteit C volledig was ontladen, dan zal de uitgangsspanning van de integrator na tijdsverloop  $t_1$  alleen maar worden bepaald door de grootte van de ingangsspanning. Alle andere factoren die de integrator definiëren (R, C en  $t_1$ ) zijn immers constant. Na  $t_1$  wordt de elektronische schakelaar omgeschakeld en zal de referentie-spanning (die overigens de inverse polariteit van de ingangsspanning moet hebben) de



Afb. 1 Principe van de „dual slope” analoog-naar-digitaalomzetting.  
Afb. 2 Intern blokschema van de TL500-TL502-combinatie.



ge schakelingen automatisch worden gecompenseerd en er bij nul volt aan de ingang ook werkelijk 0000 op de uitlezing verschijnt. Nadien de „integreer ingang”-cyclus, waarbij de ingangsspanning gedurende een bepaalde tijd met de integrator wordt verbonden en tot slot de „integreer referentie”-cyclus, waarbij de integrator door de referentie weer tot nul volt wordt ontladen.

De tien elektronische schakelaars in de TL500 zorgen ervoor, dat de diverse blokken op de voor iedere cyclus juiste manier worden doorverbonden. De stuurlogica in de TL502 zorgt er bovendien voor, dat dat ook nog eens op het juiste ogenblik gebeurt.

De oscillator en de BCD-teller vormen het hart van de besturingslogica. De teller heeft een cyclus van 40000 eenheden, hij telt dus tot en met 39999 en springt dan terug op nul.

De stuurlogica decodeert bepaalde tellerstanden en stuurt twee stuursignalen, control A en control B, naar de analoge processor. Uit de informatie op deze lijnen worden tien stuursignalen opgewekt, waarmee de tien elektronische schakelaars open of dicht worden gestuurd.

De volledige cyclus wordt toegelicht aan de hand van afb. 3 en 4. Een nieuwe meetcyclus start dadelijk na het einde van de vorige, indien de stuurschakeling in de digitale processor zowel control A als control B „L” maakt.

Deze informatie wordt door de TL500 verwerkt en omgezet in stuursignalen, waardoor de schakelaars S3, S4, S7, S9 en S10 worden gesloten.

Het schema van de analoge processor vereenvoudigt zich dan tot wat

condensator gaan ontladen. Het ligt voor de hand dat de tijdsduur  $t_2$  evenredig is met de grootte van de ingangsspanning. De ontladestroom, geleverd door de referentie, is immers constant en de ontladtijd tot nul wordt verder alleen maar bepaald door de grootte van de spanning na  $t_1$ . Het volstaat dus gedurende  $t_2$  een teller te sturen met pulsen van een bepaalde frequentie en de tellerinhoud na  $t_2$  op een uitlezing zichtbaar te maken. Op de uitlezing verschijnt dan de numerieke waarde van de ingangsspanning.

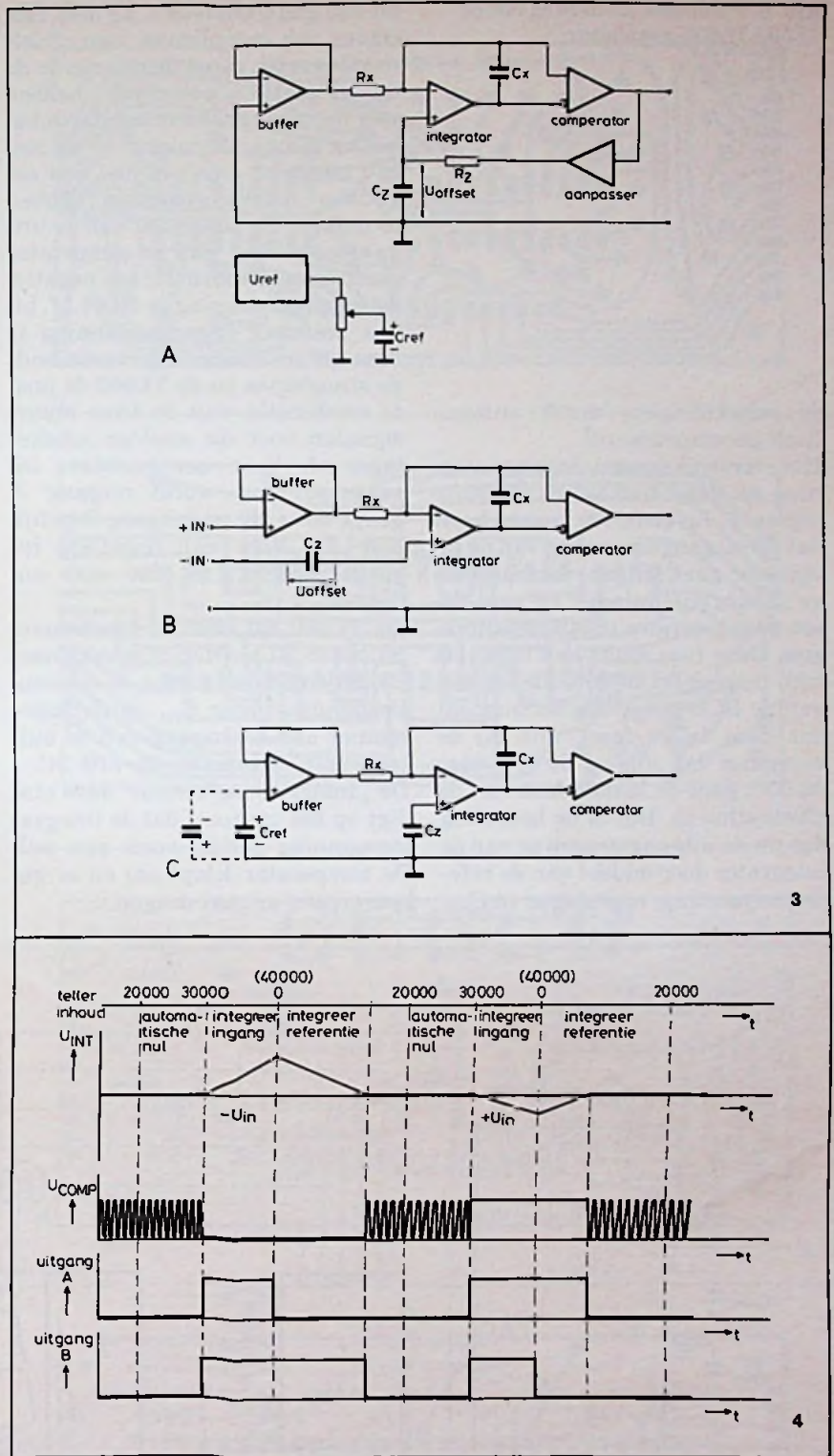
### Intern blokschema van de IC-combinatie

Afb. 2 geeft het interne blokschema van beide IC's weer, waaruit

blijkt dat er toch wel wat meer nodig is dan het eenvoudige prinsipschema van afb. 1 suggereert. In de TL500C zitten een buffer, een integrator, een comparator, een niveau-aanpasser, een referentiespanningsbron en een schakeling, die de tien elektronische schakelaars, die de diverse schakelingen met elkaar doorverbinden, stuurt. De digitale processor TL502 is samengesteld uit een oscillator, een tweedeler, een BCD-teller, een register, de stuurlogica voor het gehele systeem en een multiplexer en BCD-naar-zeven-segmentsturing voor het aansturen van de uitlezing. Een totale meetcyclus is samengesteld uit drie delen. Eerst een zogenoemde „automatische nul”-cyclus, die ervoor zorgt dat alle offset-spanningen van de analo-



Afb. 3 Drie fasen van één meetcyclus.  
Afb. 4 Spanningsverloop van de A-D-omzetter.



is getekend in afb. 3A.

$C_{ref}$  wordt opgeladen tot de waarde van de referentie-spanning. De ingang van de buffer wordt aan massa gelegd, rond de integrator en de comparator wordt een gesloten lus gelegd. De aanpasser heeft geen wezenlijke functie, hij past in feite alleen maar de uitgangsspanning van de schakeling aan de rest van de interne elektronica van het IC aan. Wat gebeurt er nu in deze „auto-zero“-mode?

De buffer en de integrator hebben een bepaalde offset-fout. Hierdoor zal de uitgang van de integrator toch langzaam gaan stijgen of dalen, afhankelijk van de polariteit van de offset. Stel dat de uitgang gaat dalen. Het gevolg is dan dat de comparator omklapt en via de aanpasser een positieve spanning naar de RC-kring  $C_z$ - $R_z$  stuurt.

De spanning over de condensator stijgt, totdat deze gelijk wordt aan de offset-spanning. De uitgang van de integrator gaat dan niet verder stijgen, maar dalen. Na enige tijd wil de uitgang van deze schakeling negatief worden, de comparator klapt om.  $C_z$  gaat nu ontladen, het gevolg is dat de offset-spanning weer groter wordt dan de spanning over deze condensator en de integrator deze offset wederom gaat integreren.

De uitgangsspanning van de integrator stijgt, op een bepaald ogenblik klapt de comparator om en het proces gaat zich herhalen. Over de condensator  $C_z$  ontstaat dus een driehoeksvormige spanning, waarvan de gemiddelde waarde gelijk is aan de offsetfout van de schakeling.

De uitgangsspanning van de comparator zal bovendien op een vrij hoge frequentie gaan oscilleren.

Deze „automatische nul“-fase

duurt, tot de BCD-teller de inhoud 30 000 bereikt. Bij de volgende oscillatorpuls, dus bij tellerinhoud 30 001, worden zowel control A als control B gelijk aan „H“.

We zijn nu in de „integreer ingang“-fase aanbelaand. De TL500 sluit schakelaars S1 en S2 en het interne schema van het IC wordt

zoals getekend in afb. 3B.

De te meten ingangsspanning wordt via de buffer, die zorgt voor een zeer hoge ingangsimpedantie van  $10^9 \Omega$ , aangeboden aan de ingang van de integrator. Let er op, dat de spanning over  $C_z$  in serie staat met de ingangsspanning! De fout, veroorzaakt door de offset van

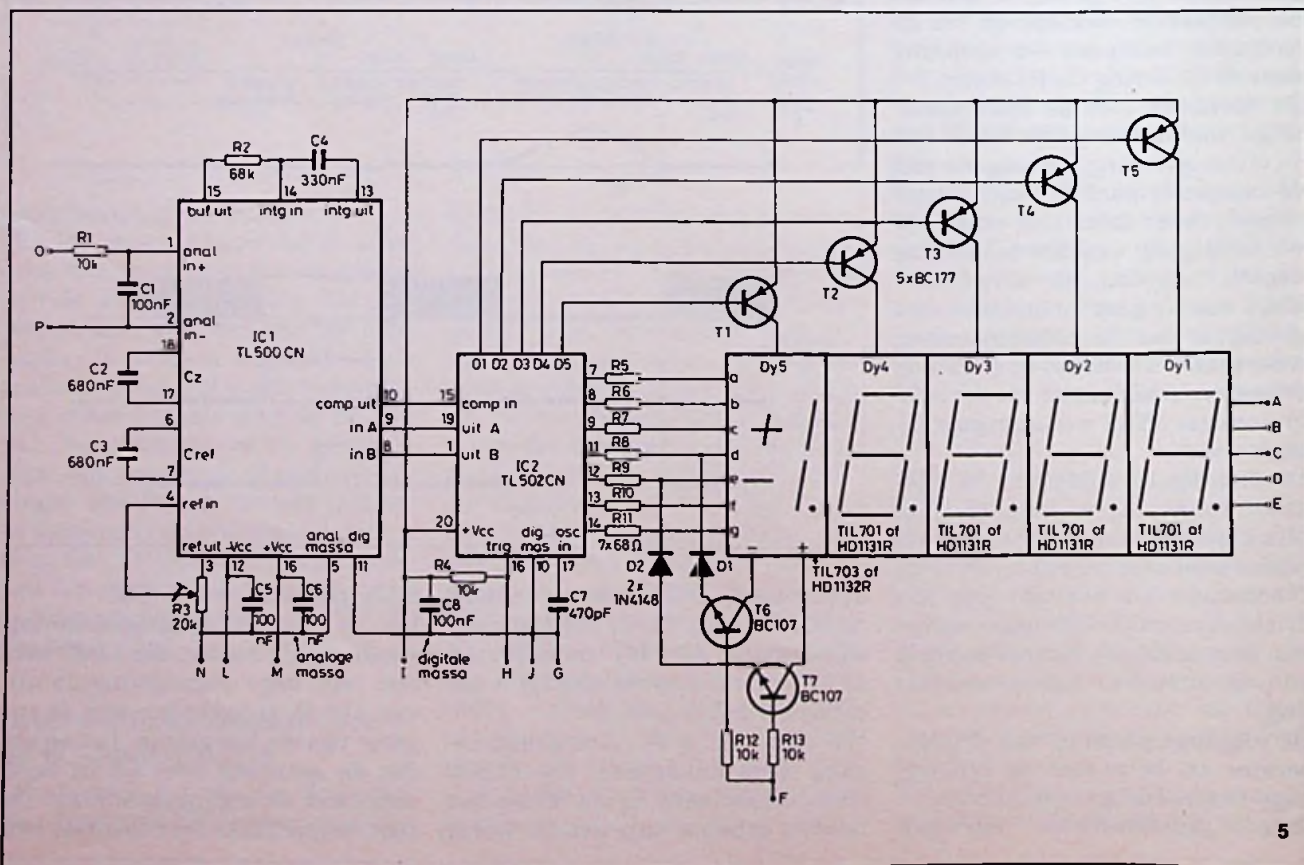


Afb. 5 Praktische schakeling met de TL500-TL502-combinatie.

de schakelingen, wordt automatisch gecompenseerd! Het verschil tussen ingangsspanning en offset-fout wordt dus geïntegreerd, hetgeen tot gevolg heeft dat de uitgangsspanning van de integrator gaat stijgen voor negatieve ingangsspanningen en gaat dalen voor positieve ingangsspanningen. Deze fase duurt een bepaalde tijd, namelijk 10 000 klokpulsen van de BCD-teller. Op het moment dat deze teller reset, dus bij de overgang van inhoud 39 999 naar 00 000, gaat de laatste fase van de meetcyclus in. Het is de bedoeling dat we de uitgangsspanning van de integrator door middel van de referentiespanning, opgeslagen in  $C_{ref}$ ,

tot nul gaan ontladen. Er doet zich echter een complicatie voor. Zoals reeds gezegd, moet de referentie de tegengestelde polariteit hebben van de ingangsspanning. De schakeling moet onderzoeken of we met een positieve dan wel met een negatieve ingangsspanning hebben te maken. De polariteit van de uitgangsspanning van de comparator geeft het antwoord: bij een negatieve ingangsspanning is deze „L”, bij een positieve ingangsspanning is deze „H”. Uit deze informatie leidt de stuurlogica in de TL502 de juiste combinatie van de twee stuursignalen voor de analoge schakelaars af. Voor een positieve ingangsspanning wordt uitgang A gelijk aan „H” en uitgang B gelijk aan „L”. Voor een negatieve ingangsspanning is dat net andersom. De TL500 zal dan of schakelaars S3, S6 en S7 sluiten of schakelaars S3, S5 en S8, waardoor de referentiespanning over  $C_{ref}$  op de juiste manier aan de ingang van de buffer wordt verbonden, zie afb. 3C. De „integreer referentie”-fase eindigt op het moment dat de integratorspanning gelijk wordt aan nul. De comparator klapt om en er gebeuren een aantal dingen.

Op de eerste plaats wordt de inhoud van de BCD-teller overgenomen door het register. Via de multiplexer en de zeven-segmentsdecodering verschijnt de tellerinhoud op de uitlezing. Het komt er dan alleen maar op aan, door het afregelen van de referentie-spanning en de juiste keuze van de oscillatorfrequentie, de „integreer referentie”-fase zo lang te maken, dat de inhoud van de teller overeen komt met de numerieke waarde van de ingangsspanning. Als men bijvoorbeeld een spanning van 1,3496 V aan de ingang legt, dan is het de bedoeling dat de teller tijdens deze fase precies 13 496 pulsen telt. Op de tweede plaats zorgt het omklappen van de comparator voor het resetten naar „L” van de twee stuursignalen voor de analoge schakelaars, zodat de „automatische nul”-fase van de volgende meetcyclus start. Natuurlijk heeft de stuurlogica van de TL502 nog andere functies. Zo zorgt zij voor het opwekken van de polariteitssignalen, waarmee we desgewenst de polariteit van de ingangsspanning op de uitlezing zichtbaar kunnen maken. Daarnaast stuurt zij een onderdrukkingssignaal naar de uitlezing als



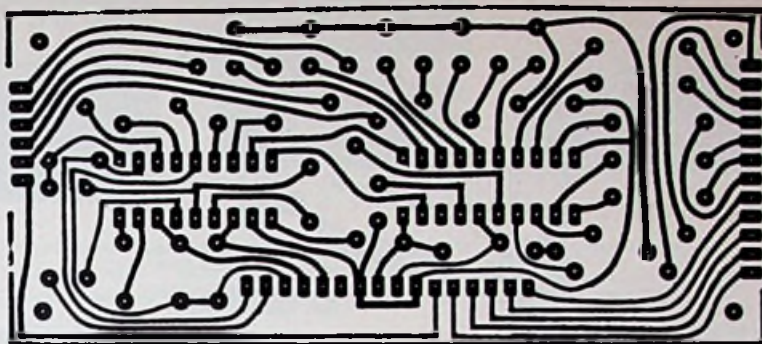


Afb. 6 Printontwerp van de IC-print, schaal 1 : 1.

Afb. 7 Printontwerp van de uitleesprint, schaal 1 : 1.

Afb. 8 Componentenopstelling van de IC-print.

Afb. 9 Componentenopstelling van de uitleesprint.



6

de ingangsspanning groter of kleiner is dan respectievelijk +- en -1,9999 V. Verder zorgt zij er voor, dat de gemultiplexte zeven-segmentsinformatie synchroon loopt met het aansturen van de vijf decaden van de totale uitlezing. Tot slot heeft de stuurlogica een extra ingang „trigger”, waarmee we het resultaat van de laatste meting op de uitlezing kunnen „vasthouden” of „bevriezen”.

### Praktisch schakelingetje

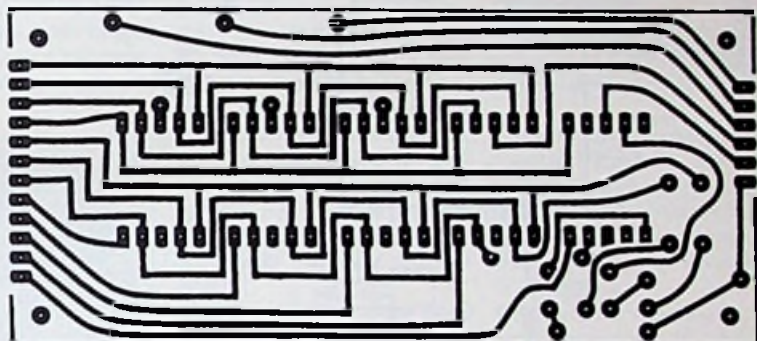
Afb. 5 geeft het schema van een schakeling voor een digitale paneelmeter met een meetgebied van +- tot - 1,9999 V.

De te meten ingangsspanning wordt via de aansluitingen O en P via een RC-netwerkje (R1-C1) aan de ingangen van de TL500CN aangeboden. De interne referentiespanning gaat via instelpotmeter R3 naar de analoge massa. De loper van deze instelpotentiometer stuurt de referentie-ingang van het IC. De voedingsspanningen (L en M) worden door middel van twee condensatoren C5 en C6 ontkoppeld.

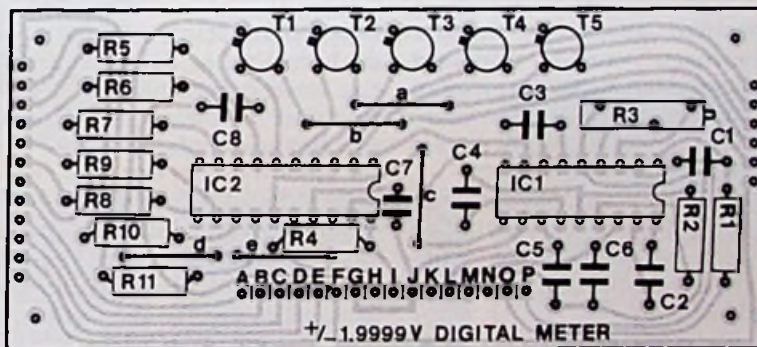
De interne oscillator van de TL502CN wordt door middel van een condensator van 470 pF (C7) ingesteld op een frequentie van 250 kHz.

De triggeringang ligt via een weerstand R4 aan de voedingsspanning, zodat het geheel meting na meting uitvoert.

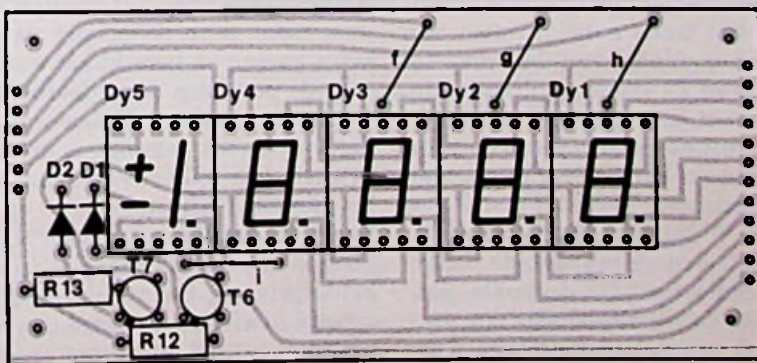
Wil men de uitlezing „vasthouden” op de laatste meetwaarde, dan volstaat het deze ingang via aansluiting H met de digitale massa te verbinden. De vijf decade-uitgangen D1 tot en met D5 sturen via de transistoren T1 tot en met T5 de anoden van de vijf zeven-segments-uitlezingen met gemeen-



7

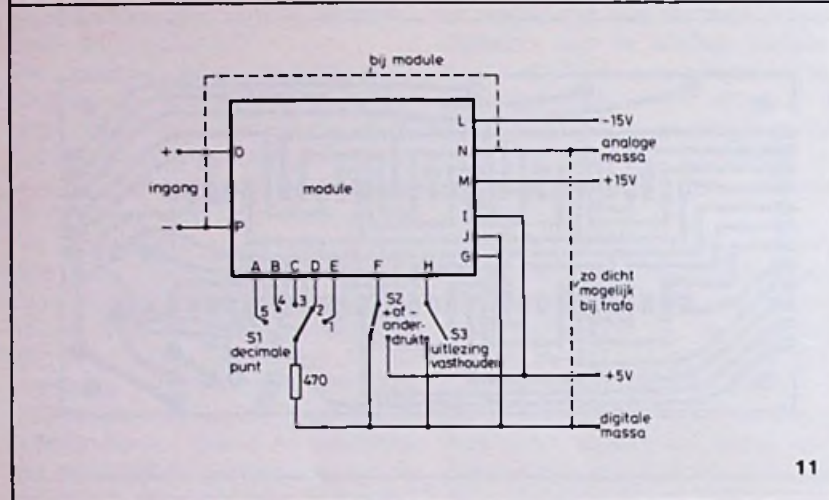
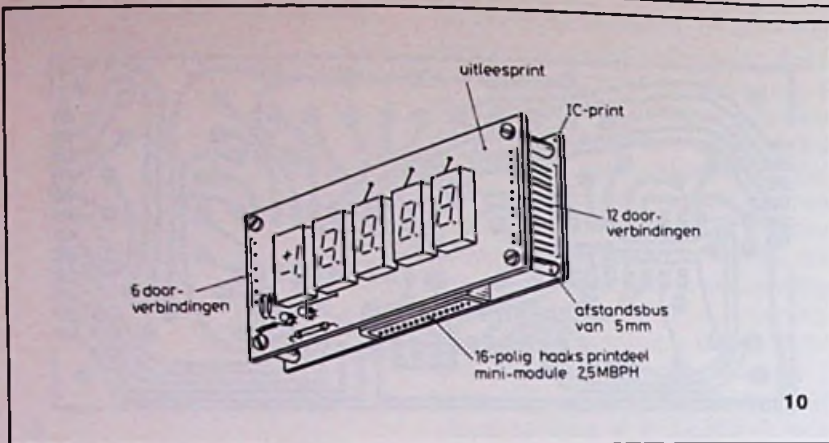


8



9





schappelijke anode. De katode-aansluitingen worden uiteraard met elkaar doorverbonden en gaan via stroombegrenzingsweerstand R5 tot en met R11 naar de segmentsstuuruitgangen van IC2. De +- en - indicatie, die bij de toegepaste uitlezingen TIL703 of HD1132R afzonderlijk zijn uitgevoerd, worden gestuurd uit de d- en e-segmentslijnen.

Voor sommige toepassingen, zoals het meten van wisselspanning of -stroom, weerstanden en temperaturen, is het verwarrend als de polariteits-indicaties oplichten. Vandaar dat beide aansluitingen van Dy5 door middel van de transistoren T6 en T7 extern stuurbaar zijn. Legt men aansluiting F aan de digitale massa, dan sperren de transistoren en zullen deze segmenten niet oplichten. Verbindt men F met de +5 V, dan gaan beide transistoren geleiden en branden de polariteits-indicaties. De decimale punten van de vijf uitlezingen zijn door middel van de aansluitingen A tot en met E extern bereikbaar. De schakeling is ondergebracht op

twee kleine printjes, waarvan het de bedoeling is dat ze rug-tegen-rug worden gemonteerd en onderling doorverbonden met 18 draadjes. Het sporenplan van deze printjes vindt u in afb. 6 en 7, de bestukking volgt uit afb. 8 en 9.

Soldeer alle onderdelen op beide printen. Monteer vervolgens een zestienpolige mini-module printstekerdeel met haakse aansluitingen (type 2,5 MBPH, leverbaar door Amroh) op de koperzijde van de print (afb. 6) waarop de IC's zitten. Wel moet men eerst de 16 aansluitpenntjes iets naar buiten buigen, zodat ze in de gaatjes van de print passen en bereikbaar worden voor de punt van de soldeerbout. Controleer nadien alles zeer grondig en schroef vervolgens de twee printen door middel van 5 mm lange kunststof afstandsbusjes op elkaar, koperzijde tegen koperzijde. Soldeer tot slot 18 draadjes tussen beide printen. Het resultaat is geschetst in afb. 10 en vormt een zeer compact geheel, klaar om opgenomen te worden in een groter

Afb. 10 Montage van de twee printen tot één module.

Afb. 11 Externe aansluitingen van de module.

## Werken met de module

Afb. 11 geeft de externe bedrading van het meetmoduletje. De voeding is een verhaal apart. De schakeling meet tot 1,9999 V, dit betekent dus dat het meest rechtse cijfer tienden van milli-volts aanduidt! We moeten dan ook uiterste zorg besteden aan het aanbrengen van massaleidingen. Door de massa-aansluiting van de TL502 vloeit namelijk een vrij grote stroom: de stroom die de uitlezing verbruikt. Deze stroom wekt over de inwendige weerstand van draadjes en printsporen een spanning op, die door de module kan worden gemeten. Een en ander heeft tot gevolg, dat de uitlezing niet naar nul gaat bij kortgesloten ingangen en dat het laatste cijfer „jittert”, dus voortdurend verspringt als gevolg van deze niet constante restspanning over de massabedrading. Vandaar dat men het beste de analoge en digitale voeding helemaal kan scheiden: twee trafootjes, één voor de +- en -15 V voor de TL500 en één voor de +5 V voor de TL502. De digitale en analoge massa's zijn dan volledig gescheiden. Wie dat te gek vindt kan experimenteren met één voeding, maar dan moeten beide massa-aansluitingen (de punten G of I en N) met afzonderlijke draadjes naar de voeding worden geleid en zo dicht mogelijk bij het centrale massapunt van de voeding met elkaar worden verbonden. De negatieve ingang zal in de meeste gevallen met de massa moeten worden verbonden. Hier geldt het advies: zo dicht mogelijk bij de module met de analoge massa (aansluiting N) verbinden. Onder geen enkele voorwaarde mag er door deze verbinding een stroom lopen!



# FREQUENTIE- WIJZER

C. J. Both



1 brikanten introduceerden tijdens het audio- en videosppektakel in Berlijn één of meer nieuwe wereldontvangers.

Zo toonde Grundig de nieuwe ontvanger „Satellit 600”, de opvolger van de alom gevalueerde „Satellit 3400”. Deze nieuwe ontvanger heeft in plaats van het trommelafstemsysteem voor de

korte golf nu een modern synthesizer-afstemsysteem met digitale en analoge uitlezing.

Ten behoeve van de voorkeurfrequenties heeft de Satellit 600 in totaal 60 geheugenplaatsen: 4 voor de langegolf, 8 voor de middengolf, 16 voor de FM-band en 32 voor de kortegolf. Een elektronische klok biedt tevens de mogelijkheid om binnen 24 uur driemaal in en uitschakeltijden te programmeren. De bandbreedte kan naar keuze in drie stappen (smal, breed en superbreed) worden aangepast.

De al vorig jaar door Sony aangekondigde mini-uitvoering van de bekende ICF-2001, is nu leverbaar. De nieuwe wereldontvanger, de ICF-7600D, heeft drie afstemmogelijkheden: via één van de tien voorkeuzestations, via de automatische zenderzoeker die in stappen van 1 kHz de banden afzoekt of gewoon door het in-



toetsen van de gewenste frequentie. Evenals bij zijn grotere voorganger beschikt de ICF-7600D over een PLL-synthesizer-afstemsysteem voor nauwkeurige en stabiele ontvangst.

Gegevens van de nieuwe wereldontvangers, die wij op de Funkausstelling in Berlijn ontdekten, zijn in tabel 1 opgenomen.



## Nieuwe wereldontvangers

Naast de talrijke nieuwe videorecorders, TV-toestellen, compact discspelers, hifi-installaties en andere apparaten die beeld en geluid in onze huiskamers brengen, had de onlangs gehouden Funkausstelling ook voor de radio-amateurs het nodige nieuws. Opvallend veel fa-



Tabel 1

Merk	Type	Ontvangstgebied	Frequentie-uitlezing	Voork-stations	EZB-ontv.	Schak-klok	Cassette-rec.	Afmetingen l x d x h in mm	Gewicht in kg	Afb.
Grundig	Satellit 600	LG, MG, KG (1,6... 26,1 MHz) en FM	dig. en anal.	60 (32 v. KG)	ja	ja	nee	500 x 160 x 240	8,5	1
Grundig	Satellit 4000	LG, MG, KG (3,9... 22 MHz) en FM-st.	digitaal	35 (18 v. KG)	nee	ja	ja	570 x 120 x 270	7,0	2
Panasonic	RF-9	LG, MG, KG (5,95... 17,9 MHz) en FM	analoog	nee	nee	nee	nee	136 x 26 x 74	0,2	3
Saba	Transworld	LG, MG, KG (ca. 4,4... 27 MHz) en FM	dig. en anal.	nee	nee	ja	nee	253 x 45 x 115	0,8	4
Sharp	FV-310	LG, MG, KG (13... 49 m-band) en FM	analoog	nee	nee	nee	nee	210 x 42 x 135	-	5
Sharp	FV-610	LG, MG, KG (13... 49 m-band) en FM-st.	dig. en anal.	nee	nee	ja	nee	210 x 42 x 135	-	6
Sony	WA-5000	MG, KG (16... 49m-band) en FM	analoog	nee	nee	nee	ja	185 x 42 x 106	0,67	7
Sony	WA-8000	MG, KG (13... 49 m-band) en FM-st.	analoog	nee	nee	ja	ja	197 x 39 x 93	0,65	-
Sony	ICF-7600D	153... 29995 kHz en FM	digitaal	10	ja	ja	nee	179 x 31 x 117	-	8
Toshiba	RF-F11	MG, KG (2,3... 21,85 MHz) en FM	analoog	nee	nee	nee	nee	198 x 34 x 116	0,63	9



# Karakteristiek-schrijver

## Deel 2

L. van Ginderen

### Uitbreiding

Met deze uitbreiding (zie afb. 8) kunnen stroom- en spanningskarakteristieken worden bepaald van VDR's en zeners en doorslagspanningen van transistoren, diacs enz. Indien men gebruik maakt van rasteruitgangstrafo's beschikt men op elke trafo over een extra wikkeling van 150 V, die in serie worden geschakeld.

Door S8 kan de spanning worden aangeschakeld, waardoor neonlamp La oplicht. Met behulp van diode D16 wordt de spanning enkelfasig gelijkgericht. De spanning op Bu5 en Bu6 is regelbaar met P8 van 0 tot 400 V top-top. Over weerstand R28 ontstaat een spanning als functie van de stroom welke door de te testen component vloeit, terwijl de spanning wordt

gemeten via R29, die een verzwakking geeft van tienmaal.

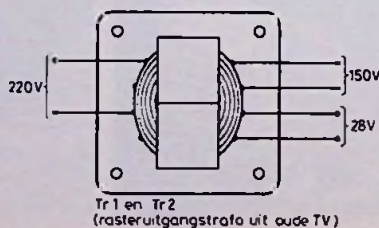
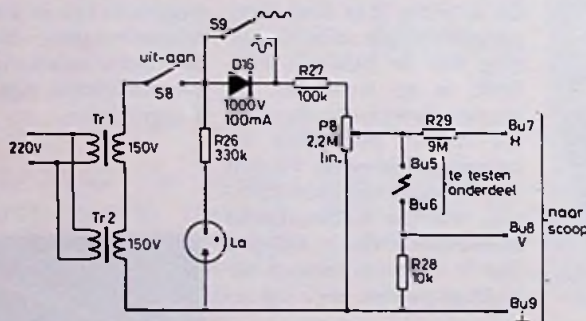
Als voorwaarde geldt dat de scoop een ingangsweerstand heeft van 1 M $\Omega$ . Door S9 te sluiten verkrijgen we een wisselspanning. Daar er een vrij hoge spanning op de klemmen Bu5 en Bu6 kan staan, dient men eerst alle aansluitingen te verwezenlijken en P8 op minimum te regelen, vooraleer men S8 sluit. Nadien wordt P8 afgeregeld tot de vereiste waarde is bereikt. De maximum stroom bedraagt ca. 5 mA, dit is bij aanraking niet gevaarlijk, maar wel onaangenaam.

### Afregeling

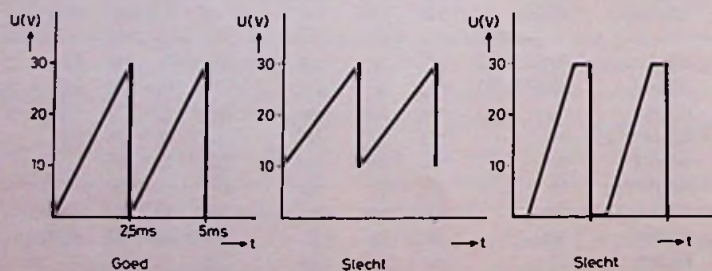
Een DC-oscilloscoop wordt tussen punt 1 en 2 in afb. 7 aangesloten. Instelpotmeter P3 wordt zodanig afgeregeld dat men een zaagtand verkrijgt die bij 0 V begint. Met potmeter P1 op maximum wordt nu met P7 afgeregeld totdat men een zaagtandspanning verkrijgt van ca. 30 V top-top (zie afb. 9).

Voor de afregeling van de trapspanningsgenerator wordt de oscilloscoop aangesloten op de uitgang van IC4.

Instelpotmeter P4 wordt zodanig afgeregeld dat men 1 V per trap heeft, terwijl instelpotmeter P6 zodanig wordt ingesteld dat onder en boven de nullijn evenveel trappen zijn (zie afb. 10 en 10A). De weerstanden R32 en R33 worden voorlopig vervangen door twee instelpotmeters van 50 k $\Omega$ . Met P5 linksom regelt men R32 zodanig af, totdat er slechts één karakteristiek wordt geschreven. Daarna wordt P5 rechtsom gezet en R33 afgeregeld voor tien karakteristieken. De potmeters van 50 k $\Omega$  worden verwijderd, met behulp van een ohmmeter de waarde gemeten en op de plaats van R32 en R33 een vaste

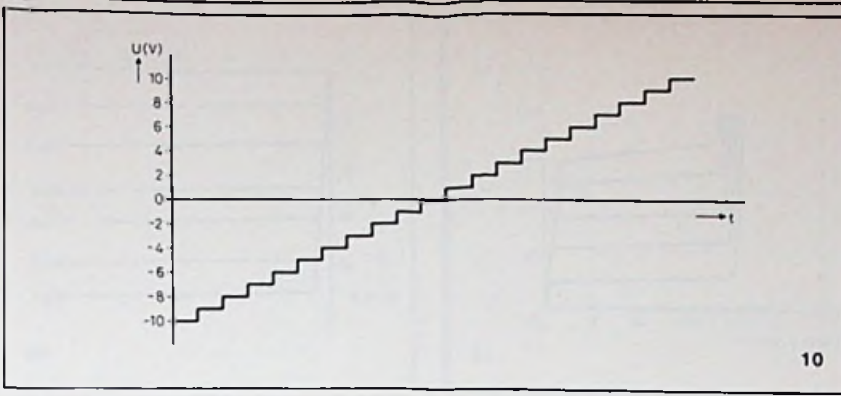


8



9





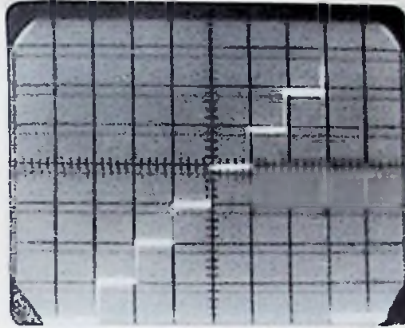
weerstand met de gemeten waarde gesoldeerd. Aangezien de afregelingen elkaar beïnvloeden, dient de procedure te worden herhaald. Na deze handelingen is het toestel volledig afgeregeld.

## Enkele meetvoorbeelden

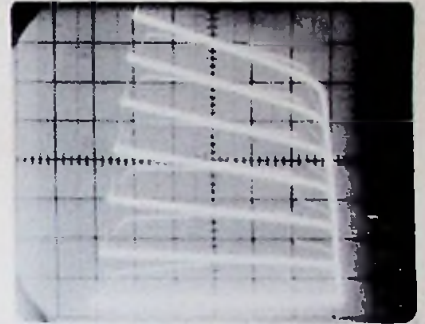
### NPN-transistor

1. S1 in stand „NPN”.
2. S2 in stand „LOW” of „HIGH” al naar gelang de te onderzoeken transistor.
3. Regel P2 en P1 op de gewenste waarde.
4. S5 in stand „CURRENT”.
5. S4 in stand „trapspanning omhoog”.
6. S3 en S6 in gewenste stand volgens de aard der transistor.
7. Sluit transistor aan.

De verkregen curve is de uitgangskarakteristiek  $I_C-U_{CE}$  waarbij  $I_B$  constant is (zie afb. 11 en 11A). Daar  $I_C$  de geïnjecteerde stroom van een diode in sper is, is deze stroom onafhankelijk van  $U_{CE}$ . Daarom loopt hij vrijwel horizontaal. De kniespanning wordt groter als  $I_C$  stijgt (zie afb. 12). Schuin oplopen der karakteristieken is het nadelig effect dat bij grote stroomdichtheid in het kristal optreedt (zie afb. 13).

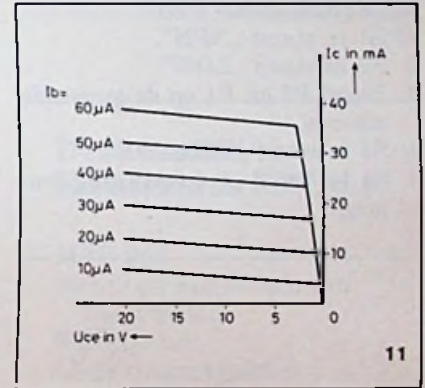


10A



11A

Wanneer de onderlinge afstand tussen de karakteristieken onregelmatig is, wijst dit op een niet-lineaire stroomversterking (zie afb. 12). Bij grote collectorstromen neemt de stroomversterking af (zie afb. 13). Sommige transistoren vertonen al een lekstroom bij  $I_B = 0$  (zie afb. 14). Er treedt doorslag op wanneer  $U_{CE,max}$  wordt overschreden (zie afb. 15 en 15A). Wanneer  $I_{B,max}$  wordt overschreden, sneuvelt de de transistor vrijwel ogenblikkelijk.  $P_{C,max}$  mag gedurende korte tijd worden overschreden, de temperatuur van de transistor neemt echter snel toe, men bemerkt dit doordat de karakteristieken verticaal naar omhoog schuiven ( $I_C$  neemt toe), zie afb. 13.

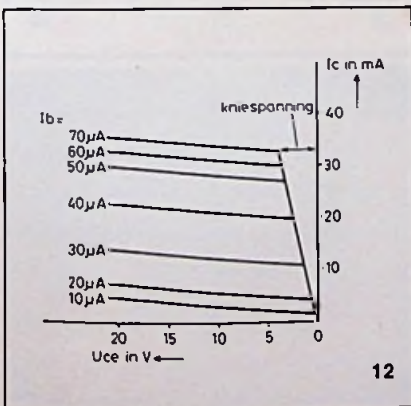


11

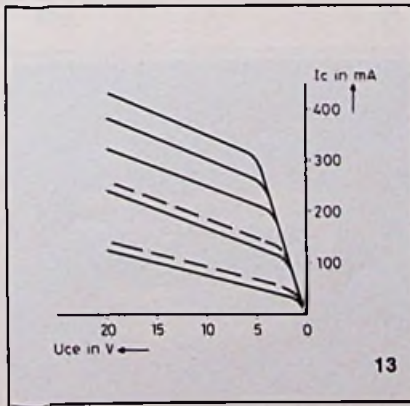
Men dient onmiddellijk  $I_C$  te begrenzen of uit te schakelen.

### PNP-transistor

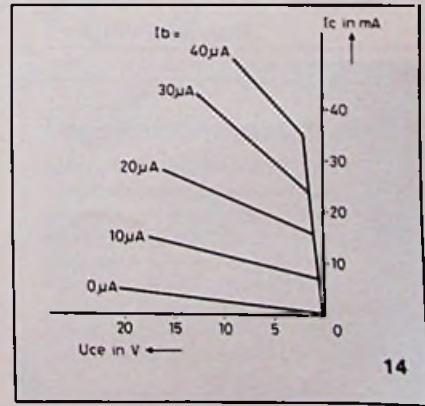
1. S1 in stand „PNP”.
2. S2 in stand „LOW” of „HIGH”



12

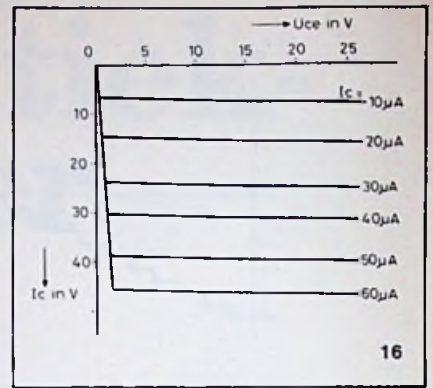
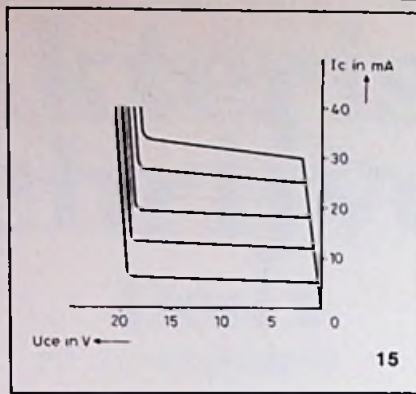


13

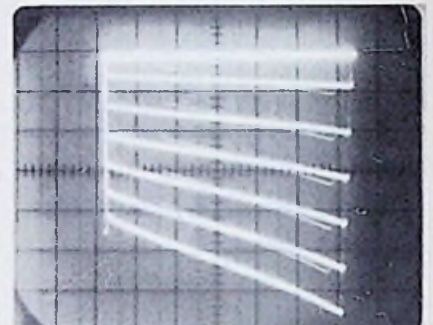
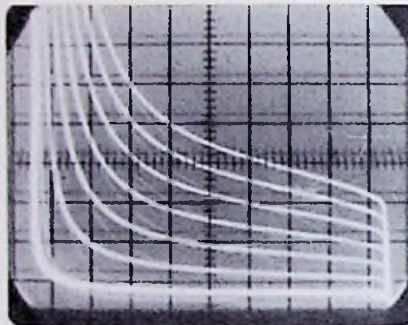


14





- al naar gelang de te onderzoeken transistor.
3. Regel P2 en P1 op de gewenste waarde.
  4. S3 in stand „CURRENT”.
  5. S4 in stand „trapspanning omhoog”.
  6. S3 en S6 in gewenste stand volgens de aard der transistor.
  7. Sluit transistor aan.
- Het resultaat is te zien in afb. 16 en 16A.



## N-kanaaljunctione FET

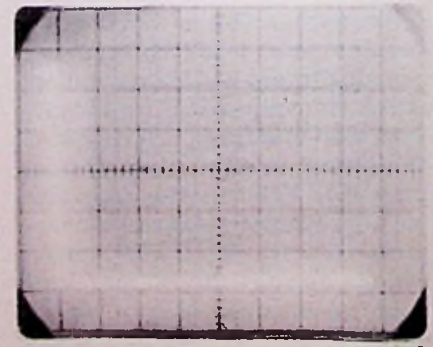
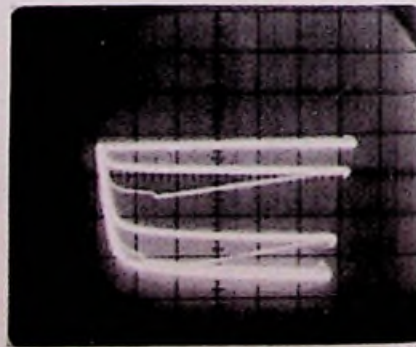
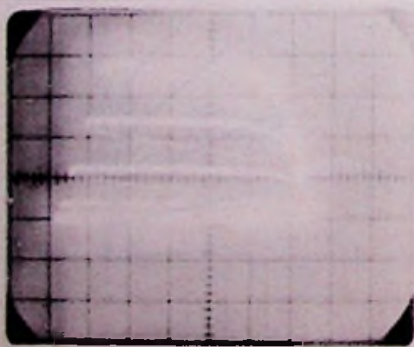
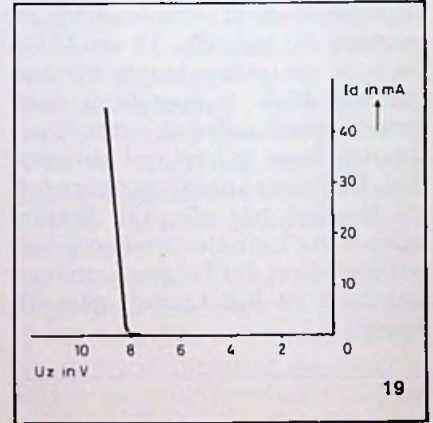
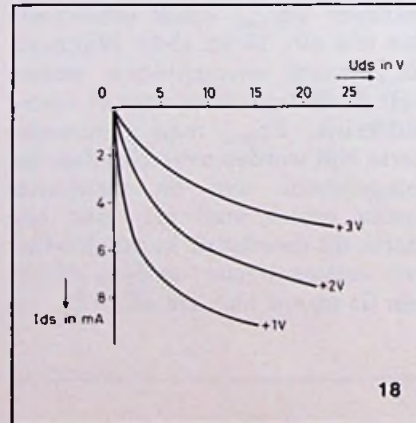
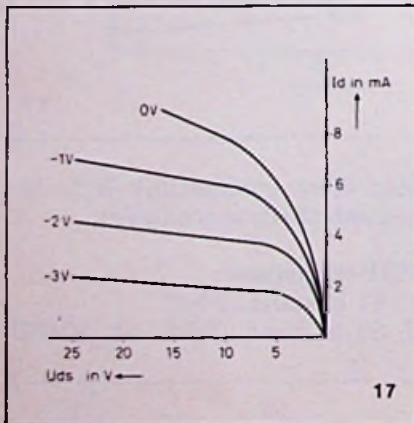
1. S1 in stand „NPN”.
2. S2 in stand „LOW”.
3. Regel P2 en P1 op de gewenste waarde.
4. S5 in stand „TENSION”.
5. S4 in stand „trapspanning omhoog”.

6. S3 en S6 in gewenste stand volgens de aard van de FET.
  7. Sluit de FET aan.
- Het resultaat is te zien in afb. 17 en 17A.

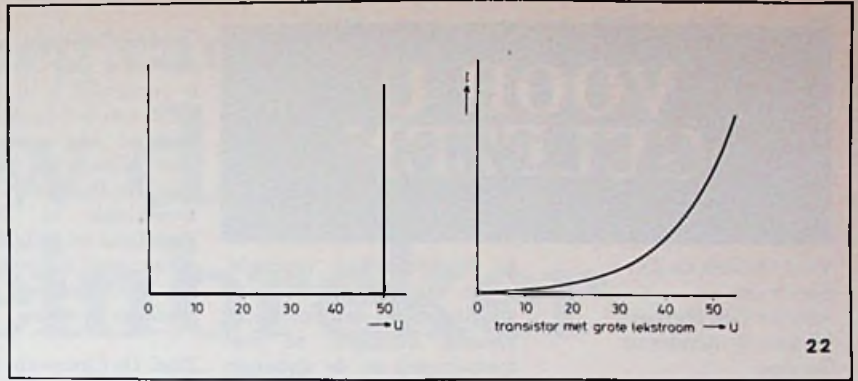
## P-kanaaljunctione FET

1. S1 in stand „PNP”.

2. S2 in stand „LOW”.
3. Regel P2 en P1 op de gewenste waarde.
4. S5 in stand „TENSION”.
5. S4 in stand „trapspanning omhoog”.
6. S3 en S6 in gewenste stand volgens de aard van de FET.







22

7. Sluit de FET aan.

Het resultaat is te zien in afb. 18 en 18A.

### Zenerdiode

1. S1 in stand „NPN”.
2. S2 in stand „LOW”.
3. Regel P1 en P2 op de gewenste waarde.
4. Sluit zenerdiode aan: katode aan 1 en anode aan 2.

Het resultaat is te zien in afb. 19 en 19A.

### VDR

1. S9 in stand „sinus”.
2. Sluit VDR aan op Bu5 en Bu6.
3. Sluit S8.
4. Regel P8.

Het resultaat is te zien in afb. 20 en 20A.

### Diac

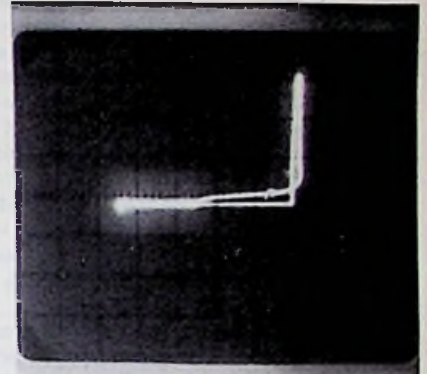
1. S9 in stand „sinus”.
2. Sluit diac aan op Bu5 en Bu6.
3. Sluit S8.
4. Regel P8.

Het resultaat is te zien in afb. 21 en 21A.

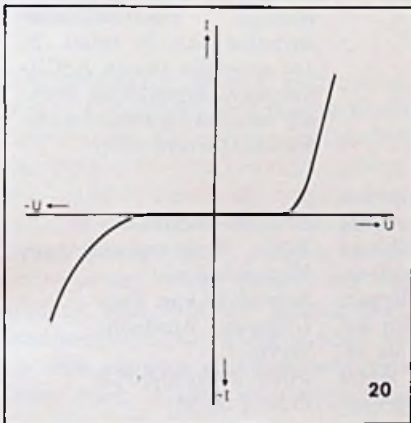
### Doorslagspanning van een transistor ( $U_{ce_{max}}$ )

1. S9 in stand „positieve sinus-helft”.
2. Sluit van een NPN-transistor de collector aan op Bu5 en de emitter aan op Bu6, verbind de basis met de emitter.
3. Regel P8 op minimum.
4. Sluit S8.
5. Regel P8 omhoog.

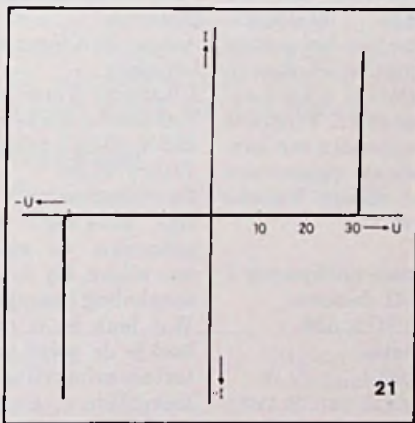
Het resultaat is te zien in afb. 22 en 22A.



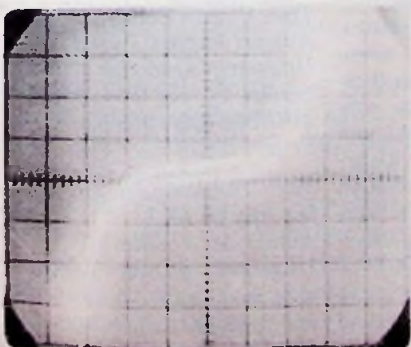
22A



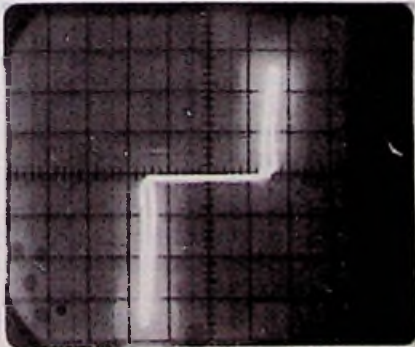
20



21



20A



21A

## Deze maand in Elektronica ABC o.a.

### MFB Box

Meten en wat je daarvan moet weten

Kleintje hifi

Audioringmodulator

Stoomlocomotief

Catalogus '84

Hoe vertel ik het mijn computer?

Constance stroombronnen

Universeel mengpaneel 2

Van drukknop naar membraanschakelaar

Hifi III

Frequentiedelers

## 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.



# VOOR U GELEZEN

**Titel:** Ontdek de ZX-Spectrum

**Auteur:** Tim Hartnell

**Uitgeverij:** Academic Service

**ISBN:** 90-6233-099-1

**Prijs:** f 29,50

De ZX-Spectrum is een populaire machine geworden. Het hier genoemde boekje speelt daarop in, door op eenvoudige wijze eerst kort op de Basic zelf in te gaan aan de hand van enige korte programma's om daarna over te gaan op de mogelijkheden van de machine. Op deze wijze behandelen de volgende twee hoofdstukken kleur en geluid, ook aan de hand van programmavoorbeelden. Hierna volgen de toepassingen bij het zake-lijk gebruik, bij het onderwys en het spelen met de Spectrum. In het hoofdstuk spelen worden een aantal spelletjes gegeven compleet met lijsten c.q. print-uitdraaien en foto's. Een leuk boekwerk waarin de mogelijkheden van de Spectrum goed tot hun recht komen.

**Titel:** Werken met bestanden in Basic

**Auteur:** L. Finkel en J. R. Brown

**Uitgeverij:** Academic Service

**ISBN:** 90-6233-091-6

**Prijs:** f 39,50

Eindelijk een boek in het Nederlands dat niet ingaat op de programmeertaal, maar op het gebruik ervan. Dat gebruik richt zich - zoals de titel reeds aangeeft - op bestanden (files). Voor vele programmeurs vormt het opbouwen van gegevensbestanden en het daarbij behorende onderhoud van deze bestanden een probleem. Aangenomen wordt dat u reeds het een en ander van Basic afweet. Uitgegaan wordt van de Microsoft-versie, omdat deze het wijdst is verbreid.

Het werk is in acht duidelijk

ke hoofdstukken verdeeld, ieder beginnend met doelstellingen en een inleiding. Evenzo eindigen ze met toetsvragen en de antwoorden hierop. Het is in de eerste plaats bedoeld als zelfstudie en slaagt daar goed in. Interessant is dat de schrijver de taal Basic „gestructureerd" gebruikt, waaruit nog eens te meer blijkt dat het wel degelijk kan. Om kort te blijven: een boek dat het aanraden waard is voor hen die zelf een bestand willen opbouwen.

**Titel:** Computerschaak, schaakwereld en kunstmatige intelligentie

**Auteur:** H. J. van den Herik

**Uitgeverij:** Academic Service

**ISBN:** 90-6233-093-2

**Prijs:** f 65,00

Dit boek behandelt de gehele ontwikkeling van het computerschaken. Daarbij wordt de invloed van het „kunstmatige intelligentie"-onderzoek op het gebied van het computerschaken in de conventionele schaakwereld niet vergeten. Tenslotte zijn in de appendix een aantal interviews opgenomen met onder andere Sosonko en Thomson.

**Titel:** Basicode hobbyscoop 2

**Auteur:** H. G. Janssen

**Uitgeverij:** NOS, Afd. Communicatie

**Prijs:** f 25,00

De eerste druk van de tweede versie van Basicode is uit. Het heeft even geduurd, maar nu is het er dan. Bij het boek behoort een cassette met software voor 17 verschillende personal-computers. Dat ons exemplaar bij het doorbladeren direct uiteen viel, mag de pret niet drukken. Bij de tweede druk, die bij het verschijnen van deze korte beschrijving reeds verkrijgbaar is, is dat probleem volledig opgelost.

Omdat Basicode zo langzamerhand over heel Europa is verspreid, is in de tweede helft van het boek hetzelfde verhaal nog eens opgenomen, alleen nu in het Engels. De Basicode vindt veel weerklink in Duitsland, Engeland en België. Zij reageren zeer enthousiast, aldus H. G. Janssen, en dat is goed om te weten.

**Titel:** De Computer heeft het gedaan, deel 1. Wat is nu eigenlijk een computer?

**Auteur:** A. C. J. Groeneveld

**Uitgeverij:** Stark-Textel

**ISBN:** 90-6398-196-1

**Prijs:** f 9,75

Dit boekje voert de leek door de computer, zodat hij globaal weet hoe de computer in elkaar zit. Behandeld wordt de communicatie tussen mens en computer, en gesproken wordt over de aanschaf van een computer. Een boekwerkje dat voor diegene interessant is die de materie van „wat een computer is en wat je er mee kunt doen" is geïnteresseerd. Ook hij, die belang stelt in het onderwerp en er niets van af weet, vindt hier een vraag- en antwoordboekje bij uitstek.

**Titel:** ZX 81 Elektronica projecten

**Auteur:** S. Adams en W. Reinders

**Uitgeverij:** Kluwer

**Technische Boeken**

**ISBN:** 90-201-164-01

**Prijs:** f 27,50

De beschreven projecten zijn uitermate eenvoudig gehouden, de moeilijkheid zou alleen bij de interface-schakeling kunnen liggen. Wat leuk is, is dat bij het boekje de print voor de interface-schakeling wordt meegeleverd. Enige projecten zijn: toongenerator, nummeriek toetsenbord, scorebord, rad van avontuur, A-D-omzetter en thermometer. Het werkje eindigt met een overzicht van de gebruikte IC's, de kleurcodetabel voor weerstanden en condensatoren en vermeldt ook nog welk gereedschap men nodig heeft.

**Titel:** Informatica en programmeren

**Auteur:** F. Goedhals

**Uitgeverij:** De Sikkel

(Sciento BV)

**ISBN:** 90 2603 0584

**Prijs:** f 22,50

Het boekje is geschreven als handboek voor de cursus Informatica. Tevens vermeldt de auteur dat het ook als zelfstudie kan worden gebruikt bij de bestudering van de taal Basic. De oefenprogramma's, die in het boek zijn opgenomen, zijn alle geschreven voor de Apple-computer. Deze programma's (voorbeelden en oefeningen) zijn op twee diskettes ondergebracht, die apart van het boek kunnen worden besteld. Voor de volledigheid wordt hier ook de prijs van beide diskettes vermeld: f 59,00.

De auteur vertelt eerst iets over de computer, de geschiedenis, talstelsels, hoe een computer werkt, de uitvoering van een programma en de programmeertalen. In hoofdstuk 2 komen de constanten en variabelen aan bod. Hoofdstuk 3 handelt over het programmeren zelf. Op deze wijze komen spronginstructies, lusconstructies, invoer- en uitvoermogelijkheden, tekstverwerking, debugging, subroutines, functies en eenvoudige machinetaal-instructies aan de beurt. In het appendix is een ASCII-codetabel opgenomen, evenals een hexadecimaal-naar-decimaal-omzet-tabel.

**Nieuwe uitgaven**

**Titel:** Programmeercursus

Microsoft Basic

**Auteur:** N. van Veen

**Uitgeverij:** Academic Service

**ISBN:** 90-6233-107-6

**Prijs:** f 29,50

**Titel:** Cursus Cobol

**Auteur:** Andrew Parkin

**Uitgeverij:** Academic Service

**ISBN:** 90-6233-095-9

**Prijs:** f 32,50

**Titel:** Toepassingen en spelen

voor de ZX 81

**Auteur:** M. Voorburg

**Uitgeverij:** Kluwer Technische Boeken

**ISBN:** 90-201-160-45

**Prijs:** f 19,50



# Heeft u genoeg van video-spelletjes?

# Bouw dan deze

# breinbreker

L. van Boven

Met al die jachtige video-spelletjes van tegenwoordig zouden we bijna vergeten, dat er ook nog rustige, degelijke spellen zijn, die heel andere vaardigheden vereisen, dan het toch vaak zenuwachtige gerommel met stuurknuppels en druktoetsen, flikkerende lichten en gierende ontploffingsgeluiden. We willen daarom een beetje tegengas bieden aan deze tendens, door middel van een reeds zeer oud en in de vergetelheid geraakt probleem van Chinese herkomst.

Oorspronkelijk bestaat het spel uit een vrij ingewikkelde mechanische constructie, die zeven (natuurlijk dat magische getal zeven) „gevangen” ringen bevat. De ringen moeten alle worden bevrijd. Gemakkelijker gezegd dan gedaan, want voor iedere ring geldt, dat hij slechts kan worden losgemaakt, wanneer zijn voorganger vast zit en alle ringen daar weer voor juist niet. Alleen de eerste ring kan dus vrij worden aan- en afgehaakt, want hij heeft geen voorganger. Dat los dan wel vastmaken zullen we in het volgende steeds aanduiden met „schakelen”. Bij deze breinbreker gebeurt het schakelen uiteraard met behulp van druktoetsen, zodat er veel prettiger mee valt te werken dan met het oude mechaniek, maar het probleem is er natuurlijk niet door vereenvoudigd.

Bij de zeven druktoetsen horen evenveel LED's, die aangeven of een „ring” is bevrijd of niet. Het spel begint met alle LED's uit. De eerste LED kan altijd van „aan” naar „uit” gaan door het bedienen van de bijbehorende toets, maar voor alle andere toetsen geldt, dat het drukken (schakelen) alleen effect heeft, als voldaan is aan de genoemde voorwaarde. Doel is via een zelf te bedenken strategie de zevende LED (alleen de zevende) aan te krijgen. Het zal aardig wat hersengymnastiek kosten om de juiste tactiek (en dat is er helaas maar één) te pakken te krijgen en als die is gevonden, dan volgt nog een lange weg (namelijk 127 stappen) naar het einde, waarbij nog vele fouten kunnen worden gemaakt.

Pas op het moment dat een mysterieuze fluittoon weerklinkt, heeft de schakeling zijn geheim prijs moeten geven. En niet eerder...

## Werking

Wie alvast een blik wierp op afb. 1,






heeft gezien, dat in iedere trap een JK-flipflop centraal staat. We zullen deze bekende bouwsteen aan de hand van zijn waarheidstabel (zie tabel 1) nog eens onder de loep nemen.

Een dergelijke flipflop heeft vijf ingangen: J, K, set, reset en klok. De logische signalen op het JK-paar bepalen hoe de uitgangen reageren op een positief gaande flank van de klokpuls, terwijl met behulp van de set- en resetingangen een beginstand kan worden geprogrammeerd. Tijdens het spel moeten de beide laatste logisch „0” zijn, want anders zal de flipflop niet uit zijn beginstand kunnen komen, gevoelloos voor elk gerammel op de klokingang (zie tabel 1).

Op het moment dat via S8 de voedingsspanning wordt aangeschakeld, verzorgt het netwerkje be-

*Tabel 1 Waarheidstabel van de JK-flipflop, waaruit blijkt hoe van de JK-ingangen een enable-ingang kan worden gemaakt.*

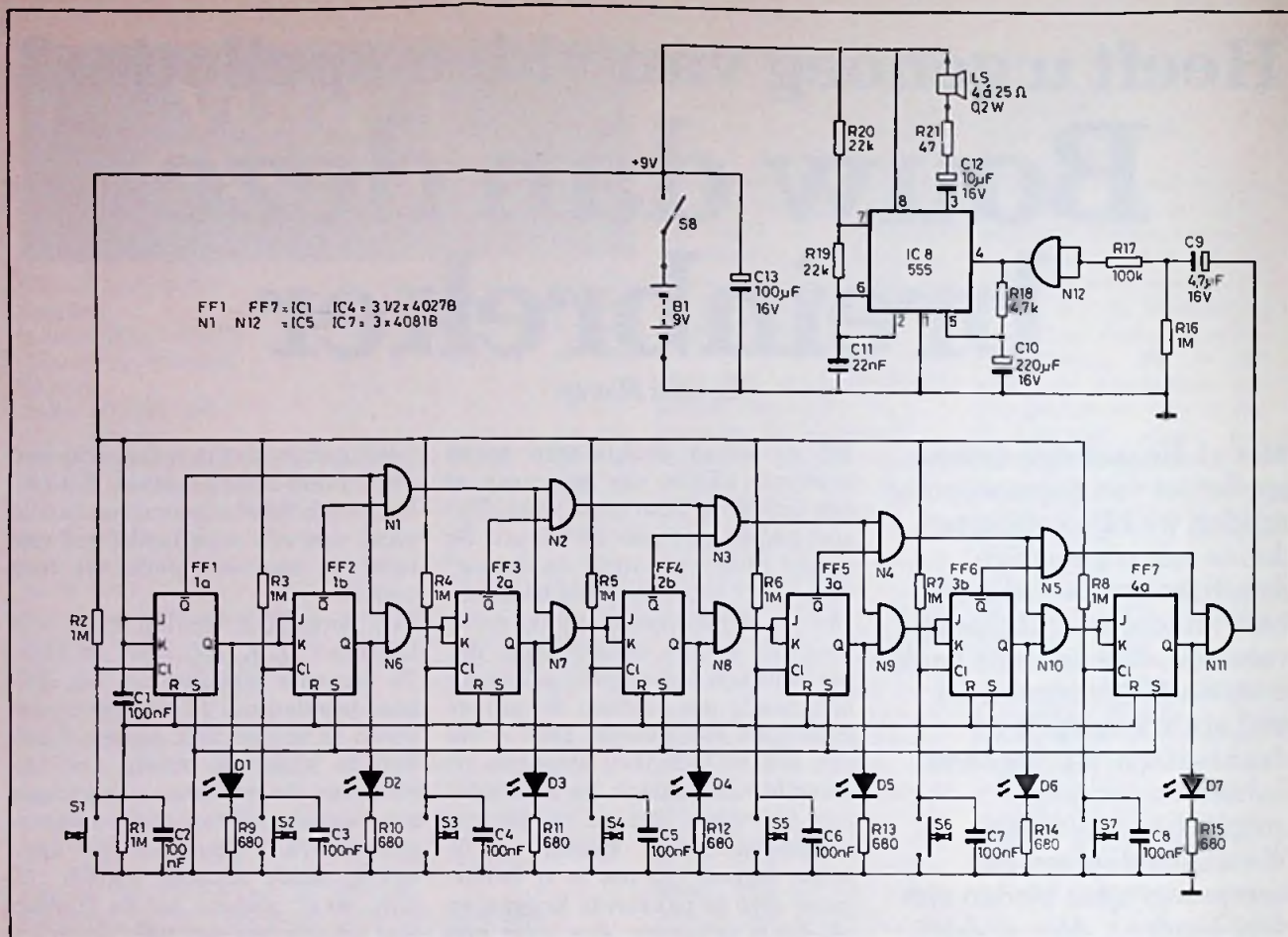
Tabel 1

Ingang		Uitgang voor de klokpuls					Klok-puls	Uitgang na de klokpuls	
J	K	S	R	Q	Q-niet	CL	Q	Q-niet	
1	x	0	0	0	1		1	0	
x	0	0	0	1	0		1	0	
0	x	0	0	0	1		0	1	
x	1	0	0	1	0		0	1	
x	x	0	0	x	x		g.v.	g.v.	
x	x	0	1	x	x	x	0	1	
x	x	1	0	x	x	x	1	0	
x	x	1	1	x	x	x	1	1	

g.v.: geen verandering  
x: doet er niet toe



# Breïnbreker



staande uit R1 en C1 een korte puls op de doorverbonden resetingangen, zodat alle Q-uitgangen laag worden en alle LED's doven. De aan-uitschakelaar doet dus tevens dienst als resetknop. De drukschakelaars S1 tot en met S7 zijn rechtstreeks op de klokingangen aangesloten, maar staan ieder parallel aan een apart RC-netwerkje. De RC-tijd van dit ingangscircuit is zo groot, dat geen hinder wordt ondervonden van dender.

Een nadere analyse van tabel 1 leert, dat we door het doorverbinden van de J- en K-ingangen een soort enable-ingang kunnen maken: wanneer J en K beide hoog zijn, dan klappen de twee uitgangen om bij iedere klokpuls; zijn J en K beide laag, dan reageert de flipflop in het geheel niet. Van dit gegeven is bij alle in het ontwerp opgenomen flipflops gebruik gemaakt. Steeds zijn J en K met elkaar verbonden, alsof het slechts één ingang betreft, waarmee de werking van de gehele flipflop kan worden geblokkeerd danwel vrijgegeven. Voor de elektronica tussen

*Afb. 1 Volledige schakeling. Onder het „denkgedeelte” en rechtsboven het deel dat de geluidseffecten verzorgt.*

de eerste drukknop en de eerste LED geldt daarom, met betrekking tot dit flipfloggedeelte, dat de genoemde enable-ingang te allen tijde hoog moet zijn. Immers, de eerste trap moet altijd kunnen worden geschakeld. J en K zijn dus eenvoudig aan de plus van de voeding gelegd.

De tweede trap mag alleen kunnen schakelen, wanneer de eerste LED brandt: de enable-ingang van de tweede trap ligt daarom rechtstreeks aan de voorgaande Q-uitgang. Bij de realisatie van de derde schakelmogelijkheid wordt de eerste AND-poort geïntroduceerd: drukken op S3 is slechts effectief, wanneer D2 brandt en D1 niet brandt, ofte wel als Q van FF2 en Q-niet van FF1 hoog zijn.

Door toevoeging van extra poorten kunnen op soortgelijke wijze de schakelvoorwaarden voor de overige flipflops worden geïmplemen-

teerd, zoals duidelijk in het schema is te zien.

De eerste onregelmatigheid treedt op achter N11. Hier volgt geen nieuwe flipflop (het moet een keer ophouden), maar een schakelingetje rondom een als VCO (spanningsgestuurde oscillator) geschakelde 555. Daar de resetingang (pen 4) via N12 gedurende vrijwel het gehele spel laag is, geeft deze VCO, tot het ogenblik van de juiste laatste zet, geen kik. Zodra echter de vereiste eindtoestand is bereikt, zijn alle ingangen van N1 tot en met N5 en van N11 hoog geworden en op de linkerplaat van C9 ontstaat een puls, die N12 om doet slaan, waarna de luidspreker een circa drie seconden durende toon produceert. De frequentie daarvan (aanvankelijk 1000 Hz) verloopt snel, want via R18 laadt C10 (die parallel aan de FM-ingang is geplaatst) zich vlot steeds verder op. Zodoende wordt een rare fluittoon ten gehore gebracht.

## Bouw

De bouw zal een peuleschilletje



# IC'tjes

## Vensterdiscriminator

R. ter Mijtelen

zijn, terwijl van afregeling geen sprake is. Omdat grotendeels gebruik is gemaakt van CMOS-IC's, die grote spanningsvariaties toestaan, en van een onkritische 555, voldoet het simpele voedingspaar B1-C13 uitstekend. Wie ruimte heeft voor twee batterijen van 4,5 V kan die het beste monteren, maar met een batterijtje van 9 V lukt het allemaal ook prima. Om beschadiging te voorkomen, kunnen de vijf ingangen van de niet gebruikte flipflop uit IC4 het beste aan massa worden gelegd.

### Experimenteren

Er zijn natuurlijk talloze spelvarianten te verzinnen. We volstaan met een paar losse opmerkingen hierover.

Men kan bijvoorbeeld door de gemeenschappelijke set- en resetingangen te verwisselen met een andere uitgangssituatie beginnen (alle LED's aan). Ook is het door het omleggen van een paar draadbruggen mogelijk een ervaren speler te verrassen met een nieuwe algemene schakelvoorwaarde, die hij zelf moet zien uit te vissen. Het probleem stijgt dan nog een stuk in moeilijkheidsgraad.

Vrij eenvoudig te realiseren is bijvoorbeeld de voorwaarde, dat alleen kan worden geschakeld, wanneer alle vorige LED's zijn gedoofd. De uitgangssituatie en/of de voorwaarde voor het geluidseffect moet dan ook worden aangepast, want anders zou men bij het inschakelen van het apparaat al na één zet hebben gewonnen.

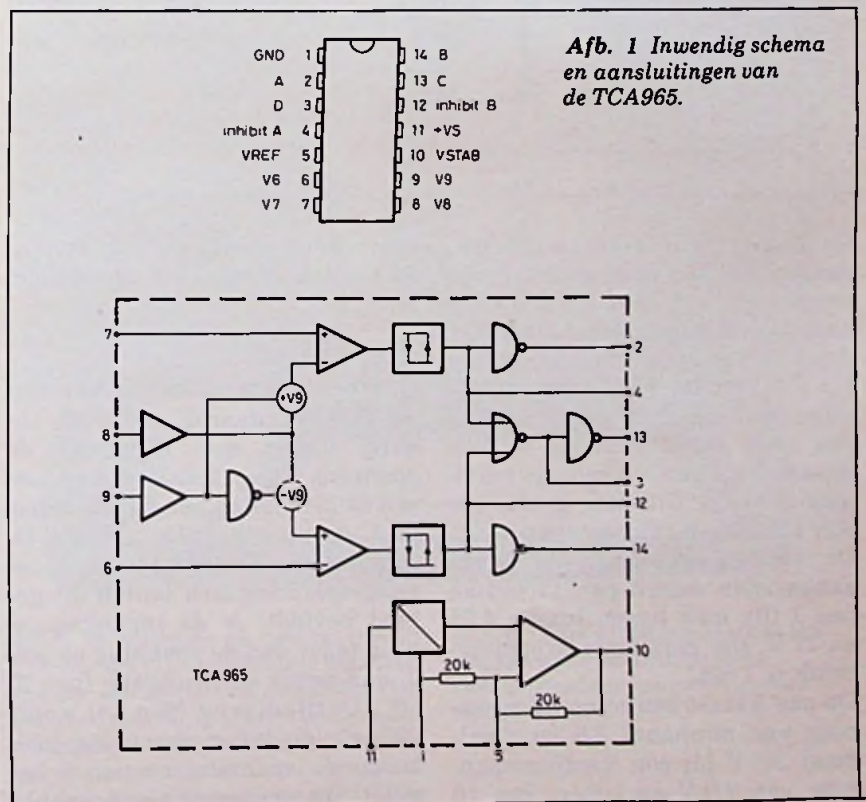
In de huidige vorm van het spel zijn er  $2^n - 1$  stappen voor nodig om uitsluitend de n'de LED op te laten lichten. Dus wie het spel eenvoudiger wil, probeert het gewoon eerst eens zover te schoppen, dat alleen D5 of D6 oplicht. Er zijn dan slechts 31 respectievelijk 63 stappen te gaan. Desgewenst kan C9 aan de uitgang van N9 of N10 worden gelegd (eventueel door middel van een meerstandenschakelaar), zodat ook de eis voor het geluidseffect wordt aangepast.

Kortom: er zijn genoeg mogelijkheden. In ieder geval is de breinbeker een apparaat waar genoeg mee valt te knutselen en waaraan, vooral in gezelschappen, veel plezier kan worden beleefd.

Het hier beschreven IC van Siemens, de TCA965, is een vensterdiscriminator. De vensterdiscriminator bekijkt de hoogte van de ingangsspanning ten opzichte van twee instelbare niveaus. Een uitgang geeft aan of de ingangsspanning zich tussen deze niveaus bevindt. Twee andere uitgangen geven aan of de ingangsspanning te hoog of te laag is.

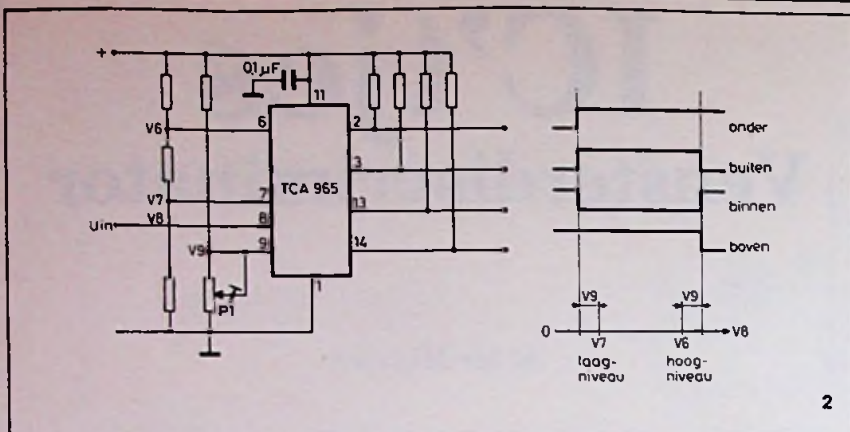
### Schema

In afb. 1 is het inwendige schema van de TCA965 met de aansluitingen te zien. De pennen 6, 7 en 8 zijn ingangen, die werken vanaf 1,5 tot 1 V lager dan de voedingsspanning. De ingangsstroom is maximaal 50 nA het IC in. Deze waarden, en ook de volgende, gelden bij een voedingsspanning van 10 V en een omgevingstemperatuur van 25 °C. Het verschil tussen de ingangen mag niet groter zijn dan de voedingsspanning. Pen 9 is een ingang, waarvan de spanning mag liggen tussen 50 mV en de halve voedingsspanning. De stroom die daarbij uit het IC vloeit is maximaal 3 µA.

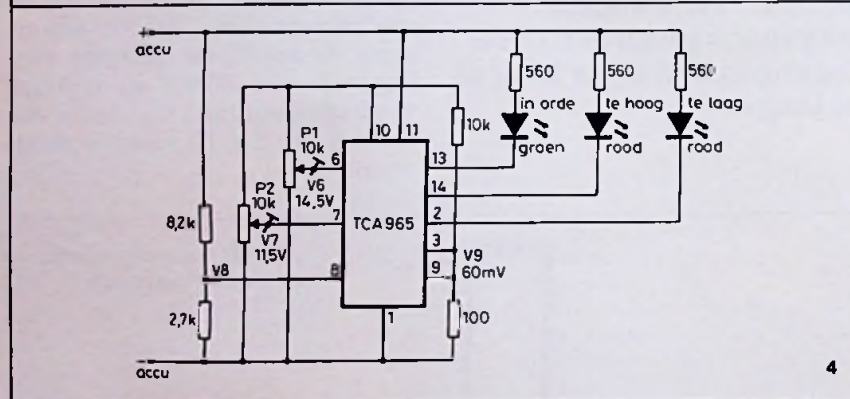
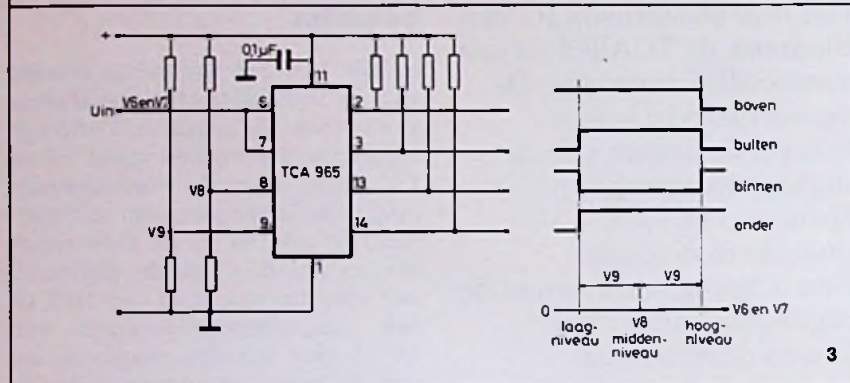


Afb. 1 Inwendig schema en aansluitingen van de TCA965.





Afb. 2 Aansluitschema met pen 8 als ingang.  
Afb. 3 Aansluitschema met pen 6 en 7 als ingang.  
Afb. 4 Schema voor een accuspanningsbewaker.



De pennen 2, 3, 13 en 14 zijn uitgangen met een open collector, die een stroom van maximaal 50 mA naar massa mogen schakelen. Met pen 4 op een spanning kleiner dan 1,5 V wordt de A-uitgang (pen 2) uitgeschakeld, deze uitgang blijft dan hoog. De stroom, die in deze toestand uit pen 4 vloeit, is maximaal 100 μA. Ditzelfde geldt voor pen 12 en de B-uitgang (pen 14). De voedingsspanning, die wordt aangesloten tussen pen 11 (+) en pen 1 (0), mag liggen tussen 4,75 en 27 V. Het maximale stroomverbruik is 7 mA. Op pen 5 staat een referentiespanning van minimaal 2,8 en maximaal 3,2 V bij een voedingsspanning van 7,9 V en hoger. Pen 10

geeft dan een spanning af van maximaal 5,5 tot 6,5 V. Gemiddeld is dit 6 V.

**Werking**

In afb. 2 is het schema te zien van de TCA965 waarbij pen 8 als ingang dienst doet. Wanneer de spanning op pen 8 zich bevindt tussen de niveaus op pen 6 en 7, dan is de C-uitgang (pen 13) „0”. De D-uitgang (pen 3) wordt „0” als de ingangsspanning zich buiten dit gebied bevindt. Is de ingangsspanning lager dan de spanning op pen 7, dan wordt de A-uitgang (pen 2) „0”. De B-uitgang (pen 14) wordt „0” als de ingangsspanning zich boven de spanning op pen 6 bevindt. Dit geldt voor een spanning

op pen 9 van 0 V. Is deze spanning hoger, dan moet deze van de spanning op pen 7 worden afgetrokken en bij de spanning op pen 6 worden opgeteld. De hysteresis van de niveaus ligt tussen 14 en 30 mV.

**Anders**

Een andere manier van aansluiten vinden we in afb. 3. Hierbij worden de pennen 6 en 7 als ingang gebruikt. Met de spanning op pen 8 wordt het midden van de twee niveaus aangegeven. Met de spanning op pen 9 wordt de onder- en bovendrempel ten opzichte van de spanning op pen 8 aangegeven. De A-uitgang (pen 2) geeft nu aan of de ingangsspanning zich boven de bovendrempel bevindt, terwijl de B-uitgang (pen 14) aangeeft of de ingangsspanning zich onder de onderdrempel bevindt.

**Accuspanningsbewaker**

De TCA965 als accuspanningsbewaker is te zien in afb. 4. Een groene LED geeft aan of de accu in orde is. Deze LED brandt als de accu een spanning heeft tussen 11,5 en 14,5 V. De twee rode LED's geven aan of de spanning te hoog of te laag is. De schakeling is bijna gelijk aan die uit afb. 2, alleen wordt hier van de referentiespanning (pen 10) gebruik gemaakt. De ingestelde waarden blijven staan, ook als de voedingsspanning schommelt. Op pen 9 staat een spanning van ca. 60 mV, die voor een extra hysteresis zorgt, zodat ook bij een heel langzaam spanningsverloop op de ingang, de uitgang goed schakelt. In dit nummer wordt nog een toepassing met de TCA965 gegeven, zie het artikel „Automatische NiCd-lader”.



# Radar- ontwikkeling

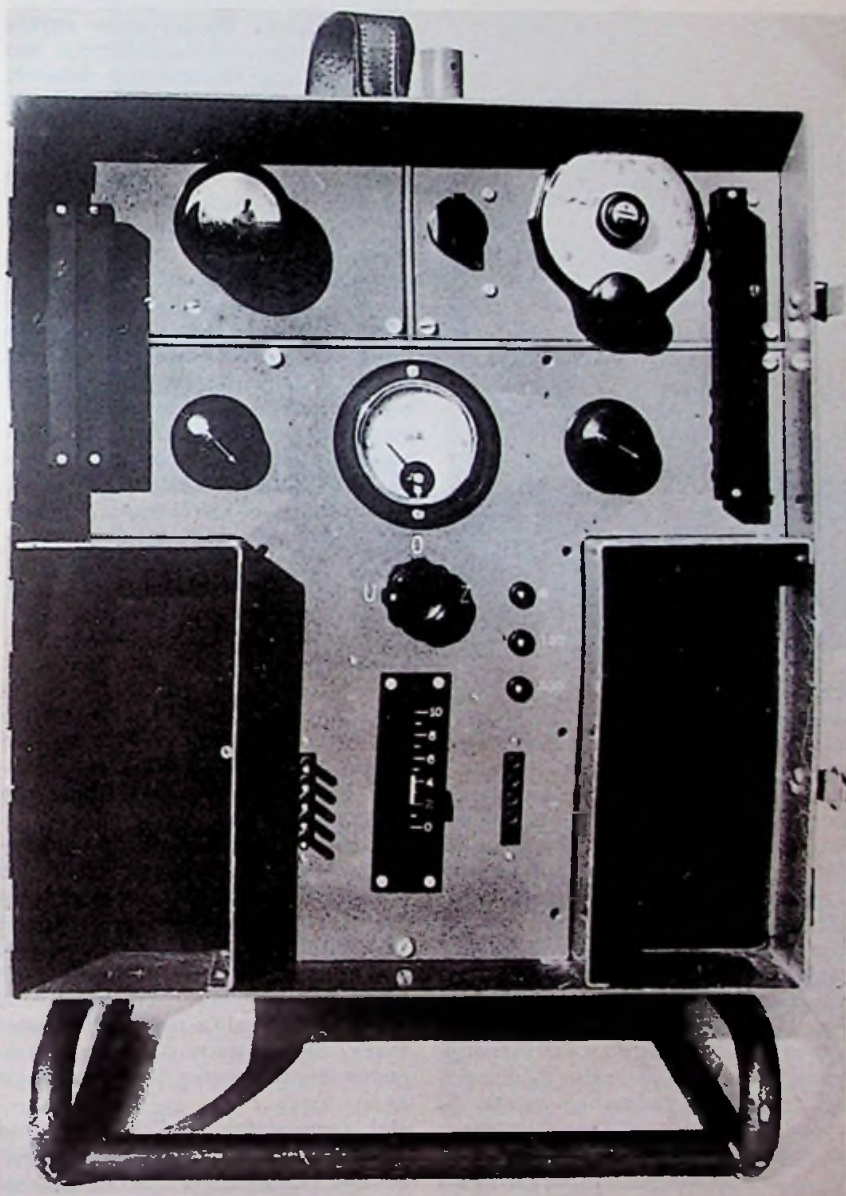
## vóór de Tweede Wereldoorlog in Nederland / Deel 2 / *Ir. D. W. Rollema, PAØSE*

### Passieve elektrische opsporing van een vliegtuig

Nu de akoestische detectie van vliegtuigen geen perspectief meer bleek te bieden kwam de vraag naar voren of een andere vorm van passieve detectie mogelijk zou zijn, gebruik makende van de nogal sterke elektromagnetische golven die het ontstekingsstelsel van de vliegtuigmotoren uitstraalt. In 1933 was de Leidse physicus drs. J. van den Handel aan de groep van het Meetgebouw toegevoegd. Hij maakte een superregeneratieve ontvanger die kon werken op golflengten van 3 tot 10 m. Het bleek hiermee mogelijk vliegtuigen op circa 10 km afstand waar te nemen. Er werden plannen gemaakt voor een antenne met selectieve richtingskarakteristiek. Maar juist in 1933 en 1934 kwam overal de vraag op naar afscherming van de motoren ten behoeve van het radioverkeer met vliegtuigen. Een Junker-vliegtuig bleek zelfs plotseling helemaal niet meer hoorbaar, terwijl het kort daarvoor duidelijk waarneembaar was door de ontstekingsstoringen. De reden was dat de Duitse Lufthansa de Junker van dieselmotoren had voorzien... Na al deze ervaringen werd het onderwerp passieve detectie van vliegtuigen in het radiogebied stopgezet in 1936.

### Radiotelefonie op een golflengte van 1,2 meter

Jhr. ir. Von Weiler was aangenomen door de C. v. Ph. S. in verband met het onderzoek naar de dodende straal. Maar zoals we zagen was zijn eerste werk het maken van zeer gevoelige microfonen voor het akoestisch luister toestel. Nadat die taak was geëindigd begon Von Weiler met het onderwerp „dodende straal”. Al snel kwam hij tot de conclusie dat het zoeken moest worden gericht op het maken van zeer korte radiogolven met een flinke energie. Ook drs. Van den Handel begon hiermee, maar hij zocht het in de richting van Barkhausen-trillingen, waarvan



we in de inleiding al hebben gerept. Volgens dit principe maakte Van den Handel een radiotelefoniezendontvanger voor zeer korte golven. Het toestel werkte wel, maar de beschikbare energie was zo gering dat slechts een korte afstand kon worden overbrugd. Von

*Afb. 6 Ontwikkelingsmodel van een draagbare zendontvanger voor radiotelefonie op een golflengte van circa 1,2 meter.*



**Afb. 7** Jhr. ir. Von Weiler beproeft de door hem ontwikkelde radiotelefoniezendontvanger op de trans van een vuurtoren.



Weiler zocht het in conventionele oscillatorschakelingen, echter met toepassing van zeer speciale radiobuizen. Dat waren zogenoemde „appellampen”, naar de vorm die ze hadden. Ze werden gemaakt door Telefunken en waren bruikbaar tot golflengten van 70 cm (in die jaren werd vrijwel uitsluitend over „golflengte” gesproken in plaats van „frequentie”, daarom houden we dat hier ook maar aan). Ook Von Weiler besloot hiermee een draagbare zendontvanger te maken voor radiotelefonie. Hij koos hiervoor een golflengte van circa 1,2 meter. Aan een dergelijk toestel was vooral behoefte bij de veldartillerie voor verbinding tussen de vooruitgeschoven artilleriewaarnemer en de batterij. De waarnemer kon positie kiezen op een punt van waaruit hij de inslagen goed kon waarnemen, bijvoorbeeld in een boom, en dan via de radio correcties doorgeven naar de batterijcommandant. De korte golven en het gebruik van gerichte antennes maakte het afluisteren van de verbinding moeilijk. Maar ook op andere plaatsen in de krijgsmacht was behoef-

te aan een betrouwbaar draagbaar radiotoestel ter vervanging van de kwetsbare telefoonlijnen. Afb. 6 toont een ontwikkelingsmodel van de zendontvanger. Met de hefboom midden onder kon de zender worden afgestemd. De zender bestond uit een gemoduleerde oscillator, die direct met de antenne was gekoppeld. Om de frequentie zo constant mogelijk te houden paste Von Weiler een coaxiale resonantiekring toe, die door zijn hoge kwaliteitsfactor een aanzienlijk betere frequentiestabiliteit mogelijk maakte dan de conventionele kringen. In 1937 zou jhr. ir. Von Weiler hiervoor een prijs ontvangen van de Stichting Wetenschappelijk Radiofonds Veder. De ontvanger werkte met een zogenoemd eikellampje van RCA als superregeneratieve detector, voorafgegaan door een eikellampje als hf-versterker. De ontvanger werd tijdens zenden niet uitgeschakeld. Door een handigheidje werd de ingangstrap echter niet beschadigd door de zendenergie: door gelijkrichting van de hf-energie werd het rooster van de ingangsbuis sterk negatief. Daardoor wijzigde de ingangscapaciteit zodanig dat de lecherlijn, die als afgestemde kring voor de ontvanger dienst deed, buiten afstemming raakte. Daardoor werd vrijwel alle energie, die de ontvanger zou kunnen beschadigen, gereflecteerd. Als antenne gebruikte Von Weiler een drie-elements yagi-antenne, die tijdens vervoer als een soort paraplu kon worden samengeklapt. Bij de zendontvanger behoorde een aparte kast met de voedingsbatterijen. Toen een paar toestellen gereed waren werd de voortplanting van de voor die tijd zeer korte golven – men sprak van ultrakorte golven – uitvoerig onderzocht. Daarbij beklom Von Weiler alle vuurtorens (zie afb. 7) tussen Scheveningen en Den Helder, waarbij bleek dat bij een dergelijke hoge opstelling wel 100 km kon worden overbrugd!

Ook over water werden proeven genomen; één zendontvanger werd in een motorboot opgesteld en een tweede toestel op een rietpol aan de oever van de Westeinderplas. Nadat de boot al een flink eind de plas was gevaren klonk een noodkreet uit de radio: kom terug, we zinken! De rietpol bleek langzaam onder water te verdwijnen en de onderzoekers stonden al tot de enkels in het water...

Het radiotoestel werd ook beproefd door militairen van het Tweede Regiment Veldartillerie. Na het oplossen van de nodige problemen, onder andere waar een haakje op het toestel moest worden bevestigd voor het ophangen van een horloge en nadat eenmaal de juiste onderofficier met de proeven was belast, waren de resultaten uitstekend. De Nederlandse Seintoeinstellen Fabriek (NSF) te Hilversum ging het toestel in

productie nemen en er is een flink aantal van gemaakt. Na de capitulatie van Nederland op 14 mei 1940 vielen ze in handen van de Duitsers en men zegt dat die bijzonder enthousiast over de radio's waren („beter dan onze eigen toestellen”). In het museum van het Fysisch Laboratorium TNO te 's-Gravenhage staat nog een exemplaar uit de serieproductie, dat schrijver heeft mogen bekijken. Op het typeplaatje staat „NSF, D.R. 42, 1937”.

Op een dag deed Von Weiler een verbindingsproef over grote afstand, waarbij de sterkte van het ontvangen signaal zo gering was dat de karakteristieke ruis van de superregeneratieve detector niet geheel werd weggedrukt. Toen viel het op dat zich sterktefluctuaties voordeden in het signaal wanneer een vliegtuig de radioweg kruiste. Eerst snelle ondiepe fluctuaties, dan steeds dieper en langzamer totdat het vliegtuig zich midden tussen zender en ontvanger bevond, daarna werden de veranderingen weer sneller en steeds minder diep. Een verschijnsel dat ons heden ten dage ook bekend is bij ontvangst van televisie- en FM-radio-omroep. Von Weiler concludeerde dat er kennelijk door het vliegtuig signaal werd teruggekaatst, dat vervolgens interfereerde met het signaal langs de directe weg. Deze gevolgtrekking werd nader geverifieerd. Daartoe werd een zendontvanger op het strand opgesteld, welke op zenden werd geschakeld en gemoduleerd werd met een toon. Een tweede toestel stond op de Waalsdorpervlakte en fungeerde als ontvanger. Er was echter niets te horen, want de duinen tussen zender en ontvanger schermen de directe verbinding af. Totdat een vliegtuig boven de duinen verscheen dat voor deze proef was besteld. Zodra dit zich ongeveer tussen zender en ontvanger bevond kwam het signaal sterk door. Von Weiler begreep onmiddellijk het belang van dit effect. Ontvangst van signalen, die waren weerkaatst door een vliegtuig, zou ook mogelijk moeten zijn wanneer zender en ontvanger op dezelfde plaats zouden staan. Om de ontvanger niet door de zender dicht te drukken, zouden korte pulsen moeten worden uitgezonden. En uit de tijd die verloopt tussen het uitzenden van een puls en de ontvangst van de „echo” – hoe kort die tijd ook moge zijn – zou de afstand tot het vliegtuig kunnen worden bepaald! Kortom: RADAR, zouden wij nu zeggen. Maar dat begrip was toen uiteraard nog onbekend. Het woord RADAR is een acrostichon voor Radio Detection and Ranging en het is verzonnen door de Amerikaanse marine in 1941. De Engelsen spraken in de jaren vóór en tijdens de Tweede Wereldoorlog van RDF. En dat betekent hier niet Radio Direction Finding, waarvoor de afkorting ook werd



Afb. 8 Model van het elektrisch luistertoestel.

gebruikt, maar Reflection Direction Finding. De Duitsers noemden het Funkmessung of Rückstrahlortung. Het was Von Weiler en zijn medewerkers direct duidelijk dat hier de mogelijkheid lag voor een opvolger van het akoestisch luistertoestel voor het opsporen van vliegtuigen. Naar analogie werd het „elektrisch luistertoestel” genoemd.

### Elektrisch luistertoestel

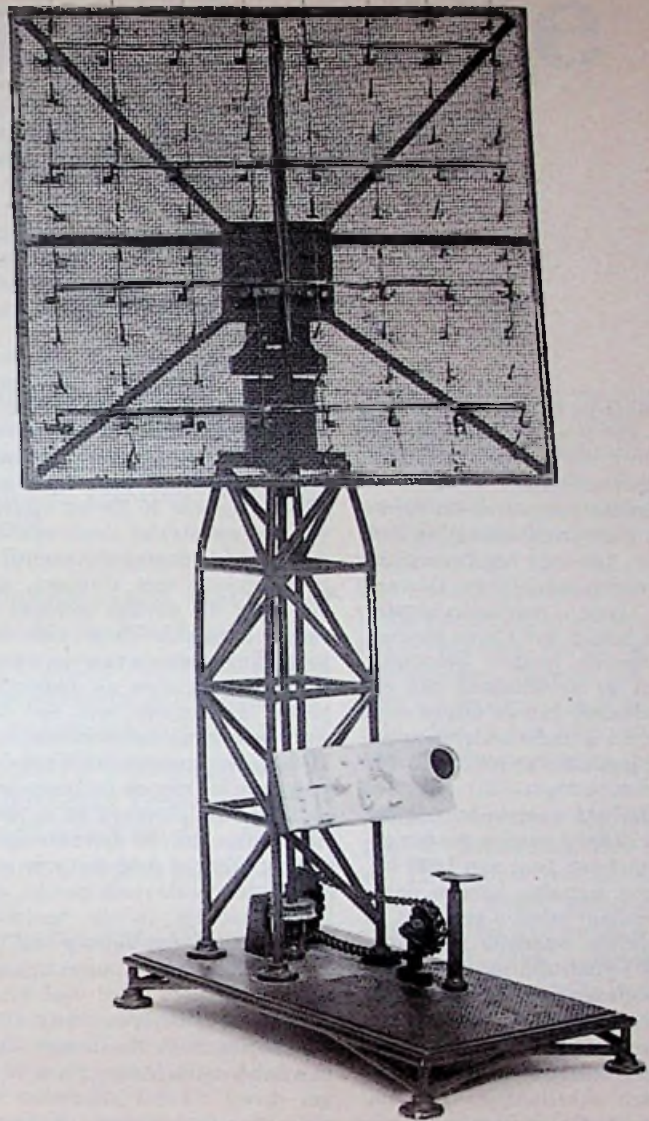
Voordat we aandacht gaan schenken aan het eerste Nederlandse radartoe-stel een opmerking vooraf. Wanneer we vandaag de dag het woord radar horen denken we – afgezien misschien van enige specialisten in het vak – aan de toestellen die op schepen, vliegvelden en bijvoorbeeld langs de Nieuwe Waterweg worden gezien: een ronddraaiende antenne en daarbij onder andere een beeldscherm waarop de omgeving wordt afgebeeld als een soort landkaart. Dat zijn zogenoemde rondzoekradars. Ze geven een beeld van alle radar-doelen die binnen de gekozen draag-wijdte vallen (uit het woord „doel” blijkt de militaire afkomst van radar, ook al gaat het om een onschuldig koopvaardij-schip of lijnvliegtuig).

De rondzoekradar is echter op geen stukken na het enige type radar en zeker niet het oudste. De eerste radars waren vrijwel allemaal bedoeld voor vuurleiding; de antenne werd met de hand gericht op het gewenste doel en dit werd vervolgens eveneens met de hand en veel later pas automatisch, gevolgd. Het elektrisch luistertoestel van Von Weiler moet ook tot deze categorie radars worden gerekend.

Hoe zag het toestel er nu uit? Er zijn geen foto's meer beschikbaar van het complete apparaat. Maar we kunnen er toch wel een indruk van krijgen uit afb. 8. We zien daar een model dat ter gelegenheid van het 25-jarig buitengewoon hoogleraarschap van prof. Von Weiler in 1972 werd gemaakt bij NV Hollandse Signaalapparaten. Zoals elk radar-toestel bestond ook dit uit een antenne-systeem, een zender met modulator,

een ontvanger en een voorziening om de ontvangen signalen op de één of andere manier te presenteren, in dit geval een katodestraalbuis. In de zender werd weer gebruik gemaakt van de appellampen van Telefunken, te weten het type RS297. Dank zij de hulp van verzamelaar Arthur Bauer te Diemen en de Duitse historicus Fritz Trenkle konden we enige gegevens van deze buis te pakken krijgen. Het is een triode met een gloeidraad voor 2 V bij 5 A en een steilheid van 1,8 mA/V. De maximale anodedissipatie bedraagt 40 W en de kleinste golflengte waarvoor de buis geschikt is bedraagt 0,5 meter. Von Weiler ging niet helemaal aan deze grens zitten en koos daarom een golflengte van 70 cm (425 MHz). Vier van deze buizen waren parallel geschakeld. De frequentie werd ook hier bepaald door een „potkring”. De zender werd gemoduleerd – gepulst – in de roosterkring door een aparte pulsgenerator. De

pulsherhalingsfrequentie was hoog naar huidige begrippen, namelijk 10 kHz. De afstandmeetnauwkeurigheid wordt mede bepaald door de frequentieconstantheid van de pulsgenerator. Daarom paste Von Weiler hierin iets bijzonders toe, een trillende staaf van monel-metaal die een zeer constant trillingsgetal waarborgde. De tijdsduur van de pulsen bedroeg 2 à 3 microseconden. Dat is zeer kort en het moet dan ook een bijzondere prestatie worden genoemd dat de onderzoekers op betrekkelijk eenvoudige wijze, met slechts twee buizen, deze korte pulsen wisten op te wekken. Het piekuitgangsvermogen bedroeg circa 1 kW. Dat is niet veel en het zal een beperkende factor zijn geweest voor de detectiegevoeligheid op wat grotere afstanden. Maar de onderzoekers durfden met het vermogen en de anodespanning niet uit te gaan boven wat de buizenfabrikant als veilige waarden aangaf. Die waarden hadden,





puls ging de ontvanger zo snel weer „open” dat echo's van voorwerpen op 400 à 500 meter afstand al konden worden waargenomen; dat wil zeggen dat de ontvanger binnen drie microseconden weer werkzaam was! Tijdens ontvangst gebeurde iets soortgelijks. De zendbuizen werden door een hoge negatieve spanning op het rooster geblokkeerd. Ook hier veranderde de ruimtelading en daarmee de ingangscapaciteit. Dit verstemde de „potkring” waardoor van de kostbare ontvangen energie maar weinig in de zendkring verloren ging.

De toegepaste antenne was een zogenaamde „matras”- of „billboard”-antenne, bestaande uit 64 halvegolf-dipolen, opgesteld voor een reflecterend metaalvlak van kopergeaas. De afmetingen waren circa  $3 \times 3$  meter en de antennewinst ongeveer 25 dB ten opzichte van een isotrope straler. Zoals in afb. 8 is te zien kon de antenne in azimuth worden rondgedraaid met trappers, zoals op een fiets, die werden bewogen door de radarwaarnemer. De elevatie werd ingesteld met behulp van een stangenmechanisme dat door de onderwiel trappe waarnemer met een hefboom werd bewogen (niet zichtbaar in afb. 8). Tijdens het trappen (azimuthale beweging) kon hij met de hefboom de antenne langzaam eleveren en zo het lucht-ruim afzoeken in spiraalvormige aftasting. Eerste detectie van een doel geschiedde, zoals reeds gezegd, door een 1000Hz-toontje in de hoofdtelefoon. Daarna werd met behulp van de katodestraalbuis op maximum signaal ingesteld. Uiteraard werd veel hinder ondervonden van sterke echo's, afkomstig van objecten in de directe omgeving van het toestel. Daarom kon de ontvanger direct na het uitzenden van een puls voor een kortere of langere tijd worden geblokkeerd met behulp van een puls met instelbare tijdsduur. Prof. Von Weiler vertelde echter aan auteur dat deze voorziening, evenals de akoestische indicatie met de 1000Hz-toon, later weer waren verlaten.

De presentatie geschiedde, zoals gezegd, op een katodestraalbuis. Dat had gekund door de lichtstip met een van de pulsgenerator afgeleide lineaire tijdbasis van links naar rechts over het scherm van de buis te laten lopen en de katodestraal door de ontvangen signalen naar boven te doen afbuigen („A-scoop”). Maar Von Weiler kreeg een lumineus idee, waardoor de tijdschaal bij dezelfde afmeting van de buis ruim driemaal zo lang werd: hij liet de straal een cirkel op het scherm beschrijven! Iets wat later een „J-scoop” zou worden genoemd. Daarvoor waren de beide stellen afbuigplaatjes nodig. De ontvangen echo's zouden de straal naar buiten hebben moeten afbuigen. Maar daarvoor was een buis met een radiale

afbuigelektrode nodig en die had Von Weiler (nog) niet. Daarom werd het mfsignaal van 6 MHz eveneens aan beide stellen afbuigplaten toegevoerd met 90 graden onderling faseverschil. Zo ontstond op de cirkelvormige tijdschaal een rond stipje wanneer een echo binnenkwam. Langs de cirkel was een afstandschaal aangebracht waardoor de afstand van het doel tot het elektrisch luistertoestel kon worden afgelezen. Maar dat ging niet erg nauwkeurig. Daarom was een faseverschuiver aangebracht waarmee het startpunt van de cirkelvormige afbuiging willekeurig kon worden verschoven. Met behulp hiervan kon het stipje van een echo zo ver worden verschoven totdat het bovenaan – op „twaalf uur” – stond. De fase draaier was van een nauwkeurig afleesbare afstandschaal voorzien, waarmee een precieze afstandmeting mogelijk werd gemaakt. Het is verbaazingwekkend dat exact dezelfde voorzieningen – een cirkelvormige afstandsschaal en een daarmee gekoppelde fase draaier met afstandschaal – ook werd toegepast in Duitse radars die in ongeveer dezelfde tijd zijn ontwikkeld. Terwijl het zeker is dat hier van spionage geen sprake is geweest. Met Philips vonden later besprekingen plaats omtrent een speciale katodestraalbuis voor een cirkelvormige tijdbasis, waarbij een bijzondere extra elektrode voor radiale afbuiging van de straal zorgde. Een proefmodel van een dergelijke buis arriveerde in het Meetgebouw te Waalsdorp laat in een namiddag. Te laat om er nog iets mee te kunnen proberen. Dus borg Von Weiler de buis op in een kast met de bedoeling er de volgende dag mee verder te gaan. Dat heeft hem waarschijnlijk voor ernstig lichamelijk letsel behoeft. Want toen de volgende morgen de kastdeur openging bleek de buis spontaan te zijn geïmploedeerd. De glasscherven zaten centimeters diep in het hout van de kast!

De lezer met enige kennis van radar zal bij de beschrijving van het elektrisch luistertoestel veel zaken hebben herkend, omdat ze ook thans nog bij radar worden gebruikt. Maar we dienen ons te realiseren dat het voor Von Weiler en zijn medewerkers allemaal volkomen nieuw was. Elke schakeling, elk detail moest in moeizame arbeid vanuit het niets worden ontwikkeld. Er was immers in het geheel geen literatuur beschikbaar waaraan kennis kon worden ontleend. En van parallellopende ontwikkelingen in het buitenland was niets bekend omdat deze – net als bij ons – streng geheim werden gehouden. Ons dit realiserende kan de bewondering voor het pionierswerk van de Nederlandse onderzoekers alleen maar groter worden.

(Wordt vervolgd)

zoals gebruikelijk, betrekking op continuegebruik. Het besef drong echter toen nog niet door dat bij pulsbedrijf die grenswaarden ver mogen worden overschreden, omdat het gemiddeld vermogen, dat de warmte-ontwikkeling in de buis bepaalt, dan toch nog binnen toelaatbare grenzen kan blijven. De ongebruikelijk hoge pulsherhalingsfrequentie zal echter het kleine piekvermogen enigszins hebben gecompenseerd omdat de detectiekans van een radardeel afhangt van de uitgezonden energie, en die is onder andere evenredig met het produkt van piekvermogen en pulsduur.

Een bijzonderheid was verder nog dat de pulsen in breedte konden worden gemoduleerd met een toon van 1000 Hz. De ontvangen signalen konden daardoor ook hoorbaar worden gemaakt in een hoofdtelefoon waardoor het afzoeken van het hemelruim naar vliegtuigen kon geschieden zonder voortdurend de katodestraalbuis te observeren.

De ontvanger was een superheterodyne met een zelfoscillerende mengbuis, waarvoor een eikellampje (pentode) werd toegepast. De middenfrequentie bedroeg 6 MHz en er werden Telefunken pentoden type AF100 gebruikt met een steilheid van maar liefst 10,5 mA/V! De ontvanger werd in hoofdzaak ontwikkeld door ir. Gratama en hij herinnert zich dat het heel wat hoofdbrekens heeft gekost om ervoor te zorgen dat zich geen onaangename effecten voordeden, zoals „ringing”, tengevolge van de krachtige zendpuls. Grondige afscherming en hf-ontkoppeling bleken de remedie.

Zender en ontvanger waren op een gemeenschappelijke antenne aangesloten. Tijdens de zendpuls bleef de ontvanger verbonden met de antenne. Evenals in de draagbare zendontvanger werd ook hier de ontvangeringang beschermd doordat een hoge negatieve roosterspanning in de ingangsbuis werd opgewekt door gelijkrichting van de naar de ontvanger doordringende zendenergie. De daardoor veranderende ingangscapaciteit verstemde de ontvangeringang. Na afloop van de zend-



# Automatische NiCd-lader

D. J. F. Scheper

Worden de toegestane laadstroom en de temperatuur binnen de perken gehouden, dan kunnen NiCd-batterijen een lange tijd worden overladen. Een batterij die is ontladen, bereikt zijn volle lading na een laadperiode van veertien uur met zijn nominale stroom.

De hier beschreven schakeling regelt het laden van NiCd-batterijen en voldoet aan bovengenoemde eisen. Het laden wordt regelmatig onderbroken om de toestand waarin de batterij zich bevindt op te kunnen nemen. Dit gaat door, totdat de uiteindelijke laadstroom is bereikt en de voeding wordt uitgeschakeld. De toestand, waarin de schakeling zich bevindt, wordt met LED's weergegeven evenals het goed aansluiten van de batterij. Deze maatregelen zorgen ervoor dat de capaciteit en de levensduur van de batterijen optimaal worden benut. De benodigde regelfuncties zijn in de vensterdiscriminator TCA965 ondergebracht. Zie ook artikel „IC'tjes” in dit nummer.

## Werking

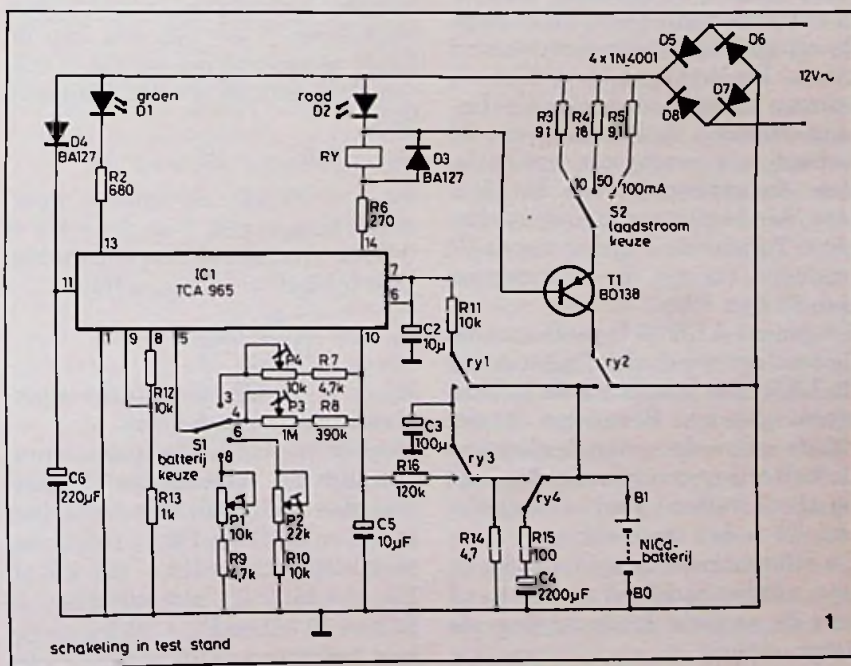
Met de dioden D5, D6, D7 en D8 wordt de wisselspanning gelijkgericht (afb. 1). De verkregen gelijkspanning wordt via diode D4 en filtercondensator C6 naar pen 11 van IC1 gevoerd. Op pen 10 is een interne referentiespanning U10 aanwezig. Deze spanning kan met behulp van de weerstanden R7, R8, R9 en R10 en de potentiometers P1, P2, P3 en P4 via pen 5 worden afgeregeld (beïnvloed). Schakelaar S1 wordt in de stand geplaatst die overeenkomt met het aantal te laden batterijen. De spanning die het midden bepaalt van de zogenoemde vensteropening staat op pen 9 en is gelijk aan:

$$U_9 = U_{10} (R_{13}/R_{12} + R_{13})$$

Tijdens het laden ligt pen 14 aan massa met als gevolg dat relais RY is bekrachtigd en diode D2 en transistor T1 geleiden. De collectorstroom van T1 wordt bepaald door

de weerstanden R3, R4 en R5, afhankelijk van de stand van S2. De batterij verkrijgt hiermee een constante laadstroom via relaiscontact ry2. Tijdens het laden verkrijgt condensator C3 een lading, die afkomstig is van pen 10 via relaiscontact ry3 en weerstand R16. De spanning van de batterij wordt via relaiscontact ry1 en weerstand R11 naar de pennen 6 en 7 gevoerd. Deze spanning, met zijn verschillende waarden, vormt de onder- en bovengrens. Bereikt de spanning over C2 de ondergrens van het venster, dan wordt het potentiaal op pen 14 afgesneden en gaat pen 13 geleiden (laatstgenoemde ligt binnen het venster). Op dit punt begint de testcyclus. Het relais valt af. Het laden van de batterij (en van C3) wordt onderbroken. C3 ontladst via ry3 en R14. De batterij wordt even aangesloten over R15 en C4 via ry4. Is de batterijspanning lager dan dat van de grens van het venster, dan wordt C2 ontladen via R11, ry1 en de

de weerstanden R3, R4 en R5, afhankelijk van de stand van S2. De batterij verkrijgt hiermee een con-





# Security '83

D. J. F. Scheper

Op de internationale beveiligingsbeurs Security '83, die werd gehouden van 10 tot 14 oktober, hebben verscheidene firma's nieuwigheden getoond. Hieronder volgt een greep uit de noviteiten.



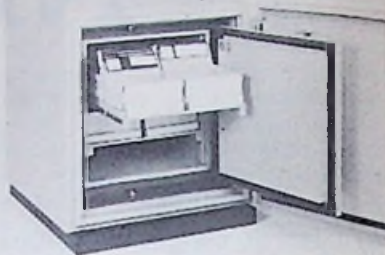
Siemens Nederland presenteerde een nieuwe serie brandmelders voor industriële toepassingen (zie afb. 1). De nieuwe 9-serie omvat ionisatie-rookmelders, optische rookmelders en thermodynamische rookmelders. Het concept van de melders maakt ook toepassing mogelijk in grensgebieden die tot op heden

voor automatische brandmelders nauwelijks toegankelijk waren. Nieuw in deze serie is dat iedere melder individueel aan de situatie kan worden aangepast door een groot aantal van tevoren aangegeven variabelen. De melders zijn optimaal bestand tegen beïnvloeding door vervuiling, luchtstromingen en andere klimatologische veranderingen.



Op het gebied van inbraakbeveiliging toonde Siemens haar nieuwe micropro-

cessorgestuurde inbraak-meldcentrale IT-32 (zie afb. 2). Het is de eerste uit een familie intelligente centrales met capaciteiten opklimmend van vijf tot 240 meldingen. Er is ook een melder-identificatie mogelijk.



Alarma te 's-Hertogenbosch heeft rookdetectoren in miniatuur-uitvoering uitgebracht die speciaal zijn bedoeld voor de beveiliging tegen brand van elektronische apparaten, met name van computerinstallaties. Ze zijn van bescheiden afmetingen (zie afb. 3), waardoor zij op eenvoudige wijze in de apparaten zelf kunnen worden aangebracht. De gevoeligheid is optimaal voor rookvorming die ontstaat ten gevolge van oververhitting of brand in elektronische schakelingen. De rookdetectoren kunnen in combinatie worden gebruikt met een blussysteem van Halon.

▶ batterij. Wordt de ondergrens overschreden, dan komt pen 14 in geleiding en wordt pen 13 afgesloten: de laadcyclus begint opnieuw.

De tijdconstante R11-C2 bepaalt het testinterval; hier ongeveer 100 ms. Met R16-C3 wordt de laadtijd vastgesteld; hier ongeveer 60 s. Overschrijdt de spanning van de batterij de ondergrens, dan blijft de schakeling in zijn testtoestand staan. De ingangen, pen 6 en 7, vormen slechts een zeer lage belasting. Passeert de spanning van de batterij, als gevolg van het ontladen, de ondergrens van het venster, dan begint een nieuwe laadcyclus. Tijdens deze cyclus wordt C4 ontladen via ry4 en de weerstanden R14 en R15.

De groene LED (D1) geeft aan dat de testfase wordt doorlopen, de rode LED (D2) brandt als de batterij wordt geladen. Bovendien is met D2 de +- en de --aansluiting van de batterij te controleren: hij licht op als de batterij goed is aangesloten, T1 is dan in geleiding.

De referentiespanning die nodig is, kan worden berekend aan de hand van de vereiste laadspanning als volgt:

$$U_{10} = U_{\text{belast.}} (1 + R_{13}/R_{12}) = 1,1 \times U_{\text{belast.}}$$

Met behulp van de externe weerstanden tussen pen 5 en 10 en tussen pen 5 en massa kan U10 worden afgeregeld. Is U10 lager dan de gestabiliseerde spanning van gemiddeld  $U_{10, \text{nom}} = 2 \times U_5 = 6 \text{ V}$  (zonder additionele weerstanden tussen pen 5 en 10), dan kan de totale weerstand die vereist is tussen deze pennen worden berekend met:

$$R_{5-10} = R_{5-1} \times (U_{10-5} - 1)$$

$R_{5-1} = 20 \text{ k}\Omega$ , de interne weerstand tussen pen 1 en 5 en  $U_5 = 3 \text{ V}$ , de interne referentiespanning. Dus bij  $U_{10} > U_{10, \text{nom}}$  geldt:

$$R_{5-1} = \frac{R_{5-10}}{U_{10-5} - 1}$$

$R_{5-10} = 20 \text{ k}\Omega$ , de interne weerstand tussen pen 5 en 10.

Voor de verschillende laadspanningen zijn de volgende weerstandswaarden nodig: bij drie batterijen is  $R_7 = 5 \text{ k}\Omega$  en  $P_4 = 10 \text{ k}\Omega$ , bij vier batterijen is  $R_8 = 390 \text{ k}\Omega$  en  $P_3 = 1 \text{ M}\Omega$ , bij zes batterijen is  $R_{10} = 10 \text{ k}\Omega$  en  $P_2 = 25 \text{ k}\Omega$  en bij acht batterijen is  $R_9 = 5 \text{ k}\Omega$  en  $P_1$

= 10 kΩ.

Voor een constante stroomregeling zijn de waarden voor R3, R4 en R5 te berekenen met:

$$R = 900/I$$

I in mA en R in Ω. De waarden voor deze weerstanden bij een gebruikelijke laadstroom van I = 10 mA resulteert in  $R_3 = 90 \Omega$ , van I = 50 mA in  $R_4 = 18 \Omega$  en van I = 100 mA in  $R_5 = 9 \Omega$ .

De voedingsspanning kan worden geleverd door een transformator van 12 V en 400 mA.

## Afregeling

De afregeling is eenvoudig en wordt verkregen door U10 door middel van P1, P2, P3 en P4 af te regelen (in te stellen) op de maximale batterijspanning. Deze spanning wordt verkregen door een volledig ontladen batterij gedurende ongeveer veertien à zestien uur met de overeenkomstige laadstroom op te laden.

Na deze laadperiode wordt de overeenkomstige potentiometer (P1, P2, P3 of P4) zodanig ingesteld dat LED D1 testen aangeeft, hiermee wordt voorkomen dat een nieuwe laadcyclus start.



# Gitaar-combo-versterker

## Deel 4

Ir. M. J. van der Veen

In de voorgaande delen van de serie artikelen over de Gitaar-combo-versterker is beschreven hoe de klank van het gitaargeluid kan worden ingesteld. Daar zijn de effecten galm, compressie en vervorming aan de orde geweest. De bespreking van de eindversterker en de voeding vindt in dit artikel plaats.



Aan een eindversterker kunnen verschillende eisen worden gesteld die afhangen van de toepassing ervan. Wil men er gitaarsignalen mee versterken, dan zullen de eisen anders zijn dan bij hifi-toepassingen. Terwijl bij weergave van muziek van grammofoonplaten de eindversterker niet continu op maximale sterkte draait, zal juist bij een gecompriemd gitaarsignaal de eindversterker voortdurend maximaal worden belast. Dit stelt eisen aan de voeding en de koeling. De voeding moet in staat zijn om langdurig de vereiste stroomsterkte te leveren. De koeling van de eindtransistoren moet dusdanig zijn, dat bij continu gebruik deze transistoren niet oververhit raken. De hier genoemde eisen zijn te zwaar voor de gemiddelde hifi-versterker. Menig gitarist zal al hebben ontdekt dat een dergelijke hifi-versterker niet voldoet als gitaarversterker. Het maximum uitgangsvermogen wordt niet continu bereikt of de thermische beveiliging schakelt de versterker tijdens het optreden ineens uit doordat de versterker oververhit raakt. Bij een gitaarversterker is

een goede, voldoende stevige voeding noodzakelijk evenals voldoende koeling.

Eindversterkers die hoorbaar ruisen zijn voor hifi-toepassingen niet geschikt, evenmin is dat het geval met gitaarversterkers. Onder zeer verschillende akoestische omstandigheden moet er met de gitaarversterker kunnen worden gewerkt. Wordt de versterker op het toneel gebruikt, dan is een zachte ruis in het algemeen geen bezwaar. Het publiek maakt meestal al meer lawaai. Bij sommige muzieksoorten wordt er echter voornamelijk geluisterd en is er weinig geluid van het publiek aanwezig. In een dergelijk geval mag de gitaarversterker zeker niet ruisen. En wat te denken over toepassingen van de versterker in een studio-opname. Nu hebben ze meestal in de studio wel een „noise-gate” in de microfoonlijn opgenomen, die het gitaarsignaal naar het mengpaneel brengt. Deze noise-gate, ruispoort, schakelt de microfoon automatisch aan indien er gitaargeluid uit de gitaarversterker komt. Dit gitaargeluid is dan harder dan de ruis en overstemt deze. De ruis is dan niet

hoorbaar. Maar in de stille gitaargedeelten is de ruis aanwezig en die ruis wordt dan door de noise-gate tegengehouden, zodat er geen storende ruis of brom in de uiteindelijke opname is te horen. Een nadeel van de toepassing van een noise-gate is echter dat de dynamiek van het doorgegeven gitaarsignaal aan de onderkant wordt begrensd. Lang uitsterven van de gitaarklank geeft moeilijkheden omdat het gitaargeluid dan in de ruis verdwijnt en de noise-gate de opnamemicrofoon uitschakelt. Beter is het om een gitaarversterker zonder brom of ruis toe te passen.

Bij gebruik van de gitaarversterker in de huiskamer, dat betekent lage geluidsniveaus in verband met een goede verstandhouding met de burens, is ruis zeer hinderlijk. Er ontstaat dan namelijk de neiging om de versterker harder in te stellen om boven de ruis uit te komen. Dus ook bij gebruik thuis kan en mag ruis niet voorkomen. In verband met de beveiliging van de eindversterker bij grote vermogens of kortsluiting wordt meestal in de eindversterker een stroombegrenzing toegepast. Nu is het beveiligen van een eindversterker wel noodzakelijk, maar de stroombegrenzing mag niet te krap staan ingesteld. Ter illustratie toont afb. 1 een onbeveiligde opgeblazen eindversterker. Wat is namelijk het geval. Indien bij grote vermogens de stroombegrenzing begint te werken worden er zeer lelijke vervormingscomponenten door deze stroombegrenzing opgewekt. Dat lelijk slaat dan zowel op de scherpe rauwe klank van deze vervormingsproducten, als op het feit dat de meeste luidsprekers niet zo goed tegen deze vervormingsproducten zijn opgewassen. Ze kunnen extra

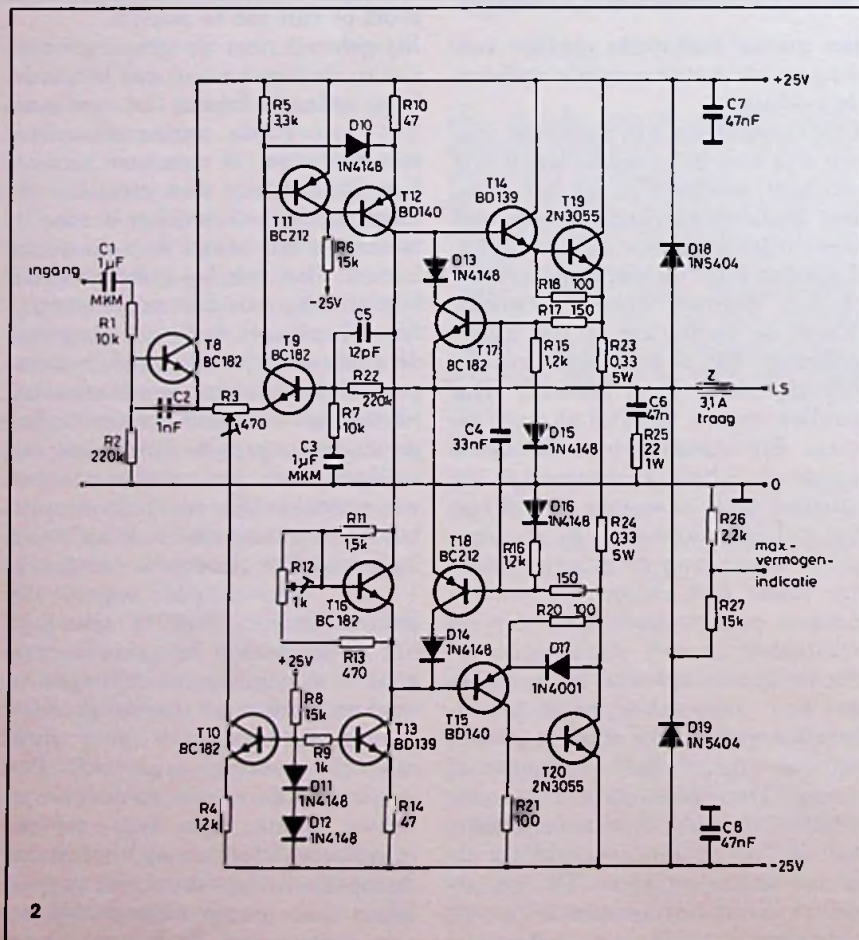
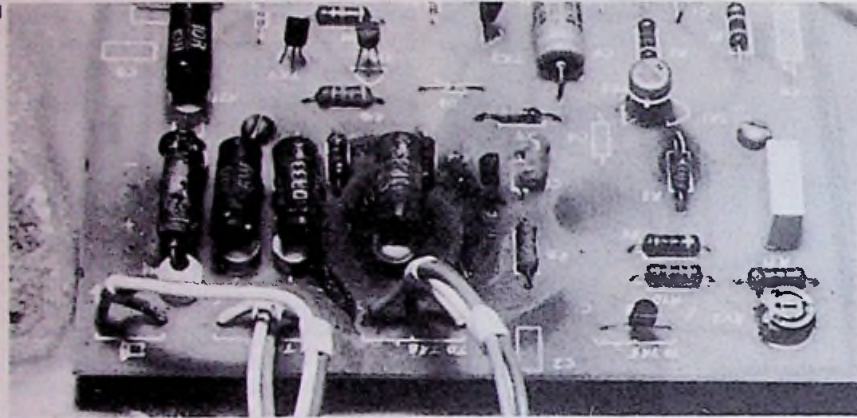


Afb. 1 Gedeeltelijk verbrande eindversterker; de emitterweerstand en een stukje van de print zijn verbrand.

Afb. 2 Principeschema van eindversterker 1: de Corner-Gull-eindversterker.

Afb. 3 Print voor de Corner-Gull, schaal 1 : 1.

Afb. 4 Onderdelenbezetting voor de Corner-Gull.



warm worden en het resultaat kan dan zijn dat de spreekspoel van de luidspreker doorbrandt of dusdanig uitzet dat de luidsprekerconus in de magneet vastloopt. Hier geldt beslist: voorkomen is beter dan genezen, want genezen kan meestal niet meer. De MOSFET-versterker van ILP, die tevens besproken wordt, heeft zelfs geen stroombeperking nodig en dat is voor de toepassing als gitaareindversterker uitstekend. De frequentie karakteristiek van de eindversterker moet breder zijn dan de frequentie karakteristiek van de voorversterker. In dat geval wordt voorkomen dat de eindversterker signalen aangeboden krijgt die niet door de eindversterker kunnen worden verwerkt.

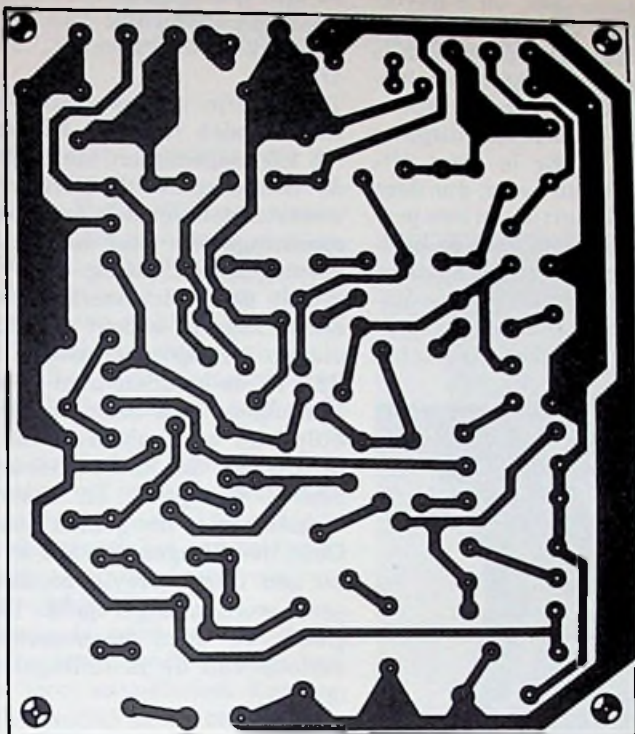
De „slew-rate” van de eindversterker moet voldoende groot zijn omdat anders de eindversterker steile pulsen niet voldoende snel kan volgen, de tegenkoppeling gaat najlen en er ontstaan vervelende vervormingsproducten. Gitaarsignalen bezitten in het algemeen deze steile pulsen, die het gevolg zijn van het aantrekken van een gitaarsnaar door een plectrum en het vervolgens loslaten van deze snaar door het plectrum. Zulke aanslagpulsus moeten onvervormd kunnen worden versterkt omdat ze in grote mate bepalend zijn voor het uiteindelijke gitaargeluid dat uit de versterker komt.

Er bestaan meerdere eindversterkers die aan de genoemde eisen voldoen. De artikelenserie over de gitaar-combo-versterker heeft niet tot doel om meerdere eindversterkers onderling te vergelijken, maar wil wel een oplossing voor zelfbouw geven. Daarom beperkt de bespreking zich tot twee eindversterkers, te weten: de „Corner Gull”-eindversterker, die door de Fa. van der Venne te Beek wordt uitgebracht in een stereo-uitvoering van 2 × 120 W en de MOSFET-eindversterker, MOS120 van ILP.

## Eindversterker 1

Het schema van de eindversterker vindt men in afb. 2. In de uitvoering van de Fa. van der Venne wordt op de eindversterker een voedingspanning van +- en -44 V aangesloten. In dat geval levert de eindversterker meer uit-





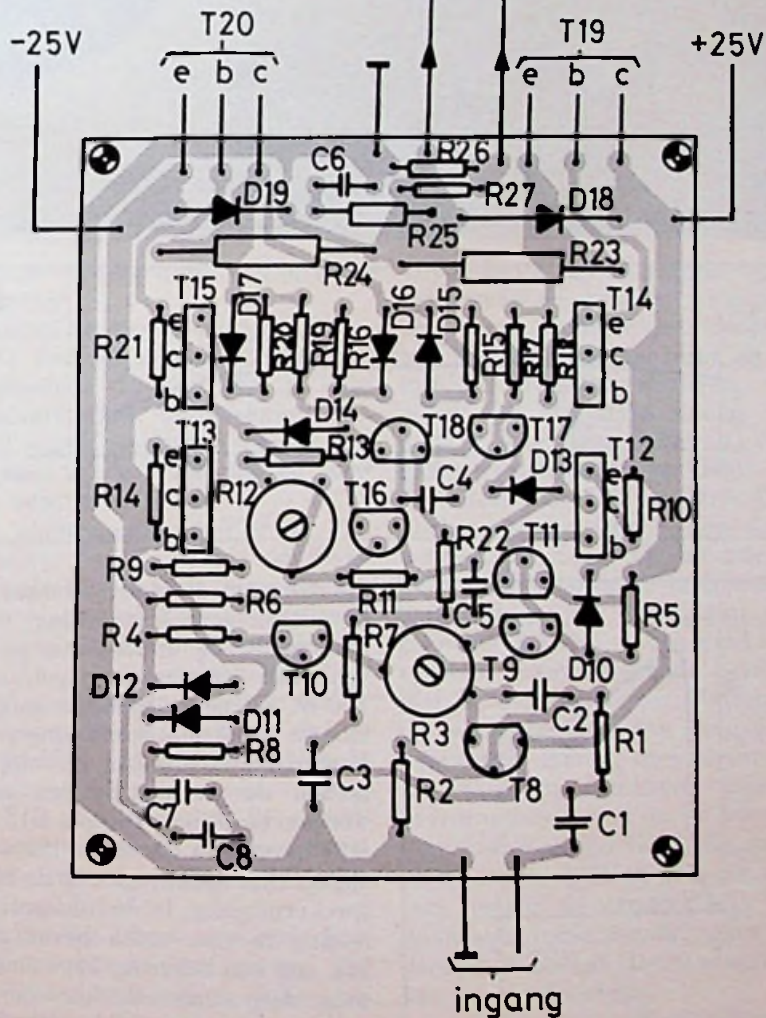
3

gangsspanningen gelijk blijft. Tussen de basis van T14 en de basis van T15 moet een spanning van ongeveer 2,8 V staan om een ruststroom door T19 en T20 te laten stromen. Deze spanning is de collector-emitterspanning van T16. De basis-emitterspanning van T16 is in te stellen door middel van instelpotentiometer R12, zodat hiermee de benodigde spanning van 2,8 V – en dus de ruststroom – kan worden afgeregeld. Nu moet deze ruststroom zo groot zijn dat enerzijds geen cross-over-vertorming optreedt en dat anderzijds de eindtransistoren niet te veel warmte ontwikkelen. De versterker is echter zo goed gedimensioneerd, dat de ruststroominstelling op het gehoor plaats kan vinden. De instelpotentiometer voor de ruststroom wordt zo afgeregeld, dat er bij zachte

gangsspanningen dan voor de gitaar-combo-versterker nodig is, namelijk 120 W. Er is maar 40 W nodig en daarom is de voedingsspanning verlaagd tot +/- -25 V.

De keuze van de onderdelen is echter nauwelijks veranderd. Dit houdt in dat deze eindversterker is overgedimensioneerd voor de toepassing in de gitaarversterker. Langdurig continu gebruik kan plaats vinden zonder dat bijvoorbeeld oververhitting plaats vindt. De werking van deze versterker is als volgt. Transistoren T8 en T9 vormen samen een verschilversterker waar de in- en uitgangsspanningen met elkaar worden vergeleken. De verschilversterker wordt gevoed door stroombron T10. De uitgangsspanning van T9 wordt door T11 naar T12 geleid waarbij T12 de eindtransistoren stuurt. Transistor T13 bepaalt de stroom door T12. Deze constructie zorgt er voor dat de uitgangsspanning van T12 over een breed uitsturinggebied onvervormd blijft. Transistoren T14 en T19 vormen samen een NPN-darlingtonpaar terwijl T15 en T20 samen een PNP-emittervolger vormen. Diode D17 zorgt er voor dat de belasting van T12 voor zowel positieve als negatieve uit-

naar max.-vermogen -  
zekering indicatie



4



**Afb. 5** Gemonteerde Corner-Gull.  
**Afb. 6** Frequentie karakteristiek van de Corner-Gull. 0 dB bij 1000 Hz is identiek met 8 V top-top in een belasting van 4 Ω. Deze belasting is net zo inductief als de gemiddelde luidspreker van 4 Ω. Bij een ohmse belasting loopt de karakteristiek door tot 100 kHz (-3dB-punt).

**Afb. 7** Uitgangsvermogen van de Corner-Gull als functie van de luidsprekerimpedantie.

muziekweergave door de eindversterker net geen cross-over-vertorming is te horen. De ruststroom is dan ongeveer 30 mA. Met instelpotentiometer R3 kan men de spanning over de luidsprekeruitgang instellen op 0 V. Er is geen uitgangselektrolyt aanwezig, dus deze instelling is belangrijk om een permanente gelijkstroom door de luidsprekers te voorkomen. Transistoren T17 en T18 vormen met de omringende, bijbehorende componenten de noodzakelijke stroombe-

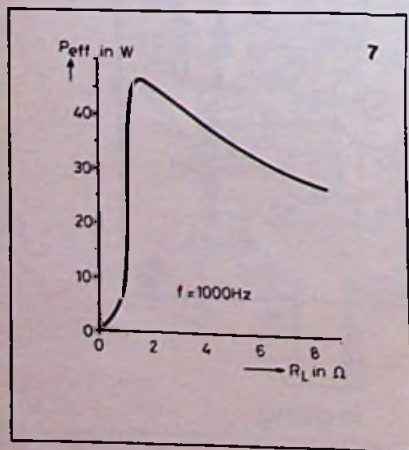
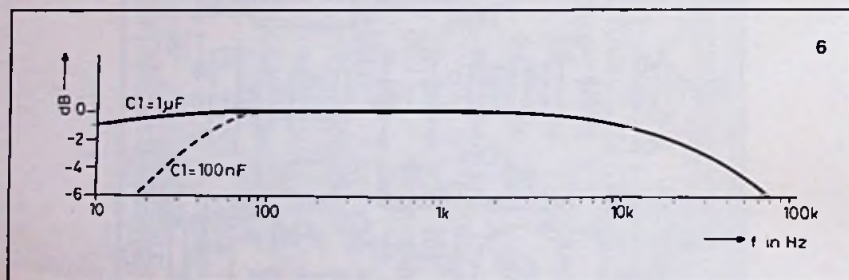
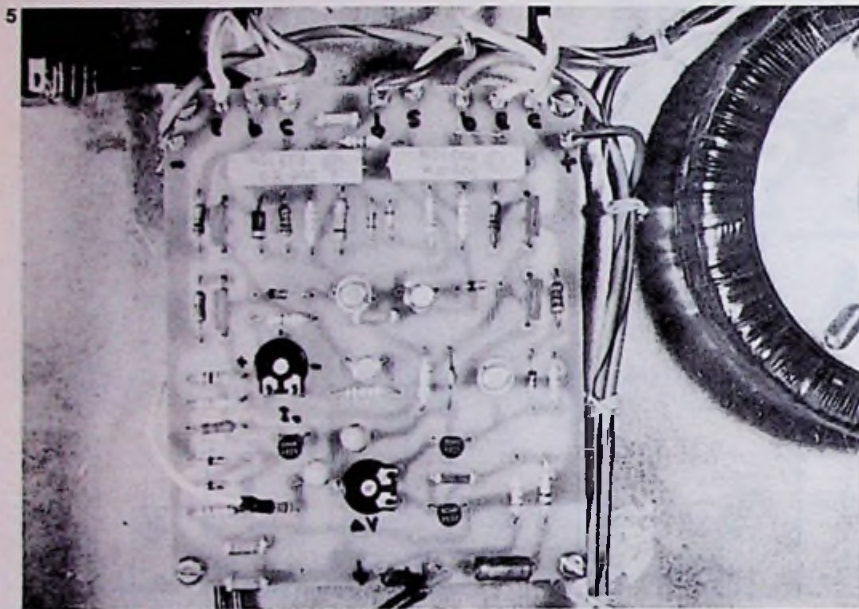
in afb. 3 is de print en in afb. 4 de onderdelenbezetting van de eindversterker weergegeven, zie ook afb. 5.

Tevens zijn op deze print ook de weerstanden R26 (2,2 kΩ) en R27 (15 kΩ) opgenomen, zie deel 3 van de Gitaar-combo-versterker. Deze weerstanden vormen de benodigde spanningsdeler voor de maximumvermogen-aanduiding. Wordt de eindversterker voor de eerste keer in bedrijf gesteld, dan dienen instelpotentiometers R3 en R12 in de middenstand te staan. Vervolgens kan men dan met behulp van een voltmeter de spanning over de luidsprekeruitgang naar 0 V regelen en daarna de ruststroom op het gehoor instellen. Deze instellingen moeten zo nodig na een uurtje stevig muziek nog eens worden afgeregeld. Daarna treedt er geen noemenswaardig verloop van de instellingen meer op.

Metingen aan de eindversterker laten goede resultaten zien. Het frequentiegebied, zie afb. 6, is ruim voldoende en loopt van 3 Hz tot 30 kHz (-3dB-punten). Nu is de lage frequentie van 3 Hz voor een gitaarversterker niet nodig, echter verkleint men C1 tot 100 nF, dan zal het lage -3dB-punt bij 30 Hz komen te liggen en dat is laag genoeg. De frequentie karakteristiek is opgenomen bij 1000 Hz en een vermogen van 2 W in een belasting van 4 Ω.

Het maximale, onvervormde, continue uitgangsvermogen is als functie van de luidsprekerimpedantie weergegeven in afb. 7. Hierbij is de versterker steeds zo ver uitgestuurd, dat het uitgangssignaal net niet vastloopt. De voedingstransformator die bij deze meting werd toegepast leverde 2 × 18 V wisselspanning bij een maximum stroomsterkte van 3,3 A. Wordt de versterker maximaal uitgestuurd, dan bepalen in grote mate de transformatorspanning en -stroom het maximum uitgangsvermogen. Dat is bij de genoemde meting ook waarneembaar.

Naar aanleiding van de meetresultaten uit afb. 7 blijkt de versterker bij maximale uitsturing te kunnen worden voorgesteld door een spanningsbron met een effectieve bronspanning van 17,5 V en een inwen-



grenzing om de eindversterker te beveiligen voor kortsluiting. Ook hier geldt, de dimensionering is voor een uitgangsvermogen van 120 W. Bij een uitgangsvermogen van 40 W zal deze schakeling geen hinderlijke stoorpulsen opwekken, terwijl de eindtransistoren toch worden beveiligd. Dioden D18 en D19 beveiligen de versterker voor opgedrukte spanningen op de luidsprekeruitgang. In de luidsprekerleiding is voor extra beveiliging ook nog een zekering opgenomen, zodat deze eindversterker voor de meeste rampen nu wel beveiligd is.



# Elektronica Persprijs 1983

De Elektronica Persprijs, een regelmatig terugkerende prijsuitreiking die op Het Instrument plaatsvindt, werd dit jaar op 27 september 1983 uitgereikt aan J. Zondervan voor zijn reeks van drie artikelen over Auto-elektronica in het blad PE/Elektrotechniek en Elektronica. De jury, bestaande uit prof. ir. D. Bosman, dr. ir. P. P. L. Regtien en drs. A. J. Vervoorn, meende dat de heer Zondervan erin is geslaagd om op professioneel niveau bijzonder veel informatie te verstrekken over het aan belang en toepassing winnende terrein van de auto-elektronica.

Zijn reeks is goed gestructureerd en in heldere, goed leesbare taal aan de lezer aangeboden. Een verdienste daarbij is de aanpak, die vanuit het totale systeem via specifieke functies (zoals „de ontsteking”) toewerkt naar de elektronische schakeling.

De redactie van RB Elektronica, Computers feliciteert de heer J. Zondervan met het behalen van deze prijs.



dige weerstand van  $1,7 \Omega$ . Deze inwendige weerstand wordt mede veroorzaakt door de koperdraadweerstand van de transformator. De metingen van het maximum vermogen zijn niet bepalend voor de inwendige weerstand van de eindversterker bij een lager uitgangsvermogen. In dat geval zou de dempingsfactor van de eindversterker bij 100 Hz een te kleine waarde zijn, hetgeen niet het geval is.

Uit afb. 7 volgt dat het maximum uitgangsvermogen uit de versterker kan worden gehaald indien deze wordt belast door een luidsprekerimpedantie van  $1,7 \Omega$ . Deze lage waarde kan worden bereikt door luidsprekers parallel te schakelen. Is de luidsprekerimpedantie  $8 \Omega$ , dan is het uitgangsvermogen ongeveer 27 W. Verhoogt men bij toepassing van een dergelijke luidspreker de voedingsspanning, dan kan het uitgangsvermogen op 40 W worden gebracht. Bij de bespreking

van de voeding wordt hier op teruggekomen.

Dan nu het eerste meetpunt:  $R_L = 0 \Omega$ , dat wil zeggen kortsluiting! Gedurende 10 minuten is deze eindversterker kortgesloten, terwijl op de versterkeringang een signaal van 2 V effectief en 1000 Hz werd aangeboden.

De eindtransistoren T19 en T20 werden warm, evenals de weerstanden R23 en R24. De versterker ging niet kapot. Deze meting geeft dus aan dat de versterker goed bestand is tegen kortsluiting. Na opheffing van de kortsluiting werkte de versterker weer direct. Bij de bespreking van het chassis van de gitaarversterker, in een volgend deel, is te zien hoe de twee eindtransistoren op dit chassis zijn gemonteerd in verband met de koeling.

Het chassis levert voldoende koeling om zelfs bij kortsluiting, T19 en T20 buiten het gevaarlijke oververhittingsgebied te houden.

Bij de keuze van de waarde van de luidsprekerzekering is uitgegaan van een luidsprekerimpedantie van  $4 \Omega$ . In dat geval loopt bij een continu uitgangsvermogen van 40 W een effectieve stroom van 3,16 A door deze zekering. Deze grote stroomsterkte verklaart ook de keuze voor D18 en D19. Deze dioden kunnen ruim 3 A en 400 V verwerken. Komt nu onverhoeds de netspanning op de luidspreker-aansluitingen te staan, dan gaat zekering Z kapot, evenals de luidspreker, maar de dioden beschermen de eindversterker. Vatten we de eigenschappen van deze eindversterker samen, dan levert dat het volgende resultaat: door de overdimensionering is de versterker goed bestand tegen de zware eisen die bij continu gebruik worden gesteld, de versterker is voor de meeste, foute aansluitingen voldoende beveiligd. De eindversterker ruist onhoorbaar.

(Wordt vervolgd)



# INDUSTRIEEL NIEUWS

## Ontvangen catalogussen, prospectussen en vlugschriften

Van BBC, Brown Boveri Nederland BV, Postbus 301, 3000 AH Rotterdam, ontvangen wij een mededelingenblad betreffende meet-, regel- en installatie-apparatuur.

Binnengekomen is de catalogus van Bang & Olufsen voor het seizoen 1983-'84. B & O, Postbus 36, 1243 ZG 's-Graveland.

Van Reizen Elektronika BV, Postbus 5005, 2600 GA Delft, stuurde ons een uitgebreide catalogus over gereedschappen voor in de elektronica.

„Elektronische Messgeräte und Messsysteme 1983/84“ is een uitgebreide catalogus over meetapparatuur van Rohde & Schwartz, Maarssebroeksedijk 6A, 3606 AN Maarsse.

Van Hapé Electronic ontvangen we het leveringsprogramma 1983-'84, een folder met onder andere telefoons, beveiligingssystemen en audio-apparatuur. Postbus 50043, 1305 AA Almere.

Van Licelcomp Electronic Components, Postbus 2036, 2800 BD Gouda zijn twee catalogussen ontvangen: één over potentiometers en één over wrijf- en plaksymbolen, mede voor het vervaardigen van printtekeningen.

## TRS-80

Tandy heeft een nieuwe zakcomputer, de TRS-80 PC4, geïntroduceerd. Deze computer is niet groter dan de gemiddelde rekenmachine en kan in eenvoudig Basic worden geprogrammeerd. Deze Basic omvat 16 commando's, 24 functies en heeft een precisie tot 10 cijfers. Een zogenoemde Edit- en Debug-mode ver-

eenvoudigen het programmeren. Het interne werkgeheugen is 0,5 Kbyte. De uitlezing bestaat uit een LCD met 12 posities, waarop zowel kapitale letters als onderkastletters zichtbaar kunnen worden gemaakt. Met deze uitlezing kan men de programmatuur horizontaal en verticaal doorlopen.



Het toetsenbord bestaat uit een alfanumeriek gedeelte, volgens het QWERTY-type, met daarnaast een extra numeriek gedeelte (totaal 53 toetsen). Samen met een handboek kost de PC4 f 249,00. Er zijn ook een aantal rand-apparaten leverbaar. Zoals een cassette-interface voor het opslaan van programmatuur. De overdrachtsnelheid van deze interface is 300 baud, hij kost f 129,00.

Ook is een thermische printer verkrijgbaar. Hiermee kunnen 20 tekens per regel worden afgedrukt met een snelheid van 60 tekens per minuut (f 269,00). Verder een RAM-module van 1 Kbyte voor geheugenuitbreiding en een draagtas waar het apparaat samen met alle randapparatuur in past.

## Oscilloscoop

Koning en Hartman Elek-

tronica BV introduceert een nieuwe tweekanaals oscilloscoop, CS1022, van Trio-Kenwood. De 20MHz-oscilloscoop heeft een gevoeligheid van 1 mV/div., een beeldscherm van 150 mm breed, een maximale nauwkeurigheid van  $\pm 3\%$ , een automatische triggerschakeling en een maximale zwaaisnelheid tot 20 ns/div. Het verticale signaal van kanaal 1 is, na deling tot een amplitude van 50 mV/div., beschikbaar op een speciale uitgang. Op deze



uitgang kan bijvoorbeeld een frequentieteller worden aangesloten, zodat de frequentie van het signaal op kanaal 1 kan worden bepaald.

## Snelle teller

Motorola BV te Maarsse heeft een nieuw teller-IC, de MC10HO16, in de serie: MECL10KH geïntroduceerd. Het is een teller van 4 bit, waarbij gebruik wordt gemaakt van de ECL-techniek. Door de toepassing van deze techniek in combinatie met een nieuw, zoge-

**MECL10KH**

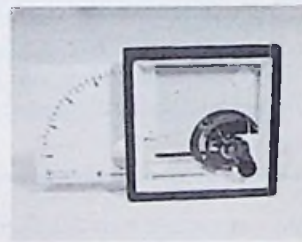


noemd oxide-geïsoleerd, fabricage-proces wordt een schakeltijd bereikt met een maximale vertraging van 3,2 ns. Het komt er op neer dat de maximale frequentie 200 MHz bedraagt. De

MC10HO16 is verkrijgbaar in een DIL-behuizing, van kunststof of keramiek, met 16 pennen. De aansluitgegevens komen overeen met die van de F10016 van Fairchild. Het teller-IC kan in diverse digitale systemen worden gebruikt en is volledig uitwisselbaar met andere ECL-families van Motorola.

## Paneelmeter

Van Hartogs Ingenieursbureau te Rotterdam ontvingen wij een bericht betreffende paneelmeters met uitschuifbare schaal. „Neuberger Messinstrumente“, welke als eerste op de markt kwam met een meter waarvan de schaal van buitenaf uitwisselbaar is, introduceert thans een kleiner type volgens DIN-formaat (48 x 48 mm) met een dergelijke schuifschaal. De meter is een draaispoelmeter met klasse 1,5. Het meterhuis is van kunststof en het venster is van antistatisch plexi-



glas. De meter is leverbaar voor gelijkstromen van 40  $\mu$ A t.e.m. 10 A en gelijkspanningen van 25 mV t.e.m. 600 V. Voor hogere stromen en spanningen zijn shunt- en voorschakelweerstand verkrijgbaar.

## Funcatiegenerator

Keithley heeft de vertegenwoordiging van Intron Instruments gekregen. Zij introduceerde onlangs een functiegenerator, model IF6422. Deze functiegenerator heeft een frequentiegebied van 0,1 Hz tot 2 MHz en





biedt de mogelijkheid om sinus-, driehoek-, blok- en zaagtandspanningen te genereren. De uitgangsspanning is regelbaar van 5 mV tot 20 V top-top bij een uitgangsimpedantie van 50  $\Omega$ . De symmetrie van de driehoek- en blokspanning zijn regelbaar tussen 20 en 80 %. Via een VCF-ingang kan een frequentiegebied worden bestreken van 1000 : 1, zodat bijvoorbeeld FM-modulatie eenvoudig met een sinus kan worden gerealiseerd. De gelijkspanningsnulinstelling is regelbaar tussen  $\pm 10$  V. De vervorming van de sinus is kleiner dan 0,5 %. Het instrument heeft een TTL-uitgang waarvan de stijg- en daaltijd minder is dan 10 ns. De generator is ondergebracht in een draagbare behuizing van kunststof.

### Nieuwe schakelaars

De bekende Zwitserse fabrikant Olten, vertegenwoordigd door Figroen BV in Dordrecht, brengt een nieuw produkt op de markt. Het gaat hierbij om zoge-

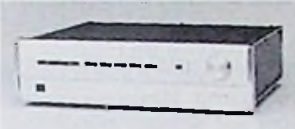


noemde vlagschakelaars, welke geschikt zijn voor directe montage op de print. De behuizing is waterdicht en wordt geleverd in de standaardkleuren: zwart, rood, groen en grijs. Ook zijn er typen met één en twee LED's verkrijgbaar.

### Nieuws van Amroh

Van Amroh ontvingen wij een bericht betreffende een nieuwe Accuphase-voorversterker, de C-222. Het is een versterker die de nieuwe digitale techniek volledig benut. Hij biedt drie ingangsimpedantie-mogelijkheden waardoor een goede aanpassing wordt verkregen op alle leverbare MC-elementen. De versterker heeft twee lijn-, een tuner- en twee

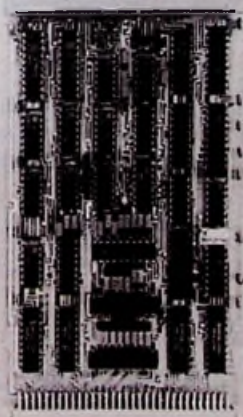
bandrecorderingen. Verder een zogenoemd loudness- en sub-sonic-filter. Opmerkelijke eigenschappen van de C-222 zijn onder andere, een hoge ingangsimpedantie en een zeer goede signaal-ruisverhouding. De harmonische vervorming is kleiner dan 0,005 %. Toonregeling is op deze verster-



ker overbodig en derhalve niet aanwezig. De winkelprijs bedraagt f 4098,00. Binnenkort kan er ook een Accuphase-eindversterker, de P600, worden verwacht. Ook deze versterker benut de nieuw digitale weergeeftechniek, waarbij zeer grote dynamiekpulsen volledig onvervormd kunnen worden weergegeven. Het vermogen is  $2 \times 300$  W effectief bij een belasting van 8  $\Omega$ . Bij een belasting van slechts 2  $\Omega$  is het vermogen  $2 \times 700$  W effectief en bedraagt de vervorming slechts 0,02 %. De winkelprijs van deze versterker is f 11500,00.

### Interface

Van Rodelco Electronics ontvingen we een persbericht betreffende een interface module voor conversie tussen de VME-bus en de Eurobus. Deze interface van PEP Electronics is ondergebracht op één eurokaart. De



print past, met zijn VG-connector met 96 pennen, direct in het VME-bussysteem. De converter biedt de mogelijkheid systemen van 16 bit te koppelen aan processoren of randapparaten van 8 bit. Hierbij wordt de synchronisatie door de interface verzorgd en worden woorden van 16 bit automatische gesplitst in bytes (en omgekeerd). De snelheidsafname van de VME-bus is hierbij 3  $\mu$ s bij 1 MHz en 1,5  $\mu$ s bij 2 MHz. Eén interfacekaart neemt 64 Kbyte van de VME-adresruimte in beslag. Het is mogelijk meerdere kaarten te gebruiken.

### Geheugens

Met ingang van augustus 1983 heeft Monolithic Memories Inc. Alcom Electronics BV te Capelle a/d IJssel aangesteld als exclusief vertegenwoordiger voor Nederland. Het leveringsprogramma van MMI omvat onder meer bipolaire PROM's, programmeerbare array logic (PAL's), hard array logic (HAL's), interfaces, vermenigvuldigers, delers en karaktergeneratoren.

### Connectoren

Van Interkontakt ontvingen wij een persbericht betreffende een nieuwe serie



connectoren, voor het koppelen van apparatuur en stuureenheden volgens IEEE488, van Honda. Deze ADS-connectoren met 24 en 36 contacten zijn leverbaar als kabel- en als printconnectoren voor zowel loodrechte als haakse montage. Door de verschillende vergrendelingsmogelijkheden van de connectoren is een universele toepassing mogelijk. De contacten zijn verguld en het toegepaste kunststof voldoet aan de UL-94VO-norm. Het nieuwe adres van Interkontakt is: Groeneweg 6,

5541 AH Reusel, tel. 04976-3232, telex 51588.

### EPROM

Arcobel te Oss vertegenwoordigt programmeerbare ROM's van Advanced Micro Devices. De AM27128 is een EPROM van 16 Kbyte met een toegangstijd van 150  $\mu$ s. De programmeertijd van de EPROM is 3 minuten en de



programmeerspanning bedraagt 21 V ( $\pm 0,5$  V). Verhoogde storingsmarges en een voedingsspanningstolerantie van  $\pm 10$  % verlagen de eisen van de voeding. Het opgenomen vermogen is ca. 130 mW. Door de JEDEC-penaansluitingen is de EPROM uitwisselbaar met typen van 2, 4 en 8 Kbyte. De besturing geschiedt via twee lijnen: één uitgangsenable- en één chip-enablelijn.

Binnenkort wordt ook de AM27256 verwacht; dit is een EPROM van 32 Kbyte.

### Jet Benelux

In België is met ingang van 1 september 1983 de handelsonderneming Jet Benelux van start gegaan. De bedoeling is om een aantal distributeurs in België en Nederland aan te stellen voor het assortiment passieve en actieve componenten en de





afnemers op de hoogte te stellen van een aantal nieuwe produkten via een huis-orgaan genaamd „Jet Mail”. Eén van die nieuwe produkten is een universele generator, model 2001 van Bucher. Met deze generator kunnen sinus-, blok- en pulsspanningen worden opgewekt. De frequentie van deze spanningen is regelbaar tussen 10 Hz en 1 MHz en is af te lezen op een digitale uitlezing. Ook externe signalen kunnen op deze aflezing worden gemeten. De uitgangsimpedantie is 50 Ω. Op deze uitgang heeft men de beschikking over sinusspanningen, blokspanningen, positieve en negatieve pulsspanningen en negatieve en positieve gelijkspanningen. De symmetrie van deze spanningsvormen is regelbaar. Verder heeft de 2001 een aparte uitgang voor het sturen van TTL-schakelingen, waarvan de pulsbreedte variabel is tussen 0,1 μs en 100 ms. Een zogenoemde DLY-uitgang biedt een vertraging op de pulsuitgang, welke variabel is tussen 0,1 μs en 100 ms. Verder is er een kortsluitvaste voeding van 5 V en 0,5 A beschikbaar.

## Prime

Sinds de installatie van de eerste Prime-computer in Nederland in 1973 is het aantal gebruikers sterk toegenomen. Op 16 maart 1983 werd de „Nederlandse Vereniging van Primegebruikers” opgericht. Voor meer informatie kunt u contact opnemen met:

Ir. J. Vles, Holland Data Groep, Wibautstraat 135, 1097 DN Amsterdam, tel. 020-932838.

## Digitale multimeters

Klaasing Electronics BV te Oosterhout levert digitale multimeters uit de 5000-serie met de volgende eigenschappen:

- 3½-cijferige LCD-uitlezing.
- Typen met een capaciteitsmeter van 1 pF t.e.m. 20 μF (met een testsignaal van 400 Hz en 50 mV).
- Typen met een transistor-tester waarmee de  $h_{FE}$

van NPN- en PNP-transistoren tussen 0 en 1000 kan worden bepaald (basisstroom is 10 μA en  $U_{CE}$  is 2,8 V).

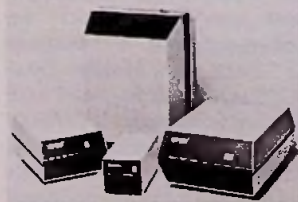
- Bij ohmmetingen kan men kiezen tussen een lage en een hoge testspanning. De lage testspanning zorgt ervoor dat bij ohmmetingen silicium halfgeleiders niet in geleiding worden gebracht. Dit in tegenstelling tot de hoge testspanning waarmee eveneens dioden kunnen worden getest (teststroom van de diode is 1 mA).
- Geleidingsmetingen kunnen worden uitgevoerd, waarmee weerstanden tot 10000 MΩ kunnen worden bepaald.
- Gelijk- en wisselstromen kunnen worden gemeten van 0,1 μA tot 10 A.
- Gelijk- en wisselspanningen kunnen worden gemeten van 100 μV tot 1000 V.
- De meters worden geleverd met testpennen, reservezekeringen, handleiding, tasje en een batterij van 9 V.

## Hi-Five

Binnen het secretariaat van de stichting Hi-Five zijn per 1 september jl. enige wijzigingen aangebracht. Het secretariaat wordt nu geleid door Dick van Wieren, Postbus 87, 3830 AB Leusden, tel. 033-946840.

## Netvoedingen

Nieuw in het programma van Intechmij BV zijn netvoedingen van Isoreg (Isola-



tie en Regeling). De voedingen hebben galvanisch gescheiden primaire en secundaire windingen. Met behulp van een zogenoemde ferro-resonantieschakeling wordt een schone en stabiele voeding gegarandeerd. Daarom zijn deze voedingen

zeer geschikt voor meetinstrumenten en computers. De belangrijkste eigenschappen zijn de lage capacatieve koppeling tussen de windingen en de hoge graad van stabilisatie, ook bij grote variaties van de ingangsspanning (-40 tot +200 %). De Isoreg-modulen zijn leverbaar voor netten van één en drie fasen en voor vermogens van 100 W tot 100 kW.

## Nieuws van de PTT

De PTT gaat glasvezelkabel gebruiken. De eerste verbinding zal worden gelegd tussen de districtstelefooncentrale in het centrum van Rotterdam en eenzelfde centrale aan de Waalhaven. De verbinding moet medio 1984 gereed zijn en begin 1985 moet het telecommunicatieverkeer tussen beide centrales gaan werken. De Rotterdamse glasvezelkabel is de eerste op het Europese vasteland, die volgens het monomode-systeem werkt. Philips Telecommunicatie in Hilversum levert de transmissie-apparatuur, terwijl NKF-Kabel te Waddinxveen de glasvezelkabel vervaardigt en speciale las-apparatuur beschikbaar stelt. Eén van de twee kabeltrajecten gaat door de metrotunnel en de andere door de Maastunnel. Samen zijn beide trajecten bijna 20 km lang. Door de toepassing van het monomode-systeem kunnen lange afstanden worden overbrugd (25 km), zonder dat het signaal onderweg hoeft te worden versterkt. Bovendien is het fabricageproces eenvoudiger, wat een aanzienlijk economisch voordeel oplevert.

## Jamocar

Naho BV te Amsterdam meldt ons de introductie van een nieuwe serie autoluid-



sprekers van het Deense merk Jamo. De luidsprekers worden geleverd in verschillende prijs- en belastbaarheidsklassen, respectievelijk van f 79,00 tot f 199,00 en in vermogens tot een maximum van 70 W. Op de foto is een weergeversysteem, voor montage op de hoedenplank, te zien. Hierbij wordt de kofferruimte benut als klankkast voor de lage tonen.

## Nieuwe naam voor Samso-Nell

Als gevolg van de verwar-ring, die nog al eens ontstond met een gelijknamig bedrijf in Alphen a/d Rijn, heeft de Utrechtse vestiging haar naam veranderd in Sonnell Computer Supplies BV.

## Nieuwe BMC800

Ponder Associates introduceert een nieuwe BMC-microcomputer. De BMC IF800 model 20 is een combinatie van een Basic-kleurencomputer, kleurenmonitor, printer en floppy-drivers. De BMC heeft een Z80/A-microprocessor (4 MHz) en een standaardwerkgeheugen van 64 Kbyte (uit te breiden

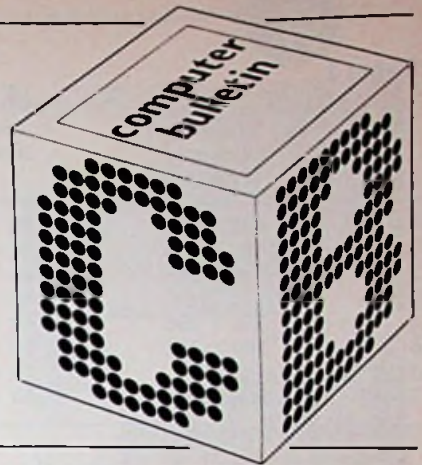


tot maximaal 240 Kbyte). Het beeldscherm is opgebouwd uit 640 × 200 punten en kan worden ingesteld in 80 of 40 kolommen van 25 of 20 regels. De ingebouwde disk-drivers hebben een geheugencapaciteit van 280 Kbyte. De printer is de bekende M80, een 5 × 7-matrixprinter van Micro Line. Hiermee is het mogelijk tekst en grafieken rechtstreeks van het beeldscherm af te drukken. Doordat de BMC IF800 model 20 gebruik maakt van CP/M is er een grote hoeveelheid software beschikbaar.



# COMPUTER BULLETIN

een supplement van RB  
gewijd aan microprocessors  
en aanverwante onderwerpen



## BBC- microcomputer



De BBC-microcomputer, ons door Computer World uit Hilversum voor een kennismaking ter beschikking gesteld, is een computer met een aantal opmerkelijke eigenschappen. De grafische mogelijkheden in kleur, de standaard aanwezige in/uit-mogelijkheden inclusief geluidsgeneratoren en de uitbreidingsbussen voor andere processoren zoals bijvoorbeeld een Z80 voor CP/M-programmatuur en een netwerk-mogelijkheid, „ECONET”, zijn hardware mogelijkheden. De standaard-software bestaat uit een Basic-interpret en een operatingsysteem. De Basic blinkt uit door volledigheid en mogelijkheden voor gestructureerd programmeren.

De BBC-microcomputer dankt deze naam aan de British Broadcasting Corporation. De BBC wilde voor een televisie cursus, met als onderwerp het gebruik van microcomputers, de cursisten praktische ervaring op laten doen in het programmeren.

### Hardware

De BBC-microcomputer is voorzien van de welbekende en nog steeds populaire microprocessor 6502. Met een kloksnelheid van 2 MHz is de BBC-microcomputer een behoorlijk snelle computer. Er is voorzien in 32K ROM en 32K RAM. De ROM bevat de Basic-interpret en het operating-systeem. De RAM wordt gebruikt voor programma's en als videoram. Als er veel wordt geëist van de videomogelijkheden blijft er maar 12K RAM over voor programma's en dat is te weinig. Het te kleine werkgeheugen is een ernstig bezwaar van de BBC-microcomputer. Er is bij het ontwerp gebruik gemaakt van in microcomputers veel toegepaste IC's. Voor het verzorgen van de videomogelijkheden is de 6845 toegepast. De VIA 6522 ver-



**Tabel 1**

Mode	Grafisch oplossend vermogen	Tekst weergave	Aant. kleuren	Benodigd geheugen
0	640 x 256	80 x 32	2	20K
1	320 x 256	40 x 32	4	20K
2	160 x 256	20 x 32	16	20K
3	-	80 x 25	2	16K
4	320 x 256	40 x 32	2	10K
5	160 x 256	20 x 32	4	10K
6	-	40 x 25	2	8K
7	teletekst	40 x 25	8	1K

zorgt onder andere de printer-interface. Voor een seriële interface is de ACIA 6850 gebruikt, die ook voor de audiocassette-interface wordt gebruikt.

De ADLC 68B54 is een A-D-converter. Als een floppy-disk-interface is ingebouwd, vinden we daarin de FDC 8271.

## Videomogelijkheden

De BBC-microcomputer biedt een groot aantal mogelijkheden om een beeld op een televisie of een videomonitor te tonen. In tabel 1 is een overzicht te zien van de verschillende beeldformaten, het grafische oplossend vermogen en het aantal kleuren. De aanslag op het werkgeheugen is ook vermeld, dat uiteenloopt van 1K RAM, als de videotekst- en teletekst-compatibele-mogelijkheid wordt gekozen, tot 20K RAM voor het hoge oplossende vermogen of 80 karakters per regel. Behalve in de teletekstmogelijkheid wordt de karakterset volledig programmeerbaar opgezet. De plaats van een karakter ligt ook niet vast, het is bijvoorbeeld heel eenvoudig om een accent, een umlaut en dergelijke toevoegingen aan tekst op te nemen.

De BBC-microcomputer is voorzien

van aansluitingen voor RGB-kleurenmonitoren, dit zijn monitoren die een samengesteld (kleuren)videosignaal verwachten, en voor (kleuren)televisies via een rf-modulator. Het resultaat is zelfs met een gewone kleurentelevisie zeer goed. Zelfs de mogelijkheid met 80 karakters per regel wordt nog leesbaar op een televisiescherm weergegeven (zie afb. 1 t.e.m. 4).

## Toetsenbord

Een eenvoudig, maar goed werkend toetsenbord bepaalt het aanzicht van de computer. Er is voorzien in negen stuks functietoetsen waar de gebruiker zelf, bijvoorbeeld met Basic-commando's, een betekenis aan kan geven.

## Audio-cassette

De audiocassette-interface is naast de optionele interface voor de floppy-disk-drive aanwezig om programma's en gegevens op te slaan. De interface kan met de snelheden 300 en 1200 baud werken met een volledige start- en stopbesturing van de motor van de recorder. In vergelijking met andere systemen is de audio-cassette-interface en ondersteunende software erg vriendelijk in het gebruik. Het is

**Tabel 1** Overzicht van de videomogelijkheden.

**Tabel 2** Overzicht van de BBC-Basic-statements.

**Afb. 1 t.e.m. 3** Tekstweergave van de BBC-microcomputer met respectievelijk 20, 40 en 80 karakters per regel op een gewone omgebouwde zwart-witte televisie.

**Afb. 4** Voorbeeld van de grafische mogelijkheden met een laag oplossend vermogen.

**Afb. 5** Links de ingebouwde luidspreker.

wel erg traag, maar het zoeken wordt door de vriendelijke software sterk vereenvoudigd.

## Printer-interfaces

De BBC-microcomputer kan zowel printers met een seriële interface als met een parallelle interface aansturen. De seriële interface kan met snelheden van 75 tot 19200 baud werken en alle apparatuur met een interface volgens de RS232C-standaard aansturen, inclusief de handshakesignalen.

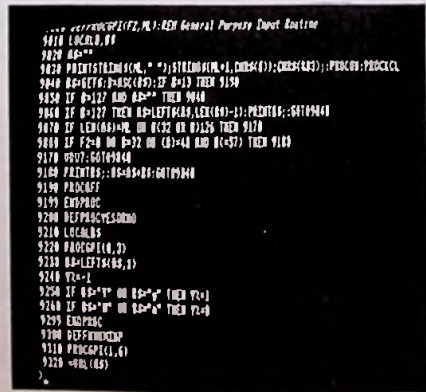
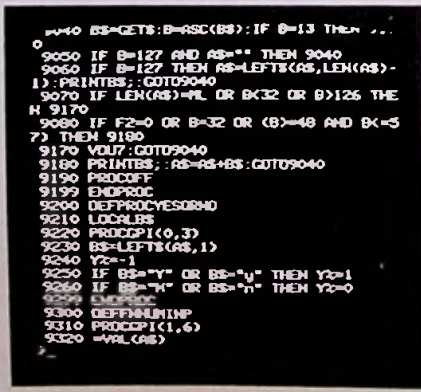
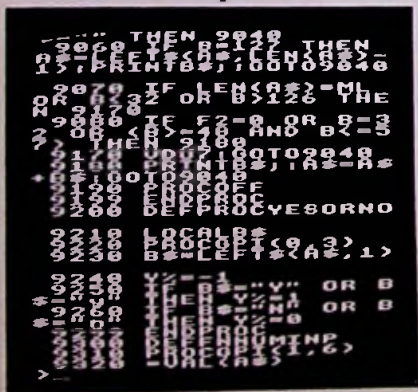
## Geluid

In de computer is een luidspreker ingebouwd, die wordt aangestuurd door een speciaal IC voor geluidseffecten (zie afb. 5). Er zijn drie geluidskanalen en één ruiskanaal. De geluidskanalen bevatten toongeneratoren met volledige AD/SR-besturing (Attack Decay Sustain Release) van de omhullende golfvorm.

## In/uit

De in/uit-mogelijkheden die nog niet zijn besproken, omvatten:

- Parallelle in/uit-poort van 8 bit. Hiervoor is een helft van de VIA 6522 gebruikt, de andere helft is in gebruik voor de parallelle







printer-interface.

Vier analoge ingangen. Een speciaal IC, type  $\mu$ PD7002, is hiervoor gebruikt. Deze biedt een nauwkeurige A-D-omzetting. Op deze ingang kunnen bijvoorbeeld joy-sticks en game-paddles worden aangesloten.

Vermeldenswaard is de ingebouwde timer, die in eenheden van 0,01 s wordt opgehoogd.

In Basic is een variabele met de naam TIME voorgedefinieerd waar deze hardware-tijdteller in staat. Hiermee zijn nauwkeurige tijdsmetingen en vertragingen mogelijk.

## Uitbreidingen

De BBC-microcomputer is een systeem dat ontworpen is met het oog op uitbreidbaarheid. De computer zoals voor de test is gebruikt, een model B, kan eenvoudig worden uitgebreid met een floppy-disk-interface. In een omgeving waar meerdere BBC-computers worden gebruikt biedt de uitbreiding met Econet-hardware de mogelijkheid onderling te communiceren en randapparaten zoals printers en disks gemeenschappelijk te gebruiken.

De BBC-computer heeft twee uitbreidingsbussen: de Tube- en de 1MHz-bus. De Tube is bedoeld om snelle communicatie mogelijk te maken met een tweede microprocessorsysteem. Er zijn nu twee microprocessorsystemen die van de Tube gebruik maken, namelijk een op de 6502 gebaseerd systeem met een 3MHz-klok en 60K RAM en een op de Z80 gebaseerd systeem met 60K RAM. Het Z80-systeem laat toe onder CP/M draaiende programma's te gebruiken.

De 1MHz-interface is bedoeld om allerlei uitbreidingskaarten, zoals analoge en digitale in/uit en Vidi-

tel- of Teletekst-interfaces aan te sluiten.

## Basic

Zoals gebruikelijk bij dit soort computers is een Basic-interpret in ROM aanwezig. De bedoeling van de BBC-computer, om te leren omgaan met microcomputers, komt het duidelijkst in de BBC-Basic tot uiting.

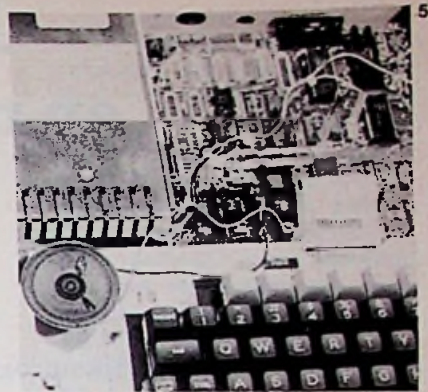
Standaard-Basic heeft vele nadelen voor onderwijs in programmeren. Het niet gestructureerd zijn van Basic kan beginnende programmeurs gemakkelijk slechte gewoonten aanleren.

Voor informatica-onderwijs zijn goed gestructureerde talen ontwikkeld zoals Pascal. Het voordeel van een interpreter, de manier waarop Basic meestal is geïmplementeerd, is de interactieve manier van werken. Voor onderwijs is de traagheid bij uitvoering van een interpreter niet zo belangrijk als de educatieve eigenschappen. De ontwerpers van de BBC-cursus wilden daarom het interactieve gemak van Basic als interpreter combineren met gestructureerde mogelijkheden zoals Pascal die bezit.

Dit heeft geleid tot een unieke Basic-interpret: vrijwel gelijk aan de bekende Microsoft Basic en uitgebreid met gestructureerde mogelijkheden zoals procedures (met een naam aan te roepen), locale variabelen in procedures en functies en een gestructureerde lus-constructie volgens een REPEAT.. UNTIL-structuur. Verder is de BBC-Basic voorzien van een volledige ondersteuning van alle grafische videomogelijkheden en andere in/uitfaciliteiten.

Opvallend is de zogenoemde screen-editing, die bij de BBC-microcomputer is toegepast. Door met twee cursors op het scherm te werken kunnen stukken op het scherm staande tekst worden gekopieerd in de nieuw in te voeren tekst. Alhoewel dit wel werkt, zijn er betere mogelijkheden voor screen-editing, zoals de PET's en CBM-computers bewijzen.

Een onderdeel van de Basic-interpret is een ingebouwde assembler. In de Basic-tekst kunnen stukken assembler-programma's worden opgenomen, die onderdeel van het Basic-programma bij uitvoering kunnen zijn.



## Conclusie

De BBC-microcomputer is duidelijk een computer met uitstekende kwaliteiten voor huiselijk gebruik, maar meer nog voor gebruik in het onderwijs.

De ingebouwde videomogelijkheden zijn voor alle denkbare toepassingen afdoende, alhoewel ze erg veel van het werkgeheugen vereisen.

De al standaard aanwezige in/uitvoorzieningen, aangevuld met het optionele Econet-netwerksysteem geven de gebruiker toegang tot alle noodzakelijke randapparatuur en communicatie-mogelijkheden.

De software, met name de Basic-interpret, is van een uitstekende kwaliteit. De mogelijkheden van de hardware worden goed ondersteund. De kracht van deze Basic zit voornamelijk in de uitbreidingen voor gestructureerd programmeren. Standaard-Basic is een niet erg geschikte taal voor onderwijs, de BBC-Basic is zodanig uitgebreid dat de slechte eigenschappen van Basic in het onderwijs niet behoeven te worden geleerd.

Ook de BBC-microcomputer biedt de gebruiker de mogelijkheid om CP/M-software te gebruiken. De uitvoering is echter niet professioneel genoeg om de BBC-microcomputer voor zakelijke toepassingen te gebruiken.

De documentatie is van een behoorlijk niveau, wat bij een dergelijke achtergrond wel te verwachten was. Ook de technische informatie is voor de gebruiker voldoende duidelijk. Voor degenen die zelf hardware-uitbreidingen willen ontwerpen biedt de documentatie geen informatie.







# Pascal

## en microcomputers

H. J. C. Otten

Pascal is een belangrijke programmeertaal. Niet alleen is Pascal belangrijk omdat het een veel gebruikte computertaal is, maar omdat hierin voor het eerst de denkbeelden over gestructureerd programmeren zijn geïmplementeerd.

Pascal is ontworpen in 1970 als hulpmiddel bij het onderwijs in de informatica door Niklaus Wirth en is vervolgens zeer populair geworden op universiteiten en scholen. Onvermijdelijk gevolg hiervan is dat Pascal ook als programmeertaal bij professionele automatiseringsprojecten meer en meer wordt gebruikt. Vooral bij microcomputergebruikers is de belangstelling voor Pascal groot. In dit artikel wil ik mijn eigen ervaringen met Pascal bespreken met een aantal implementaties en de taal zelf.

### Waarom Pascal?

Een programmeertaal is een hulpmiddel voor mensen om computers te laten doen wat deze mensen willen. Programmeertalen zijn kunstmatige talen met een bekrompen opvatting over wat wel en niet is toegestaan. Vooral over kleinigheden kunnen meningsverschillen ontstaan tussen mens en computer. De mens bedoelt het meestal wel goed, maar vertelt het de computer niet ondubbelzinnig, met als gevolg dat de computer niet doet wat de mens wil. Ook is het voor een mens niet gemakkelijk om een sluitende oplossing voor een probleem te geven.

Na een aantal jaren met computers te hebben gewerkt is het voor mij, en iedere gewetensvolle programmeur duidelijk, dat programmeren niet alleen voor beginners moeilijk is. We kunnen bij het programmeren daarom alle hulp gebruiken. Gestructureerde werkmethode en een programmeertaal

waarin die methoden op een natuurlijke manier tot uiting komen, zijn goede hulpmiddelen.

### Structuur

Omdat programmeren moeilijk is, geldt hiervoor wat voor alle gecompliceerde problemen geldt: gebruik heldere, kleine en simpele stappen om het probleem op te lossen. Als een oplossing van een probleem er ingewikkeld uitziet is die oplossing zeer waarschijnlijk niet goed en beperkt toepasbaar. In ieder geval is de oplossing niet meer bruikbaar als het probleem zelf verandert. Juist dat laatste is een veel voorkomende zaak en leidt tot enorm kostbaar onderhoud aan programmatuur.

We komen al een aardig eind op de goede weg als we onze werkwijze structureren. De informatica is nog een jonge wetenschap en de eerste bruikbare bijdragen daarvan waren de ideeën over gestructureerd programmeren. Vooral een Neder-

lander, professor Edsger Dijkstra uit Eindhoven, heeft hier fundamentele bijdragen geleverd. Alleen en samen met andere informatici heeft hij zijn ideeën onder andere vastgelegd in twee boeken: „Structured programming” en „Systematic programming: an introduction”. Dit zijn zeer interessante boeken waarin de ideeën over gestructureerd programmeren, correctheidsbewijzen, top-down-ontwikkelingen enz. aan bod komen. Maar de nieuwsgierige lezer wil ik wel waarschuwen dat het boeken zijn, geschreven door en voor informatici, met een sterk wiskundig karakter.

### Ontstaan van Pascal

Een van de informatici die nauw betrokken was bij het ontwikkelen van de ideeën over gestructureerd programmeren was Niklaus Wirth. Omdat de oudere programmeertalen niet erg geschikt waren om de gestructureerde technieken helder aan studenten te tonen, heeft Wirth een nieuwe programmeertaal voor onderwijsdoeleinden ontworpen en de taal de naam gegeven van een bekend wiskundige: Blaise Pascal. Wirth had bij het ontwerpen van Pascal het doel een taal te definiëren om gestructureerde programmeertechnieken te onderwijzen. Het was niet het hoofddoel een efficiënte en complete productietaal, zoals Fortran en Cobol wel zijn, te ontwerpen, maar een helder en kleine kunstmatige taal voor het ontwikkelen van gestructureerde algoritmen en duidelijke datastructuren. Pas jaren later heeft Wirth een taal ontworpen gebaseerd op dezelfde ideeën, maar met een sterk productiekarakter: Modula-2 (zie het artikel over Lillith in RB van april 1982). Pascal





begon dus met een handicap als productietaal.

## Pascal nu

Het is onvermijdelijk dat een programmeertaal, die studenten leren op school en universiteit, doordringt in een productie-omgeving. Mij is het ook zo vergaan. Op de Vrije Universiteit heb ik leren programmeren met Pascal als hulpmiddel. De Vrije Universiteit heeft, zoals vele universiteiten, het Unix-operating systeem op een PDP-11-minicomputer toegepast en door Andrew Tanenbaum en Johan Stevenson is een uitstekende Pascal-implementatie gemaakt: de VU-Pascal-compiler.

Als ik nu de keuze heb om een programma te schrijven in de taal die mij het beste bevalt, dan kies ik voor Pascal. Zo heb ik al kennis gemaakt met vele implementaties van Pascal: op mainframes (VS-Pascal onder VM-CMS op IBM-computers), op minicomputers (Pascal-1000 onder RTE op HP1000-computers) en op microcomputers. De implementaties op microcomputers zal ik later nader bespreken. Als ik niet de vrije keuze in programmeertaal heb, dan speelt Pascal nog steeds een rol. Voordat het programma in de productietaal wordt gecodeerd, worden de algoritmen van het programma door mij eerst op papier ontwikkeld in een Pascal-achtige taal: pseudo-code.

Voor de stormachtige ontwikkelingen rondom de microcomputer hebben de verspreiding van Pascal bevorderd. De chaos in de implementaties van Basic maken Basic totaal ongeschikt als een taal om programma's in te schrijven, die op andere computers zonder veel problemen zijn over te zetten. De taal zelf is overigens niet erg geschikt om grote en complexe programma's in te schrijven. Alhoewel gestructureerd programmeren met elke programmeertaal mogelijk is, is de hulp van Basic daarbij minimaal. Dit betekent, dat veel te veel aan de programmeur wordt overgelaten en die heeft het met het programmeren al moeilijk genoeg.

## Problemen met Pascal

De al genoemde chaos in de implementaties van Basic zijn een ernstige handicap voor het gebruik ervan. Helaas is Pascal niet vrij van

een dergelijke chaos, gelukkig wel in een veel geringere mate. Daar zijn twee hoofdoorzaken voor aan te wijzen. Ten eerste is Pascal niet zonder meer gestandaardiseerd. In het boek „Pascal manual and Report” van Jensen en Wirth wordt Pascal wel gedefinieerd, maar er zijn nog vele zaken opengelaten. Later is er een zogenoemde ISO-standaard voor Pascal verschenen, die vele onduidelijkheden oplost. Een Pascal-implementatie, die zich aan de ISO-standaard conformeert, wordt meestal standaard-Pascal genoemd. Op het moment wordt er gewerkt aan een ANSI-standaard voor Pascal, zoals die ook bestaat voor Fortran en Cobol. Ten tweede is standaard-Pascal een erg kleine taal, waaraan een groot aantal belangrijke mogelijkheden ontbreken en dat heeft ertoe geleid dat vrijwel elke implementatie in ieder geval iets toevoegt aan standaard-Pascal of er van afwijkt. Nu zou dat geen probleem zijn als iedereen dezelfde toevoegingen zou hantieren, maar iedereen vindt helaas weer opnieuw het wiel uit voor de uitbreidingen en dat wiel is niet altijd rond...

## Problemen in standaard-Pascal

In een aantal artikelen, aan het einde van dit artikel genoemd, is door vooraanstaande informatici gewezen op problemen in standaard-Pascal. Om de hieronder genoemde problemen te begrijpen is wel een goede kennis van Pascal nodig:

1. Arrays hebben in Pascal een vaste grootte, vastgelegd voor het compileren. Dit maakt bijvoorbeeld het gebruik van een bibliotheek van wiskundige standaardroutines onmogelijk en bemoeilijkt het werken met strings. Als ik bijvoorbeeld een procedure voor een complexe matrix-operatie nodig heb en er zijn twee matrices in het programma met verschillende dimensies, dan ben ik gedwongen tweemaal dezelfde procedure voor verschillende dimensies in het programma op te nemen.
2. Variabelen die lokaal in een procedure zijn gedeclareerd, bestaan alleen tijdens de activatie van die procedure en het lokaal zijn beschermt de variabele voor

de rest van het programma. Een variabele die eigenlijk lokaal voor een procedure is, maar waarvan de waarde behouden moet blijven tussen verschillende activaties van de procedure, moet globaal worden gedeclareerd en is niet beschermd.

Een voorbeeld is een procedure die een regel naar een regelprinter stuurt en daarbij een regelteller bijhoudt om de papierindeling te regelen. De regelteller is logisch gezien een lokale variabele, maar kan niet lokaal worden gedefinieerd.

3. Pascal programma's moeten als geheel worden gecompileerd. Het ontwikkelen van grote programma's wordt daardoor bemoeilijkt en in ieder geval tijdrovend en het opbouwen van bibliotheken is onmogelijk.
4. Het is niet mogelijk declaraties in een willekeurige logische volgorde te doen en de declaratie van constanten is primitief. Het initialiseren van constanten in arrays of records is niet mogelijk.
5. Als een variabele in een Case-statement niet voorkomt in de opgenoemde lijst, dan is het resultaat onvoorspelbaar, met andere woorden er ontbreekt een „otherwise”-tak in een Case-vertakking.
6. De in/uit-mogelijkheden van Pascal zijn uiterst beperkt. Alleen sequentiële files zijn te gebruiken, random access en indexed files bestaan niet in Pascal.
7. Interactief met een terminal werken op karakterbasis is niet mogelijk.
8. Gewoonlijk is de sterke type-checking van Pascal een uitstekende bescherming. Bij het implementeren van primitieve in/uit-operaties is het echter een handicap, die alleen met implementatie-afhankelijke trucs zijn op te lossen.
9. Het is in de praktijk gebleken dat strings zo vaak voorkomen, dat het type string en een aantal goede stringfuncties eigenlijk tot het standaard-repertoire van Pascal zouden moeten horen.





# Tiny Basic

## voor de Robby

H. L. F. Muris

In deze en de volgende afleveringen komt de beloofde kleine Basic-interpretter aan bod. Op een aantal punten wijkt deze interpretter af van wat gangbaar is. Eigenlijk zou het dan ook beter zijn, te spreken van het (zoveelste) Basic-dialect.

Een belangrijke eis bij het ontwikkelen van dit programma was, dat het binnen een geheugenruimte van 2K zou passen, zodat het desgewenst samen met het monitorprogramma in een EPROM van 4K zou zijn onder te brengen. Zoals zal blijken beschikt de interpretter ondanks zijn geringe omvang toch over een vrij groot aantal mogelijkheden. Ook wordt het te interprete-

ren programma direct na het invoeren reeds omgezet in een tussencode. Voor de gebruiker betekent dit niet alleen een snellere executie van het programma, maar ook een meer efficiënt gebruik van het geheugen. Uiteraard worden er ook diverse fouten gesignaleerd: er zijn twee dozijn verschillende foutmeldingen, die in de vorm van een of meer tekens op het scherm verschijnen.

Mochten de beperkingen van deze interpretter te zwaar wegen: via De Muiderkring is een omvangrijke Basic verkrijgbaar, die na enige aanpassingen ook op de Robby kan worden gebruikt.

### Minimumconfiguratie

Om de interpretter te kunnen gebruiken is de eenvoudigste uitvoering van Robby in principe voldoende. Aangezien het in de prak-

tijk onaantrekkelijk is, om de interpretter (en eventuele programma's) iedere keer na het inschakelen te moeten invoeren, kunnen de recorderinterface en de timer eigenlijk niet worden gemist.

### Een paar afspraken

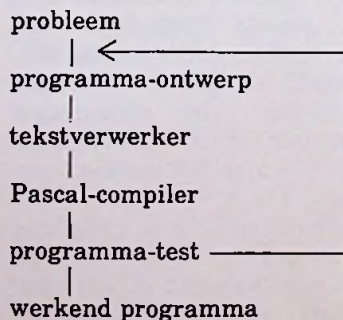
Voorlopig wordt er bij de beschrijving van uit gegaan, dat de interpretter in het geheugengebied \$3400 tot en met \$3BFF ligt, zoals dat is weergegeven in lijst 1. Later zal worden aangegeven, hoe hiervan kan worden afgeweken. Om ruimte te besparen zal het begrip expressie op een aantal plaatsen worden afgekort tot exp. Hetzelfde geldt voor het woord variabele, dat wordt afgekort tot var. Met de letters TBI (Tiny Basic Interpreter) zal de interpretter zelf, met een in Basic geschreven programma, worden aangeduid. Om aan te geven,

- De bovenstaande lijst met problemen deed Brian Kernighan verzuchten: „Pascal is a toy language, suitable for teaching but not for real programming.” („Pascal is een speelgoedtaal, geschikt voor het lesgeven, maar niet voor serieus programmeerwerk.”) Gelukkig is het met de meeste implementaties beter gesteld en zijn bovenstaande problemen op de een of andere manier opgelost. Hoe ze zijn opgelost bepaalt de kwaliteit en bruikbaarheid van die implementatie.

### Werken met Pascal

Pascal is een hogere programmeertaal en voordat een programma, dat in Pascal is geschreven, kan worden gestart moet het worden vertaald naar machine-code. Dit betekent dat het draaien van

een programma een aantal voorbereidende stappen vereist:



Het programma begint als een met de computer op te lossen probleem. Eerst wordt het programma ontworpen door de programmeur die de programma-tekst met behulp van een tekstverwerker „editor” de computer invoert. De Pascal-compiler vertaalt de

tekst, „source”, naar machine-code en vervolgens kan het programma, „code”, worden getest. Als er een fout optreedt moet het proces worden herhaald, anders hebben we een werkend programma. In deze ontwikkelcyclus neemt de compiler alleen deel als vertaler. De compiler voert in tegenstelling tot bijvoorbeeld een Basic-interpretter het programma niet uit! Al deze stappen samen kosten aardig wat tijd en machine-capaciteit. Het resultaat is echter meestal beter dan met Basic-interpretters, want als het programma eenmaal correct is vertaald, loopt het programma een stuk sneller. Dat het programma beter leesbaar is en daardoor beter is te onderhouden en uit te breiden mag vanzelf spreken.





dat iets 0, 1 of meerdere keren mag worden herhaald, zal gebruik worden gemaakt van vierkante haken.

Starten van TBI

Na het laden van de interpreter is het startadres \$3400. Het gebruik van dit adres resulteert in een zogenoemde koude start waarbij een deel van het geheugen voor de opslag van een programma wordt gereserveerd. Het begin- en eindadres van het gebruikte programmageheugen (na een koude start \$2000 en \$2004) worden door TBI ingevuld in BEGIN (\$1C02) en EIND (\$1C04). Is er reeds een programma in het geheugen aanwezig, bijvoorbeeld na het geven van een reset, dan dient TBI te worden

betreden op het adres \$3409: de warme start. In dit laatste geval dienen dus de waarden in BEGIN en EIND reeds correct te zijn ingevuld!

Na het starten meldt TBI zich met het teken ] en de cursor: een liggend streepje. Dit is het teken, dat TBI invoer of een opdracht verwacht.

Invoeren van een Basic-programma

Heeft TBI zich gemeld, dan kan via het toetsenbord een reeks tekens worden ingegeven. Per regel mag het aantal tekens ten hoogste 128 bedragen. Is dit aantal bereikt, dan beweegt de cursor niet meer vooruit.

Lijst 1 Hexdump van de interpreter.

Tijdens het invoeren worden er vier controletekens herkend:

← (= BS = CTRL H). Mits deze niet aan het begin van de regel staat, wordt de cursor een plaats terug gezet.

→ (= SO = CTRL N). De cursor wordt een plaats vooruit gezet, mits de desbetreffende locatie reeds tijdens het invoeren is gebruikt.

↓ (= LF = CTRL J). Door deze opdracht wordt de gehele inhoud van de tekstbuffer in het geheugen gewist, zonder dat er enige vorm

Lijst 1

Hexdump table with columns for address and hex values. The table contains 4096 entries, each with an address and a two-byte hex value.





**Tabel 1** Operatoren in volgorde van afnemende voorrang.

**Tabel 1**

---

- (unaire minus)  
 \*, /  
 +, -  
 <, <=, =, #, >=, >  
 AND  
 OR

---

van verwerking plaatsvindt. Op het scherm wordt de cursor aan het begin van de eerstvolgende lege regel geplaatst.

**RETURN** (= CTRL M). Deze opdracht geeft aan, dat de gehele rij ingevoerde tekens, onafhankelijk van de momentele plaats van de cursor, dient te worden afgesloten en verwerkt. Zodra dit is geschied, wordt direct achter de rij het teken ] zichtbaar en wordt de cursor naar de volgende vrije regel verplaatst. Hiermee zijn we dan terug in de uitgangssituatie en er kan een nieuwe reeks tekens worden ingevoerd. Na het geven van RETURN kan de tekst niet meer worden gewijzigd. Een foutief ingegeven tekst zal in dit geval in zijn geheel opnieuw moeten worden ingevoerd.

## Verwerking na RETURN

Na het geven van de genoemde opdracht wordt de rij tekens onderzocht en omgevormd. Daarbij worden opdrachten, functies en operatoren omgezet in een interne code ter lengte van een byte. Reeksen cijfers worden opgevat als getallen en omgezet in hun binaire equivalent. Spaties tussen herkenbare tekenpatronen worden genegeerd en ook niet in het programmeergeheugen opgenomen. Een tekst, beginnend met het teken " en afgesloten met datzelfde teken, wordt niet omgevormd. Het tweede teken " mag achterwege blijven aan het einde van de regel. Begint de tekst met een 0 en 32767, dan wordt dit als regelnummer opgevat. In dit geval wordt de regel in het programmeergeheugen geplaatst op de met het nummer overeenkomende plaats. Een daar reeds aanwezige regel met hetzelfde nummer wordt daarbij verwijderd. Wordt alleen een regelnummer opgegeven, dan

wordt, zo deze aanwezig is, de desbetreffende regel uit het geheugen verwijderd. Begint de tekst niet met een regelnummer, dan wordt de opdracht (of opdrachten) direct uitgevoerd.

## Constanten

Als constanten zijn alle integers (gehele getallen) van 0 tot en met 32767 toegestaan. Deze mogen worden voorafgegaan door het teken - (unaire minus), dat in het programmeergeheugen afzonderlijk wordt opgeslagen. Grotere of kleinere waarden zijn nergens toegestaan. Dus ook niet als regelnummer of als het resultaat van een expressie. Deze beperking is vermoedelijk wel het zwakste punt van de interpreter, maar is anderzijds mede een van de oorzaken van de relatief hoge snelheid van het geheel.

Getallen mogen alleen in decimale vorm worden ingevoerd. Daarnaast herkent TBI nog een speciaal geval: "teken". Als numerieke waarde wordt in dit geval het decimale getal gekozen, dat gelijk is aan de ASCII-waarde van het opgegeven teken.

## Variabelen

TBI herkent twee soorten variabelen: enkelvoudige en geïndiceerde. Voor het aanduiden van de enkelvoudige variabelen zijn de letters A tot en met Z gereserveerd. Er zijn dus maximaal 26 enkelvoudige variabelen mogelijk. Vóór het starten van een programma worden de variabelen P tot en met Z nul gemaakt. De overige variabelen behouden hun oorspronkelijke waarde.

De geïndiceerde variabelen worden aangeduid met A(exp) - Z(exp). Er is dus slechts een index toegestaan. In tegenstelling tot de meestal geldende regels, moeten deze variabelen in TBI altijd vóór een eerste aanroep worden gedeclareerd. Zie hiervoor onder DIM.

Eén en dezelfde letter mag gelijktijdig voor zowel een enkelvoudige als voor een geïndiceerde variabele worden gebruikt.

## Expressies

De operatoren, die in expressies mogen worden gebruikt, zijn in volgorde van afnemende voorrang opgenomen in tabel 1. De verwer-

king geschiedt dus in de volgorde, die gebruikelijk is: eerst vermenigvuldigen, dan delen etcetera. TBI accepteert het teken - voor een getal, maar niet het teken +. Om een andere dan de gebruikelijke volgorde af te dwingen is het gebruik van haakjes toegestaan. Met de tekens <, > etcetera kunnen relaties worden getest. Het resultaat kan waar of niet waar zijn. Intern wordt waar door 1 en niet waar door 0 voorgesteld. Onderin de tabel vinden we de operatoren AND en OR. Deze werken, net als programma's op assemblerniveau, bitsgewijs.

## Statements en commando's

**LIST** mm. Door deze opdracht worden de regels van een programma afgedrukt. Dit begint met regel mm, of zo deze ontbreekt, met de daarop volgende. Ontbreekt mm, dan is de eerste getoonde regel de eerste uit het programma. Wordt tijdens het afdrucken een toets ingedrukt, dan wordt het proces onderbroken. Het nogmaals ingeven van een teken, niet zijnde RETURN, doet het afdrucken vervolgen. Wordt daarentegen bij het voor de tweede maal indrukken van een toets een RETURN gegeven, dan wordt het proces geëindigd. Tijdens het uitvoeren van het commando LIST, worden in de tekst spaties toegevoegd om de leesbaarheid te verhogen. Deze spaties zijn echter niet daadwerkelijk in het programmeergeheugen aanwezig.

**EXIT**. Indien het programma op de gebruikelijke manier vanuit de monitor is aangeroepen, zijn we na het uitvoeren van dit statement weer terug in de monitor. Denk eraan dat een herstarten van het programma nu via een warme start dient te geschieden!

**LET** var = exp [, var = exp]. Door deze opdracht wordt de waarde van de variabele var gelijk aan het resultaat van de expressie. Het gebruik van LET is verplicht! Zoals uit de omschrijving blijkt, mogen er na LET meerdere, door komma's gescheiden, toekenningen worden geplaatst.

**PRINT** item [, item]. Dit statement geeft de mogelijkheid om reeksen tekens of resultaten van expressies af te drukken. Met „item” wordt





een expressie of een tekststring bedoeld. Onder dit laatste wordt verstaan een reeks tekens, voorafgegaan door " en afgesloten met hetzelfde teken. Deze beide tekens zelf worden niet afgedrukt. Is de rest van de regel na de tekststring verder leeg, dan mag het tweede " achterwege blijven. Na het vorenstaande zal het duidelijk zijn, dat binnen de PRINT-opdracht een expressie nooit mag beginnen met "teken "!

Voor het afdrucken van numerieke waarden worden, inclusief een eventueel minusteken, zeven posities gebruikt. Op een regel is dus ruimte voor maximaal zes getallen. Is een regel vol, dan wordt het afdrucken voortgezet op de volgende regel, dit nadat zonodig de gehele scherminhoud een regel naar boven is geschoven. In tegenstelling tot de meestal gebruikelijke gang van zaken kent TBI geen automatische NLCR bij het ontmoeten van een nieuwe PRINT-opdracht. Een dergelijke actie kan worden bereikt door in het PRINT-statement het teken ; op te nemen.

Wordt binnen de printopdracht een expressie onmiddellijk voorafgegaan door het \$-teken, dan wordt

het resultaat van de expressie afgedrukt als het met dit resultaat overeenkomende ASCII-teken. Denk er wel aan dat het hier, zoals ook overal elders in TBI, gaat om decimale waarden. Levert een expressie bijvoorbeeld als resultaat de decimale waarde 12, overeenkomend met hex 0C, dan wordt als gevolg van het gebruik van het teken \$ het daarmee overeenkomende ASCII-teken afgedrukt. Voor de printroutine is dat in dit voorbeeld het controlekarakter, dat het wissen van het scherm als gevolg heeft. Zie hiervoor en voor andere mogelijkheden onder het hoofdje „controlekarakters" in deel 8 (RB van april 1983, pag. 172). Uiteraard kunnen op deze wijze ook normale tekens worden afgedrukt. De printopdracht biedt de mogelijkheid om tekens af te drukken op een voorgeschreven plaats. Door binnen de opdracht op te nemen 'exp, exp' (let op de tekens '), wordt de interne cursor verplaatst. Het resultaat van de eerste expressie geeft het regelnummer (0...27), dat van de tweede de plaats (0...41) binnen die regel. Een te hoge waarde zal niet de gewenste actie tot gevolg hebben, maar resulteert

niet in een foutmelding. Schadelijke gevolgen voor het programma of de geheugeninhoud zijn echter niet te vrezen.

IF exp. Is het resultaat van exp ongelijk nul, dan wordt de regel verder afgewerkt. Is het resultaat daarentegen gelijk aan nul, dan wordt direct gesprongen naar de volgende regel. Voor het gebruik van relaties op deze plaats zij verwezen naar de opmerking daarover onder „expressies". In TBI mag na IF nooit THEN worden gebruikt. Dit laatste wordt niet herkend en levert een foutmelding op!

GOTO exp. Er wordt gesprongen naar de regel waarvan het nummer gelijk is aan het resultaat van exp. Het gewenste nummer kan dus worden berekend, het resultaat moet echter wel een bestaand regelnummer zijn.

GOSUB exp. De werking van dit statement is te vergelijken met die van GOTO exp. In het onderhavige geval wordt echter de plaats vanwaar werd gesprongen onthouden. RETURN. Er wordt terug gesprongen naar de plaats volgend op die, waar een GOSUB exp werd uitgevoerd.

END. Door deze opdracht wordt de executie van een programma geëindigd.

RUN. Door het geven van deze opdracht wordt een in het geheugen staand programma uitgevoerd. Wenst men het programma af te breken, dan kan dit door het geven van een return. Dit resulteert in de foutmelding „BRK" met het nummer van de regel, waar het programma is afgebroken. Een programma kan niet op die plaats weer worden vervolgd, zonodig zal het opnieuw moeten worden gestart.

(Wordt vervolgd)

## EPROM met monitor en Tiny Basic voor de Robby

Bij gebruik van het aangeboden onderdeel dient de draadbrug op de print te zijn verbonden met A11. Zie hiervoor Radio Bulletin, februari 1983, pagina 80, afb. 5. De bedoelde verbinding is te vinden naast IC29 (EPROM) als streepjeslijn en gemerkt met „2732". De met „2716" aangegeven draadbrug dient te worden verwijderd.

### Monitorprogramma

Dit programma is reeds besproken in Radio Bulletin (maart, april en mei 1983).

### Tiny Basic

De eigenschappen van deze integere Basic zullen binnenkort worden beschreven. Daarbij komen onder meer aan de orde: NEW, LIST, RUN, EXIT, LET, DIM, DATA, READ, RESTORE, INPUT, GET, PRINT, IF, REPEAT, UNTIL, GOTO, GOSUB, RETURN, SET en LINE.

In de EPROM-versie zijn enige kleine wijzigingen aangebracht, die niet alle in de binnenkort verschijnende tekst worden genoemd.

Het afbreken van „LIST" of een programma dient te geschieden door het geven van CTRL 0 (\$0F) en niet door RETURN (\$0D). De adressen voor een koude, respectievelijk warme start zijn bij de EPROM-versie \$ F000 en \$ F009. Voor verdere informatie zij verwezen naar de komende nummers van Radio Bulletin.

### Bestellen

De geprogrammeerde EPROM met Tiny Basic en monitorprogramma is door overmaking van f 49,50 plus f 2,60 verzendkosten op postgiro 83214 te bestellen, onder vermelding van „Robby Basic".

### Voorwaarden

Noch de uitgever, noch de auteur aanvaardt enige aansprakelijkheid voor onverhoopte gebreken aan EPROM of de daarin opgeslagen programma's of voor schade, ontstaan door het gebruik van dit materiaal. Het gebruik van het geleverde materiaal of gedeelten daarvan, anders dan voor persoonlijke niet-commerciële doeleinden is niet toegestaan.





# ZX81

## dimensioneert uw basreflex

Ir. T. Magchielse

Hoewel over het bouwen van basreflexkasten al heel wat is gepubliceerd, en de gangbare ontwerptheorie in de praktijk goed blijkt te voldoen, is de hele procedure toch niet echt eenvoudig. In het onderstaande wordt een methode beschreven, die op een eenvoudige huiscomputer kan worden uitgevoerd. Nadat men een aantal parameters heeft gekozen, maakt het programma de te verwachten frequentiekarakteristiek zichtbaar, waarna met een tweede programma de voor het uiteindelijk ontwerp van belang zijnde grootheden worden berekend.

lijke tabellen. Tot nu toe waren deze tabellen de enige weg naar een voorspelbaar resultaat, maar de huiscomputer kan de vrijheid van de ontwerper aanzienlijk vergroten. Het is immers niet ondenkbaar, dat een frequentiekarakteristiek, die in geen enkel mathematisch opzicht optimaal is, voor een bepaalde toepassing toch goed bruikbaar blijkt te zijn.

### Achtergrond

De basis voor het berekenen van een basreflexkast is de gedachte dat iedere fysisch realiseerbare overdrachtskarakteristiek van het hoogdoorlaatype, en van de vierde orde, met een basreflexkast kan worden verwezenlijkt. De manier waarop de coëfficiënten in een overdrachtsfunctie moeten worden gekozen, opdat de frequentiekarakteristiek, de fasekarakteristiek of de sprongkarakteristiek aan vooraf gestelde eisen zullen voldoen, is voor een aantal gevallen volledig bekend. Omdat een en ander al eens uitgebreid aan de orde is geweest in RB, zal hier worden volstaan met een kort resumé.

Al naar gelang de ermee verkregen eigenschappen, worden de mogelijke overdrachtsfuncties als volgt ingedeeld:

#### 1. Butterworth-karakteristiek.

Hiermee wordt een frequentiekarakteristiek verkregen, die in de doorlaatband zo lang mogelijk vlak blijft.

#### 2. Chebishev-karakteristieken.

Dit is een groep van frequentiekarakteristieken, die in de doorlaatband een constant slingerend karakter vertonen. Vlak buiten de doorlaatband verloopt de karakteristiek iets steiler

dan genoemd bij punt 1.

#### 3. Sub-Chebishev- en quasi-Butterworth-karakteristieken.

Deze vertonen een nog gelijkmatiger verloopende frequentiekarakteristiek dan genoemd bij punt 1 en een iets betere sprongkarakteristiek.

#### 4. De Gauss-groep.

Deze zijn geoptimaliseerd met betrekking tot de fase- of de sprongkarakteristiek. Hiertoe rekenen we ook de Bessel-karakteristiek.

Van al deze overdrachtsfuncties zijn de coëfficiënten bekend en in tabellen te vinden. Een sluitende ontwerptheorie voor basreflexkasten is afkomstig van Thiele. Deze berust op het feit dat de overdrachtsfunctie van een basreflex ook van het hoogdoorlaatype is en door geschikte keuze van de coëfficiënten gelijk kan worden gemaakt aan één van de hier voor besproken typen. Nadat de coëfficiënten op die manier zijn bepaald, kunnen hieruit de noodzakelijke ontwerpparameters voor luidspreker en kast worden berekend en ook worden getabelleerd, zoals ook al eens in RB is gebeurd.

Men hoeft zich echter bij de keuze der coëfficiënten niet te laten dwingen in het keurslijf van derge-

### Berekening

De frequentiekarakteristiek van een overdrachtsfunctie van de vierde orde wordt in het algemeen gekarakteriseerd door drie parameters, die we hier A, B en C hebben genoemd. Het programma berekent hieruit de coëfficiënten van een overdrachtsfunctie, waarvan vervolgens de karakteristiek wordt geplot.

De vermogensoverdracht van een vierde orde karakteristiek luidt:

$$\omega_0^8$$

$$\omega_0^8 + P \cdot \omega_0^6 + Q \cdot \omega_0^4 + R \cdot \omega_0^2 + 1$$

(formule 1)

Hierin is  $\omega_0$  de genormaliseerde frequentie. De coëfficiënten P, Q en R worden als volgt bepaald:

$$P = A^2 - 2 \cdot B$$

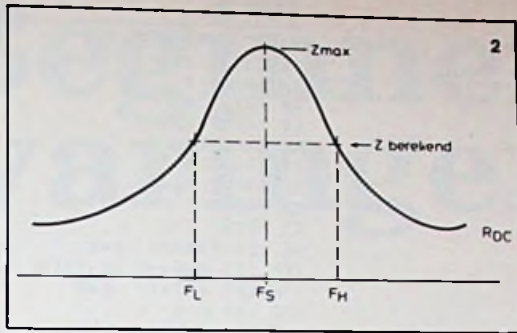
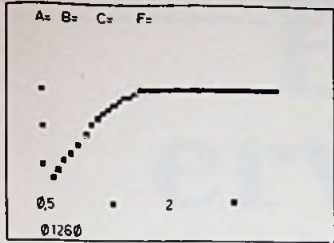
$$Q = B^2 - 2 - 2 \cdot A \cdot C$$

$$R = C^2 - 2 \cdot B$$

De regels 140 tot en met 180 in het programma BASREF.1 zorgen ervoor dat de overdracht in dB's wordt geplot op een logaritmische frequentieschaal (zie afb. 1). Om een indruk te krijgen van de orde van grootte van A, B en C zijn in tabel 1 enkele gangbare afstemmingen gegeven.

Nadat men een karakteristiek





Afb. 1 Zo ziet het schema er uit tijdens het plotprogramma BASREF.1. Horizontaal: frequentie  $\times$   $F_0$ . Verticaal: 10 dB/div.  
Afb. 2 Voor het programma BASREF.3 van belang zijnde parameters in de impedantie karakteristiek.

heeft verkregen, die op het scherm aantrekkelijk lijkt, kan met het programma BASREF.2 de parameters van luidspreker en kast worden berekend. Om de frequentie van het  $-3\text{dB}$ -punt van de gekozen afstemming te bepalen, moet eerst de grootste reële wortel ( $d$ ) worden gevonden uit:

$$F(d) = d^4 - P \cdot d^3 - Q \cdot d^2 - R \cdot d - 1$$

(formule 2)

Dit gebeurt met de methode van Newton-Raphson. Er wordt uitgegaan van een geschatte waarde van de wortel, die vervolgens wordt gesubstitueerd in  $F(d)$  en  $F'(d)$ , dit is de eerste afgeleide van  $F(d)$ . Hiermee wordt een nieuwe waarde van de wortel bepaald, die dan weer wordt ingevuld enz. De nieuwe benadering van de wortel volgt uit de vorige via:

$$d_{k+1} = d_k - \frac{F(d_k)}{F'(d_k)}$$

De enige constante frequentie in het geheel is de resonantiefrequentie van de luidspreker ( $F_s$ ). Hieraan worden alle andere van belang zijnde frequenties gerelateerd.

Het  $-3\text{dB}$ -punt volgt uit:

$$F_3 = F_s \sqrt{d \cdot C/A}$$

De kast wordt afgestemd op:

$$F_b = (C/A) \cdot F_s$$

De werkelijke frequentieschaal in de plot volgt uit:

$$F_0 = \sqrt{C/A \cdot F_s}$$

Dezelfde de-normalisatiefactor verschijnt in het plotprogramma ( $F=$ ) achter de parameter C.

Verder wordt de stijfheidsverhouding  $\alpha$  berekend uit:

$$\alpha = \frac{B \cdot C}{A} - \left( \frac{C}{A} \right)^2 - 1$$

Deze grootheid bepaalt de verhouding tussen de ophangstijfheid van de conus en de effectieve stijfheid van de lucht in de kast, en daarmee het kastvolume. Hoe groter  $\alpha$ , hoe kleiner de kast. Tot slot wordt nog de kwaliteitsfactor van de conusresonantie berekend. (De luidspreker wordt daarbij verondersteld gestuurd te worden uit een bron met een inwendige weerstand van  $0 \Omega$ .) Het programma BASREF.3 geeft tenslotte een berekening van de Q-factor van de gebruikte luidspreker uit de impedantie karakteristiek en bepaalt uit een extra meting van de resonantiefrequentie met een gewichtje op de conus de conusmassa en het kastvolume, dat een even grote luchtstijfheid oplevert als de ophangstijfheid.

### BASREF.3

Om met dit programma te kunnen werken moet men eerst de impedantie karakteristiek opnemen van de losse of op een klankbord gemonteerde luidspreker. Afb. 2 illustreert hoe zulks eruit ziet, met de grootheden die in het programma worden gevraagd. Dit zijn het maximum van de curve ( $Z_{\text{max}}$ ), de gelijkstroomweerstand ( $R_{\text{DC}}$ ) en de frequenties waarbij de impedantie de waarde  $Z_{\text{max}}$  bereikt, en die waarbij de impedantie een eerst door de computer berekende waarde bereikt ( $F_H$  en  $F_L$ ).

Vervolgens vraagt het programma om de resonantiefrequentie met ( $F_m$ ) en zonder extra gewicht op de conus ( $F_0$ ) en de massa van dit gewicht ( $M$ ) en verder de conusdiameter. In het gebruik wijst de weg zichzelf.

Het equivalent volume, zoals dit door het programma wordt bepaald, moet door  $\alpha$  worden gedeeld om het voor de gekozen afstemming noodzakelijke kastvolume te vinden.

Het afregelen van de kast kan vervolgens gebeuren zoals al eerder in RB is uiteengezet.

### Praktische punten

Het valt op dat de berekening over drie korte programma's is verdeeld in plaats van één lang programma te vormen. Dit is noodzakelijk in verband met de zeer beperkte geheugencapaciteit van de ZX81 in standaard uitvoering met 1K RAM.

Bij sommige combinaties van A, B en C stopt het plotprogramma vóór de curve compleet is. Ook hier is het beperkte geheugen de oorzaak. Bij sommige combinaties van A, B en C slaagt het BASREF.2-programma er niet in de wortel  $d$  te

Tabel 1

Soort karakteristiek	Rimpel	A	B	C	$\alpha$	Q
Chebishev	$\pm 3,5 \text{ dB}$	1,396	2,783	0,83	0,304	0,92
	$\pm 1,5 \text{ dB}$	1,822	2,77	1,18	0,374	0,681
	$\pm 0,65 \text{ dB}$	2,09	2,78	1,48	0,470	0,568
Butterworth	0 dB	2,61	3,41	2,61	1,414	0,383
Sub-Chebishev	-	2,72	3,70	2,85	1,78	0,359
	-	3,06	4,49	3,35	2,72	0,312
Bessel	-	3,20	4,39	3,12	2,33	0,316





## Lijst 2

## Lijst 1

```

10 REM "BASREF-1"
20 PRINT "A=":
30 INPUT A
40 PRINT A:
50 PRINT "B=":
60 INPUT B
70 PRINT B:
80 PRINT "C=":
90 INPUT C
100 PRINT C : "F=": SQR(C/A)
110 LET P=A**2 -2*B
120 LET Q=B**2 +2-2*A*C
130 LET R=C**2 -2*B
140 FOR X=0 TO 45
150 LET W=0.5*EXP(0.04R*X)
160 LET H=W**8 +P*W**6 +Q*W**4 +R*W**2 +1
170 LET G=W**8/H
180 PLOT X , 10*LN(G)/LN(10) + 30
190 NEXT X
200 PLOT 0,30
210 PLOT 0,22
220 PLOT 0,10
230 PLOT 15,3
240 PLOT 45,3
250 PRINT AT 20,0 : "0.5"
260 PRINT AT 20,15 : "2"

```

```

10 REM "BASREF-2"
20 PRINT "A=":
30 INPUT A
40 PRINT A:
50 PRINT "B=":
60 INPUT B
70 PRINT B:
80 PRINT "C=":
82 INPUT C
85 PRINT C
90 LET P=A**2 -2*B
100 LET Q=B**2 +2-2*A*C
110 LET R=C**2 -2*B
120 LET D=2
130 LET W=D**4 -P*D**3 -Q*D**2 -R*D-1
140 LET V=4*D**3 -3*P*D**2 -2*Q*D-R
150 IF ABS W<0.01 THEN GOTO 200
160 LET D=D-(W/V)
170 GOTO 130
200 PRINT "D=": D
210 LET H=C/A
220 PRINT "FS=":
230 INPUT FS
240 PRINT FS
250 PRINT "F3=": FS*SQR(H*D)
260 PRINT "FB=": H*FS
280 PRINT "ALPHA=": 3*H - H**2 - 1
290 PRINT "QT=": 1/SQR(A*C)
300 PRINT "F0=": FS * SQR H

```

## Lijst 3

```

10 REM "BASREF-3"
20 PRINT "Z MAX="
30 INPUT Z
40 PRINT Z : " FS=" :
50 INPUT FS
60 PRINT FS
70 PRINT " R DC=" :
80 INPUT R
90 PRINT R
100 LET N= SQR(Z/R)
110 PRINT "FH , FL<>Z=" : N*R
120 INPUT FH
130 INPUT FL
140 PRINT "QM=" : FS*N/FH-FL
150 PRINT "QE=" : FS*N/((FH-FL)*(Z/R-1))
160 PRINT "QT=" : FS/((FH-FL)*N)
170 CLEAR
180 PRINT "F0=" :
190 INPUT F0
200 CLS
210 PRINT "F0=" : F0
220 PRINT "M=" :
230 INPUT M
240 PRINT M
250 PRINT "FM=" :
260 INPUT FM
270 PRINT FM
280 LET MC=M/((F0/FM)**2-1)
290 PRINT "MC=" : MC : " G "
300 LET C=0.001*F0**2*MC*(2*PI)**2
310 PRINT "S=" : INT C : " N/M "
320 PRINT " 0 IN CM=" :
330 INPUT D
340 PRINT D
350 PRINT " EO- VOL-=":1000*(1-18*345**2*(PI*(0.01*D/2)**2)**2) /C:" L"

```

bepalen, eenvoudig omdat een dergelijke wortel soms niet bestaat. De reden is dan dat de gekozen afstemming nergens een voldoende vlakke karakteristiek oplevert om een -3dB-punt te kunnen definiëren. Zulke afstemmingen zijn meestal niet aantrekkelijk.

## Gebruikte grootheden

A: afstemmingsparameter.

B: afstemmingsparameter.

C: afstemmingsparameter.

D: wortel van formule 2.

F0: resonantiefrequentie van de losse luidspreker.

FM: idem, met gewicht met massa M op de conus.

FB: Helmholtzresonantie van de kast.

FS: resonantiefrequentie van de op een klankbord gemonteerde

luidspreker.

F3: -3dB-punt van de gekozen afstemming.

FH: frequenties waarbij de impedantie een vooraf berekende waarde heeft.

FL: idem.

M: massa van het hulpgewicht (25 tot 100 gram).

R: gelijkstroomweerstand van de spreekspoel.

QM: kwaliteitsfactor van de conus-resonantie indien alleen de mechanische demping in rekening wordt gebracht.

QE: idem, met alleen elektrische demping.

QT: idem, met de totale demping.

S: ophangstijfheid van de conus.

$\alpha$ : stijfheidsverhouding van de afstemming. Dat wil zeggen de stijfheid van de lucht in de kast werkend op de conus gedeeld door de stijfheid van de conusophanging zelf.

## Literatuur

- Vented-Box Loudspeaker Systems van Richard H. Small.  
Part 1: J. A. E. S., June 1973.  
Part 2: idem, July en August 1973.  
Part 3: idem, September 1973.  
Part 4: idem, October 1973.
- Loudspeakers in Vented Boxes van A. N. Thiele. Proc. I.R.E.E. (Australia), Vol.22 (1961).
- Luidsprekerkasten van T. Magchielse.  
Deel 1, Radio Bulletin van juli 1975.  
Deel 2, Radio Bulletin van augustus 1975.





# Beginners-ervaringen III

Na het vorige, toch eenvoudige programma, wil ik zelf een programma schrijven dat wat moeilijker is. Goede en leerrijke ervaringen heb ik ondervonden bij het schrijven van het programma „Kalender”. Hier ben ik volledig mee de mist ingegaan, omdat ik me meer toevertrouwde dan er eigenlijk in zit. Doch dit even vooraf.

Het programma Kalender moet mij de naam van de dag geven voor een door mij ingevoerde datum. Bij toeval vind ik een formule om dit uit te rekenen en ga hiermee direct aan de slag. Zoals al vermeld, noem ik het programma Kalender. Wat moet er gebeuren? Het programma moet om een datum vragen in de vorm van een getal, bij voorbeeld 10.10.83. Daarna geeft hij de desbetreffende dag weer, bijvoorbeeld maandag. Ik wil hem dat via een procedure laten uitvoeren, zodat ik hiermee wat praktische ervaring verwerf.

Waar moet ik rekening mee houden? Het schrikkeljaar en de Gregoriaanse correctie voor een bepaald aantal jaren. Ik wil de jaren hebben die liggen tussen 1901 en 2099, zolang leef ik wel niet, maar ik mag dan van een eeuwig durende kalender spreken. De genoemde correctie vormt een constante in deze formule en bedraagt 13. De formule berekent het aantal verstreken dagen, dit betekent het invoeren van een extra variabele. Het programma ziet er dan uit als in tabel 1 is aangegeven.

Het programma wordt door mij ingevoerd, zoals hierboven is aangegeven. Na het inbrengen van het programma laat ik het compileren op de wijze die reeds in een vorig artikel ter sprake is geweest. Om te laten zien wat er gebeurde geef ik het volledig weer.

```
SYNTAX SCAN
END OF PHASE 0
SOURCE LINES PROCESSED:
    56
LOADING PHASE 1
ERROR /104 LINE 17
LAST ID: TEKST
IDENTIFIER NOT DECLARED
ERROR /103 LINE 17
LAST ID: TEKST
IDENTIFIER INCORRECT
CLASS
PHASE 2 NOT BEING RUN
DUE TO PHASE 1 ERRORS
ERRORS PREVENT FURTHER
COMPILATION
TYPE (RETURN)
FATAL ERROR: 64.88
```

Deze fout is een duidelijke zelfgemaakte fout, immers TEKST is op zijn Nederlands geschreven. Het moet worden TEXT. Snel veranderd en opnieuw geprobeerd.

Nu komt een probleem om de hoek kijken dat volgens mij in de programmatuur zit. Wat gebeurt er: na een verandering in het programma met behulp van MEDIT – de teksteditor – wordt Pascal geladen en volgt het compilatieproces. Na fase 1 loopt hij ergens vast en is er geen beweging meer in te krijgen. De computer moet volledig worden uitgeschakeld en opnieuw worden gestart. Hierna pakt de computer wel halverwege fase 1 en doet hij het niet fout. In de pro-

grammatuur zitten dus duidelijk twee fouten: het hierboven genoemde gegeven en dat de teksteditor vanuit het Pascalmenu vastloopt.

Beide zijn te ondervangen door in het eerste geval altijd de machine uit te schakelen en Pascal opnieuw te laten lopen. In het tweede geval door altijd de teksteditor vanuit het DOS-menu op te roepen. Het is lastig en vormt meer werk. Doch als je het weet en je houdt er rekening mee, dan valt het allemaal nogal mee.

Nu verder met het programma Kalender. Ik laat het programma wederom compileren. Fase 1 en 2 doorloopt hij zonder problemen. In fase 2 volgt een serie foutmeldingen, die ik u niet wil onthouden. Begint u met Pascal, dan krijgt u waarschijnlijk met dezelfde problemen te maken. Het kan uiteraard anders, doch zoals ik in de eerste aflevering al heb beloofd houd ik u op de hoogte van wat mij overkomt en daar houd ik mij aan.

```
ERROR /125 LINE 34
LAST ID: DAG
ERROR IN TYPE OF STANDARD
FUNCTION PARAMETER
ERROR /125 LINE 36
LAST ID: MAAND
ERROR IN TYPE OF STANDARD
FUNCTION PARAMETER
ERROR /125 LINE 38
LAST ID: JAAR
ERROR IN TYPE OF STANDARD
FUNCTION PARAMETER
ERROR /104 LINE 42
LAST ID: MAAND
IDENTIFIER NOT DECLARED
ERROR /135 LINE 42
LAST ID: MAAND
TYPE OF OPERAND MUST
BE BOOLEAN
```





## Beginners-ervaring

Tabel 1

```
PROGRAM KALENDER (INPUT,OUTPUT);
CONST CORRECTIE = 13;
TYPE DATUM = RECORD
    DAG: 1..31;
    MAAND: 1..12;
    JAAR: 1901..2099;
    END;
```

```
EXTERNAL:output
EXTERNAL: INPUT
LINES : 42
ERRORS: 5
CODE : 362
DATA : 48
REPLACE D1 THEN TYPE
(RETURN) TO CONTINUE
```

```
VAR NULZES = 0..6 (*maandag tot en met zondag*);
SCHRIKKELJAAR: BOOLEAN;
D:DATUM;
JD:INTEGER;
WEEKDAG:NULZES;
AANTALDAG:1..366;
CH1:CHAR;
```

```
PROCEDURE SCHRIJFWEEKDAG (VAR UIT:TEXT;
WDAG: NULZES);
```

```
BEGIN
CASE WDAG OF
0:WRITE (UIT, 'Maandag ');
1:WRITE(UIT, 'Dinsdag ');
2:WRITE(UIT, 'Woensdag ');
3:WRITE(UIT, 'Donderdag ');
4:WRITE(UIT, 'Vrijdag ');
5:WRITE(UIT, 'Zaterdag ');
6:WRITE(UIT, 'Zondag ');
END
END;
```

```
BEGIN
REPEAT
WITH D DO
BEGIN
WRITELN ('Dag = ');
READ(DAG);
WRITELN('Maand = ');
READ(MAAND);
WRITELN('Jaar = ');
READ(JAAR);
SCHRIKKELJAAR:=0=JAAR MOD 4;
IF MAAND) 2
THEN
AANTALDAG :=306/10 * (MAAND + 1) - 63 + DAG + ORD-
(SCHRIKKELJAAR)
ELSE
AANTALDAG :=306/10 * (MAAND + 13) - 428 + DAG;
JD := (JAAR - 1) * 36525/100 + AANTALDAG - CORRECTIE +
1721423;
WRITELN(DAG:5,',',MAAND:3,',',JAAR:5);
END;
WEEKDAG :=JD MOD 7;
WRITELN ('valt op een');
SCHRIJFWEEKDAG(OUTPUT,WEEKDAG);
WRITELN;WRITELN('Wilt u stoppen, druk dan op de esc-toets');
READ(CH1);
UNTIL CH1 = (27)
END.
```

Zo gezegd, zo gedaan. Na het indrukken van RETURN keer ik terug in het Pascal-menu. Hieruit kies ik voor (D)OS om daarna MEDIT te laden. Op dit moment spijt het me dat ik nog steeds geen printer heb kunnen aanschaffen. Het programma vraagt namelijk tussentijds of ik het resultaat afgedrukt wil hebben, op het scherm wil zien of geen van beide. Ik kies altijd voor op het scherm, waarmee ik de foutmeldingen enz. op het scherm zie verschijnen evenals waar deze zich bevinden. Na het laden van MEDIT wordt Kalender opgevraagd. Het verkregen commentaar heb ik noodzakelijkerwijs allemaal opgeschreven, dus kan ik het programma gaan controleren. Om een lang verhaal kort te maken: ik ben er dagen mee bezig geweest en ben er nog steeds niet uit. Op het laatst geloofde ik dat ik zelf in een kringetje ben gaan lopen. De ene fout haalde ik eruit en een andere kwam ervoor in de plaats. Ten einde raad heb ik hulp gevraagd aan een goede Pascalprogrammeur. Die wees mij op verschillende fouten die ik maakte tijdens het maken van het programma. Eerst moet er op paier worden gezet wat er moet worden gedaan. Dit gegeven moet dan worden uitgewerkt en steeds verder moet er in het programma worden gespit tot het uiteindelijk resultaat goed is. Dat wil zeggen, het programma wordt langzaam maar zeker opgebouwd. Ieder stukje wordt steeds gecontroleerd of het ook wel werkt. Werkt het niet, dan weet je tenminste waar de fout zit. De wijze waarop ik te werk ben gegaan is te veel

van het goede en veel te veel in één keer. Bovendien zijn nog niet alle gebruikte begrippen helemaal duidelijk, waardoor alles fout loopt. Het programma Kalender wordt bij deze dus van begin af aan opnieuw opgezet, alleen met dit ver-

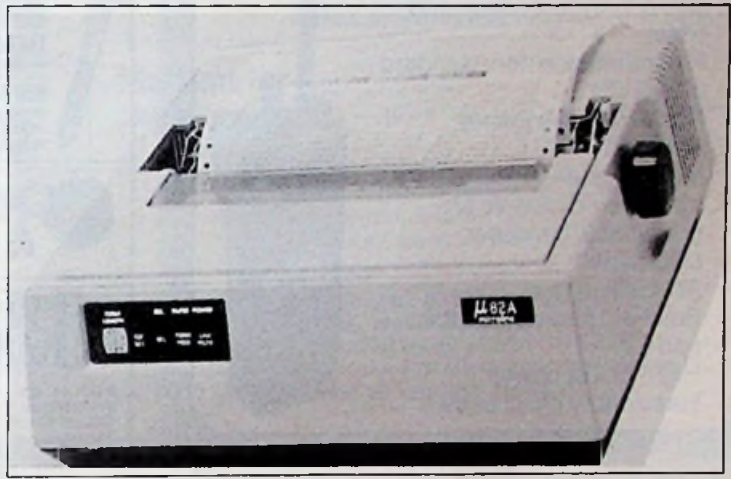
schil dat ieder onderdeel eerst wordt gecontroleerd voordat er verder wordt gegaan. Dit betekent wel veel meer werk. Immers iedere toevoeging moet eerst worden gecompileerd en derhalve worden gecontroleerd of het ook kan werken.



# Schröder

Eindhoven 040-421821 Amsterdam

## Computers Printers Specialist



Bespaar **HONDERDEN** guldens door  
een goed advies voor aanschaf  
een goed gecontroleerd systeem  
een goede nazorg en service

- |                 |           |               |
|-----------------|-----------|---------------|
| - Apple         | - OKI     | - Multiplan   |
| - North Star    | - Epsom   | - Wordstar    |
| - Osborne       | - NEC     | - Quickfile   |
| - Morrow Design | - Daisy   | - Facturering |
| - NEC           | - Brother | - Pascal      |

Zo komt u – bij voorkeur na telef. afspr. – bij ons:

Neem op het **station** bus lijn 2 richting de Tempel. Uitstappen bij de halte Bisschop Bekkerslaan. De Echternachlaan is achter de flat die u voor u ziet.

Per **auto** de borden EINDHOVEN-NOORD volgen. U komt EHV binnen via de Kennedylaan. Bij viaduct met ervoor bord AIRBORNE-LAAN rechts de snelweg af. De hoogspanningsleiding volgen tot de 2e verkeerslichten. Dan drie x links af.

In de Echternachlaan zoekt u  
in de laagste HOOG-bouw de lift naast nr 43.

**INGENIEURSBUREAU**  
Echternachlaan 161  
5625 KC Eindhoven  
040-421821

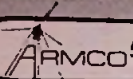
# Schröder

Ingenieurbureau Schröder vormt een  
samenwerkingsverband onder de naam

**Tricomp**

met ingenieurbureau Koopmans en  
CABholland te Hardinxveld-Giessendam.





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

The ultimate in miniaturized computer-controlled communications technology is here with the PCS-300 2-meter handheld FM transceiver.

**NEW**

- ☆ Microcomputer control
- ☆ Nine channels of memory with priority frequency and offset
- ☆ Programmable non-standard offset
- ☆ Pushbutton frequency selection
- ☆ Memory scan
- ☆ Inclusive / exclusive programmable bandscan
- ☆ LCD panel
- ☆ Acquisition tone
- ☆ Build-in 16-key autopatch pad
- ☆ High- or low power
- ☆ Heavy-duty nicad battery



## FETDIPPER



Nu een volwaardige bouwkit voor een FETdipper Bereik: 1.6 - 215 MHz Verdeeld over 5 spoelen

A. 1.6 - 4 MHz  
B. 3.5 - 10 MHz

C. 9 - 26 MHz  
D. 25 - 90 MHz  
E. 80 - 215 MHz

Een geheel complete bouwset met hierin o.a.:  
alle elektronische componenten/aanwijzingsinstr./schakelaars/potentiometer/speciale TOKO alstern C/Jackson vertraging 6:1/mal zwart gespoten behuizing, reeds voorzien van de benodigde opdruk/knoppen/voorbekrupte schaal/spoelvormen/wikkeldraad/en alle verdere toebehoren zoals print, schroefjes, wikkeldraad etc.  
Hierbij behoort een 6 1/2 pag. (Engelse) bouwbeschrijving verlicht met vele foto's en tekeningen. Een unieke bouwset met als bijzonderheid dat u met behulp van een ingebouwde toongenerator + piezoresonator de "dip" kunt horen!  
Prijs voor deze complete bouwkit

f 155,-

**MFC 440, Mikroprocessorschakelklok.** - bouwkit- Deze schakelklok heeft 4 onafhankelijk programmeerbare uitgangen. Elke uitgang kan max. 6A schakelen. Het geheugen kan 20 schakelinstructies bevatten. Heeft een dagaanduiding en is over een volle week te programmeren. Incl. timer functie. Incl. netvoeding - printplaat en fraai bedrukte frontplaat + uiteraard alle onderdelen en - Duitse - bouwbeschrijving en schema's  
Geheel compleet



f 206,50

**TINZUIGER.** Zeer goede kwaliteit - geheel van metaal - voor werkplaats en lab. 21.8 x 2 cm Ø. Met verwisselbare zuigmond!

f 18,75

**550 MHz FREKWENTIETELLERBOUWSET.** 8 led displays - rood. Van deze bouwset zijn er inmiddels honderden gebouwd (ontw. CQ-PA). Komplete bouwset incl. kunststofbehuizing en 220V netvoeding. Unieke bouwset incl. Ned. bouwbeschrijving

f 229,-



**DECADENBANKJE.** Weerstandsdecadenbankje met 36 instelbare weerst. waarden. Verloop volgens E12 reeks. Beval weerstanden 5% - 1/4 W uitvoering. Voorzien van 2 snoerjes + krokodilklamp. Is een must voor elke electronicus.  
Prijs per stuk

f 17,50



## HERMAC SPECIAL ELECTRONICS

Telefoon 03497-1990 - telex 20010 PMS-NL - i.s.v. Hermac-NL - Postgiro 3463134 - Rabobank rek. nr. 37.24.41.181  
ELECTRONISCHE COMPONENTEN EN MATERIALENIMPORT  
Antwoordnummer 126 - 3900 ZE Scherpenzeel

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,- (portokosten). Bestellen per brief, antwoordnummer 126 3900 ZE Scherpenzeel (Gld); per telefoon 03497-1990. Betaling vooruitbetaling op giro 3463134 t.n.v. Hermac Scherpenzeel, door insluiting van ondertekende giro/bankcheque/betaling aan postbode (min. f 8,50 remboverschoten) minimum order f 20,- franco f 200,- Port f 4,- (afhaken na afspraak mogelijk)

## METEX MULTIMETERS voor iedereen betaalbaar!



Model M200. Hfl. 175,- 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.
- Bereikandauiding in het display.
- Hfl. 216,- incl. B.T.W.

M3000

- Enkelknopsbediening
- Mogelijkheden als M500 met als extra Diode testfunctie.

Hfl. 234,- incl. B.T.W.

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

### Leverbaar via onderstaande winkels

Amstelveen - Radio v Dijken, Alphen a/d Rijn - Zoutman Electronics, Breda - Radio Beurs, Culemborg - A. v Zee, Delft - Coris Electronica, Den Haag - Westerveld Electronics, Doetinchem - Hobby Elektronika, Dordrecht - Radio Beurs Louter, Ede - Eijlander Electronics, Ede - Hobby Service Shop, Geleen - Boessen, Gouda - Digiprop Electronics, Gouda - Radio Shack, Heerlen - De Regenboog, Hoopsluit - Hobby Center Radio Dordrecht, Katwijk aan Zee - Radio Hoopsluit Elektronika, Maastricht - De Regenboog, Schiedam - Radiohuis v.d. Bend, Sittard - De Regenboog, Tilburg - Radio Beurs, Veerendaal - Elektronika Hobby R. v. Donkelaar, Vinkeveen - Dirk Stan BV, Vlaardingen - Radio v.d. Bend, weert - Electronic Equipment, Wolvse - Klaver Elektronika, Zoetermeer - Elgro/Micromind, Zulphen - Manders Hobby Electronics, Zwolle - Ten Koppel.

PROFESSELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN



**KLAASING ELECTRONICS B.V.**

BENELUXWEG 27, 4904 BJ OOSTERHOUT, HOLLAND TEL. 01820 51400 TELEX 54598

## Kwaliteit service + Manudax



Alstublieft.

Manudax monitoren.



Hoge kwaliteit. Lage prijs.

Manudax biedt u een serie monitoren met een ongekennde prijs/prestatie verhouding.

Novex 12" monochroom  
● bandbreedte 12 MHz;  
● metalen kast, 30 x 31 x 30 cm  
prijs groen scherm f 455;  
prijs amber scherm f 495;  
prijzen excl. btw.

Novex 14" kleur  
● PAL en RGB ingang  
● bandbreedte 8 MHz  
● neg./pos. sync. omschakelbaar  
● audio kanaal  
● metalen kast, 39 x 38 x 36 cm  
prijs f 995;



postbus 25,  
5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland  
tel. 04139-2901, telex 50175  
facsimile 04139-1009 (aut)



## KADO-AANBIEDINGEN



## Boormachine

9-16V 12.000 omw/min.

+ standaard

Samen

KADOPRIJS

59,50



## Tinzuiger,

lengte 20 cm,

metaal

KADOPRIJS

14,90

Zijkniptang (klein model)

14,90

Antex soldeerbout 17 Watt

32,50

## Multimeter

20kΩ/V DC

0,1 - 1000 V DC

10 - 1000 V AC

x1,-x10,-x100,-x1kΩ

2,5 mA - 10 A

KADOPRIJS

65,-

incl. meetsnoer + tas

## AANBIEDING

5 x CD 4013	4,50	1 x TDA 2003	4,-
1 x μA 78H05		1 x μAA 180	8,-
5 Amp.	23,-	1 x TD 3F 700H Thy	8,50
1 x 6800 μP	16,-	1 x TD 3F 700R Thy	8,50
1 x MC 1310	3,-	1 x kristal 1 MHz	
1 x NE 556	2,-	HC-33	16,-

ENSCHEDÉ, 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. Advertentieprijs zijn alleen voor deze maand geldig, zo lang de voorraad strekt.

## Moderne sound heeft body!

Moderne sound is vóelbaar aanwezig. Voelbaar, maar zeker niet onaangenaam! Pitige weergave mag nooit onaangename weergave worden - ook stevig weergegeven muziek moet muziek blijven - fijn om naar te luisteren, heerlijk om te ondergaan.

Dat kan alleen met goede boxen, met boxen die de muziek ook bij hogere geluidsniveaus in haar waarde laten en er niet de geringste vervorming aantoevoegen.

Boxen die speciaal voor dit doel zijn geconstrueerd: JAMO POWER. De JAMO POWER-ontworpen voor alle soorten moderne muziek - al of niet met hoog geluidsniveau en altijd zonder vervorming.



## JAMO Power 555 met Controlled Dispersion hogetonenstelsel

Alz eventa luidpresteringssysteem ter wereld is de JAMO POWER 555 uitgevoerd met de Controlled Dispersion tweeterkoppeling. Het bezit een gepatenteerde koppeling van niet minder dan 5 hogetonen-tweeters, waardoor de «dispersie»-de hogetonen-spreiding nauwkeurig wordt gecontroleerd. Om een zeer krachtig geluid voor te geven is het soms nodig meer dan een luidpresteringssysteem toe te passen die alle hetzelfde frequentiegebied bestrijken. Hierdoor wordt de belastbaarheid van de

installatie groot, maar doordat de verschillende eenheden elkaar kunnen tegenwerken, kan er gemakkelijk een ongewenste geluidsspreiding optreden. Dankzij de Controlled Dispersion koppeling heeft JAMO het mogelijk gemaakt 5 speciaal ontwikkelde hoortweeters voor de weergave van de hoogste frequenties te kunnen koppelen. Deze tweeters dragen bij tot de grote belastbaarheid van de JAMO POWER 555 verzwaart een muziekbelasting van 555 watt

Het topmodel is goed voor 555 watt muziekvermogen - tot aan het plafond gaaf en duidelijk, dankzij de vijf akoestisch met elkaar gekoppelde krachtige hogetonenstralers (Controlled Dispersion- CD-systeem) en het gepatenteerde Central Bass Reflex- (CBR-) systeem dat borg staat voor een ongemeen zuivere lagetonenweergave.

Jamo

JAMO POWER al verkrijgbaar vanaf f 295,- p. stuk.





## speciale december aanbieding



### 120 Watt HiFi 3-weg luidspreker kit.

120 Watt HiFi 3-weg luidspreker kit. Een uitstekende combinatie van een 10" woofer, een konus-squacker, een dome-tweeter en een 3-weg filter. Met deze set bouw u een hoogwaardige, hoogbelastbare HiFi-box, speciaal geschikt voor de huiskamer en kleinere zalen. De 25 cm basluidspreker is halfhard opgehangen en is dus geschikt voor vele muziektoepassingen. De midden-toner is voorzien van een afdekcap aan de achterzijde en de dome-tweeter beschikt over een diffusor voor grote spreiding in het hoog. De filters zijn samengesteld uit hoogwaardige componenten. Een bouwbeschrijving wordt meegeleverd.



**Technische gegevens**  
 Vermogen muziek/sinus 120/75 Watt  
 Frequentiebereik 25 - 22 000 Hz  
 Geluiddruk 96 dB  
 Impedantie 4 Ohm  
 Afmetingen woofer Ø 260 mm  
 Afmetingen squacker Ø 130 mm  
 Afmetingen tweeter 80 x 60 mm

Prijs per set **88,75**

(Verzendkosten / 11,25)

Het aanbevolen kastvolume voor deze set is 30-50 Liter. Wij adviseren onze luidsprekerkast type BL-80 (Alm. 52x32x22 cm.), gemaakt van hoogverduidelijk, 3-lagig spaanplaat, lraai afgewerkt met zwart kunststofolie. Alleen de uitsparingen voor de speakers dienen nog door u te worden gezaagd.

Prijs per stuk **70,-**

(verzendkosten / 12,50)

## LUIDSPREKER KATALOGUS

boordevol woofers, squackers, tweeters, full-rangespeakers, van een paar Watt tot een paar honderd Watt, met scheidingsfilters, luidspreker-kits, complete boxen, kasten, aansluitmateriaal en vele andere toebehoren.

U kunt de catalogus bestellen door overmaking van / 5,- op onze girorekening nr. 3320470 t.n.v. Hobbykit Centre Leeuwarden onder vermelding 'Luidspreker-katalogus'

### KOMPAKT WOOFER type WSP-13S

Kompakt woofer met Polypropyleen-membraan. Type WSP-13S. Steeds meer luidspreker-fabrikanten gaan over op dit nieuwe, praktisch ideale membraan-materiaal. Uitrust met versterkingringen, Alu-spreekspoel-dragers, impedantiekorrekcie en ventilatieopening.



Piekbelastbaarheid 80 Watt.  
 Muziekbelastbaarheid 55 Watt  
 Sinus-belastbaarheid 45 Watt  
 Frequentiebereik 30-6000 Hz.  
 Geluiddruk: 90 dB.  
 Reson. frekwentie: 41 Hz  
 Afmetingen 131 mm.  
 Gatdiameter 112 mm.

Leverbaar in 4 of 8 Ohm. Prijs: **72,50**  
 (Verz. kst / 6,50 bij rembours / 9,75)

Ook leverbaar met polypropyleen-membraan.  
 Type WSP-21 S 130 Watt-8 Ohm-21 cm Ø **125,-**  
 Type WSP-26 S 140 Watt - 8 Ohm - 26 cm Ø **149,-**

## denieuwe PIEZO GENERATIE

### HiFi-Piezo-tweeter-unit.



Type KSN-1071.

Een nieuw type Piezo tweeter opgebouwd uit 2 piezo-elementen in één behuizing. Speciaal voor opbouw. Grote afstraalhoek (90°/30°), groot frequentiebereik (5-40 000 Hz.), hoogbelastbaar (tot 300 Watt in een 4 Ohm box). Geluiddruk 2,8 V./V<sub>m</sub>: 98 dB. Impedantie bij 1 kHz 500 Ohm. Bij 40 kHz 10 Ohm. Afmetingen 117x95 mm. De twee elementen kunnen in serie worden gezet, wat de belastbaarheid verviervoudigt en de geluiddruk reduceert. Prijs:

(Verz. kst / 4,25 bij rembours / 8,50) **39,50**

## BECKER PRICISION TRANSDUCER

Speciaal voor 'levende' muziek zowel voor zang, orgel, synthesizer als voor elektro- en basgitaar. Aangevuld met krachtige tweeters (bijv. Piezo) zeer geschikt voor grote discotheken. Alle drie de types hebben een grote vierkante magneet en een zeer stijve konus, hard opgehangen.



### Type 918 A 1 (18")

Sinusvermogen (in gesloten syst.) 400 W  
 RMS vermogen (in open systeem) 200 W  
 Piekvermogen 800 W  
 Frekwentiebereg 21-4000Hz. Geluiddruk 104 dB. Impedantie 8 Ohm.  
 Spreekspoel Ø 70mm. Konus Ø 460mm.  
 Gatdiameter 410mm. Gewicht 8,6 kg.  
 Prijs: **425,-**  
 (Verz. kst / 15,-)

### Type 915 A 34 (15")

Sinusvermogen (in gesloten systeem) 300 Watt. RMS-vermogen (in open systeem) 150 Watt. Piekvermogen 600 W.  
 Frekwentiebereg 38-3000 Hz. Geluiddruk 102 dB. Impedantie 8 Ohm.  
 Spreekspoel Ø 70mm. Konus Ø 384mm.  
 Gatdiameter 352mm. Gewicht 5,6 kg.  
 Prijs: **310,-**  
 (Verz. kst / 13,25)

### Type 912 A211 (12")

Sinusvermogen (in gesloten systeem) 300 Watt. RMS-vermogen (in open systeem) 150 Watt. Piekvermogen 600 W.  
 Frekwentiebereg 25-6000 Hz. Geluiddruk 100 dB. Impedantie 8 Ohm.  
 Spreekspoel Ø 70mm. Konus Ø 312mm.  
 Gatdiameter 277mm. Gewicht 5 kg.  
 Prijs: **269,-**  
 (Verz. kst / 11,25)

## hoogvermogen DRUKKAMER LUIDSPREKER type V-264

60 Watt muziekvermogen (30 W Sinus)

Uit slagvaste witte ABS kunststof. Volkomen waterbestendig, dus speciaal geschikt voor sportvelden, ijsbanen, zwembaden, schepen en als alarmgever op daken enz. Groot frequentiebereik, impedantie 8 Ohm, hoornopening 203 x 127 mm. Uitstekende geluidskwaliteit voor een kleine prijs!



(Verz. kst / 6,50 bij rembours / 9,75) **59,50**

## Jumbo 4000. 15" gitaar- en orkestluidspreker

Hoog belastbaar en met hoog rendement, uitrust met extra korte dubbel gewikkelde spreekspoel op aluminium drager (Ø 50,8 mm.) Stug opgehangen membraan, dus ook geschikt voor open systemen. Met grote aluminium dome, verstevigingsringen in de membraan.

Piekbelastbaar 400 Watt  
 Sinus-belastbaar 200 Watt  
 in gesloten box 100 Watt RMS  
 Frekwentiebereg 30-5000 Hz  
 Reson. frekwentie 35 Hz  
 Geluiddruk 100 dB  
 Magneetgewicht: 1,2 kg  
 Diameter 384 mm  
 Gatdiameter 352 mm  
 Totaalgewicht 4,5 kg  
 Prijs **169,-**

(verz. kst / 15,-)

## 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.



# HOBBYKIT CENTRE

## MAC-GEE eindversterkers

Uitgerust met V-MOS-FET's.  
Betrouwbare hoogvermogen  
mono eindtrappen voor HiFi en  
PA. Kompl. op fors koellichaam



TYPE	MG-120	MG-200
SINUS-vermogen	120 Watt	200 Watt
THD vollast 1 kHz	0.04%	0.04%
TIM	0.003%	0.003%
Frekventiebereik	Fo 300kHz	Fo 300kHz
Slew Rate	60V/us	60V/us
S/N Ratio	110 dB	110 dB
Ingangsgevoeligheid	0.775V/47kOhm	0.775V/47kOhm
Uitgerust met	4xV-MOS-FET	6xV-MOS-FET
Voedingsspanning	+ en - 45 VDC	+ en - 60 VDC
Afmetingen	100x63x180 mm	100x65x180 mm

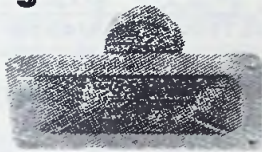
(Verz. kst / 6,50  
bij rembours / 9,75)

**149,- 195,-**

## PIEZO midden/hogtoner KSN 1025

Piezo's zijn praktisch onverwoestbaar  
en kunnen direct parallel aan een  
basluidspreker worden gezet zonder  
filter.

Frekventiebereik: 1900-40 000 Hz  
Geluidsdruk: 107 dB  
Impedantie: 500 Ohm  
Magneetgewicht: 1,2 kg  
Diameter: 384 mm  
Afmetingen: 187 x 79 mm



(Verz. kst / 4,25  
bij rembours / 8,50)

**42,-**

**voor het hele  
harde werk  
600 W.  
PA-4000**



**279,-**  
(Verz. kst / 6,50  
bij rembours / 9,75)

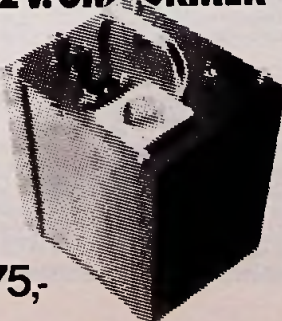
De PA-4000  
mono eindversterker levert  
600 Watt muziekvermogen zo-  
lang u dat wilt. Eén van de meest  
betrouwbare eindtrappen. Voor een  
optimale koeling zorgt het dubbele  
koelprofiel van bijna 2 kg, waarop de  
8 eindtransistoren zijn gemonteerd.  
Terwijl ook de drivers zijn uitgerust  
met koellichamen. Deze komplemen-  
taire balansversterker is zeer bedrijfs-  
zeker en kortsluivast.

Sinus/Muziekverm	4Chm	400/600W
Frekventiebereik		20 25.000 Hz
Ulg impedantie		4-16 Ohm
Ing impedantie		ca 75 kOhm
THD		0,1%
TIM		0,1%
Ingangsspanning	max	1,5 Veff
Ruistroom		200 mA
Stroomverbruik	max / Amp	
Voedingsspanning	max + en -	75 VDC
Dynamiek		100 dB
Afmetingen		250x150x90 mm
Gewicht		2 kg

## PORT-à-QUART 12V. OMVORMER

De Port à Quart wekt aangesloten op  
een accu, 220 Volt wisselspanning op  
met 'n frequentie van 50 Hz. en levert  
een vermogen van 250 Watt. Tevens  
kan hij gebruikt worden als accumulator.  
De golfvorm is zodanig, dat u er van  
alles op kunt aansluiten zoals: HiFi-  
apparatuur, verlichting, een kleine  
koelkast, boormachine, scheerappa-  
raat, videoapparatuur enz. enz.  
De handzame matzwarte kast is uitge-  
voerd in metaal en kunststof, heeft 'n  
kontaktdoos als uitgang en is voorzien  
van een draagbeugel. Hij is kortsluivast.

Komplete bouwdoos met alle onder-  
delen en kast, inkl. verzendkosten. **275,-**



## Jupiter ACE

EINDELIJK EEN  
BETAALBARE COMPUTER  
MET EEN VOLWASSEN  
PROGRAMMEERTAAL!

f 495,-  
f 325,-

FORTH is de snelste, kleinste, meest flexibele, meest veelzijdige, meest overzichtelijke en snelst groeiende programmeertaal ter wereld. FORTH is de taal die blijft. De JUPITER ACE is een persoonlijke computer die speciaal voor deze taal is ontworpen door Richard Alt-wasser en Steven Vickers, die beiden een hoofdrol speelden in het ontstaan van de ZX Spectrum maar nu definitief voor FORTH hebben gekozen. Voor de belachelijk lage prijs van 495,- heb je een JUPITER ACE computer met voeding en aansluitsnoeren, een cassette met 5 programma's en een lijkve manual die tegelijkertijd een FORTH-cursus is voor beginners. Bel of schrijf voor meer informatie:

**IEMKE ROOS IMPORT B.V.**  
Kuiperbergweg 20, 1011 AG Amsterdam  
TEL. 020 - 97 21 21'

## ITA INTERNATIONAL TECHNICAL AGENCIES BUSSUM

**Kleuren beeldbuizen-in line**

37 cm (370 BDB 22) + afb. sp.	/ 55,-
37 cm (370 DLB 22) + afb. sp.	/ 55,-
37 cm (370 LNB 22) + afb. sp.	/ 55,-
42 A-268 W + afb. sp.	/ 60,-
47 cm (470 FZB 22) + afb. sp.	/ 65,-
47 cm (470 ELB 22) dik Hals	/ 65,-
51 cm (510 JFB 22) + afb. sp.	/ 85,-
56 cm (560 HB 22) dik Hals	/ 125,-
56 cm (560 DVB 22) + afb. sp.	/ 100,-
56 cm (560 EGB 22) + afb. sp.	/ 100,-

Gloednieuw v. T-COMPUTER ENZ.

**Luidsprekers**

75 W Philips 30 cm	/ 55,-
40 W Philips 20 cm	/ 25,-
60 W Braun 20 cm	/ 25,-
55 W Braun 17 cm	/ 20,-
80 W Braun. M. Toon 10 cm	/ 20,-
60 W Faithal 20 cm	/ 25,-
40 W Faithal 17 cm	/ 20,-
75 W Faithal M. Toon	/ 18,-
H. Toon Faithal.	/ 8,- / 10,-
H. Toon Dome Philips	/ 15,-

Verder vele andere typen.

**Zwart/wit beeldb.**

A 31-510 W	/ 30,-
A 34-510 W	/ 30,-
51 cm (850G7)	/ 50,-
11 cm (110CB4)	/ 25,-
42-61-65 cm	/ 30,-

VISONIK Hi-Fi Luidspr. Boxen HECC  
Alle typen van 60 tot 150 Watt.  
SCOTT Boxen 60 W 3 Weg / 120,-  
Verder: TV. odulen - Trafos - Pot m. -  
Elcos - TV chassis - ICs -  
Transistoren - Meetapp. - Rs - Cs -  
Hi-Fi app. - Gram. - Preomaten enz.

### ITA. International Technical Agencies

Post adres: Pr. Marielaan 17. 1405 EN BUSSUM.  
Mag.; Meerweg 49, Tel. 02159-19067.  
Giro: 454987. Bank; ABN Naarden.  
Maandag gesloten. Di-Vrijdag ballen v. afspr. 10.30-11.00,  
13.00-13.30 of na 18 uur. Zaterdag open van 10.00-12.30.



# RADIO-SERVICE "TWENTHE" B.V.

Stille Veerkade 11-13 - 2512 BE Den Haag - Telefoon 070-469200 - Giro 201309

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

**WEGENS VAKANTIE GESLOTEN VAN 24 DECEMBER t/m 2 JANUARI 1984**

## TWENTHE SPECIAAL AANBIEDING TRANSFORMATOREN

Siemens print afm 40 x 48 mm Sec 3,7 + 3,7 + 7,4 volt 300 ma	6,95
ETI print pri; 110/220 V sec 12 V 200 mA en 24 volt 30mA	6,95
TF 219 prim; 220 sec 18 volt 800 mA	6,95
BOR prim 220V sec 30 V 600mA	6,95
T 90b prima 220V sec 5.0.5 volt 400 ma	6,95
T 99 prim 220V sec 5,5 volt 500 mA	6,95
GKD prim 220V sec 12 volt- 250 mA	4,95
mini prim 220V sec 12 volt 60mA	3,95
PT 50 prim sec 0-5 en 0-24 volt 250mA	4,95
16 P 8 prim 220V sec 6.0.6 en 0-18 volt 250mA	4,95
PD 001 prim 220V sec 6.0.6 volt 100mA	3,95



### FOLIE SEAL APPARAAT

220 volt, 60 watt kemakeur voor luchtdicht verpakking voor diepvries ENZ. nieuw in doos met handleiding en twee rol folie afm. 34 x 128 cm  
HEREN MAAK UW DAMES BLIJ voor slechts **49,50**

**CBH Handmike** 600 ohm met schakelaar en ophangbeugel  
per stuk / 9,90  
10 stuks / 89,-

**Nostalgie:** Luidsprekerdoek van Philips apparaten 140 cm breed in beige kleur met werkjes per lopende meter / 9,50

**Weer bij TWENTHE:** Kunststofkastjes  
per stuk / 2,95  
10 stuks / 25,-  
100 stuks / 200,-

**Grootvermogen Scheiding-trafo's**, prim. 0-115-220 volt, sec. 0-115-220 volt 3500 watt 50 Hz. In metalen kast afm. 45 x 45 x 45 cm. / 495,-  
Idem, prim. 220 volt-sec. 120 volt 3500 vA-50 Hz ook in metalen kast / 395,-

**Speciale aanbieding TV thyristor** voor de reparateurs BT 126 700 volt 10 AMP p/stuk 2,50 10 stuks 20,-  
100 stuks 150,-

**Adapters voor geluid ontvangst** Engelse TV in 4,5 Mc-5,5 Mc-6 Mc en 6,5 Mc  
prijs p/stuk / 35,-

### EXTRA SPECIAAL AANBIEDING

Zolang de Voorraad Strekt. Philips Dome tweeter AD 161 T8 idem Woofer AD 1065 W 4 van elk Twee Stuks voor de weggeefprijs / 79,50  
idem van elk Vier Stuks / 156,-

Voor de liefhebbers een pracht **CONTROLUNITKAST** 21 x 18 x 8 cm trafo 24v- 500 mA 2 Relais 24 volt 16 AMP - 2 pol. relais optokopplers, 3 led's, 3 tipkontakten, als nieuw **35,-**



Wij bieden aan een **CALCULATOR** gedeeltelijk voorgeïm- teerd los key- board-los indi- catione-printje en kastje fabrieksnieuw

van hoge kwaliteit (OLYMPIA) **14,95**

### EPOXY PRINTplaat

Enkelzijdige koperlaag in de volgen- de maten

140 x 260 x 2 mm	5,50
260 x 290 x 2 mm	11,-
en ook verkrijgbaar in dubbel koper voor dezelfde prijs tevens ook uit een andere partij stukjes	
60 x 300 x 1,6 mm	1,-
10 stuks dubbel koper	8,50

### EXTRA Spec. bij TWENTHE

HH, installateurs  
Installatie draad 4 mm in BLAUW- BRUIN-ZWART-geel-groen/  
Nieuw in doos 100 meter 24,50 per doos  
4 dozen 90,-

### Voedingsunit prim.

220 volt sec. 25 volt  
1,8 amp met print en schema **22,50**



**Kabel TV toebehoren:**  
COAX kabel wit 6 mm ø 0,80 p/meter  
idem soepel wit 5 mm ø 0,80 p/meter  
idem zwart 5 mm ø 0,80 p/meter  
deze kabels zijn 70 ohm p/meter  
Coax splitter voor 2 toestellen 19,50  
idem met versterker 59,-  
idem met versterker en plug aansluiting 62,-  
aansluitplug voor wandcontact voor tv of radio 1,50 p/stuk  
Inbouw wandcontactdoos doorgaande of einddoos 35,- p/stuk  
Kabelklips 5 of 6 mm 4,50 per 100 stuks  
kontaktdoos enkel 13 mm 2,50  
idem dubbel 13 mm 3,50  
idem dubbel 11 mm 6,95  
caxa koppeling 1,-  
Eindfilter TV in 70 ohm 8,50  
ult 2 x 300 ohm 9,50  
idem voor radio 9,50  
Varta nicad-set 6 volt, 1000 mA kunststof kastje met indicatiemeter nicad, 22 mm. ø leng 34 mm.: 19,90

### PHILIPS AUTO-AFSPPEEL CASSETTERECORDER

Mono 12 volt type N 2605 **49,50**

**Philips MONO cassetterecorder** EL 3302 opname + weergave 5 x batterij 1,5 volt **49,50**

Deze recorders zijn slechts enkele uren in bedrijf geweest.

**Printboormachine** met 4 vierspan- tang en voeding, regelbaar **99,-**

<b>KWU METERS</b>	10A	/ 14,50
220 volt	30A	/ 17,50
	220/380	
	3 x 10A	/ 25,-

### TWENTHE EXTRA SKIL BOORMACHINE

met in traploze toerenregelaar 245 watt - 100 volt. Boorkop 1,5 tot 10 mm. Nieuw in doos 59,50  
Hier voor trafo pri 220/ sec 100 volt 30,-  
dus totaal **89,50**

**Stereo hoofdtelefoon- versterker** met schema **17,50**

### MULTIMETER U4313

Dit meetinstrument is wat betreft uitvoering gelijk als reeds bekende U 4341. Echter met de volgende specificaties. Gelijkspanningbereik 0-75 mV., 1.5-3-7.5-15-30-60-150-300-600 Volt  
Wisselspanningbereik 1.5-3-7.5-15-30-60-150-300-600 Volt  
Gelijkstroombereik 60 µA-120 µA-600µA- 3-15-60-150-300-1500 mA  
WISSELSTROOMBEREIK 600µA-3-15-60-300-1500 mA  
Weerbereik in 5 stappen  
Inwendige weerstand 20K/Volt  
Volledige Capaciteitsmeter van 5000 pF tot 0.5 µF  
Decibel -10 tot +12  
Instrument klasse 1.5  
SPIEGELSCHAAL DIT INSTRUMENT WORDT GELE- VERD MET MEETSNOE- REN OOK VOOR CAPACI- TEIT BEREIK EN ROBUUS- TE METALEN  
DRAAG- KOFFER. **49,50**



Nieuw bij Twenthe Maak van uw TV zelf een stereo-apparaat door middel van onze boxen Inhoud STEREOdecoder versterker 15 wat voeding voorsterker Kabels- en fabrieks- documentatie Nieuw in doos **199,-**

### Bij TWENTHE div. Telefoon materiaal

telefoon wandtoestel kleur zwart met kiesschijf gefest 17,50  
telefoon telfonmodel zwart met stekker 35,-  
telefoonkabel 5 aderig 75 cent  
p/meter  
idem soepel 4 aderig 75 cent  
stopcontact 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  
Ormschakelaar telefoon 4,50  
Kabelklips voor telefoonleiding 100 stuks 4,50  
Meelruister telefoon 4,50  
Kostenteller enkel 9,50  
Kruisnoer voor tel 2,95  
telefoonhoorn grijs 7,50



**NICAD's Her- oplaad- bare NICA's**  
2 penlight op blister 1,2 volt 500 ma 8,50 per stel  
1 x engels mono 1,2 volt 1 amp 8,50 p/stuk  
1 x groot mono 1,2 volt 1,6 amp 8,50 p/stuk  
1 x super mono 1,2 volt 7 amp afm 90 lang 33 mm 17,50 p/stuk

Wij kunnen u alle aangeboden artikelen toezenden onder rembours of na vooruitbetaling.

**EXTRA Speciaal voor de TV mensen!**  
Een scheidings trafo primair; 220 volt/ sec; 220 volt 880 watt in metalen kast. ENGEL bekende Duitse Fab. gewicht 13,5 kg  
Normaal prijs 195,-  
en bij TWENTHE **99,50**



**65,-**

**TWENTHE SUPER- TELEFOON**

kompleet met snoer en steker in de kleur lichtblauw, of rose

**Speciaal aanbieding BC-TORREN;** 7 stuks voor 1,-. Keuze per 7 stuks van één soort  
BC. 172C - 237C - 238 B - 238 C - 250 C - 307A - 308A - 547B - 548A - 548C - 558A

### Scheiding-Trafo's

<b>Sec. 0-110-115-0-110-115</b>	
<b>Prim. 0-110-1150-110-115</b>	
25 VA	/ 24,-
50 VA	/ 28,-
90 VA	/ 40,-
160 VA	/ 50,-
220 VA	/ 62,-
330 VA	/ 90,-
660 VA	/ 170,-
880 VA	/ 230,-
1320 VA	/ 320,-

<b>Type 6-24</b>	
<b>0-6-8-10-12-14-16-18-24 volt</b>	
6-24-0,5	/ 22,-
6-24-1	/ 24,-
6-24-2	/ 28,-
6-24-3	/ 34,-
6-24-4	/ 40,-
6-24-6	/ 50,-
6-24-10	/ 62,-

<b>Type 5-25</b>	
<b>0-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25-V</b>	
5-25-1	/ 28,-
5-25-2	/ 32,-
5-24-4	/ 46,-
5-24-6	/ 56,-
5-24-10	/ 72,-

<b>Type 6-30</b>	
<b>0-6-8-10-12-14-16-18-24-30</b>	
6-30-0,75	/ 24,-
6-30-1,5	/ 28,-
6-30-3	/ 40,-
6-30-5	/ 50,-
6-30-8	/ 62,-

<b>Type 6-60</b>	
<b>0-6-12-18-24-30-36-42-48-60</b>	
6-60-0,38	/ 24,-
6-60-0,75	/ 28,-
6-60-1,5	/ 40,-
6-60-2,5	/ 50,-
6-60-4	/ 62,-

<b>Auto Trafo's 0-110-125-220 V</b>	
6 VA	/ 13,-
10 VA	/ 16,-
18 VA	/ 20,-
25 VA	/ 22,-
50 VA	/ 24,-
100 VA	/ 28,-
180 VA	/ 40,-
300 VA	/ 50,-
440 VA	/ 62,-
660 VA	/ 90,-
1320 VA	/ 170,-
1760 VA	/ 240,-
2640 VA	/ 320,-
3520 VA	/ 400,-



# RADIO-ROTOR AMSTERDAM BV

sinds 1936

## OOK VOOR COMPUTERS!



### MONITOREN MICROVITEC

Cub monitor RGB. 14 inch.

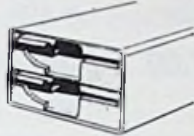
KAGA, groen, amber en kleur.  
Zenith, 12 inch groen  
SANYO, SM-12H. High Resolution

### LVL dubbele disc-drive

voor de BBC 2x100K  
Uitvoerig getest in PC:

Nu ook leverbaar:

LVL disk-drive 2x200 K **f 2395,-**  
LVL disk-drive 2x400 K



# BBC

De computer met enorme mogelijkheden en prestaties. Aansluiting voor RGB, videomonitor en normale T.V. Interfaces voor cass. recorder, printer en diskdrive. Processor G502A-2MHz. 32K RAM, 32K ROM

Aansluiting voor 2e processor en nog veel meer!

**f 2295,-**

## ACORN ELECTRON

het broertje van de BBC

- \* processor 6502 2 Mc
- \* 32K RAM 32K ROM
- \* BBC basic
- \* Keyboard - 56 Key qwerty met 10 definieerbare toetsen
- \* 7 display modes

## SPEECH SYNTHESIS ROM

De BBC microcomputer is met deze nieuwe uitbreiding in staat een reeks van geluiden en woorden te spreken.

De PHROM/A (Phrase Read Only Memory) bevat 164 woorden of woorddelen.

Een gesproken tekst met toonintervallen wordt gemaakt door middel van het uitgebreide BBC Basic "Sound" Statement.

De speech uitbreiding wordt geleverd met een ruime handleiding.

Ingebouwd **f325,-**

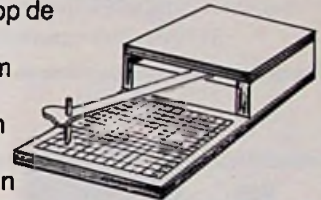
## P.L. DIGITISER

De P.L. Digitiser (computer tekenbord) kan aangesloten worden op de BBC/B computer.

Hiermee is het mogelijk om alle soorten tekeningen te maken en te controleren op het scherm.

De tekenontwerpen kunnen opgeslagen worden zowel op tape als op disk. Compleet met uitvoerige handleiding.

Bijbehorende software naar keuze op cass. of disk.



## DOUBLE DENSITY chip

geeft uw disk dubbele capaciteit

- \* BBC DFS compatible
- \* Vervangt de 8271
- \* 40 of 80 tracks
- \* tot 248 files eenvoudig in te bouwen

**f 495,-**

## PRINTERS



- \* Epson RX 80
- \* Epson MX 80
- \* Microline 80
- \* Seikosha 250X
- \* STAR DP 510
- \* STAR DP 515



## FORMOSA

48K computer uiterlijk de Apple alle Apple Software bruikbaar!

Ook leverbaar:  
softkaart  
80 kolomskaart  
languagekaart



**f 1750,-**

# KINKERSTRAAT 55

POSTORDERS

BEL VOOR BESTELLING OF INFORMATIE: 020 - 125759

WINKELVERKOOP





# CENTRUM B.V.

## RADIO-ELECTRONICA

Vinkenburgstr. 6 UTRECHT  
TELF. 030-319636 TELEX 40867

### Decemberaanbieding Op = Op



#### Zelfbouw signaalgever NL 5105

Voor het snel lokaliseren van fouten („doorfluiten”) in laagfrequent versterkers en AM-ontvangers tot circa 30 MHz.

van 27,50 NU 17,50

#### Zelfbouw signaalvolger NL 5110

Een nuttig hulpmiddel voor het lokaliseren van fouten in ontvangers en versterkers. Frequentiegebied 10 Hz - 50 MHz. Met oortelefoon

van 37,50 NU 20,-

Praktisch hulpmiddel mag bij geen enkele werkplaats of doe het zelve ontbreken.

Nu voor de ongelooflijk lage prijs van

NL 5105 ..... f 17,50  
NL 5110 ..... f 20,00

#### Set compleet

NL 5105 + NL5110

**f 33,50**



#### Soldeerstation

Continue regelbare temp. van 100° C tot 500° C met analoge indicatie

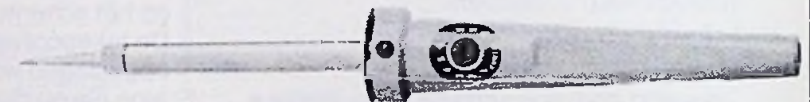
f 209,-



#### Tinzuiger

met pompje 50 watt

f 38,00



#### Soldeerbout

met variabel vermogen 15 tot 30 watt

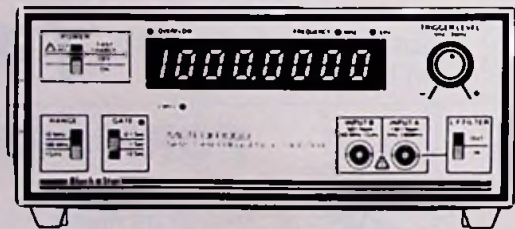
TYPE 330 VARI-WATT

f 58,00

### Al meer dan 40 jaar dé onderdelenzaak van Utrecht!

met service, gratis advies en begeleiding voor al uw elektroniekproblemen = de meedenkzaak =

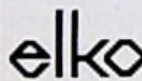
#### Meteor tellers



**NIEUW**  
in ons  
programma

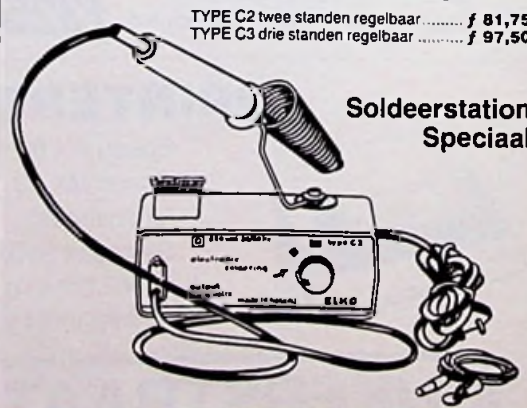
De tellers hebben een ongekeerde prijs/kwaliteit verhouding. ● De tellers zijn voorzien van een 8 digit LED uitlezing (13 mm hoog) ● Ze hebben een kristal gestuurde tijdbasis ● De poorttijd is omschakelbaar: 0,1 sec., 1 sec. en 10 sec. met LED indicatie ● De nauwkeurigheid: ± 1 count + tijdbasisnauwkeurigheid ● Zeer hoge gevoeligheid: 5 mV tot 10 MHz en 10 mV tot 50 MHz! ● Met omschakelbaar laag doorlaatfilter ● Met 1 jaar garantie.

METEOR 100 Frekwentiebereik	5 Hz - 100MHz	648,00
METEOR 600	5 Hz - 600MHz	790,00
METEOR 1000	5 Hz - 12GHz	109,00



#### Regelbaar Soldeerstation met speciale lichtgewicht soldeerbout voor continu electronica en hobby werk

TYPE C2 twee standen regelbaar ..... f 81,75  
TYPE C3 drie standen regelbaar ..... f 97,50



#### Soldeerstation Speciaal

#### LEVERINGSVOORWAARDEN:

onder rembours + 9,50 bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-14624 of per giro 370274 + 6,50 verzendkosten.



# DIGITAAL WINDSTATION VOOR ZELFBOUW.



nu eindelijk een eenvoudig zelf te vervaardigen windstation met digitale uitlezing, bestaande uit:

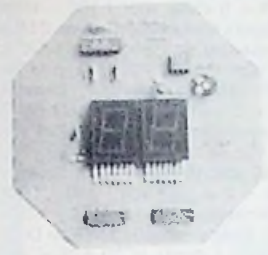
- \* bouwkit elektronische windsnelheidsmeter met 4 windstreken: ..... f 98,-
- \* bouwkit elektronische windsnelheidsmeter met 8 windstreken: ..... f 138,-
- \* professionele buiten snelheidsopnemer: ..... f 179,-
- \* losse rotor om zelf een snelheidsopnemer te maken: ..... f 15,-

nieuwe rage: **BOUWSET VOOR ONTVANGST WEERSATELLIETEN OP UW KTV**

- \* bouwkit ontvanger voor weersatellieten 136-138 MHz ..... f 180,-
- \* aangepaste antenne voor satellietontvangst: ..... f 98,-
- \* bouwkit voor beeldgeheugen satellietontvangst op monitor: ..... f 650,-
- \* modulator voor ontvangst op normale kleurentelevisie: ..... f 45,-

**NIEUW VOOR DE COMMODORE COMPUTERS: LUMBEL CASSETTE INTERFACE**

- nooit meer load- of save problemen, levert goede blokgolf en versterkt het signaal. Aan te sluiten op elke cassette-recorder en cassette-deck: ..... f 49,-
- Suzo professionele joysticks: ..... f 75,-
- Viditel voor de CBM 64, modem excl. btw: ..... f 540,-
- tekstverwerker en database programma voor de VIC-20: ..... f 99,-
- lichtpen voor de CBM 64 en voor de VIC-20: ..... f 149,-
- VIC-clock (klok-kalender module): ..... f 362,-
- CBM 64 clock (klok-kalender module): ..... f 372,-



- \* elektronica-onderdelen
- \* meetapparatuur
- \* computers
- \* software

Postorders bij vooruitbetaling op giro  
4321652 + f 16,50 voor verzendkosten  
t.n.v. te Kaat Elektronica,  
Jansbuitensingel 2, Arnhem.  
Telefoon: 085-454518

# te kaat

JAARBOEKJE

## GRATIS! ELEKTRONICA JAARBOEKJE

2Een greep uit de inhoud:

- \* formules en tabellen
- \* berekeningen aan halfgeleiders
- \* praktische schakelingen
- \* regelkringen
- \* optische halfgeleiders
- \* halfgeleiderfabrikage
- \* 250 W-schakelende voeding
- \* Scart-plug
- \* OpAmp-schakelingen

Bestelnr. 017.803

HANDIG EN PRAKTISCH,  
37e JAARGANG!

**f 10,-** + porto f 2,30

Nu dit boek **GRATIS**  
bij ieder nieuw  
abonnement!

Noteer mij ingaande  
JANUARI 1984 als  
nieuwe abonnee op het  
tijdschrift

**'RADIO BULLETIN'**  
(abt.prijs 1984 f 47,00)

Naam: .....

Adres: .....

Postcode: ..... Woonplaats: .....

Voor de betaling ontvang ik een acceptgirokaart.

In open envelop zonder postzegel sturen aan:

**DE MUIDERKRING BV - Antwoordnummer 224 - 1400 VB BUSSUM**





 **apple computer**  
BESTELLEN, MANUDAX BELLEN

**04139-2901**

Nu FLEX-Ø9 op Apple II/IE met BASIC-Ø9, Amega Pascal en 680X assemblers. Werkt met Apple disk-drives.

Manudax Nederland bv · PB 25 · 5473 ZG Heeswijk



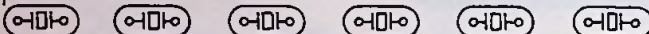
## KRISTALLEN

voor professionele- en amateurtoepassingen.  
Specificatie vlgms MIL-C-3098-E of eigen opgave.

verscheidene frekwenties op voorraad  
snelopdrachten binnen 24 uur mogelijk

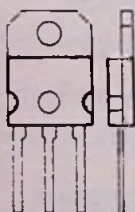
bel/schrijf voor meer informatie

**RIJFF** Appelstraat 76  
**KWARTS** 2564 EH den haag  
**TECHNIEK** 070-254230



**SGS**

## Transistoren



nieuw  
SOT93

**power** (w.o. darlington)

2N - BD - BDW - BDX - BFX - BU  
BUR - BUW - BUX - MJ - MJE - TIP  
behuizing  
TO3 - TO39 - TO126 - TO220 - SOT93

**small signal**

2N - BC - BCY - BF - BFX - BSX  
behuizing  
TO18 - TO39 - TO72 - TO92 - TO126

Transistoren van SGS zijn uit voorraad leverbaar.  
Vraag documentatie van het complete SGS-programma.  
Microtronica is exclusief SGS-distributeur voor Nederland.



**microtronica**

Kaap de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht  
☎ (030) 88 00 84

## YPMA'S

RADIO ONDERDELEN EN TECHNISCHE DUMP

Racal kortegolf ontvangers type RA17L van 0,5 MHz tot 30 MHz in 30 banden voor slechts f 850,- (6 maanden garantie), Hammarlund ontvangers type SP600 van 0,5 MHz tot 54 MHz in 6 banden f 650,-, Eddy-stone VHF ontvangers type 770R van 20 MHz tot 165 MHz f 995,-, Murphy B40 ontvangers type D van 640 kHz tot 30 MHz in 5 banden reeds vanaf f 350,-, Racal SSB converters type RA218 f 250,-, Redifon telexconverters type TT11 alleen voor ontvangst f 95,-. Idem type TT10 voor zend en ontvangst f 125,-. Op dit moment weer veel oscilloscopes in voorraad (± 20 types), prijzen van f 225,- tot f 1850,-. Zend-ontvangers type RT-176/PRC10 van 38 MHz tot 54 MHz compleet met toebehoren echter zonder mike (HS33) f 125,-, 12-delige aluminium antennemasten, lang ± 9 meter, compleet met tuirdraden en grondpennen in een handig pakket f 125,-, 7-delige stalen antennemasten, lang ± 11 meter, in draagset f 75,-. Infrarood kijkers met periscoop 24 volt DC f 425,-. Nog steeds leverbaar pye pocket-fones f 25,-, 5 stuks voor f 100,-. Idem getest met schema f 39,50. Zend-ontvangers type AN/GRC-9 van 2 MHz tot 12 MHz AM en CW compleet met voeding en toebehoren f 195,-. Rohde en Schwarz polyscopes type I van 0,5 tot 400 MHz f 650,-. Diverse spectrum analyzers weer uit voorraad leverbaar. Olympia facsimile schrijvers type Dex 181 f 650,-. Creed telexmachines type 75 115 volt AC 45-50-75 houd f 125,-. Frequentiemeters type BC221 van 125 kHz tot 20 MHz met origineel boek f 95,-. Voedingstrafo's voor b.v. 4CX buizen: Prim. 220V sec. 2 x 1185 volt 360 mA f 90,-. Solatron regelbare voedingen 0-500 volt 150 mA + 2 x 3,15 volt f 150,-. Idem 0-500 volt 500 mA f 250,-. Decca multimeters made by AVO f 125,-. Draadantennes lang ± 40 meter f 22,50. Philips scoopbuizen type DG7-32 nieuw in doos f 90,-. Buizen: 4CX250B f 49,50, 2C39 f 25,-, 813 f 90,-, 814 f 25,-, 6146B f 39,50, QQE/06-40 f 110,-, QQE/03-20 f 45,-, 832A f 45,-, 829B f 69,50, 807 f 11,50 enz.

Bovenstaande apparaten zijn slechts een klein gedeelte van onze voorraad. Een bezoek aan onze zaak loont zeker de moeite. Geen prijslijsten en folders. Inlichtingen alleen telefonisch.

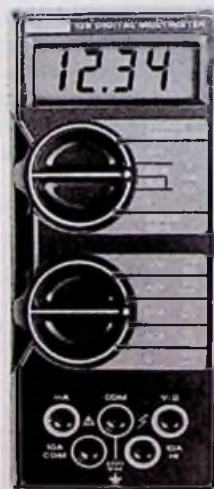
Openingstijden: maandag t/m zaterdag dinsdags gesloten.

Boven Oosterdiep 61 9641 JN Veendam telefoon 05987-17458

## ZONDER GEKHEID...

- Hij kost werkelijk slechts inclusief batterij en veiligheidssnoer

**265,-**  
ex. B.T.W.



- Hij is werkelijk

**Made in Germany**

- De Garantie is werkelijk

**2 jaar**

- Hij geeft werkelijk op alle bereiken en functies een

**grotere nauwkeurigheid**

bijvoorbeeld bij Gelijkspanning

**0,5% nauwkeurigheid**

- Hij omvat werkelijk

**10 stroombereiken**

2 mA- 20 mA- 200 mA- 2A- 10 A; DC en AC

**KEITHLEY**

Keithley Instruments B.V. ...meetbaar beter  
Postbus 559, 4200 AN  
Arksedijk 4 - 4206 AC Gorinchem  
Telefoon 01830-25577 - Telex 24684



# ARVA elektronics

Nieuwe Ebbingestraat 25,  
9712 ND Groningen. Antw.nr. 168.  
Telefoon 050- 123122

**SPECIALE AANBIEDING**

## ERSA SOLDEERSTATION MS 6000/MS 8000



Bestel nr. MS-6000 60 W **275,-**  
MS-8000 80 W **299,-**  
MS-8000 digital 80 W **399,-**

**Technische gegevens**

MS 6000 60 VA  
prim.: 220 V 50/60 Hz  
sec.: 24 V

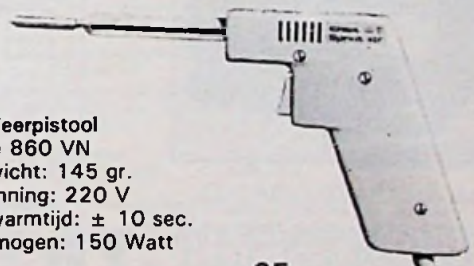
MS 8000 80 VA  
prim.: 220 V  
sec.: 24 V

Variabele temp. instelling  
MS 8000 - Digital  
als de MS 8000 +  
digitale temp. aanduiding  
door 3 digit. LCD Display.

**Algemeen**

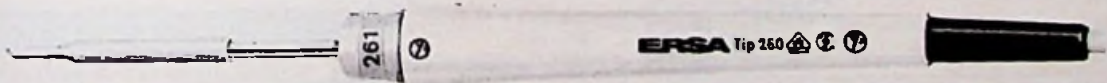
opwarmtijd ± 25 sec.  
gewicht 35 gr.  
spanning 24 V

Het soldeerstation ERSA MS 8000 is opgebouwd uit een modulesysteem en is universeel toepasbaar in industrie, laboratorium en voor de amateur.



**Soldeerpistool**  
type 860 VN  
Gewicht: 145 gr.  
Spanning: 220 V  
Opwarmtijd: ± 10 sec.  
Vermogen: 150 Watt

**65,-**



type: 230 LN  
temp. 290° C  
gewicht: 26 gr.  
spanning: 220 V  
opwarmtijd: ± 90 sec.  
vermogen: 8 Watt

**35,-**

type: 260 LN  
temp. 350° C  
gewicht: 40 gr.  
spanning: 220 V  
opwarmtijd: ± 60 sec.  
vermogen: 16 Watt

**35,-**

type: 30 KK  
temp. 380° C  
gewicht: 95 gr.  
spanning: 220 V  
opwarmtijd: ± 2 min.  
vermogen: 30 Watt

**29,-**

type: 150 JK  
temp. 450° C  
gewicht: 245 gr.  
spanning: 220 V  
opwarmtijd: ± 3 min.  
vermogen: 150 Watt

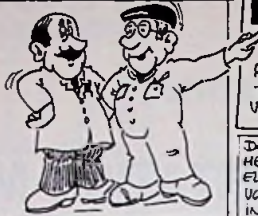
**55,-**



# DE BOER

# de boer KATALOGUS

DE DE BOER KATALOGUS IS VERSCHENEN AFGEHAALD IN EEN VAN ONZE WINKELS KOST IE 5,95 THUISGESTUURD KRYGT U HEM VOOR 10,00 EN VOOR VERZENDING NAAR HET BUITENLAND REKENEN WE 15,00



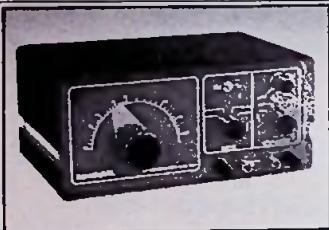
DE BOER WINKELS HEBBEN HET GROOTSTE ELEKTRONIKA PAKKET VOOR DE AMATEUR IN NEDERLAND?



MKS 130 Hobby oscilloscoop

Bouwpakket van een compacte, eenvoudige oscilloscoop met 7 cm. kathodestraalbuïs. Vertikale gevoeligheid 20mV/cm. Bandbreedte DC tot 2 MHz. Wordt geleverd met kast, alle onderdelen en uitgebreide nederlandse handleiding en bouwbeschrijving. De prijs voor deze kit.....

**398,-**



MKG 250 Laagfrequent sinus- en blokgolfgenerator

Frekentiebereik van dit bouwpakket 20 Hz tot 200 KHz in 4 stappen. Uitgangsspanning regelbaar van 0 volt tot 1 volt effectief (sinus) en 0 volt tot 6 volt (blokgolf). Uitgangsimpedantie 600 ohm en blok 60 ohm. Vervorming kleiner als 0,5%. De prijs voor deze kit.....

**198,-**



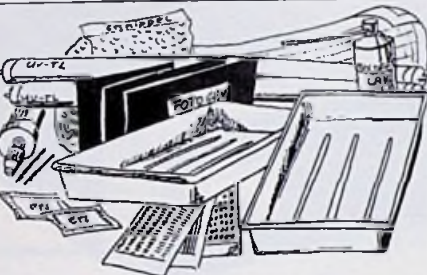
HKV 230 Regelbare gestabiliseerde voeding

En bouwpakket voor een voeding geschikt voor experimenteel gebruik, voor de service van laagspanningsapparatuur, als laadapparaat voor NiCad cellen en als constante stroombron. Uitgangsspanning regelbaar van 0 tot 30 volt. Uitgangsstroom regelbaar van 0 tot 2 Ampere. Zeer goed van kwaliteit. Wordt wederom geleverd met kast en alle benodigde componenten alsmede een uitgebreide bouwbeschrijving voor de prijs van.....

**298,-**

(Ook leverbaar in 5 Ampere uitvoering voor de prijs van f 393,00)

- UD 235 GB Professionele dynamische mikrofoon. Studio-kwaliteit - 600 ohm - 60 tot 15000 Hz - 6 meter kabel met prof. connector (XRL)..... f 199,00
- DM 150 Omni-directional - 500 ohm - 80 - 13000 Hz - 6 meter kabel met 6,3mm plug..... f 49,00
- UD 125 Uni-directional - 500 ohm - 80 - 13000 Hz - 6 meter kabel met 6,3mm plug In rood - wit of blauw f 56,00
- UD 270 Mikrofoon met ingebouwde echo. (uitschakelbaar) Unidirectional - 600 ohm - 3 meter kabel met 3,5mm plug met houder en plug-adaptor..... f 119,00
- ECH 1065 Elektret mikrofoon - omni directional - 600 ohm - 30 tot 16000 Hz - werkt op standaard 1,5V batterij - 3 meter kabel..... f 99,00
- ECH 1055 Stereo mikrofoon - 600 ohm - 70 tot 16000 Hz - 3,5 mtr. kabel met 2 pluggen..... f 114,00



### ZELF PRINTER NAKEN SET

Zelf maken van printen is met behulp van deze set geen probleem meer, want de set bevat alles wat U nodig hebt om printen te maken en over te nemen uit b.v. een tijdschrift. Het gaat deels fotografisch, doch U hebt geen donkere kamer nodig. Werken bij gedempt daglicht is uitstekend. U krijgt bij de set:

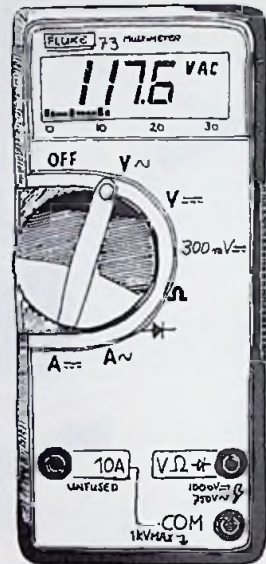
1. Een "rechtstreeks uit tijdschrift" film, waarmee U zo een bestaand printontwerp over kunt nemen zonder het tijdschrift of boek te beschadigen.
2. Ontwikkel en fixeerzet hiervoor
3. 3 fotogevoelige printplaten 10 x 16 cm (zq. eurocards)
4. 3 zakjes met ontwikkelaar voor fotoprint
5. 2 UV-11 buizen voor het belichten van de printen (pakket bevat geen amateur voor 11-buizen)
6. 1 zak etssmiddeel
7. Een vel polyester ontwerpfolie voorzien van 0,1 inch raster welk niet UV-gevoelig is.
8. 3 vellen met afrijfsymbolen voor eigen ontwerpen te maken.
9. Twee kunststofschalen voor de chemische baden.
10. Spuitbus met solderlak en beschermak.
11. Mini boormachine voor boortjes van 0,1 tot 2,35mm.
12. 2 printboortjes
13. Uitgebreide handleiding in boekvorm.
14. Transformetje voor het afrijven van de printsymbolen.

Een echte kadoprijs..... f **129,-**

Ook zonder boormachine en boortjes verkrijgbaar f **99,-**

BEZOEK EENS ZON DE BOER WINKEL ZOVEEL KEUS HAD U NOG NOOIT!

De strijd tussen digitaal en analoog is voorbij.



Hier is de kampioen

Fluke 73

- o Analoge en digitale aflezing
- o Volts, ohms, 10 Amp., diode test
- o Automatische meetbereikinstelling
- o 0,2% basis DC nauwkeurigheid
- o 2000+ uur batterij levensduur
- o 3-jaar garantie
- o Prijs..... f **313,-**

Fluke 75

- o Analoge en digitale aflezing
- o Volts, ohms, 10 Amp., mA, diode test
- o Continuïteit met 'beeper'
- o Automatische meetbereikinstelling en handinstelling
- o 0,5% basis gelijkstroomnauwkeurigheid
- o 2000+ uur batterij levensduur
- o 3-jaar garantie
- o Prijs..... f **372,-**

Fluke 77

- o Analoge en digitale aflezing
- o Volts, ohms, 10 Amp., mA, diode test
- o Continuïteit met 'beeper'
- o Automatische meetbereikinstelling en handinstelling
- o Touch Hold functie
- o 0,3% basis DC nauwkeurigheid
- o 2000+ uur batterij levensduur
- o 3-jaar garantie
- o Vrijzijdig étui
- o Prijs..... f **471,-**

## BESTEL-INFORMATIE

ONDER RENBOURS: Bel 040-448229 of schrijf een kaartje aan De Boer Elektronika BV, afdeling postorders, Postbus 600, 5600 AR Eindhoven. f 9,00 verzendkosten.

VOORUITBETALING: Per brief met getekende eurocheque of girobetaalkaart of op gironummer 2155669, of op banknummer 150048394 Rabo Eindhoven. f 5,00 verzendkosten. Geen minimum orderbedrag, doch orders beneden f 50,00 worden extra belast met f 5,00 kosten.

### OPENINGSTIJDEN DE BOER ELEKTRONIKA FILIALEN:

- Winkels zijn op de gebruikelijke tijden open (09.00 - 18.00 uur) uitgezonderd:
  - Maandag: Winkel in Helmond, Utrecht, Den Bosch en Dordrecht gesloten
  - Winkel in Eindhoven geopend van 13.00 - 18.00 uur.
- Koopavond: In Dordrecht en Utrecht op donderdagavond van 18.00 tot 21.00 uur. In Eindhoven, Den Bosch en Helmond op vrijdagavond van 18.00 tot 21.00 uur.
- Zaterdag: Om 17.00 uur zijn alle winkels gesloten.

Alle in deze advertentie vermelde prijzen zijn richtprijzen en inclusief BTW. Levering geschiedt volgens onze verkoopvoorwaarden, gedeponereerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 33825 te Eindhoven.

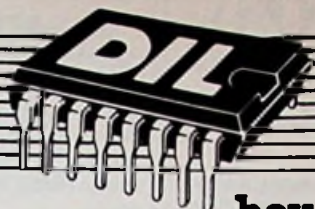
# de boer elektronika

AFDELING POSTORDERS EINDHOVEN 040 - 448229  
 KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448027  
 ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35280  
 VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757  
 CITADELLAAN 39, 5212 VA HERTOGENBOSCH 073-137580  
 LANGE JANSSTRAAT 16-18, 3512 BB UTRECHT 030-340202

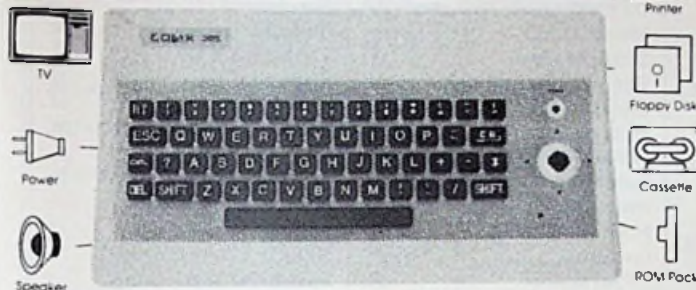


**BALANS SLUITING:**  
van 2 t.e.m. 5 jan. 1984  
is D.I.L. -elektronika  
**GESLOTEN**

Wij zijn dan onderdeeljes aan het tellen oftewel aan het **BALANZEN**. Vanaf **VRIJDAG 6 JANUARI** staan we weer een jaar voor u met raad-en-daad-paraat!



## De COMX 35 MICROCOMPUTER



De toegepaste 1802A processor (bekend bij SUPER ELF en de COSMICOS (zelfbouw-systemen) biedt o.a. grote bedrijfszekerheid door het lage stroomverbruik!!!

CPU	1802A
ROM	16K
Standard RAM	35K
User RAM	32K
SOFTWARE	Extended BASIC (Semi-Compiler) Editor (built-in) FORTH (optional) 40 columns x 24 lines 64 Upper Case ASCII 64 user programmable (Multi-color graphic) characters
TEXT DISPLAY CHARACTER SET GRAPHICS	
COLORS	8 (background, character & symbol)
SOUND	8 octaves, (actually 1024 tones) 16 volume steps, plus special effects PAL 240 x 216 55 moving keys alphanumeric and function keys Built-in 4 directions Built-in 4.5 cm. & 8 Ohm 250 mW AC adapter. SVOC/500mA Built-in PAL Built-in
SCREEN RESOLUTION	
KEYBOARD	
JOYSTICK	
SPEAKER	
POWER	
VIDEO MODULATOR STOP-WATCH INTELLIGENT I/O CONTROLLERS FOR VIDEO & KEYBOARD EXPANSION	
DIMENSION	

- Printer
- Floppy Disk
- Cassette
- ROM Pack

COMPUTER COMX 35 compleet met alle verbindingssnoeren, COMX handleiding met nederlandse vertaling en eerste gratis software cassette met 16 nederlandse programma's welke ook van nederlandse programma-aanwijzing voorzien zijn, met recht op totaal 200 gratis programma's, rest op listings (of met bijbetaling op cassettes), gratis lidmaatschap COMX gebruikers groep

**798,-**

Interface card, gekombineerd voor zowel Parallel als Serial 232 printers, voor aansluiting op COMX connector, inclusief engelse en een nederlandse gebruiksaanwijzing

**275,-**

Printer kabel om tussen uw COMX interface card en uw parallel printer aan te sluiten.

**39,-**

Printer kabel om tussen uw COMX interface en uw Serial 232 printer aan te sluiten.

**54,-**

vraag uitgebreide documentatie per brief(kaart)

## nieuwe software comx 35

- Forth compiler (cassette) **49,-**
- Pascal compiler (cass) ...Denk aan Teleac cursus. **49,-**
- Programma's inkl. korte Engelstalige beschrijving.

## nieuwe Pascal boeken

- Pascal voorbeelden & oefeningen (Van Veen) **12,50**
- Pascal voor iedereen (Boon) **34,25**
- Pascal studieboek (Findlay/Walt) **49,50**

## SANKEN POWERHYBRIDE

Bouw zelf een uitstekende stereo-eindversterker m.b.v. een SANKEN POWER HYBRIDE (een 'black box' met 16 poortjes). S1-1540HD. Uitgangsvermogen (sinus): **2 x 40 Watt** Frekwentiebereik: **20-20.000 Hz** Ingangsimpedantie: **56 KOHM** Afmetingen module: **68 x 42 x 8 mm.** Voedingsspanning: **31 V (8 Ohm LS) 25 V. (4 Ohm LS)**

**35,-**

Uiteraard hebben wij voor u ook een compleet bouw pakket d.w.z.: module, grote koelplaat, siliconenpasta, print en alle componenten (inkl. dubbele toonregeling en gescheiden volumeregelaars voor de prijs van per stuk:

**85,-**

Ook aan de voeding hebben wij gedacht: een passende ringkerntrafo, brugcel en twee elko's van 4700 uF (voldoende voor stereo) kosten:

**85,-**

Een 2 x 40 Watt kwaliteitsversterker bouwt u dus voor: (uiteraard exkl. klein spul zoals kastje knoppen en mont. mat.) **AAN DE SLAG DUS.**

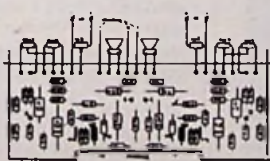
**170,-**

## nieuw bouw pakket computervoeding

Specificaties:  
Uitgang 1: 5V bij 5A.  
Uitgang 2: 12V bij 1A  
Uitgang 3: 12V bij 0,3A.

Uiteraard beveiligd tegen kortsluiting. Afm. print ca. 10x16x4 cm. Prijs print en onderdelen (inkl. koeling) **62,50**

Bijpassende ILP-Ring-kerntrafo type 47344 **81,-**



## bouwpakket professionele PODIUM - VERLICHTING

Zie de beschrijving in RB mei-juni-juli-aug. enz. De basisset bestaat uit 2 printen resp. voor de dimmer (ca. 42 x 16 cm.) en het regelpaneel (10 x 19 cm.) alsmede alle elektronika onderdelen op de printen, dus inkl. onstoorspoelen, schuifpotmeters, voeding met trafo en voetjes voor alle IC's. Tevens wordt een zelfklevend aluminium frontplaatje geleverd. Niet geleverd worden klein montage materiaal, kast en bijv. de kontakdozen voor de lampen.

WAAG HET NIET DEZE PROFESSIONELE PODIUMVERLICHTING UIT TE SCHELDEN VOOR EEN 'LICHTORGEELTJE' WANT DAT IS HET NIET!!!

Prijs basis-bouwpakket: met eerste klas onderdelen: **525,-**

Een fraaie matzwarte 19" behuizing, afm. 46 x 25 x 9cm., voor de dimmerkast, frontplaat 4 mm. alu. en de kast van skiplate staalplaat kost hiervoor: **73,-**

Een kastje voor het regelpaneel, afm. 22 x 13,5 x 7,5cm. grijze kunststof met aluminium frontplaat: **18,50**

De printen zijn ook los leverbaar voor diegene die alles al heeft:

Hoofdprint dimmerkast (epoxy, geboord): **115,-**

Regelprint **38,50**

Frontplaat regelpaneel (dun zelfklevend aluminium): **18,50**

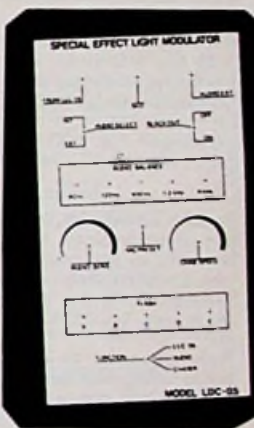
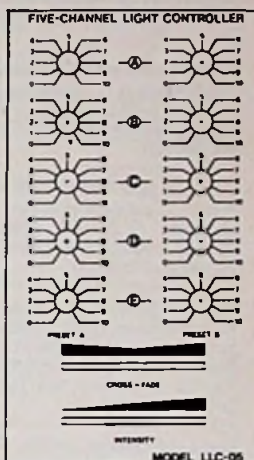
## uitbreidingspakket 'speciale effecten'

door toevoeging van deze set wordt de podiumverlichting ook bruikbaar als 5-kanaals lichtorgel, looplicht en voor bliksemsnel in- en uitschakelen van één of meer groepen lampen d.m.v. tiptoetsbediening. Prijs pakket inkl. 2 printen en frontplaatje: **167,-**

Bijpassend bedieningskastje, hetzelfde als voor het regelpaneel

Ook gesgewent afzonderlijk leverbaar: Set printen (2 st.) voor de effecten uitbreiding: **75,-**

Frontplaatje (dun, zelfklevend aluminium). **18,50**



# DIL ELEKTRONIKA

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

**leverings-info**  
**partikulieren:** PER BRIEF met ingesloten GBK, BBK of EUROCHEQUE, wél ondertekenen, géén bedrag invullen i.v.m. prijswijzigingen of 'uiverkocht' zijn. -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.**

**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,-.

**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).

**BUITENLAND:** Eerst folder aanvragen met afwijkende verzendkosten en verrekening BTW.



# radiomarkt

## 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 binnen zijn.

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

Te koop: TI-59 prog. calc. + PC 100 A therm. printer t.e.a.b. Tel: 020-654495. (W).

Uniek aanbod. Professionele „Goodmans“ luidsprekerboxen, type Magister, 2 x 50 Watt, afm. 69 x 51 x 36 cm. Vraagprijs f 998,-, tel. 05232-67030. (A)

Vid. rec. Sony SL7E, nieuw f 1650,- PH mobilfoon, Lotus f 950,-, PH-PA-verst., type LBB1250/01 f 650,-, Sennh. micr. MD908 f 205,-, Technics 50 W PA verst. WA 735 f 695,-, Tel: 02975-66381. (K)

Curus AP-Dirksen (1983), incl. SDK 85: f 800,-, tel: 040-834986. (V).

T.H. rijexamen per computer. Alle software, schema, lay out, progr. ed. ± 30 pag. informatie. Voor info gefrank. ret. enveloppe aan A. Peters, Leemkuilseweg 62, 7031 XM Wehl.

Jaargangen R.B. 1981 + 1983 p. st. f 23,-, samen f 42,-, Tel: 070-680382. (T)

Te koop aangeboden enkele IBM kop-printer-terminals. Eventueel met schema's en documentatie. Bolletjes met computertekens à f 50,- apart verkrijgbaar. Tevens losse onderdelen te koop. Tel: 023-376825. (H).

Phill video-mixer 10 kan.; video lopende-tekst gener; Bewakings camera zw/w; Phill plug-in scoop 70 MHz; Rhode en Schwarz ontvanger 30 tot 180 MHz in 5 banden. Tel: 04922-3183, na 19.00 uur. (V).

Aangeboden: electronisch orgel met toonwielen in perfecte staat, merk Parie. Tel: 02242-1544. (E).

Te k. Revox G 36 2 sp. b. rec. b.j. '66 + accs. i.z.g.st. f 500,- 2 gr Solo Sound box. i.pr.st. f 1300,-, Tel.: 02153-86093. (H)

T.k. 6 4K RAM (7491) + 4 4K EPROM (7525) krtn f 40,- st. incl. ond. up board KIM f 200,-. Voeding ± 5V 12V 10A f 150,-. Tel: 023-312889. (S)

4 banden comp. scanner Realistic PRO 2002. Weerkaartenschrijver Hell Fax BS110. Tel: 05987-16025 (P).

Te k. Cosmicos + 52K-RAM-6K-EPROM ASCII + VIDBOARD, alle kaarten Basic + chip 8 + manuals + literatuur.

Te k. sloopcomp. Triumph TA 21 + Adler printer. Bel: 05178-8592. (E)

## RADIOMARKT GEVRAAGD

Gevr. Afgeb. simpeltekst + computekst of prints, tel: 08340-43691. (F).

Gevr.: Unitrans MC 40, toongenerator, breedband oscillograaf. Tel: 020-192113, na 18.00 uur. (K)

## ADVERTEERDERSINDEX

Amroh/ Muiden	omslag IV	De Muiderkring/ Bussum	10, 32
ARJA/ Groningen	27	Ulrich Müter/ Venlo	15
Armco/ Groningen	18	Naho/ Amsterdam	omsl. III, 19
de Boer/ Eindhoven	28	Ned. Techn. School/ Amsterdam	11
Braun Audio Video/ Bussum	7	New Brain Computers/ Apeldoorn	6
Braun Boveri/ Rotterdam	6	Nijhuis/ Enschede	19
Brutech/ Vinkeveen	11	Omnitronics/ Postel Electronics/ Zoetermeer	9
Centrum/ Utrecht	24	Ralectro/ Roggel	30
Data Processing Systems/ Vaassen	omslag II	van Reijssen/ Delft	13
Dil Elektronika/ Rotterdam	29	Rietsema/ Assen	15
Diode/ Utrecht	9	Rodel/ Delden	14
Dirksen/ Arnhem	16	Iemke Roos/ Amsterdam	21
Ben van Dijk/ Den Bosch	8	Rotor/ Amsterdam	23
Eltex/ Enschede	15	Rijff Kwarts/ Den Haag	26
Elra/ Rotterdam	2-3	Schröder/Tricom/ Eindhoven	17
Hartog's Ing. Buro/ Rotterdam	13	Stuut & Bruin/ Den Haag	13
Hermac/ Scherpenzeel	18	Tektronix/ Badhoevedorp	4
Hobbykit Centre/ Leeuwarden	20, 21	T.S.N./ Gorssel	15
Leeuwarden	20, 21	Twenthe/ Den Haag	22
I.T.A./ Bussum	21	Vogelzang/ Heerlen	5
te Kaat/ Arnhem	25	Radio Westerveld/ Den Haag	11
Keithley Instruments/ Gorinchem	26	Ypma/ Veendam	26
Klaasing Electronics/ Oosterhout	18	ZERO/ Bergschenhoek	15
Louter/ Dordrecht	12		
Manudax/ Heeswijk	18, 26		
Microtronica/ Utrecht	26		

## ADVERTEERDERS LET OP!

de sluitingsdatum voor uw advertenties in het  
JANUARINUMMER VAN RADIO BULLETIN  
(**VERSCHIJNT VOOR DE KERST!**)

**IS AL  
21 NOVEMBER A.S.!**

**GRAAG UW ADVERTENTIE  
SPOEDIG OPZENDEN!**



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

maand	sluitingsdata 1984 advertentiemateriaal	verschijnings- data 1984
januari	21-11-'83	17-12-'83
februari	22-12-'83	19- 1-'84
maart	27- 1-'84	23- 2-'84
april	24- 2-'84	22- 3-'84
mei	23- 3-'84	19- 4-'84
juni	26- 4-'84	24- 5-'84
juli	22- 5-'84	21- 6-'84
augustus	22- 6-'84	19- 7-'84
september	27- 7-'84	23- 8-'84
oktober	24- 8-'84	20- 9-'84
november	28- 9-'84	25-10-'84
december	26-10-'84	22-11-'84
januari 1985	23-11-'84	20-12-'84

## Verhoog van TV Uw kijkplezier... vraag gratis catalogus!

### 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

U kunt aan de beeldbuis veel meer plezier beleven. Met behulp van uitgekiende 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!

**BON**

aan: **ralectro** bv  
Koppelstraat 50, Roggel (L)  
Graag ontvang ik uw gratis catalogus vol tv-accessoires die ik heel voordelig zelf kan aanbrengen. RB-12

Naam: \_\_\_\_\_  
Adres: \_\_\_\_\_  
Plaats: \_\_\_\_\_



# ELEKTRONICA

## tips

Modelvliegen in uw vakantie dat kan in **HARDENBERG!!**

Bij **'The Wings'** (veld 100x100).

Op een afstand van 600 m ligt de camping en het bungalowpark

HET STOETENSLAGH, inl. 05233-1447

**Z** 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  
Computers - 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 -  
Wollfers - etc., 27 Mc. apparatuur



**RADIO ADEMA,**

Heerenveen,  
Herenwal 26 (05130-22207).

Voor Goedkope Electronica-Onderdelen

Componenten - Antenne's - Accessoires -  
Electramateriaal - Draad en Kabel.

Vraag prijslijst of kom eens langs.

**de SERVICE SHOP**

HOOFDSTRAAT 311,  
ALPHEN A/D RIJN  
TEL.: 01720-74888/01729-8523

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**

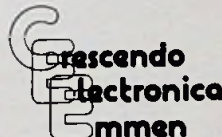
WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!

'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 LUISTERAMATEURI

Boven Oosterdiep 61

Telefoon: 05987-17458

inkoop - inkoop - inkoop - inkoop

**!,,RESTPARTIJEN''!**

1e-klas electronica-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.

**seas** kent u vast wel...

maar kent u ons  
als importeur?

alleen-importeur SEAS luidsprekers



OMNITRONICS  
Paulus Buysstraat 4  
2582 CJ s-Gravenhage  
Tel 070-552400  
Telex 32412 tesh-nl-omni





Reihe: Franzis Nachschlagewerk

Nührmann, Dieter



## Das große Werkbuch Elektronik

Das große Arbeitsbuch mit Entwurfsdaten, Tabellen und Grundsaltungen für alle Bereiche der angewandten und praktischen Elektronik.

### Zu dem Buch:

Von dem Werkbuch Elektronik hat der Franzis-Verlag in drei schnell aufeinanderfolgenden Auflagen rund 50.000 Exemplare verkauft. Die Nachfrage hält an, das Buch braucht also nicht besonders herausgestellt und beschrieben zu werden.

Die vierte Auflage ist neu bearbeitet. Das heisst: Der Inhalt wurde neu geordnet und aufeinander abgestimmt. Nach drei vom Umfang her schnellwachsenden Auflagen, war das dringend notwendig.

Die vierte Auflage ist wesentlich erweitert. Das heisst: 450 Seiten sind neu dazugekommen. Neu wurden u. a. aufgenommen Videotechnik und Sonderbauteile. Vor allem aber wurde ein umfangreiches Kapitel Schaltungstechnik (allein 240 Seiten) angefügt. Das haben sich die Benutzer der früheren Auflagen besonders gewünscht.

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

### Aus dem Inhalt:

Der Untertitel sagt an sich schon sehr viel aus. Durch die exakte Wiedergabe der Hauptkapitel wird er an dieser Stelle präzisiert: Praktische Grundlagen – Entwurfsdaten der Elektronik. Elektronische Bauelemente für den Schaltungsentwurf, Aufbau, Eigenschaften, Werte, Bauformen und Berechnungen. Schaltungstechnik aus der Nieder- und Hochfrequenz.

### Erscheint im August 1983

4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Grösse: 23 x 16,8 cm. Etwa 1216 Seiten, etwa 1150 Abbildungen und zahlreiche Tabellen. Lwstr.-geb. mit Schutzumschlag.

### Der Autor:

Ing. Dieter Nührmann hat als Fachschriftsteller einen Namen. Im Franzis-Verlag sind neben dem grossen Werkbuch Elektronik noch 30 gutverkäufliche Fachbücher im Verlagsprogramm. Weitere werden folgen. Dazu kommen laufend Aufsätze in unseren Fachzeitschriften.

**F'**  
**Franzis'**

der große Fachverlag für  
angewandte Elektronik  
und Informatik

**INTEKENPRIJS tot 31-12-1983 f 88,-**  
**Verkoopprijs ingaande 1-1-1984 f 135,-**

**BESTELNR. 136.544**

**ISBN 3-7723-6544-2**

**LEVERBAAR AUGUSTUS 1983**

**uitgeverij de muiderkring bv**

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





## Jamocar eindelijk in Nederland

*Goed nieuws! JAMOCAR is eindelijk in Nederland. JAMO, het wereldwijd bekende LUIDSPREKERMERK, is nu ook voor u toegankelijk. Dit is inderdaad goed nieuws. Want JAMO staat niet alleen op de bres voor betaalbare kwaliteitsweergave in de auto, maar voert ook de deviezen betrouwbaarheid en lange levensduur hoog in het vaandel, en dat geldt ook voor de uitgebreide serie kwalitatief hoogwaardige autoluidsprekers.*

*De autoluidspreker wordt nog vaak gezien als pretentieloos sluitstuk op de autoradio. Maar bedenk eens onder welke bizarre omstandigheden hij zijn werk moet doen - omstandigheden die absoluut onvergelijkbaar zijn met die in de huiskamer. Dag en nacht is de auto buiten, 's zomers en 's winters. Dan weer heersen in het auto-interieur woestijn- of tropische regenwoudcondities, dan weer zijn de omstandigheden vergelijkbaar met die aan de Noordpool.*

*Droogte, vocht, koude, hitte, elke normale luidspreker laat het bij die externe uitersten vroeg of laat afweten. JAMOCAR AUTOLUIDSPREKERS niet. Want JAMOCAR luidsprekers zijn WERKELIJKE AUTOLUIDSPREKERS - speciaal ontworpen om onder alle extreme klimatologische omstandigheden optimaal te blijven functioneren, dat wil dus zeggen: met optimale hifi-kwaliteit, van het diepste laag tot het hoogste, sprankelende hoog.*

Vraag er naar bij uw radio-of autoshop

NAHO b.v. - Prinsengracht 655  
1016 HV Amsterdam



**CX-50 f 235.- p.stel**

*JAMOCAR autoluidsprekers zijn er in vele modellen, voor op- en inbouw. Ze worden altijd geleverd met inbouwmal en duidelijke Nederlandstalige montage-aanwijzingen, zodat iedereen ze gemakkelijk zelf kan plaatsen, in wat voor auto-type ook.*

*Dus: als u werkelijk GOEDE autoluidsprekers wilt kopen, of als u uw huidige autoluidsprekers ter vergroting van het luisterplezier-onderweg wilt vervangen, kies dan voor JAMOCAR autoluidsprekers. Twee volle jaren garantie krijgt u daarbij - dat zegt genoeg over de constante, uitnemende kwaliteit - 's zomers en 's winters - in stoffige droogte en in druipende vocht. Altijd. Want JAMO concentreert zich ook op kwaliteitsweergave in de auto. JAMO kiezen betekent dan ook: verstandig kiezen!*

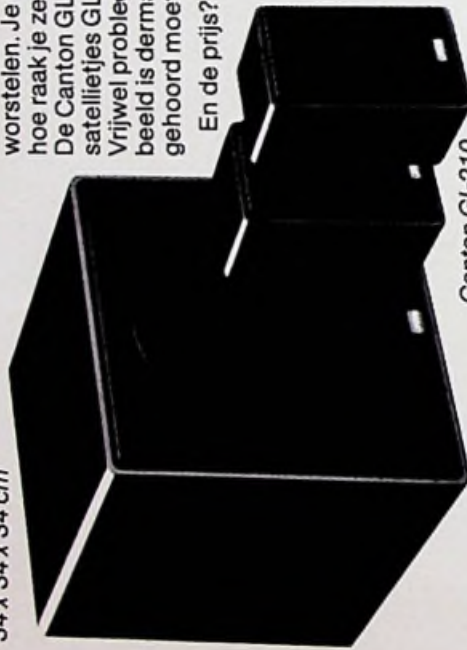
**Er zijn al JAMOCAR autoluidsprekers van f 65.- p.stel**

# Jamocar



# LIVE Luidspreker op ware grootte.

Canton GLS-50  
34 x 34 x 34 cm



Canton GL-210  
12 x 19 x 10,5 cm

Ruimtegebrek is een probleem waar velen mee worstelen. Je wilt een goede luidspreker. Maar hoe raak je ze kwijt?

De Canton GLS-50 subwoofer met de minuscule satellietjes GL-210 rekenen met dit probleem af! Vrijwel probleemloos te plaatsen. Het geluidsbeeld is dermate realistisch, dat je het zelf gehoord moet hebben, wil je het geloven.

En de prijs? Valt reusachtig mee!

Canton GLS 50 + GL 210:

**JE ZIET ZE NIET  
MAAR HOORT ZE WEL!**

Documentatie en dealerlijst sturen we graag toe.

Postbus 4  
1398 ZG Muiden  
Tel. 02942-1951

## AMROH

**Knip uit,** en houdt deze afbeelding voor je boeken plank, aan de muur, op de piano of tussen de planten op de vensterbank

**CANTON**