

**MEETTECHNIEK:  
STABIELE SPANNINGSDELER**

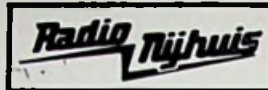
**BASIC-PROGRAMMA:  
PRECISIEWEERSTANDEN**

**SATELLIET-RADIO**



**SUPER-BOUWONTWERP:  
TERMINAL COMPUTER**

# ELECTRONICAHUIS KADO-MAAND



B.V.

Het bewijs dat goed niet duur hoeft te zijn.



**BRISK**  
f 199,-

### Model BRISK

- Digitale „auto-ranging“ multimeter met 3½ digit. L.C.D.
- Weergave symbolen: mV-V-mA-A-KΩ-AUTO-BATT-AC-LPQ.
  - Doorgangstestfunctie met „Buzzer“.
  - Ingangsimpedantie 10 MΩ in D.C.- en A.C.-spanning.
  - Nauwkeurigheid: vanaf ± 0,5% rdg in D.C.-spanning.
  - Beveiligd tot 250 V.
  - V.D.C.: „Auto“ 200 mV/2V/20V/200V/1000V.
  - V.A.C.: „Auto“ 2V/20V/200V/600V.
  - I.D.C. en I.A.C.: „Manual“ 200 mA/10A.
  - R: „Auto“ 200 Ω/2 KΩ/20 KΩ/200 KΩ/2000 KΩ.
  - Lo R: „Auto“ 2 KΩ/20 KΩ/200 KΩ/2000 KΩ.
  - Frequentie response A.C.: 40 ÷ 500 Hz.
  - 300 uur continu gebruik met twee 1,5 V batterijen.
  - Automatische „-“ polariteit – en overbelasting „1“-weergave.
  - „BATT“-weergave bij te lage batterijconditie.
  - Afmetingen: 155x85x30 mm; gewicht 270 g.



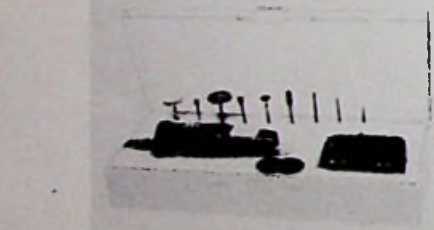
**MAJOR  
20 K**  
f 145,-

### Model MAJOR 20 K

- Universeelmeter met 45 meetbereiken.
- Ingangsgevoeligheid 20 kΩ/V in D.C. en 4 kΩ/V in A.C.
  - V.D.C.: 0,15 – 1,5 – 5 – 15 – 50 – 150 – 500 – 1500 V.
  - V.A.C.: 7,5 – 25 – 75 – 250 – 750 – 1500 V.
  - I.D.C.: 50 μA – 0,5 – 5 – 50 – 500mA – 2,5 A.
  - I.A.C.: 2,5 – 25 – 250 mA – 2,5 – 12,5 A.
  - R: 0,5 Ω tot 2 M Ω in 4 bereiken.
  - dB: – 10 – + 69.
  - Vlf.: 7,5 – 25 – 75 – 250 – 750 – 1500 V.
  - Ball. C.: 100 – 1000 μF – 1 – 10 – 100 mF.
  - Klasse 2 in D.C. en 3 in A.C. en R bij Temp. ref.: 20°C ± 5°C.
  - ULTRA-Snelzekering FF 3, 15 A, 5 x 20 mm en gasontladingscomponent als beveiliging.
  - Afmetingen: 130 x 125 x 40 mm; gewicht 600 g.

BABY BOORTOL voor het kleinste precisiewerk.  
De degelijke gelijkstroommotor levert een toerental van max.  
12.000 omw/min. voeding 9-16 volt.  
Voor de boorkop zijn klauwen leverbaar tot 3,0 mm  
spanbereik. Gewicht 160 gr.

**KADO PRIJS f 35,-**



BABY BOORTOL in doos met doorzichtig deksel, met 10  
hulpstukken  
Boortjes, freesjes, stiftstenen, hulpas, etc.

**KADO PRIJS f 49,90**

## AANBIEDING

5 x BY 188A	f 8,-	1 x TIP 141	f 6,50
5 x BYX 10	f 4,-	1 x TIP 161	f 10,-
5 x BC 108	f 2,50	1 x BA 521 JAPIC	f 6,50
10 x BC 550 C	f 3,50	1 x HA 1342 JAPIC	f 8,50
10 x BD 135	f 7,50	1 x μPC 1182 JAPIC	f 6,-

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.

# RADIO BULLETIN

## 12/84 ELEKTRONICA COMPUTERS

### Radio Bulletin

#### Elektronica, computers

Een maandelijks uitgave van uitgeverij De Muiderkring BV, Nijverheidsweg 21, 1402 BV 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: H. B. Stuurman

Eindredacteur: A. J. Vlaswinkel

Redacteurs: C. J. Both,

H. I. C. Otten

Basis-vormgeving: Ad van Berkel GVN

**Telefonisch spreekuur**, uitsluitend over in Radio Bulletin gepubliceerde schema's: iedere maandag tussen 16.00 en 17.00 uur op telefoon 02159-31851.

### Abonnementen

Abonnementprijs voor **12 nummers** per vol kalenderjaar is f 47,00. 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 toegezonden accept-girokaart.

Teneinde vertraging in de afwikkeling van correspondentie over abonnementszaken te voorkomen verzoeken wij u vriendelijk in brieven en telefoon-gesprekken steeds uw **abonneenummer** te vermelden. Dit nummer is afgedrukt op de adreswijkel van het blad.

### 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.

### Advertenties

Tarieven worden op aanvraag verstrekt door de advertentieafdeling:

F. M. Peters, M. Alandt



Verschijnt maandelijks

december 1984

53e jaargang, nr. 12

Het geheel of gedeeltelijk overnemen van de inhoud 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.



### Omslagfoto

Deze computerterminal zelf bouwen; is dat mogelijk? Ja, lees het artikel op blz. 447 maar!

(Foto: Studio Feenstra)

### 447 Computerterminal voor zelfbouw

Een volledige „stand-alone“-terminal voor zelfbouw. Zelfs een printer-aansluiting is aanwezig.

### 454 Toekomstmuziek: satellietradio!

Met een kleine schotelantenne en een frequentie-omzetter zullen in de nabije toekomst zestien stereokanalen van topkwaliteit zijn te beluisteren.

### 457 RIAA-correctieversterker

Een symmetrische ingang en ruisarme IC's staan garant voor een uiterst laag brom- en ruisniveau.

### 461 IC'tjes. Drie-digitaal BCD-teller

Snel een teller nodig voor drie decaden? De MC14553 brengt uitkomst.

### 462 Bouw uw eigen satelliet-TV!

In het komende jaar gaan we een ontvangstation voor satelliet-TV bouwen.

### 463 Digitale telexconverter. Deel 2

De programma's voor respectievelijk de CBM-3032 en de CBM-64.

### 469 Radio Service Twenthe bestaat 45 jaar

### 470 Elektronica-nieuws

### 473 Correlatiemeter voor Ri-metingen van het lichtnet

Een bouwontwerp om de inwendige weerstand van het lichtnet op 0,1Ω nauwkeurig te meten.

### 475 Elektronica-markt

### 476 Puzzel

### 477 Rabulab. Bouw zelf uw modulair laboratorium.

Voeding

Een module die ook als zelfstandige voeding is te gebruiken.

### 483 Precisiweerstand maken met de E12-reeks

Een handig Pascal-programma voor de elektronicus.

### 485 Nauwkeurige spanningsdeler

Breed uw instrumentarium uit met deze zelf te bouwen meethulp.

### 486 Foutje in de Apple IIc

## Volgende maand in RADIO BULLETIN onder meer

Sinclair QL, Audiotechniek en computers, Basgitaar-versterker, RCL-meetbrug, en let goed op, want RB is anders!



**BRUTECH  
ELECTRONICS**

Postbus 58, 8645 ZK Vinkeveen

Fabrikant van BEM Microprocessor-  
systemen en BEM-Applikatie kaarten  
Ook het adres voor systemen op maat

Tel.: 02972 - 3965 Telex 18576



# B.E.M.-μT1

**MICRO TERMINAL/CONTROLLER**

met o.a. RS232C  
en Current Loop  
interface, realtime  
kalender/klok, ADC en  
temperatuur sensor.

## EIGENSCHAPPEN:

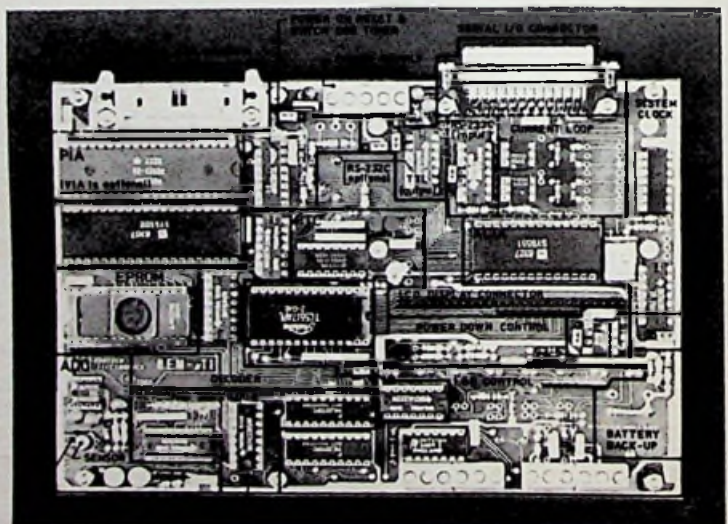
- ★ MITOS-1/2 operating software pakketten met uitgebreid manual
- ★ 2Kbyte CMOS RAM (8Kbyte optioneel)
- ★ ACIA (6551) voor RS232C en optocoupler geïsoleerde current loop interface
- ★ PIA (6520) met twee 8-bit bi-directionele parallele poorten
- ★ Extra 8 stuks gebufferde output lijnen met LED status indicators
- ★ Realtime kalender/Klok
- ★ Ni-Cad batterij buffer voor CMOS RAM en klok
- ★ Temperatuursensor, (0°C tot 51°C)
- ★ POWER-ON-RESET, Watch-dog timer en acustisch alarm
- ★ Afmetingen 210 × 143 × 40 mm.
- ★ Aantrekkelijke OEM kortingen zijn mogelijk
- ★ Speciale OEM versies volgens klanten specificaties kunnen, binnen de technische grenzen van het ontwerp, geleverd worden

Prijs: vanaf f 1395,- excl. BTW  
(1-4 stuks)

**VOOR MEER INFORMATIE:  
BEL 02972 - 3965**

De B.E.M.-μT1 is een compacte intelligente controller gebaseerd op de 6502 microprocessor. Alle modellen zijn voorzien van een 20-key toetsenbord en 32-karakter intelligent LCD display.

## B.E.M.-μT1 BASIS FUNKTIES



# RADIO-SERVICE "TWENTHE" B.V.

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

Wij kunnen u al de aangeboden artikelen toe zenden onder rembours of vooruitbetaling  
 TWENTHE 45 JAAR 21 DECEMBER 1939 - 21 DECEMBER 1984

Wij wensen allen Prettige feestdagen

Wegens vakantie gesloten  
 van 23 dec. tot 2 jan. 1985

**Veldtelefoons** (zie foto) 22,50 per stuk - goed te gebruiken o/a huistelefoon - verbinding slechts 2 draden



**ITT Hoogvolt Elco 47 Uf 500 volt.**  
 axiaal; afm. o 25 mm lang 50 mm  
 p/stuk 2,50  
 10 stuks 19,50

**Folie seal apparaat** 220 60 watt kema-  
 keur voor luchtdicht verpakking voor  
 diepvries enz. Nieuw in doos met hand-  
 leiding en twee rol folie afm.  
 34 x 12,8 cm HEREN MAAK UW DAMES  
 BLIJ voor slechts 49,50

**Al onze bekende AEG** tijdschakelaars  
 220 volt 50 Hz 10 amp. 17,50

1,5 - 30 sec.  
 3,0 - 60 sec.  
 9,0 - 180 sec 10 Amp.  
 6,0 - 120 min.

Bij Twenthe **ELAC luidsprekers**  
 10 inch = 255 mm o  
 16 ohm = 20 watt breedband 2 x  
 16 ohm = 8 ohm en 40 watt  
 Type 10RM237 per stuk 21,50  
 2 stuks 39,50

**AEG motor** 110/220 volt 50 Hz  
 links en rechts lopen 2800 toer met con-  
 densator 2 uf. as 6 mm o lang 25 mm  
 9,75 p/stuk 10 stuks 75,-

**AEG stappen motor** 5 volt links en  
 rechts 3 standen 9,75

**Print met 2 reedrelais** elk 2 x maak voor  
 IC besturing o.a. 7406-07-16-17-33-88  
 0,95 p/stuk 10 stuks 7,50

**Amroh Mu core** 402 spoel 185-560 met  
 de echte ouderwetse 14,50

**Amroh Smoorspoel** type 6010 80 mA to  
 Hy 9,85

**Universeelmeter** type U 4341 met tor  
 tester in metalen kast 69,50

**Universeelmeter**  
 U 4315

20 000 Ohm/Volt  
 Press DC : 2,5%  
 AC : 4,0%  
 Volt AC 1 DC 1,2-5-10-25  
 100 250 500 1000 V  
 Amp DC 50 100 uA  
 Amp DC & AC 0,5-1,5-2,5-10-  
 300-2000 mA  
 Ohm DC 0,5-50-500-5000-∞ Ω  
 Decibel -15,6 +20dB  
 Capacit 30 000 pF 0,5 uF

\*U-4315

Bij Twenthe  
 slechts  
**49,50**

Vaardigheden:  
 5-50-500 Ohm, bereik 4 V  
 (Vorst 210 Ucar 1703)  
 5 mli, 42 V DC (externe bron)  
 Capacit 220 nF/50 Hz  
 115 x 215 x 80 mm - 150 g  
 Geleverd in metalen koffer

**Data recorder**, loopwerk relais ge-  
 stuurd 12 VDC met opname en weerge-  
 ve kopje 19,50  
 afm. 245 x 115 mm

**Batterij cassette-recorder** opname-  
 weergave Type EL3302 49,50 onder an-  
 dere geschikt voor computer enz. 7,5  
 volt batterij

**Auto afspeel-cassette-recorder** type  
 N2605 12 volt 39,50

**Stereo auto afspeel recorder** 12 volt  
 DC zonder kast en knop 18,50

**Dwarstroomventilator** 220 volt (ge-  
 bruikt doch prima)  
 lang 41 cm-breed 11 cm hoog 9 cm zeer  
 geschikt voor luchtspreiding C.V. 39,50

**Uitgang trafo** GUS 39,50

**Voedingstrafo** NTR4 32,50

Buizen EL84 11,-  
 Buizen EF86 14,80  
 ECC83 10,50

Leo's 47 µF, 500 V 2,50

**Twenthe Super telefoon.** Kompleet  
 met snoer en stekker 65,-  
 Bij TWENTHE div. Telefoon materiaal te-  
 lefoon tafelmodel zwart met stekker 35,-

**Orgel**, manuals 37 toetsen 22 wit 15  
 zwart. Afm. 52 cm breed en 20 cm diep  
 29,50  
 fabrieks nieuw een doos met 4 stuks 99,-

**Nieuwe Variaks** primair 42V sec. 0-42  
 volt 4 amp  
 ideaal voor modelbouw spoor u kunt  
 hier mede regelen van 0 tot 45 volt bij  
 4A. Ook voor regelbaar voedings enz.  
 iets voor de snelle mensen. De prijs  
 29,50



**U11 printje** Gestabiliseerde voeding en  
 Electronische Schakelaar met o.s. 741  
 BC 140. B80C800 zener enz. met schema  
 2,95

**Super microfoon kabel** grijs o 6 mm 2  
 aderig p/meter

100 m 1,50  
 125,-

**Dwarstroomventilator** ITT  
 110 volt 22,50  
 per stel 39,50

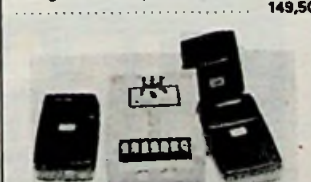
**Telefoon blinker** 2 in een huis 2 x 100  
 ohm afm 34 x 18 x 30 mm  
 Nieuw 1,50

telefoonkabel 5 aderig 75 cent  
 p/meter

idem soepel 4 aderig 75 cent  
 p/meter

**Stopkontakt opbouw** 7,50  
 indem inbouw 7,50  
 telefoonstekker 2,95  
 tel buitenbel 9,50  
 idem binnenbel 7,50  
 telefoongelijkrichter 6 volt DC en 60 volt  
 AC 9,50  
 Omschakelaar telefoon 4,50  
 Kabelklips voor telefoonleiding  
 100 stuks 4,50  
 Meeluister telefoon 4,50  
 Kostenteller enkel 9,50  
 Kruisnoer voor tel 2,95

**Draadloze afstandsbediening**,  
 1 x ontvanger + 3 x zender handmodel.  
 Onder andere te gebruiken voor inscha-  
 keling alarm of openen van deuren enz.  
 149,50



**7486 Spanningsstabilisator** ± 15 volt  
 14,95

**NICAD's Heroplaadbaar** 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

2 x Penlite 8,50

**Stereo geluidsdecoder** voor TV ont-  
 vangst met schema 27,50

**Stereo hoofdtelefoon** versterker met  
 schema 17,50

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

**EPOXY PRINT** plaat Enkelzijdige ko-  
 perlaag in de volgende maten:

140 x 260 x 2 mm 5,50

260 x 290 x 2 mm 11,-

**Potkern** 46 mm o bewikkeld Mat T 26  
 A1 2500 4,95 p/stuk

10 stuks 39,50

**Telefoon wandtoestel** kleur zwart met  
 kiekschijf getest 17,50

**Mini**  
 sec 12 volt 60 mA 3,95

**Kwikchakelbuisje** afm. 70 mm  
 lang rond 10 mm 5,95

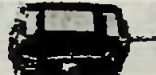
voor alarm en auto contacten

**Geluidsadaptors** voor diverse TV syste-  
 men o.a. Amerika zender Soesterberg  
 4,5 mC  
 idem voor holland TV engels geluid  
 6 mC

idem voor DDR oost Duits geluid 6,5 mC  
 idem voor engels TV voor hollands ge-  
 luid 5,5 mC

Deze adaptor printjes kosten p/stuk 35,-  
 Voorzien van aansluitschema.

**A AEG motor** 110 volt, 3400 toeren,  
 links of rechts lopend op kogellagers  
 6 x 19 as 6 x 25 mm - 46 x 55 - diepte  
 huis 120 mm gewicht 1100 gram



**B AEG motor** 110 volt, 3400 toeren, as  
 4 x 35 mm huis 75 x 85 mm - gewicht  
 1000 gram. Deze motoren zijn fabrieks-  
 nieuw, de prijs 1,95 per stuk 10 stuks  
 15,- ja-ja goed



**Hobby Collectormotor** 220 volt 5000  
 toer as 8 mm o 30 mm lang in gesloten  
 huis 19,50

**Batterij motor** 4,5 V met vertraging 225  
 toer met dubbel as uitgang 4,95

**Diverse transformatoren** bij TWEN-  
 THE al deze trafo's zijn Prim; 220 volt 50  
 Hz

type 84-178 sec; 0-30 V 10-0-10 volt  
 400 mA 6,95

type 84-101 C. core sec; 0-22 V 0-14 V 0-  
 45 V 3 Amp 9,95

type 84-103 sec; 0-17 V en 0-30 V 600 mA  
 9,95

84-452 sec; 0-27 V 500 mA 6,95

84-220 sec; 0-5 volt 500 mA 4,95

84-340  
 sec; 0-9 volt 2 Amp print 8,95  
 84 419 sec; 10-0-10 V en 0-30 volt  
 300 mA 5,95  
 84 420 sec; 0-9 en 0-20 en 0-30 volt  
 250 mA 5,95  
 type 324 GK  
 sec 22 volt 1 amp 8,95  
 TF 219  
 sec 18 volt 600 mA 6,95

**Phillips auto Trafo** prim; 110/220 volt  
 50/60 Hz Sec 220 volt 70 watt. Dit geheel  
 in kunststofhuis met 2 stopcontacten  
 voor 220 V en aansluitnoer met stekker  
 2,75 m lang - gewicht 1,7 kg deze trafo is  
 zeer geschikt voor meetinstrumenten,  
 computers enz. 27,50



**Siemens print trafo** 3,7-3,7-7,4 = 14,8  
 volt 300 mA 6,95

**DOIN**  
 27 volt 100 mA print 40 x 48 mm 3,95

**Losse plastiek meters** afm 40 x 40  
 mm 1 x frequency - 1 x signaal en 1 x  
 tuning 3 stuks 8,90

**ITT meter set** afm. 160 x 35 mm 3 me-  
 ters in houder 1 x afstem-88-104 MC 1  
 balans 100-0-100 - 1 x signaal 0-10  
 12,50

**Kassette-recorder interface** voor VC  
 20. printje met CMOS 4069 11,50

**3 d printje** Anaglypentechniek en 3 bril-  
 len met schema 12,50

**Kaco Relais** type RB 2600R37 2 x wis-  
 sel 24 volt DC 2,50 p/stuk, 10 stuks  
 19,50

**Twenthe Speciaal aanbieding**  
 Polykit (Philips) bouwpakketjes  
 7408 2 watt IC versterker 8,95

**7418** Electronische Omschakelaar voor  
 LF signaal 14,50

**7552** Perkussie en Nagalmgenerator  
 42,50

**7454** Regelbare Spanstabilisator 1,2 tot  
 34 volt 0,5 A tot 0,13 A 16,50

**7455** Spanningsstabilisator ± 5 volt  
 14,95

**EXTRA Spec. bij Twenthe.**  
 H.H. Installateurs: Installatie draad  
 4 mm in BLAUW-ZWART-GEEL-GROEN  
 nieuw in doos 100 meter 24,50 per doos  
 4 dozen 90,-

**Kabel** 7 x 0,75 mantel zwart. 4 aders  
 zwart - 2 aders blauw - 1 ader bruin  
 p/meter 1,25  
 per 100 m 99,-

**Handmikrofoon** voor de 27 mC met  
 beugel 9,50

**Electronix Printer** voor schakcompu-  
 ter Chess Syper System III 37,50

**Ericofoon staande telefoon** met kies-  
 schijf in de voet, met snoer en stekker  
 24,50



**7451** Regelbaar Stabi voeding 5-9  
 volt en 9-24 volt 200 mA 16,50

**7414** Correctie versterker 4,95

**STABILIX** Meetkristal 1,92 MC type D  
 10 2,95

**Grijze telefoons** met snoer en stekker  
 voor 19,95

**SSS Service  
& Technology**  
Flying high!



**MONOLITHIC POWER  
SWITCHING REGULATOR**

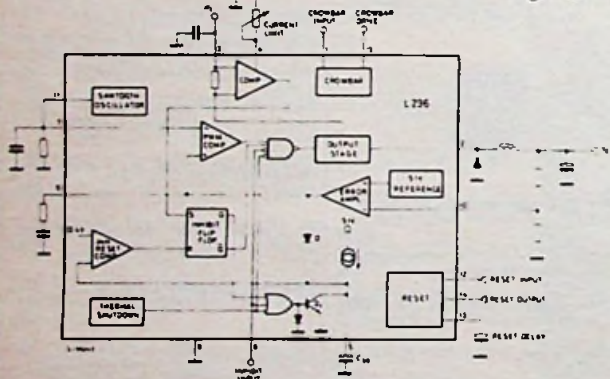
**L 296**

Met de L296 van SGS en een beperkt aantal externe componenten bouwt u een uiterst efficiënte en compacte voeding met een maximaal vermogen tot 160 Watt.

**Belangrijke eigenschappen:**

- tot 4 A uitgangsstroom
- 5,1 tot 40 V uitgangsspanning
- instelbare stroombegrenzing
- schakelfrekwentie tot 200 kHz
- thermisch beveiligd
- belasting tot max. 160 Watt
- hoog rendement (tot 90%)
- soft start
- reset uitgang voor  $\mu P$

Multiwatt®  
(15-lead)



Microtronica is exclusief SGS distributor voor de BENELUX.



**microtronica**

Microtronica Kaap de Goede Hooplaan 11 3526 AR Utrecht Tel 030-880084  
Microtronica 2 Rue de l'Aéronef 1140 Bruxelles, Tel. 02-2167061

**Hameg Oscilloscopen:**

**Geavanceerde techniek  
binnen een hobby-budget**

Alstublieft: een drietal Hameg aanbiedingen die óók voor de hobbyïst bereikbaar zijn. Met Hameg haalt u professionele apparatuur in huis! De beste kwaliteit voor de scherpste prijs!

**f 1410,-**  
inkl. btw

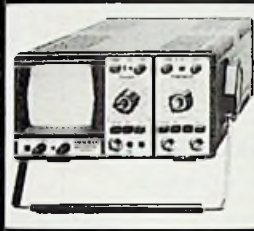


**HM 203**

- bandbreedte: 20 MHz
- gevoeligheid: 2 mV/div
- triggering: t/m 40 MHz
- beeldscherm: 8x10 cm
- optellen/aftrekken kanaal 1 en 2
- X-Y mogelijkheid
- 5 trigger mogelijkheden

**HM 103**

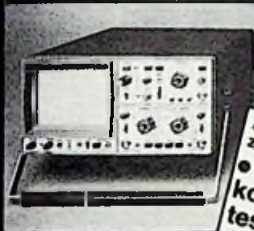
- bandbreedte: 10 MHz
- gevoeligheid: 2 mV/div
- stabiele triggering t/m 30 MHz
- beeldscherm: 6x7 cm
- X-Y mogelijkheid
- uitermate handzaam



**905,-**  
inkl. btw

**HM 204**

- bandbreedte: 20 MHz
- gevoeligheid: 1 mV/div
- stabiele triggering t/m 50 MHz
- beeldscherm: 8x10 cm
- vertraagde tijdbasis
- trigger hold-off voorziening



**2005,-**  
inkl. btw

Alle modellen zijn met:  
• ingebouwde componententester  
• twee jaar garantie\*  
\*ook op de KSB

Voor meer informatie kunt u van de bon gebruikmaken of, nog sneller, bel onze secretaresse.

Ik wil Hameg wel eens vergelijken met andere apparatuur. Stuur mij omgaand uitgebreide documentatie en prijslijst.

Naam \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

PC/Plaats \_\_\_\_\_

Bon in een gesloten, ongefrankeerde envelop zenden aan Air Parts Electronics, Antwoordnummer 57, 2400 VB Alphen aan den Rijn.

**AIR PARTS ELECTRONICS**

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221\*  
Av. Huart Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2418130

**VEELZIJDIG IN TEST-EN MEETAPPARATUUR**

114-02

**COMPLETE FRIMUCORD APPARATUUR**

Discomixer SQ 11 VU, goudkleurig	f 995,—
Discomixer SQ 11 LED VU, goudkleurig	f 1395,—
Discomixer LQ 12, VU goudkleurig	f 1695,—
Discomixer LQ 12 LED VU, goudkleurig	f 1995,—
Discoversterker PA 120 2 x 85 Watt	f 895,—
Discoversterker PA 300 2 x 300 Watt	f 1095,—
Frimucord Starflash Stroboscoop	f 395,—
Frimucord Super Starflash Stroboscoop	f 595,—
Frimucord hifi discobox 100 watt	f 695,—
Frimucord hifi discobox 200 watt	f 1195,—

**ZELFBOUW KITS**

PA 300 Eindversterkerblok mono, met heatsink, compleet afgeregeld en getest, mono	f 285,—
Voeding hiervoor, mono	f 98,—
Frimucord 50 watt Discobox kit	f 395,—
Frimucord 100 watt Discobox kit	f 595,—
Frimucord 200 watt Discobox kit	f 995,—

**LOSSE ONDERDELEN, BEHUIZINGEN, ACCESSOIRES**

PA 300 versterkerkast	f 85,—
Giant Heatsink, vorgeboord voor 8 x TO-3, 40 cm	f 49,—
Mixerkast met originele geëloxeerde frontplaat compleet vorgeboord en met fadersleuven	f 149,—
PREH Faders hiervoor, stereo, 6 stuks	f 171,—
FM VUMeters, met lichtdoorlatende schaaltaanduid.	f 14,50
FM LEDVU Meters, met electronica, per stuk	f 69,—
Stroboscoopkast, met reflector en plexiglas front	f 98,—
Flitsbuis, extra lichtsterk, hiervoor	f 85,—
Flitsbuis ontstekspoel hiervoor	f 5,85
Flitscondensator 20 uF/450 V, normaal f 95,— Nu	f 50,—
Voedingseiko's Axiaal 33 uF/500 V lange draden	f 5,—

**FRIMUCORD QUICKSTART DRAAITAFELS**

gebaseerd op draaitafel chassis van Japans fabriek

**Model 1**

Quickstart binnen 0.2 seconden. Ingebouwd Electronisch Startcircuit met tiptoets start. incl. MD element en Dynamic Resonance Absorber.

f 950,—

**Model 2**

Quickstart/Backque draaitafels.

Met aansluiting voor faderstart en remote control.

Electronische Quickstart, Quickstop en Backque door tiptoetsen gestuurd. Quickstart binnen 0,1 seconde

f 1395,—

**Model 0.5**

Basis chassis. Quickstart binnen 0.2 seconden

De draaitafels zijn quickstart maar er zijn geen schakelaars en electronische circuits hiervoor ingebouwd.

f 750,—

**PULSAR LICHTORGELS**

ZERO 2250, lichtorgel, 3 x 750 Watt	f 265,—
ZERO 3000 MKII, lichtorgel/looplicht, 3 x 1200 Watt	f 649,—
ZERO 4000, lichtorgel/looplicht, 4 x 1200 Watt	f 849,—
TENWAY CHASER, looplicht 10 x 1000 Watt	f 1495,—

Verder hebben wij in ons programma:

Podiumverlichting, lichtstatieven, volgspots, ballenblaasmachines, rookmachines, PA en 100 volt versterkers, lijntrafo's, jingle-machines, enz....

Bestellingen telefonisch of schriftelijk. Verzending: rembours per PTT of vG&L  
Bij kleine verzendingen bedragen de portokosten f 6,50 tot f 10,—  
Bij verzending van quickstart draaitafels zijn de portokosten f 25,—.

**FM****FRITS MEURIS ELECTRONICS****ELECTRONICS****MARKT 36****SITTARD****☎ 04490-14115****Handelsonderneming  
ELECTRO CIRKEL B.V.**

Postbus 56566, 3007 EB Rotterdam  
Pekstraat 69, 3071 EL Rotterdam  
Tel. 010 - 85 10 88, Telex 28647

ALLEEN VERTEGENWOORDIGERS VOOR



LONDON



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

Veelal UIT VOORRAAD leverbaar tegen  
ZEER GUNSTIGE prijzen.

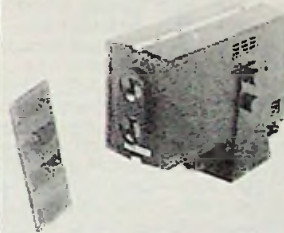
Vraag vrijblijvend offerte.

**RADIOHUIS VAN DER BEND BV**

Westhavenplaats 32, 3131 BT Vlaardingen  
Tel. 010 - 34 24 81

Hoogstraat 149, 3111 HE Schiedam  
Tel. 010 - 26 75 68

PHILIPSRATELEFUNKENEIMAGGECHALTRONZAERIX

**Rijnmond-Electronica**

RPS-301 is een  
infraroodsysteem d.m.v.  
straalonderbreking. Bereik  
0,8-15 m. Alarmuitgang  
12V/1 Amp. voor sirene etc.  
Alarmduur 1x 5 sec. of  
continu.

Prijis f 189,—

extra verz.kosten f 3,—



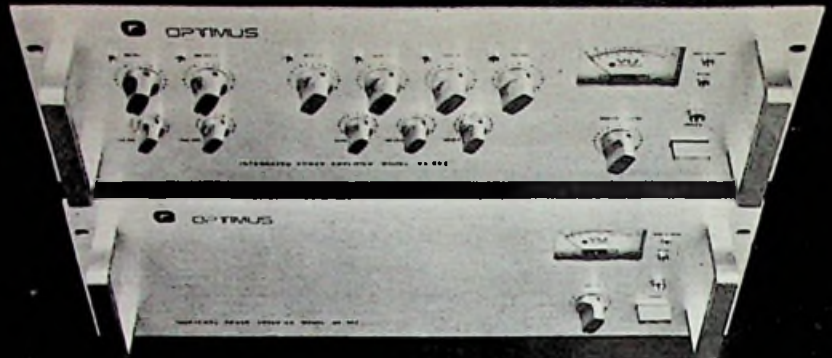
MG-303 bewegings  
detector. Signaleert  
beweging in een  
ellipsvormig  
stralingsgebied van 7 bij  
15 m (doppler-effect).  
Gevoeligheid instelbaar.  
Voeding 8-16 V DC.  
Schakelcont. 220V/2 A.

Prijis f 268,—.

Prijswijzigingen en tijd. ultverkocht voorbehouden verzending: bij vooruitbet. f 3,75 tot 250 gr. onder rembours f 9,—.  
Giro: 3057419, postbus 28063, 3003 KB Rotterdam. Tel.: 010-66.64.02 van ma. t/m za.  
Stadhoudersplein 25c. 3039 ER Rotterdam (afhalen na tel. afspraak).

# OPTIMUS

professionele geluidsverdelingssystemen



versterkers - geluidszuilen - hoorn- & plafondluidsprekers  
megafoons - microfoons

voor toepassing in:  
fabrieken/kantoren/vliegvelden/overheidsinstellingen/energie-  
bedrijven/sportterreinen/tentoonstellingsgebouwen/gemeente- en  
dorpshuizen/warenhuizen/hotels/restaurants/  
winkels enz.

Optimus - catalogus gratis op aanvraag  
Amroh B.V. - Postbus 4 - 1398 ZG Muiden  
tel. 02942 - 1951\* - telex 15171.



## YPMA'S

### RADIO ONDERDELEN EN TECHNISCHE DUMP

Nu een echte dual beam oscilloscoop voor iedereen de Cossor CDU150 solidestate klein model 35 MHz met dubbele lijdbasis en delay beeldscherm 8 x 10 cm f 850,-. Philips oscilloscoop type PM3230 dual-beam 10 MHz f 695,-. Solatron oscilloscoop type 1016 dual beam 5 MHz f 245,-. Solatron type CT436 twee kanaals 6 MHz f 495,-. Tektronix oscilloscoop type 555 tweekanaals 30 MHz f 650,-. Verder keuze uit ± 25 types oscilloscopes. Weer volop leverbaar Racal korte golf ontvangers. Op dit moment in voorraad de volgende types: RA17L, RA17 mkII, RA17W en RA1218; prijzen reeds vanaf f 850,-. Collins korte golf ontvangers, type R-390A f 950,-. Eddystone ontvangers type 770U 150 MHz tot 500 MHz in 6 banden AM en FM f 625,-. AN/URR13 ontvangers van 225 MHz tot 400 MHz f 350,-. Eddystone VHF ontvangers type 770R van 20 MHz tot 180 MHz in 6 banden f 825,-. Murphy B40 ontvangers type D van 640 kHz tot 30 MHz f 350,-. Racal SSB converters type RA218 f 245,-. Idem, nieuw, in kist f 425,-. Antenne tuning units met mooie grote rolspoel en afstemcondensator van 500 pf f 145,-. Idem, zonder meter f 125,-. AVO buizentesters (koffer model) f 150,-. AVO transistor analyzers f 95,-. AVO signaalgenerators type CT378 van 2 MHz tot 250 MHz f 350,-. Hewlett-Packard powermeters type 341C 10 mW tot 10 gHz of tot 40 gHz f 625,-. Infrarood nachtkijkers met periscoop 24 volt DC f 325,-. Idem, klein model met vizier en schijnwerper f 750,-. Creed printers 50 en 75 bouid 220 volt. AC nieuw in kist f 125,-, idem met toetsenbord 115 volt AC f 95,-. Marconi converters van 10 MHz tot 500 MHz f 350,-. Diverse telexconverters vanaf f 95,-. Solatron regelbare voedingen van 0 tot 500 volt 150 mA f 90,-. Hoogspanning trafo's prim. 220 V: 2 x 1185 volt 360 mA f 75,-. Idem 2 x 610 volt 430 mA f 65,-. Idem 2 x 420 volt 150 mA f 35,-. Racal counters type 836 tot 32 MHz 6 digits f 245,-. Audio generators type TS 382 van 20 Hz tot 200 kHz f 90,-. Automatische voltagerelagelaars 220 volt 32 Amp. f 325,-. Frequentie meters type BC221 van 125 kHz tot 20 MHz met origineel boek f 90,-.

Verder zijn wij ruim gesorteerd in onderdelen en apparatuur.  
Een bezoekje aan onze zaak loont zeker de moeite.

Boven Oosterdiep 61 9641 JN Veendam telefoon 05987-17458  
Openingstijden: maandag t/m zaterdag dinsdags gesloten.

## Effectief studeren? Doe het praktisch!

• In cursussen zonder franje • met korte studieduur • waarin ook de jongste toepassingen zijn opgenomen • georganiseerd in kleine groepen • dus persoonlijke begeleiding • met één lesavond per week • in talrijke cursusplaatsen • en in bedrijven

### Elektronica Elektrotechniek

Industriële elektronica  
Medische elektronica  
Industriële elektrotechniek

### Mechanische technieken

Verwarmings- en  
luchtbehandelingstechniek  
Hydrauliek en pneumatiek

### Automatisering Informatica

Computertechniek  
Computerontwikkeling en -introductie  
Computertoepassingen  
Computerprogrammatuur

### Sociale vaardigheden Bedrijfskundige vaardigheden

Praktisch leidinggeven  
Management voor middenkader  
Vastleggen en verslaggeven

### Besturingstechniek Meet- en regeltechniek

Besturingstechniek  
Meet- en regeltechniek

### Studeer praktisch

Vraag omgaand de nieuwe studiegids met tientallen cursussen en start binnenkort met uw favoriete studie.

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking van 7 november 1974, kenmerk BVO/SFO-129.481.

Zend mij uw studiegids met informatie over alle cursussen.

Naam \_\_\_\_\_

Straat \_\_\_\_\_

Postcode \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Cursus \_\_\_\_\_

Zonder postzegel zenden aan  
NTS  
Antwoordnummer 4909  
1000 TE Amsterdam



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



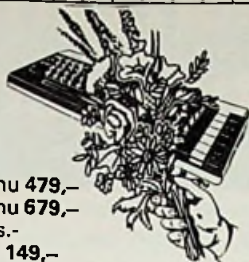


ELECTRO TECHNISCH CENTRUM

# BEN VAN DIJK

Feest voor Atari-liefhebbers Sensationele prijzen voor een geweldige computer

- ATARI 600 XL nu 479,-
- ATARI 800 XL nu 679,-
- ATARI Data cas.-recorder 149,-
- ATARI 4-kleuren printer-plotter van 899,-
- ATARI-diskdrive Spectrum video SMX



NU 269,-  
NU 948,-



**SV 328 Mark II. Personal Computer**  
Tijdelijk software pakket bestaande uit: basic cursus, adressenbestand, home finance en 2 spelen samen voor 99,-  
datarecorder voor Spectra Video slechts 99,-

**HIT BIT**  
type 55 P. slechts 895,-



**HIT BIT**  
75 P. 1299,-

Eindelijk leverbaar!!  
De nieuwe Sony HIT BIT 75 p.  
Totaal 60K RAM, MSX-Basic 1.0  
Ingebouwde voeding en modulator.



- Sinclair Spectrum 16K 449,-
- Sinclair Spectrum 48K 649,-
- Ombouwkast DK-Tronix met numeriek toetsenbord grote spatiebalk en ruimte voor interface voor microdrives NU 209,-
- Printer voor Spectrum Seikosha GP50S NU Slechts 449,-
- Speciale datarecorder voor Spectrum met autom. zoekstelsysteem ingebouwde 220V-voeding. Alleen voor data NU 199,-
- Spectrum microdrive 279,-
- Losse microdrive cartridges 5 st. 139,-

## COMPUTERS BBC



**1890,-**  
incl. BTW B.B.C.-model B

Disk interface van Solidisk op voorraad. Selecteert automatisch 40 of 80 tracks, single of dubbel density en het formateringsprogramma zit in de ROM uniek voor 289,-  
De beste datarecorder voor BBC met snelzoekstelsysteem uniek merk Sanyo BBC Elektron 199,-  
999,-

- 32K RAM extension-board voor BBC 299,-
- ROM expansionboard voor 10 EPROMS en 16 K RAM 215,-
- Lichten voor BBC met software SENSATIONEEL PARALLEL PRINTER VOOR BBC fabrikaat 249,-
- SEIKOSHA type GP 50 parallel Centronics, ja echt 289,-
- Diskette met 6 spelen 79,-
- View tekstverwerker in ROM + handleiding 199,-
- Bitstick Computer Aided Design compleet 1899,-
- Tweede processor hiervoor 6502 + 64 K extra 1095,-

## DISK DRIVES



- Teac drive 55A 598,-
- Teac drive 55B 749,-
- Teac drive 55F 949,-

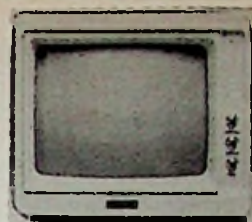
Metalen behuizing voor Teac disk drives, enkele uitvoering 49,-  
dubbele uitvoering 79,-  
Idem dubbele uitvoering. Nu echter naast elkaar 89,-

## DATA RECORDERS



- Nieuw Aristona TR6305 computer compatible data-recorder met regelbare motorsnelheid 215,- nu 159,-
- Nieuw Sanyo data-recorder met uniek snelzoekstelsysteem en motorsturing 199,-

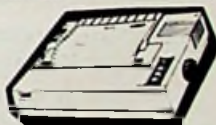
## MONITOREN



- 12" groenfosfor monitor (zie afbeelding) IBM-look 15 MC fabr. Slipstream 298,-
- 12" Philips groen fosfor monitor TP200 349,-
- 12" Philips groen fosfor monitor type 7001 met geluid 359,-
- 12" Zenith groen fosfor nieuw model 18 MHz 398,-
- 12" Zenith amber nieuw model 18 MHz 398,-
- 12" Novex groen fosfor monitor metalen kast 498,-
- 14" Kleurenmonitor Novex, Pal, RGB groen fosfor of kleur omschakelbaar 36 p.p.i. nu slechts 1049,-

## PRINTERS

- Alphacom-printer 32 k. p. regel speciaal voor CBM-64 NU 349,-
- Brother CE50 met Commodore-64-interface 1798,-
- Seikosha GP700, 8 Kleuren-printer grafisch etc. 1498,-
- Seikosha GP 50 Paralleel printer 32 kar. p. regel, grafisch, 35 kar. p. sec. papierbreedte 5 inch, ja ongelooflijk 289,-
- Seikosha GP 100 VC voor VIC en Commodore nog enkele stuks 598,-
- Commodore printer MPS 801 798,-
- Commodore printer MPS 802 1049,-



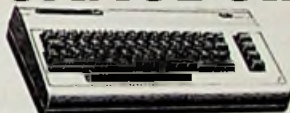
- EPSON een begrip op printer gebied
- RX80 100 k. p. regel 1325,-
- RX80FT met sheetfeeder 1499,-
- RX100FT 136 k. p. regel 2199,-
- FX80FT 160 k. p. sec. 1995,-

## PHILIPS

### DRIVE SENSATIONEEL

- 40 tracks 449,-
- 500 Kbyte 449,-
- 80 tracks D.S. 749,-
- 1 Mbyte 749,-
- enkele kast beige slim-line 49,-

## COMMODORE



- Commodore 64 met Ned. handleiding 799,00
- Commodore disk drive VC 1541 899,00
- Commodore datacassetterec. origineel 149,00
- Commodore tekstverwerker Easy Script 99,00
- Superbase uniek Spreadsheet overzichten Tekstverwerken alles in een voor 359,00

**BEN VAN DIJK**  
Postorders  
04124-2680  
Alle prijzen  
incl. 19% B.T.W.

POSTORDERS UITSLUITEND  
OP ONS HOOFDKANTOOR:  
LAAR 16, NISTELRODE  
04124-2680  
dinsdag n.m. gesloten  
vrijdag koopavond

OVERIGE FILIALEN:  
DEN BOSCH  
BOSCHMEERSINGEL 119  
073-216232  
vrijdag koopavond  
maandag v.m. gesloten

OSS  
KRUISSTRAAT 84  
04120-34139  
donderdag koopavond,  
maandag v.m. gesloten

UDEN  
MARKT 10  
04132-65205  
vrijdag koopavond  
dinsdag n.m. gesloten

# Docenten zijn ervaren praktijkmensen

## Een van de vele redenen om bij Dirksen te studeren



Wie verder wil komen in de wereld van de elektronica of automatisering, vindt bij Dirksen vele mogelijkheden in praktijk- en resultaatgerichte opleidingen. Het erkende opleidingsinstituut Dirksen is dé specialist op dit gebied. Dat merkt u aan de gedegen opzet van het cursusmateriaal, aan de intensieve begeleiding door onze docenten en aan de hoge waardering voor onze opleidingen vanuit bedrijfsleven en overheid. Maar een graadmeter voor de kwaliteit van de cursussen is zeker ook het grote aantal cursisten dat de opleiding met succes voltooit.

### Studeren in eigen tempo

De cursussen van Dirksen worden in principe schriftelijk gegeven. Hierdoor kunt u op ieder gewenst moment starten en in eigen tempo studeren. Thuis, maar met "praktijkhulp" van bijv.

onderdelenpakketten of oefensets. Daarnaast kunt u aanvullende mondelinge lessen volgen. Al met al redenen genoeg om meer informatie over de cursus van uw keuze aan te vragen.

#### Elektronica-opleidingen

- . Basis elektronicus
- . Praktische halfgeleiderstechniek
- . Televisietechnicus
- . Computertechnicus
- . Meet- en regeltechnicus
- . Middelbaar elektronicus
- . Examenopleiding technicus NERG
- . Praktische digitale techniek
- . Digitale audio
- . Microprocessors/Microcomputers

- . Assembly programming 8080/8085 en interfacing
- . Basiskennis processorbestuurde systemen
- . Videotechniek
- . Zendamateur
- . Speelautomatentechniek

#### Informatica-opleidingen

- . Basic Programming
- . Pascal
- . Introductie computergebruik
- . Inleiding adm. automatisering
- . Basiskennis Informatica - 1 & 2
- . Bestandsorganisatie
- . Cobol T2
- . Basiskennis Wiskunde WO
- . Org. en Inf.verzorging S1
- . Systeemonderzoek S3



### 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.

**Bon**

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

Naam: .....

Adres: .....

Postcode/Plaats: .....

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

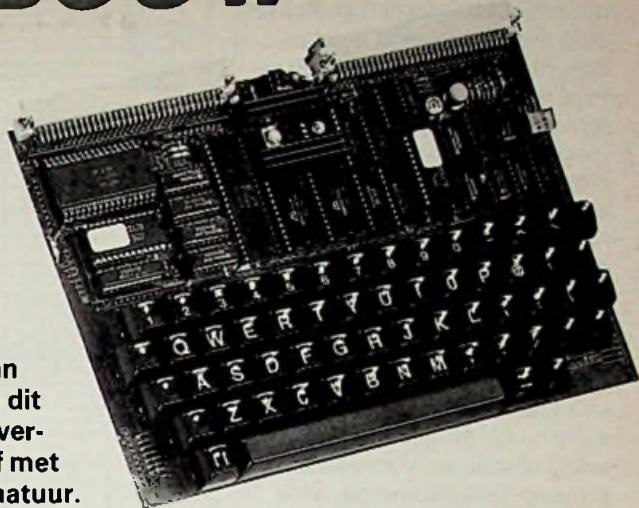
Of bel 085-451641 ook 's avonds en tijdens het weekend (antwoordapparaat).

127-RB-12CE

# COMPUTERTERMINAL VOOR ZELFBOUW

CH. PERSSON/H. J. C. OTTEN

Met gepaste trots presenteert Radio Bulletin een computerterminal voor zelfbouw. Deze terminal is gebaseerd op de modernste micro-elektronica en biedt gelijkwaardige en op vele punten betere eigenschappen dan dure industriële apparaten. In een aantal artikelen wordt de bouw en werking van de computerterminal beschreven. We beginnen in dit artikel met de hardware en de bouwbeschrijving, vervolgen met de gebruikershandleiding en sluiten af met nadere informatie over de ingebouwde programmatuur.



## ■ Eigenschappen

Een goede indruk van de eigenschappen van deze compacte en veelzijdige terminal is in tabel 1 te vinden. Als we vertellen dat de voor deze eigenschappen benodigde elektronica bestaat uit een handvol IC's, die – bij versie B – inclusief een toetsenbord, passen op een print met de afmetingen van een dubbele euro-kaart, wordt deze tabel nog in-

drukwekkender. Naast de print met elektronica is alleen een ongestabiliseerde voeding en een goede video-monitor nodig. Vooruitlopend op de programma-beschrijving kan al worden gemeld dat de computerterminal diverse zogenoemde „Escape-sequences” accepteert, waarmee bijvoorbeeld de cursor overal op het scherm is te plaatsen en programma's zoals de tekstverwerker Wordstar volledig worden ondersteund.

In afb. 1 is het blokschema van

de computerterminal getoond. Alle belangrijke blokken zijn daarin te zien, deze worden één voor één nader toegelicht.

## ■ Single-chip-computer 6511

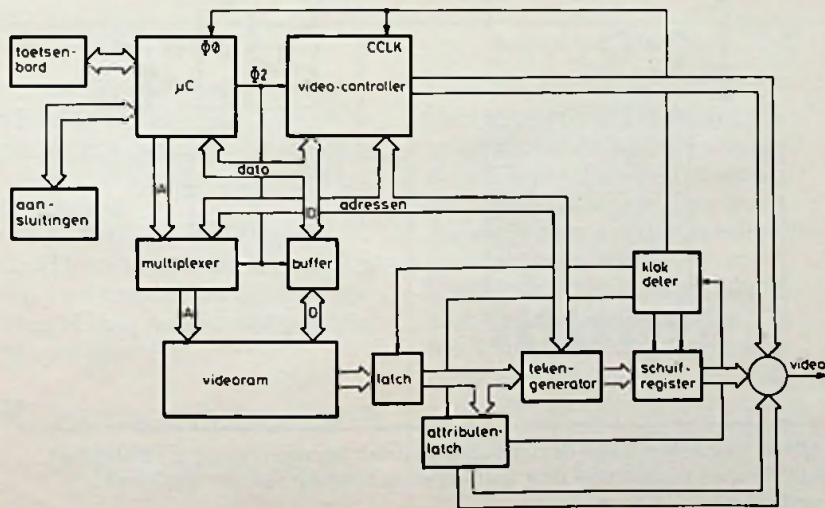
Verantwoordelijk voor de veelzijdigheid van de computerterminal is een vrij nieuwe computer-op-een-chip van Rockwell die het typenummer 6511 heeft meegekregen. Meer informatie over dit interessante IC is te vinden in een volgend nummer. Vermeldenswaard is dat de instructieset van de 6511 gelijk is aan die van de 6502, aangevuld met een extra aantal handige instructies.

De 6511 verricht bijna alle functies van een terminal zoals aftasten van het toetsenbord, besturen van de computer-aansluitingen en samenstelling van het beeldgeheugen.

## ■ Video-controller 6545

Een tweede intelligente IC is de video-controller met typenummer 6545. Dit volledig te programmeren IC leest zelfstandig de inhoud van het beeldgeheugen uit en wekt het video-sig-naal inclusief synchronisatiesignalen op (zie afb. 2).

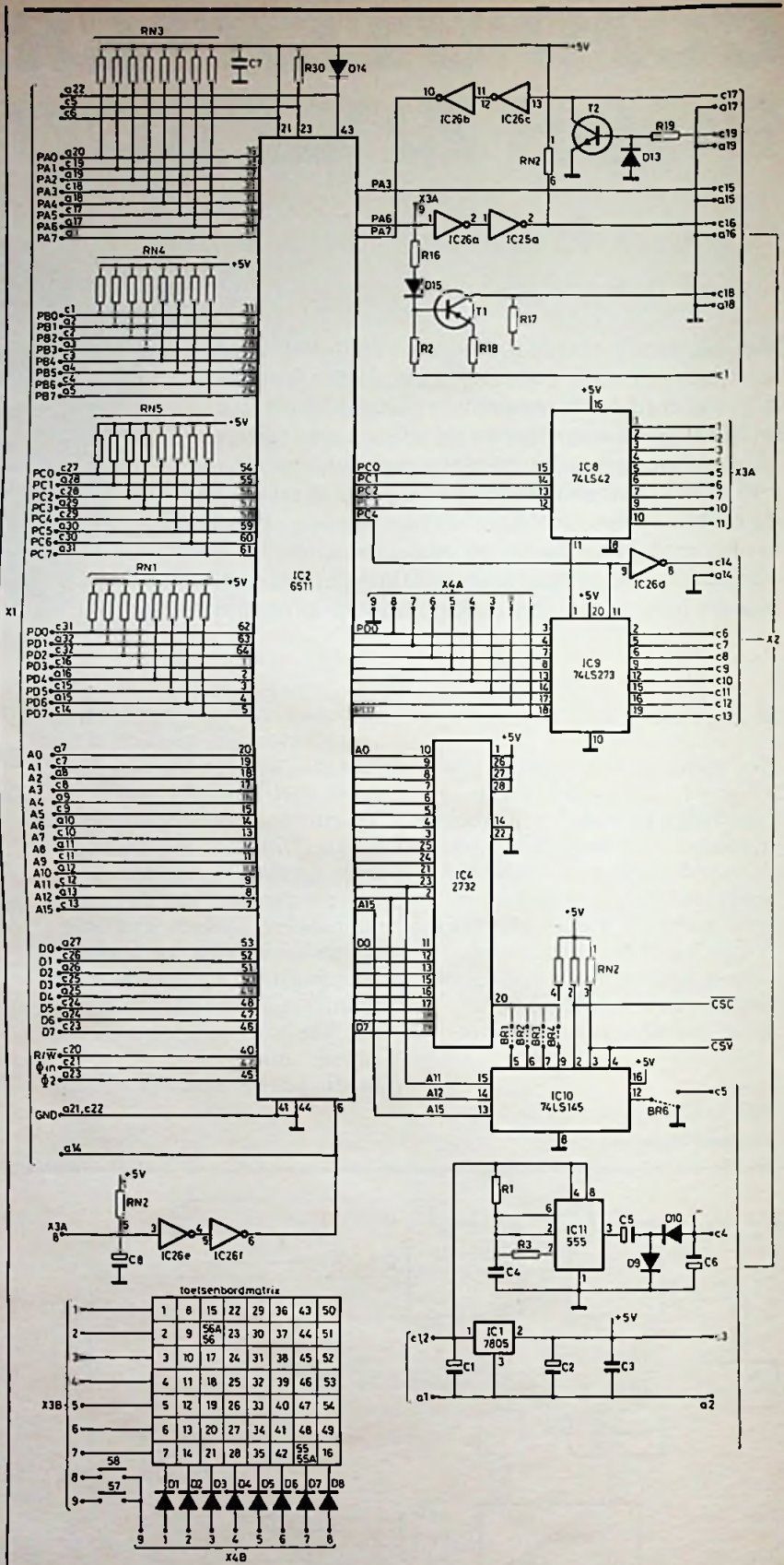
Afb. 1 Blokschema van de computerterminal.



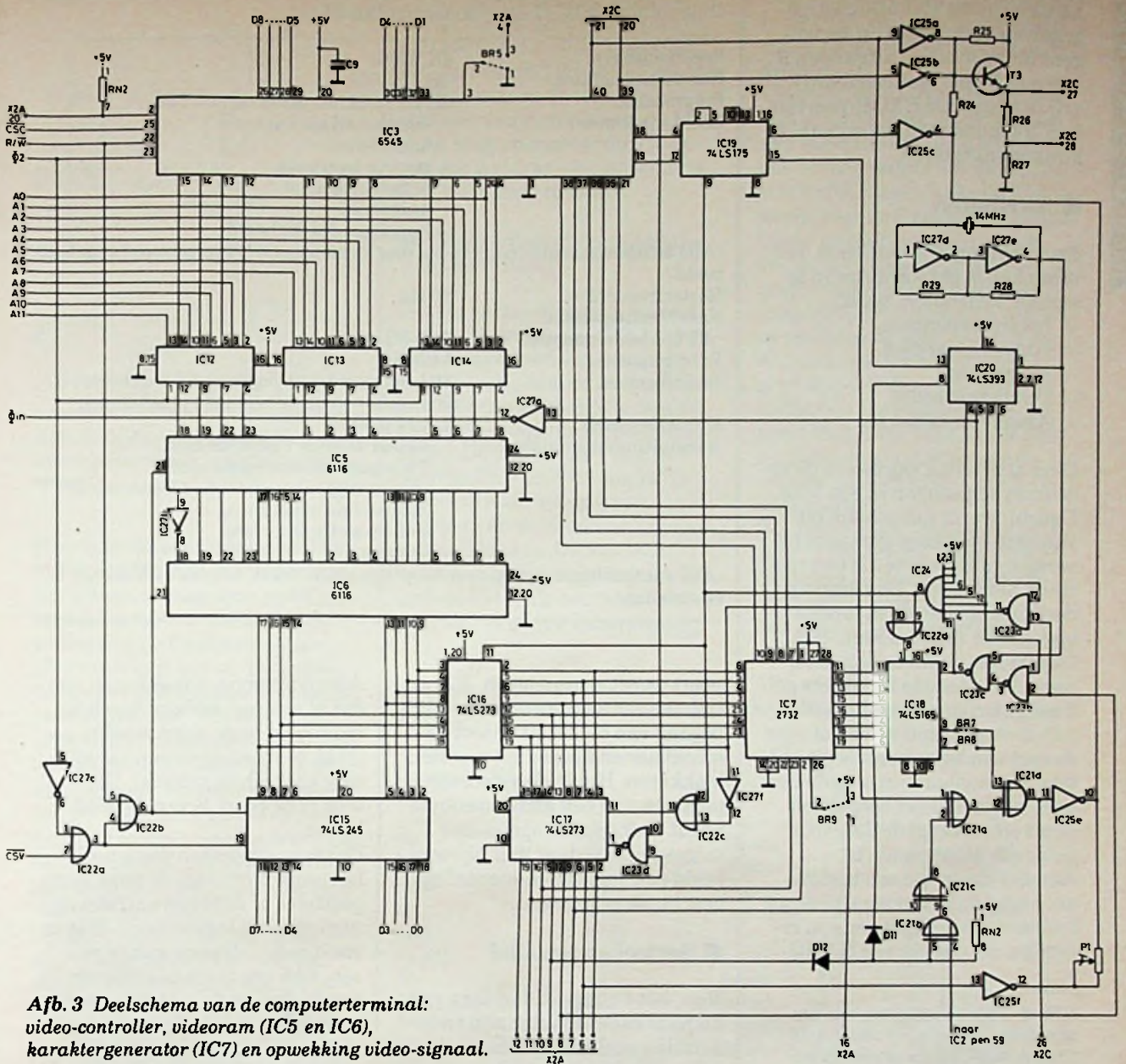
**Beeldopbouw**

Bij de computerterminal is het bekende principe van de videoram toegepast. Een videoram is een geheugen waarin de code van karakters worden geplaatst zoals die op het beeld moeten verschijnen. Hier worden de codes door de microprocessor erin geplaatst. De videoram wordt voortdurend uitgelezen door de video-controller (zie afb. 3). De karaktercode wordt naar de karaktergenerator geleid om alle punten van het af te beelden karakter te bepalen. De karaktergenerator is een ROM waarbij de karaktercode als adres dient, aangevuld met de adressen die ontstaan door een karakter op te delen in (in dit geval) elf rijen en acht kolommen. Voor een karakter is op deze manier per af te beelden karakter maar één byte nodig. De karaktergenerator bevat voor elk karakter alle benodigde punten. Voor een beeldformaat van 25 regels met 80 karakters per regel zijn zo 2000 karakterplaatsen nodig in de 7-bits ASCII-karaktervoorstelling. Het standaard-beeldformaat is 25 regels met maximaal 80 karakters per regel. Voor vrijwel alle professionele toepassingen is dit formaat vereist. Met een enkele druk op de knop kan het beeldformaat worden veranderd in 20 regels met 64 karakters. Ook de horizontale plaatsing van het beeld kan vanaf het toetsenbord worden veranderd om een optimale aanpassing op de video-monitor mogelijk te maken. Voor elk karakter is een matrix van acht bij elf punten beschikbaar, waarvan 7 x 10 punten worden gebruikt voor één karakter.

Daarmee is een goed te lezen schrift mogelijk en kunnen bijvoorbeeld de letters g en j correct worden weergegeven (de Engelse kreet hiervoor is „true descenders”). In afb. 4 zijn twee voorbeelden getekend van de wijze waarop karakters in matrixvorm kunnen worden voorgesteld. Er zijn in de karaktergenerator van 4K EPROM twee karaktersets beschikbaar: één volledige ASCII-set en één set met grafische karakters. Op de print is



**Afb. 2** Deelschema van de computerterminal: microprocessor, EPROM met programma, stabilisator voor voeding en opwekking van een negatieve voedingsspanning van -9 V.



Afb. 3 Deelschema van de computerterminal: video-controller, videoram (IC5 en IC6), karaktergenerator (IC7) en opwekking video-sigitaal.

ruimte gereserveerd voor een EPROM van het type 2764 in plaats van een 2732. Daarmee is het aantal karaktersets op vier te brengen.

Omschakelen is dan mogelijk door draadbrug BR9 tussen punten 1 en 2 aan te brengen en het hoog of laag maken van pen 16a op connector X2.

### ■ Toegang tot het geheugen

De microprocessors uit de 65xx-familie hebben de adres- en databus alleen tijdens de tweede

helft van de klokcyclus nodig. Deze eigenschap maakt het mogelijk de eerste helft van de cyclus te benutten voor het uitlezen van de videoram door de video-controller, zonder de microprocessor te hinderen.

Uit het blokschema blijkt dat de klok van de microprocessor wordt afgeleid van de klokgenerator voor het beeld, zodat video-controller en microprocessor synchroom werken. De multiplexers IC12, IC13 en IC14 (afb. 3) schakelen de toegang tot het geheugen om tussen microprocessor en

video-controller. De uit de videoram opgehaalde gegevens worden gebufferd in IC16 zover ze nodig zijn als deel van het adres voor de karakterprocessor tot de videoram.

De in IC16 opgeslagen gegevens staan een volle klokperiode ter beschikking als deel van het adres voor de karaktergenerator. De video-controller stuurt met vier aanvullende adreslijnen de weergave van de aan de beurt zijnde lijn van het af te beelden karakter. Aan het einde van een klokperiode krijgt het schuifre-

gister (IC18) bevel om de van de karaktergenerator afkomstige gegevens op te slaan en vervolgens bit voor bit op uitgangen 9 (normaal) en 9 (geïnverteerd) vrij te geven. De EXOR-poorten in IC24 dienen om het signaal te kunnen inverteren.

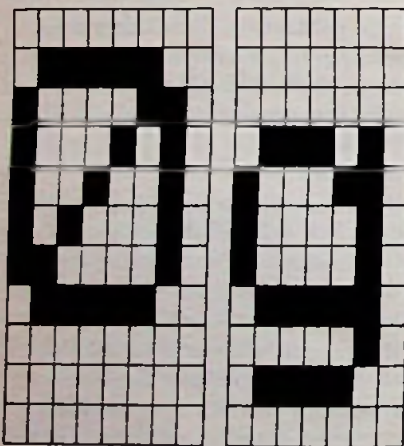
### ■ Attributen

De computerterminal biedt, onafhankelijk per karakter in te stellen, attributen, zoals:

- Inverse weergave.
- Halve helderheid.
- Knippen.
- Dubbele breedte.
- Andere karakterset.

Deze attributen worden in de videoram opgeslagen in één byte. Daarbij wordt het achtste bit van deze byte hoog gemaakt en verschijnt deze byte als een spatie op het scherm. De zeven andere bits hebben de in tabel 2 opgesomde betekenissen. Het laatste bit (nummer 0) kan de voor alle volgende karakters geldende attributen aan het einde van de regel laten wissen of voor de rest van het scherm laten gelden. De attributen zijn op de connectorbyte met het hoogste bit gezet en vervangt de daarvoor geldende attributenbyte. Aan het einde van een beeldregel krijgt de buffer waarin de attributen zijn opgeslagen een resetsignaal, dat via een NAND-

*Afb. 4 Voor de weergave van een karakter is een matrix van 7 x 10 punten beschikbaar in een ruimte van 8 x 11 punten.*



## Tabel 1 Technische gegevens van de intelligente terminal met single-chip-computer 6511 en videocontroller 6545.

Beeldgeheugen:	4K RAM
Karaktergenerator:	4K EPROM
Programma:	4K EPROM, uit te breiden tot 16K
Beeld-attributen:	- omschakelbaar tussen 4 karaktersets
	- inverse weergave
	- halve helderheid
	- knippen
	- karakters dubbel breed

(Alle attributen gelden naar keuze voor karakter, voor regel of voor het gehele beeld.)

Rasterfrequentie:	50 Hz
Karakterfrequentie,	1,75 MHz
CPU-klokfrequentie:	14 MHz
Puntfrequentie:	80 karakters bij 25 regels en 64 karakters bij 20 regels, vanuit software om te schakelen
Beeldformaat:	7 x 10 punten
Karaktermatrix:	- serieel volgens V24 of RS-232C
Aansluitingsmogelijkheden:	- 8 bits parallel voor toetsenbord
	- aansluiting voor printer met Centronics-compatibele aansluiting
	- audiocassette-interface
	- lichtpen

(Alle aansluitingen zijn op twee 64-polige connectoren volgens DIN-41612 beschikbaar.)

poort wordt doorgegeven. Het attributenbit 0 is aan de andere ingang van de NAND-poort beschikbaar en kan zo het resetten blokkeren. Het in de videoram plaatsen van een attributenbyte wordt door de microprocessor uitgevoerd als daar met bijvoorbeeld een „escape-sequence” opdracht toe is gegeven.

### ■ Serieel en parallel

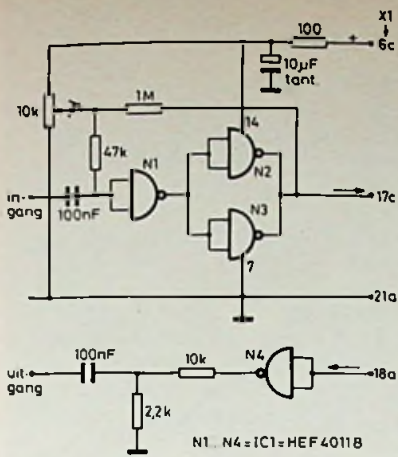
Voor het transport van data van en naar een computer zijn twee seriële aansluitingen beschikbaar; één daarvan werkt met TTL-niveaus (zie afb. 5), de tweede is daaraan parallel geschakeld en werkt met V-24 en RS-232C compatibele niveaus. Een spannings-omvormer op de print verzorgt de daarvoor benodigde negatieve spanning. Twaalf verschillende snelheden (baudrates) voor de communicatie zijn met software in te stellen. Ook kan op deze wijze de samenstelling van de te verzenden karakters, zoals aantal bits, stopbits en pariteit worden gekozen. De computerterminal is al voorbereid op het met een batterijvoeding bewaren van deze gegevens.

Als voor versie A is gekozen omdat al een toetsenbord beschikbaar is, of hoge eisen worden gesteld, is voorzien in een aansluiting voor 8 bits parallel. Hiervoor is de poort B van de 6511 benut.

De ingangspoorten dienen voor het aansluiten van de naar wens positieve of negatieve strobe-signaal van het toetsenbord. Wie in staat is de software aan te passen, kan ook een toetsenbord aansluiten op de matrix-aansluitingen X3 en X4. De computer is met de juiste software in staat een matrix van acht rijen bij negen kolommen te bedienen.

## Tabel 2 Betekenis van de attributenbits.

Bit	Betekenis
0	wissen attributen aan einde regel
1	omschakelen op halve helderheid
2	inverse weergave
3	dubbele karakterbreedte
4	knippen
5	omschakelen karakterset
6	omschakelen karakterset voor 8K en 16K EPROM's
7	attributenvlag



Afb. 5 Deelschema van de computerterminal: cassette-interface.

Nog meer aansluitingen met de buitenwereld zijn via poort D beschikbaar, zolang deze poort niet voor het aftasten van het toetsenbord of de Centronics-aansluiting wordt benut. De video-controller biedt verder een lichtpenaansluiting. Via een draadbrug (BR5) kan deze aansluiting op connector X2 punt 4a worden aangesloten. Met een schmitt-trigger kan een signaal van een lichtpen worden aangesloten. Op het moment is niet in een ondersteuning in de software voorzien voor een lichtpen.

Op de connector X1 (zie tabel 3) zijn alle aansluitingen van de single-chip-computer 6511 toegankelijk. Deze microprocessor kan een gebied van 64K adresseren niets staat in de weg om de computerterminal uit te breiden tot een volledige computer. De op de print aanwezige geheugen-IC's kunnen, bijvoorbeeld door een externe adresdecodering, worden uitgeschakeld. Daartoe moet draadbrug 6 tussen de aansluitpunten 2 en 3 worden aangebracht en op de connector X2 pen 5c hoog worden gemaakt.

De seriële aansluiting is voorzien van een „busy”-uitgang. Deze uitgang is alleen voor signalen op TTL-niveau te gebruiken. Poort PA1, op de connector X1 op pen 19c te vinden, wordt hiervoor gebruikt en is voorzien van een trekweerstand. De computerterminal zorgt ervoor dat de

„busy”-uitgang laag is als de buffer bij het serieel ontvangen van karakters vol is. Dezelfde uitgang wordt bij het zenden ook getest en de op de terminal aangesloten computer kan deze uitgang laag maken om aan te geven dat de terminalcomputer te snel karakters opstuurt.

### ■ Toetsenbord en printer-aansluiting

Het bij versie B aanwezige toetsenbord wordt door de 6511 afgefast. Herkennen van een ingedrukte toets, dender-onderdrukken en het automatische herhalen worden door de software verzorgd. De 6511 stuurt met de poorten PC0 tot PC3 een BCD-decoder (IC8) zodanig aan dat altijd één van de rijen van het toetsenbord laag is. De van trekweerstand voorziene poort D laat de 6511, als een toets is ingedrukt, een lage kolomingang

zien. Na een dender-onderdrukking volgt dan uit rij- en kolomcoördinaten welke toets is ingedrukt.

Uitgangspen 11 van de decoder IC8 is altijd hoog, maar kan bij een verandering in de software ook ervoor zorgen dat de buffer IC9 wordt uitgeschakeld. IC9 wordt voor de Centronics-compatibele printer-aansluiting gebruikt. Om gegevens naar de printer te sturen, schakelt de computer alle uitgangen van IC8 op een hoog niveau. Het te versturen karakter wordt vervolgens op poort D aangeboden en vormt een korte strobe-puls op poort PC4. Deze puls wordt geïnverteerd en als strobe voor de printer op connector X2 pen 14c aangeboden.

De „input-busy”-uitgang van de printer behoort op poort PA3 aanwezig te zijn, deze poort-ingang wordt voor het versturen van elk karakter afgevraagd.

Tabel 3 Betekenis van de pennen van de 64-polige connector volgens DIN-41612.

Connector X1			Connector X2		
A	Pen	C	A	Pen	C
PA7	1	PB0	Massa	1	
PB1	2	PB2	Massa	2	(+8,5 - 10 V)
PB3	3	PB4	Massa	3	+5 V
PB5	4	PB6	Lichtpen	4	-9 V (30 mA)
PB7	5	NM1		5	enable
SYNC	6	Vcc (+5 V)		6	D0
A0	7	A1	Attributen volgens tabel	7	D1
A2	8	A3		8	D2
A4	9	A5		9	D3
A6	10	A7		10	D4
A8	11	A9		11	D5
A10	12	A11		12	D6
A12	13	A15	Massa	13	D7
RESET	14	PD7	Massa	14	Strobe
PD6	15	PD5	Massa	15	Busy
PD4	16	PD3	Tekenset	16	Ser. uit TTL
PA6	17	PA5	Massa	17	Ser. in TTL
PA4	18	PA3	Massa	18	Ser. uit RS232
PA2	19	PA1	Massa	19	Ser. in RS232
PA0	20	R/W		20	Hor. synchr
Massa	21	Klok in	Massa	21	Vert. synchr.
Vrr	22	Massa	Massa	22	
O2	23	D7	Massa	23	
D4	25	D3	Massa	25	
D2	26	D1	Massa	26	Video
D0	27	PC0	Massa	27	BAS 5 V
PC1	28	PC2	Massa	28	BAS 1 V
PC3	29	PC4	Massa	29	
PC5	30	PC6/A13	Massa	30	
A14/PC7	31	PD0	Massa	31	
PD1	32	PD2	Massa	32	

### Onderdelenlijst

#### Halfgeleiders

IC1	7805
IC2	R6511AQ
IC3	R6545-1
IC4	2732
IC5, IC6	2016, 4016 of 6116-LP4
IC7	2732
IC8	74LS42
IC9, IC16,	
IC17	74LS273
IC10	74LS145
IC11	555
IC12, IC13,	
IC14	74LS157
IC15	74LS245
IC18	74LS165
IC19	74LS175
IC20	74LS393
IC21	74LS86
IC22	74S32
IC23	74LS00
IC24	74S30
IC25	74LS05
IC26	74LS14
IC27	74LS04
IC4 bevat het bedrijfsprogramma	

#### IC7 bevat de karakterset

T1	BC557
T2	BC547
T3	2N1613 of BC140
D1...D14	1N4148 (D1...D8 niet nodig bij versie A)
D15	5,6 V-0,4 W

#### Weerstanden

RN1...R-	
N5	weerstand-array, 8 x 4,7 kΩ (zie afb. 8)
R1	6,8 kΩ
R2	2,2 kΩ
R3	3,3 kΩ
R16	1 kΩ
R17	1,8 kΩ
R18	68 Ω
R19...R21,	
R30	4,7 kΩ
R24	100 Ω
R25	270 Ω
R26	47 Ω
R28	1,5 kΩ
R29	1 kΩ
P1	5 kΩ

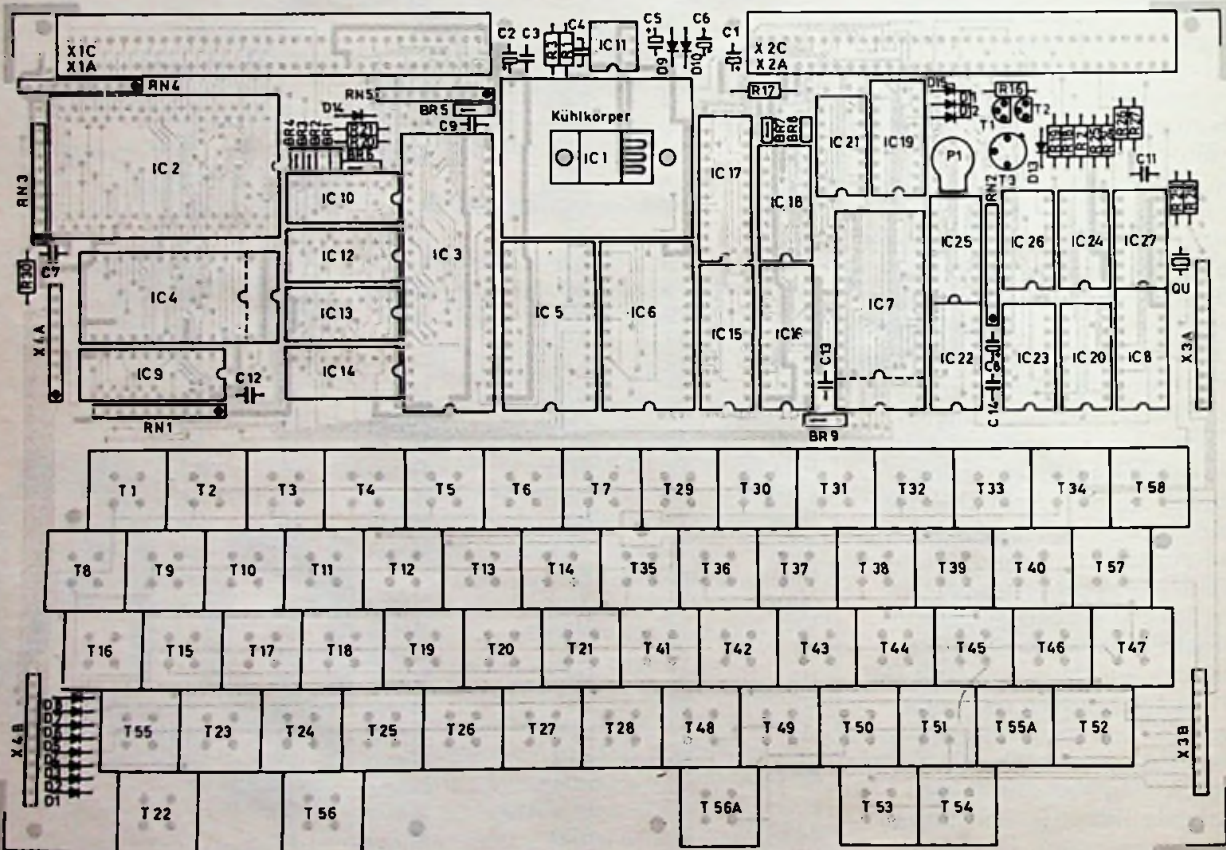
#### Condensatoren

C1, C2, C5,	
C6, C8	10 μF tot 22 μF, 16 V, tantaal
C3, C7,	
C9,	
C11..C14	100 nF, keramisch
C4	10 nF

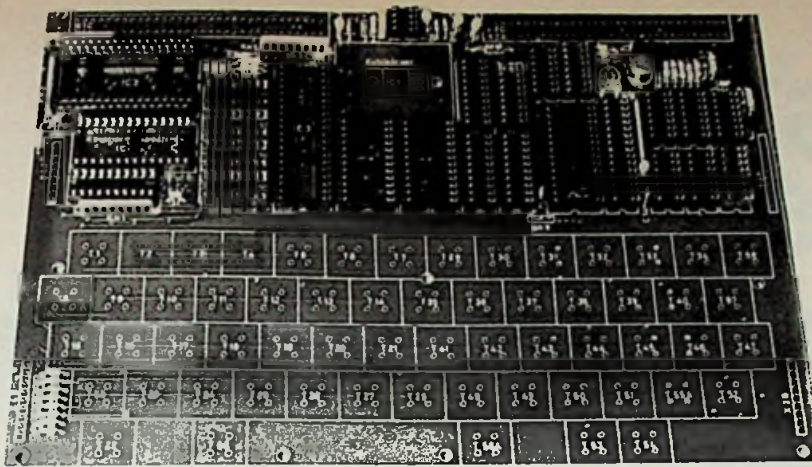
#### Diversen

X1, X2	64-polige connectoren volgens DIN41612, op- stelling a-c, 90 graden soldeer-aansluiting
Koellichaam Fisher SK09/3,75, SA220	
Kristal 14 MHz, HC18U	
2 afstandsbusen 3 mm	
Isolatie-ringen	
2 moeren en schroeven 3 mm	
Versie A	computerterminal- kaart, versie A
Versie B	computerterminal- kaart, versie B
T1...T58	toeten met opdruk (ver- sie B)

Afb. 6 Componentenopstelling van de print voor de computerterminal (versie A heeft vanzelfsprekend geen toetsenbord op de print).







Afb. 7 Impressie van de gedeeltelijk gemonteerde print.

### ■ Aanwijzingen voor de bouw

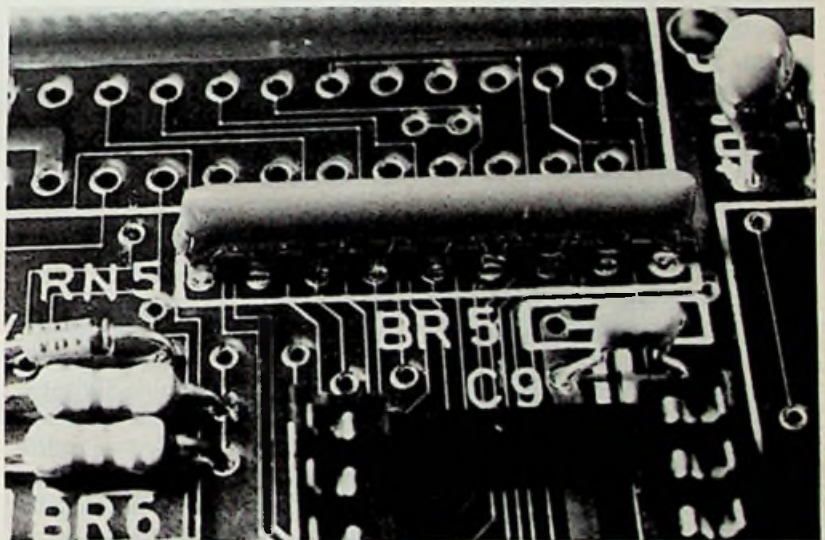
Het zelf bouwen van de computerterminal is niet geschikt voor iemand met weinig ervaring in het in elkaar zetten van complexe digitale schakelingen. De print van de computerterminal heeft heel fijne sporen die gemakkelijk door oververhitting worden beschadigd. Gebruik van een lichte soldeerbout (8 tot 15 W) met een fijne punt is dus een absolute noodzaak. Het is uiterst belangrijk de componentenopstelling (zie afb. 6, 7 en 8) nauwkeurig te volgen. De print is voorzien van een printmasker en verklarende opschriften aan de componenten-zijde. IC-voeten voor alle IC's zijn voorgeschreven, het is onmogelijk anders zonder ernstige beschadigingen defecte IC's te vervangen. Let op de juiste polariteit van dioden en tantaalcondensatoren en op het op de juiste wijze plaatsen van de IC's. Bij versie B moet worden gelet op het juist monteren van de schakelaars op het toetsenbord. De afgeplatte kant van de schake-

laars moet naar de voorkant wijzen (dit is tegenovergesteld aan de zijde waar de connectoren X1 en X2 komen). Bij de montage van de koelplaat moet er op worden gelet dat de er onder liggende printbanen geen kortsluiting veroorzaken. Een isolatie-ring is daarom noodzakelijk. Korte afstandsbusen zorgen bovendien voor een bete-

re luchtcirculatie rond de koelplaat. Houd ook bij het inbouwen rekening met voldoende luchtcirculatie voor de koelplaat. Voor het in gebruik nemen van de print is het aan te raden eerst nogmaals zorgvuldig de juiste plaatsing van alle onderdelen volgens de componentenopstelling te controleren. Vervolgens kan een test worden gedaan zonder de kostbare IC's zoals de 6511, 6545, RAM's en EPROM's in de voeten te plaatsen. De stroomopname bedraagt ongeveer 800 mA als alle componenten aanwezig zijn.

Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met ondermeer de firma Hermac Special Electronics. Een volledige bouwset inclusief dubbelzijdige, doorgetalliseerde en van opdruk voorziene print is daar verkrijgbaar. Het pakket bevat eveneens de geprogrammeerde EPROM's met het bedrijfssysteem en de karakterset.

Afb. 8 Weerstand-array met acht weerstanden van 4,7 kΩ.



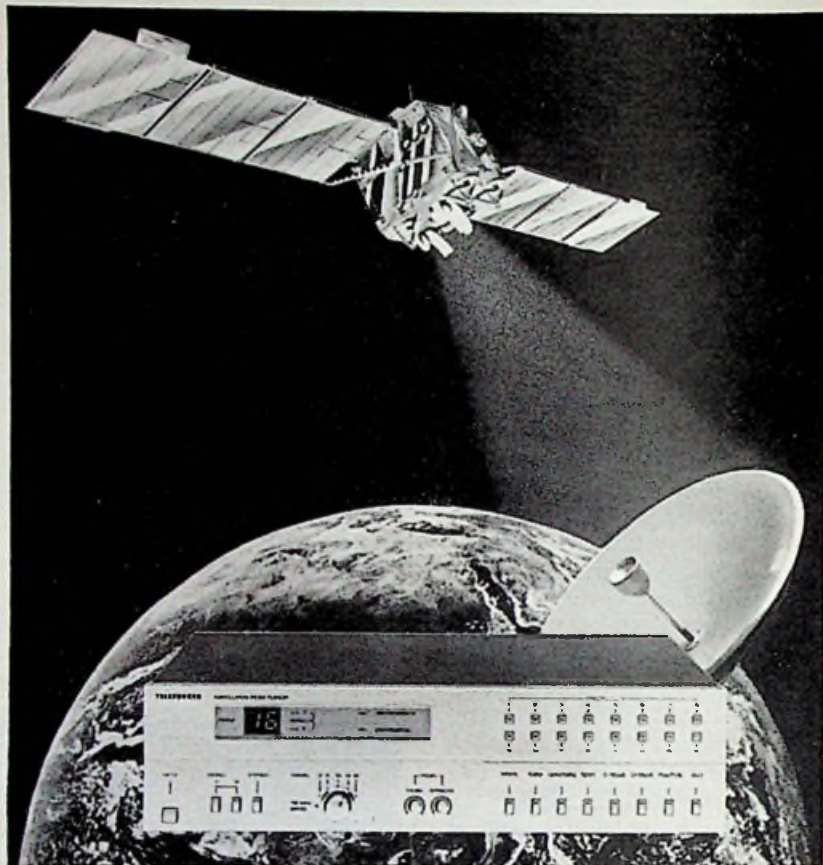
Redactie en medewerkers  
wensen u prettige feestdagen

# TOEKOMSTMUZIEK: SATELLIETRADIO!

R. GOUDSCHAAL

Op woensdag 29 augustus 1984 werd de Nederlandse pers uitgenodigd voor een historisch feit: de demonstratie van 16 kanalen satellietradio. Deze demonstratie werd gehouden in het RAI-congrescentrum door de NOS in samenwerking met AEG-Telefunken.

Satellietradio zou in de komende jaren in Nederland voor een echte doorbraak kunnen zorgen. Een doorbraak van het radio-omroepbestel. Radio via een satelliet maakt het voor het eerst mogelijk om elke zendgemachtigde zijn eigen „zender” ofte wel zendfrequentie te geven, zoals dat in bijna alle andere landen een heel gewone zaak is.



Na de inleidende woorden van de president-directeur van AEG-Telefunken Nederland, ir. H. G. Smits, werd het woord gegeven aan de adjunct-directeur radio van de KRO de heer G. J. Hulshof. Voor de demonstratie had de NOS veel werk verzet. Zo waren er twee meer-sporen recorders (AEG-Telefunken en Studer) opgesteld waarop radio-programma's in stereo waren opgenomen. In totaal 12 complete programma's. Verder was er een directe verbinding met Hilversum voor het „doorgeven” van de op dat ogenblik uitgezonden radio-programma's. Deze combinatie van 16 programma's werd via een zender en paraboolantenne opgestraald naar de ECS-satelliet.

Vervolgens op twee meter afstand van de zendantenne weer ontvangen op een parabool en teruggebracht in het Congrescentrum (zie afb. 1). Daar zorgde een nieuw ontwikkelde digitale satellietradio voor het omzetten van de in PCM gecodeerde radio-programma's. De ingestelde frequenties op de radio maken het mogelijk om voorkeuze toe te passen: kanalen 1 t.e.m. 16. Tijdens de demonstratie werd op de links opgestelde monitor het geluid, zoals het naar de satelliet werd opgestraald weergegeven. De rechts opgestelde monitor gaf het geluid, dat via de satelliet werd ontvangen, weer. De signalen waren duidelijk hoorbaar vertraagd (een kostbare echo!).

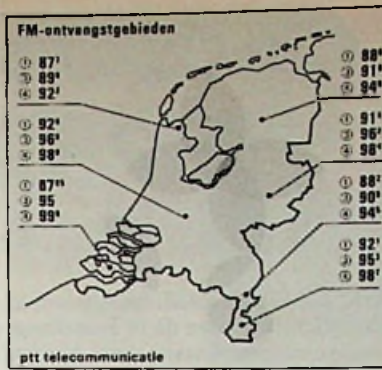
## ■ Waarom satelliet-radio in Nederland?

Zoals bekend werken grote landen zoals Amerika, Engeland, Japan, Duitsland etc. al veel meer met satellieten dan kleinere landen zoals Nederland. De afstanden die bij de grotere landen moeten worden overbrugd zijn zo groot, dat een satelliet de uitkomst is. Verder kan in heuvelachtig of bergachtig gebied de ontvangst van radio-golven danig in de war worden gebracht. Alleen als er een „bijna” directe zichtverbinding met de zendantenne is kunnen FM-signalen op de FM-band goed worden ontvangen. Dat geldt zeker niet voor alle omstandigheden. In

Nederland kunnen door zijn vlakheid vaak aanzienlijk afstanden (met een eigen draaibare FM-antenne en gevoelige FM-ontvanger) tot zo'n 300 à 400 km worden overbrugd. De PTT, die veldsterkte metingen doet, heeft zich echter aan andere eisen te houden en vandaar dat ze op hun kaartjes keurige cirkels om de zenders heen trekken met een straal van 80 tot 130 km (zie afb. 2).

In Duitsland heeft AEG-Telefunken in samenwerking met het Duitse Instituut voor Lucht- en Ruimtevaart, het Instituut voor Omroeptechniek te München en de Duitse PTT de eerste PCM-satellietradio-ontvanger ontwikkeld. Zoals al naar voren is gebracht, in Duitsland kan een satelliet enorme besparingen opleveren.

Waarom dan ook in Nederland de satellietradio? Wij hebben toch al FM-zenders en relaisstations staan, zie afb. 2. In Nederland is het zenderpark nog zeker niet ideaal, er zijn nog steeds gebieden (bijv. de Waddeneilanden) waar FM-ontvangst niet altijd zonder problemen gaat. Ook in steden waar het stoorniveau door verkeer, machine's en hoge gebouwen wordt verhoogd kan goede ontvangst ook nog wel eens te wensen over laten. Dat is de ene kant van de medaille, de andere is veel belangrijker: de zendgemachtigden moeten nu „letterlijk" vechten voor een aaneengesloten radio-programma. En altijd moet de zendfre-



**Afb. 2** Het bekende door de PTT uitgegeven kaartje waarop de FM-ontvangstgebieden worden aangegeven. Ook buiten die cirkels is met een goede antenne en ontvanger nog heel veel te genieten!

quentie worden gedeeld met andere omroepzendinggemachtigden. Die deling van een te beperkt aantal zenders met een te groot aantal zendgemachtigden blijkt in de komende jaren alleen nog maar ongunstiger uit te vallen. Er zijn enkele kleinere omroepen groter geworden, die ook hun radio-zendtijd opeisen en er is een sterke ontwikkeling in de richting van de vrije (illegale) en regionale (legale) radio-omroepen.

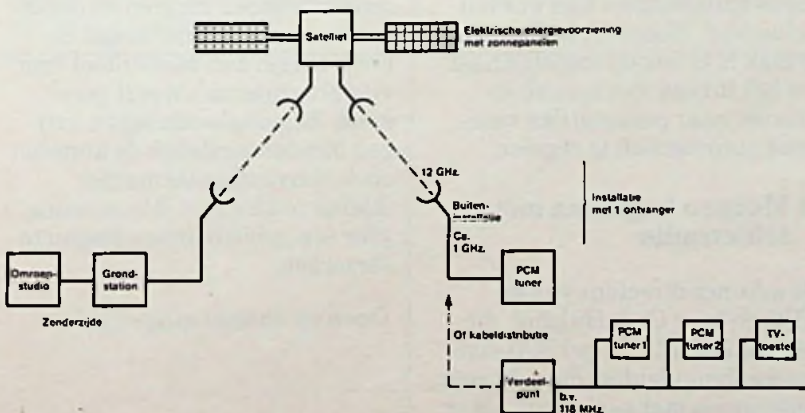
Het oprichten van nog vier FM-zenders zou, ook volgens de internationale frequentie-afspraken, niet zo één twee drie mogelijk zijn. Dan praten we nog maar even niet over de investeringen van de PTT en de NOS om de technische kant van de zaak rond te krijgen. De PTT-

masten zijn al behoorlijk gevuld met zendantennes en parabolen (o.m. in Roosendaal en Goes), daar zou opnieuw ruimte moeten worden gevonden. Satellietradio zou al deze problemen kunnen oplossen. Het prijskaartje dat er aanhangt is in deze niet eens hoog: ca. 20 miljoen per jaar voor het huren van 16 radio-kanalen in stereo op de satelliet. Daar komt dan voor de particulier de aanschaf van een satellietradio (zie afb. 3) en een kleine schotelantenne (30 à 50 cm) met converter bij. Een woordvoerder van AEG-Telefunken schatte de prijs daarvan bij aantallen van 100 000 stuks per jaar op 800 tot 1000 DM en voor de schotel tussen de 500 tot 1000 DM.

### ■ Kwaliteit

De 16 stereo-kanalen (één stereo-kanaal kan worden ingeruild voor twee mono-kanalen) kunnen in de toekomst door Hilversum rechtstreeks worden opgestraald, bijvoorbeeld vanaf het audio-videoschakelcentrum nabij de Wereldomroep. Overal in Nederland kunnen deze 16 kanalen door middel van een paraboolantenne en een digitale satellietradio worden ontvangen. De signalen worden in Hilversum omgezet in Puls Code Modulatie en opgestraald naar de satelliet. PCM heeft eigenschappen, die het bijzonder geschikt maken voor communicatiesystemen. Eén daarvan is de eigenschap om op eenvoudige wijze verschillende signalen uit te zenden via tijdmultiplexing. Ook de breedte, de signaal-ruisverhouding en de vervorming is bij PCM zeer aantrekkelijk. De eigenschap om de kwaliteit te behouden, ook al komen de signalen via 100 relaisstations bij de eindgebruiker aan, is eveneens typerend voor PCM-signalen. Overigens werd PCM voor het eerst door A. H. Reeves van ITT in 1939 door een Frans en in 1942 door een Amerikaans patent vastgelegd. De in de brochure Satelliet Radio Ontvangst genoemde verschillen tussen FM-overdracht en satelliet-overdracht (met PCM) zijn, wellicht voor een betere contrastwerking,

**Afb. 1** Principe van radio-ontvangst via een omroepsatelliet.



enigszins uit hun verband gebracht. Zo werd voor de dynamiek bij FM opgegeven ca. 60 dB (satelliet 90 dB), vervorming ca. 1 % (sat. 0,05 %) en overige stoorsignalen ca. 0,5 % (sat. 0,02 %). Voor een gemiddeld centraalantenne- of kabelsysteem zouden dat inderdaad normale tot goede cijfers zijn. Maar indien een eigen FM-antenne en (goede) FM-tuner worden gebruikt is er veel meer mogelijk, respectievelijk ca. 80 dB, 0,06 % en 0,1 %.

Maar de praktijk van FM-ontvangst komt toch dicht bij die eerste gegevens dan bij de laatste (optimale) technische gegevens. Vooral als de FM-signalen via antenne, omzetter, versterkers, kabel en (middelmatige) FM-ontvanger in de huiskamer worden gebracht is de kwaliteit vaak om te huilen. Bij satellietradio is deze keten in een keer overbrugd, de kwaliteit van de radio-programma's kan – bijna – gelijk zijn aan die van de regeltafel-uitgang in de radio-studio! Bij een centraalantennesysteem wordt bijvoorbeeld de kanaalscheiding sterk aangetast, de 50 of meer dB die in Lopik wordt verstuurd komt via de kabel bij de luisteraar als 15 tot op zijn best 35 dB over. Bij satellietradio is ook dat kwalitatieve aspect geen probleem, de kanaalscheiding blijft – bijna – gelijk aan die van de uitzending.

### ■ Satellietradio via de kabel

De duizenden kilometers centraalantennekabel die in Nederland zijn gelegd, komen met de satellietradio zeker niet buiten spel te staan. Een paraboolantenne bij een kopstation en de signalen kunnen een kabelnet worden opgestuurd. Pas bij de gebruiker worden de 16 stereo- of 32 mono-radioprogramma's gedecodeerd en teruggebracht naar analoge signalen, met wederom de kwaliteit van de studio!

### ■ Programmakeuze

De satellietradio-tuner maakt voor de bediening gebruik van een microprocessor, die alle op-



*Afb. 3 De PCM-satellietradio-ontvanger met indicatie van het gekozen kanaal, rechtsboven de 16 keuzeknopjes en eronder de programmavoorkeuzetoetsen. Verder links onder een keuze tussen stereo of mono-kanaal 1 of 2, indicatie voor stereo-uitzendingen en de instelling voor de automatische verhouding van spraak en muziek.*

drachten van de gebruiker via het toetsenbord overneemt en alle indicatielampjes van het toestel stuurt. Gelijk met de radio-programma's worden er codes meegezonden, die aangeven wat voor een programma het is. Zo was er voor deze demonstratie een keuze te maken tussen kanaal 1 nieuws, kanaal 2 cultuur, kanaal 3 amusement, kanaal 4 sport, kanaal 5 klassieke muziek, kanaal 6 lichte muziek, kanaal 7 popmuziek en kanaal 8 jazz. Deze keuze is echter ook te wijzigen en het zou mogelijk zijn om het te veranderen in KRO, AVRO, NCRV, EO en andere. Ieder zijn eigen zendfrequentie. Indien bijvoorbeeld kanaal 1 nieuws wordt ingedrukt dan geeft de ontvanger automatisch (als die programma's er zijn en daar moet dan in worden gecoördineerd door de programmamakers) nieuws weer. Ook eventuele andere radio-kanalen waar nieuws wordt uitgezonden worden door indicatielampjes aangegeven. Een enkele druk op de eerste toets en het volgende nieuwsprogramma kan worden beluisterd. Naast dit bedieningsgemak is er ook de mogelijkheid om het niveau van spraak en muziek naar persoonlijke voorkeur automatisch te regelen.

### ■ Morgen beginnen met satellietradio

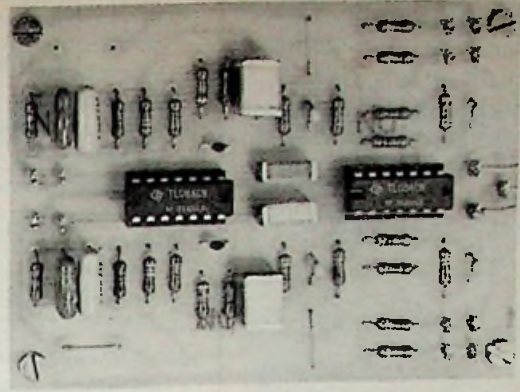
De adjunct-directeur van de KRO de heer G. J. Hulshof, die de demonstratie in het RAI-congrescentrum leidde, deed dit zeer gedegen en met veel vuur. Als er één pleitbezorger moet worden

gekozen om (liefst even snel) tientallen mensen in Hilversum te overtuigen en te voorzien van alle benodigde informatie, dan zal hij dat kunnen zijn. Ook in Den Haag zal er (daar kan het bijna niet snel) moeten worden gepraat, dit systeem verdient niet alleen alle nodige aandacht, maar ook voorkeursstemmen om het er door te halen. Niet omdat AEG-Telefunken, een firma die in het verleden al zeer veel goede levensvatbare ontwikkelingen in de kiem gesmoord zag (ruisonderdrukkingssysteem), graag veel digitale radio-ontvangers en schotels wil verkopen. Wellicht is er zelfs een samenwerking mogelijk tussen een bedrijf in het zuiden des lands. Wel omdat het nu voor het eerst mogelijk wordt om kwaliteit in huis te halen, radio zoals het werkelijk kan zijn, radio zoals het moet zijn. Met bedieningsgemak en zelfs via allerlei centraal-antenneconverters en kabels goed in de huiskamer. En ook nog eens radio waarbij de zendgemachtigden nu eindelijk hun eigen zender (frequentie) zouden kunnen krijgen en dat tegen een prijs die niet hoger hoeft te zijn dan momenteel voor vier programma's wordt gerekend. Regionale omroepen krijgen dan ook eindelijk de kans om op de conventionele manier (kleine zender met dito antenne voor één gebied) uitzendingen te verzorgen.

*Doen en zo snel mogelijk!*

# RIAA-CORRECTIE- VERSTERKER

M. F. BEUSEKAMP



Er zullen weinig thema's zijn waarover reeds zo uitputtend is geschreven als voorversterkerontwerpen voor magneto-dynamische pick-up-elementen. Toch kunnen er nog regelmatig nieuwe ontwikkelingen op dit gebied worden geregistreerd. Ruisarme operationele versterkers liggen nu binnen het bereik van de amateur en in de meeste moderne platenspelers is een elektronische toerentalstabilisatie ingebouwd, zodat er binnen de voet van de platenspeler een gelijkspanning voor handen is. Genoeg nieuwe perspectieven om nog een keer aandacht te besteden aan een RIAA-correctieversterker. In dit artikel zal eerst worden ingegaan op enkele theoretische achtergronden van MD-voorversterkers. Daarbij zal onder andere de wiskundige beschrijving van de overdracht worden besproken. Vervolgens komt een schema aan de orde aan de hand waarvan enkele nieuwe gezichtspunten worden belicht. Tenslotte wordt een mogelijk printontwerp gegeven, samen met enkele bouwsuggesties.

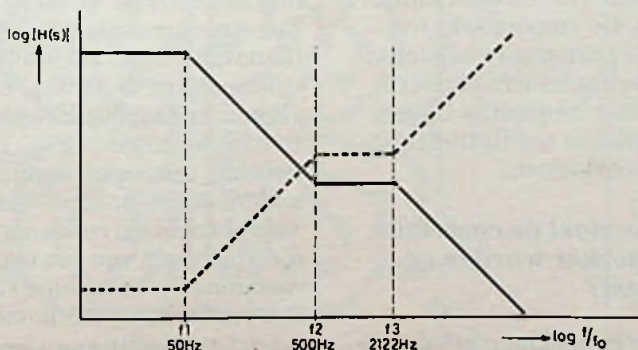
## ■ Waarom een correctieversterker?

Een magneto-dynamisch pick-up-element geeft bij het aftasten van de groef van een grammofoonplaat een spanninkje af. Dit spanninkje is evenredig met de snelheid van de naaldbeweging. Als grammofoonplaten gesneden en weergegeven zouden worden volgens een rechte frequentie karakteristiek, dan zouden de lage

tonen dus een veel grotere groefbreedte en -diepte moeten hebben dan de hoge tonen. Enerzijds zou dit leiden tot erg grove groeven bij een passage met veel lage tonen, anderzijds zou erg veel ruis optreden omdat de bijzonder fijne groefstructuur van de hoge tonen zou „verdrinken” in de natuurlijke oneffenheden van het grammofoonplaatmateriaal. Om deze moeilijkheden te omzeilen worden grammofoonplaten geperst met een gecorrigeerd signaal, volgens een frequentie karakteristiek waarvan de asymp-

totische benadering in afb. 1 gestippeld is weergegeven. We zien daarin dat de lage tonen inderdaad verzwakt worden gesneden. Om het oorspronkelijke geluid weer terug te krijgen, moeten we dus weergeven via de getrokken frequentie karakteristiek van afb. 1. Ons doel is het maken van een (voor-)versterker met die specifieke frequentie karakteristiek.

Afb. 1 Asymptotische benadering van de RIAA-kromme.



De gegeven karakteristieken zijn voorgeschreven door de Records Industry Association of America (RIAA) en worden over de gehele wereld gebruikt. De reden dat speciaal deze karakteristiek is gekozen, is gelegen in het feit dat de weergavekarakteristiek van kristal- en keramische elementen, die vroeger veel werden gebruikt, op zichzelf al veel op afb. 1 (getrokken curve) gelijkt.

## ■ Hoe ziet de RIAA-kromme er wiskundig uit?

Om de karakteristiek van afb. 1 te kunnen realiseren, moeten we

haar eerst wiskundig beschrijven. Afb. 1 laat drie kantelpunten zien. Twee daarvan kantelen naar beneden (van 0 dB/octaaf naar -6 dB/octaaf) en daar tussenin één omhoog (van -6 dB/octaaf naar 0 dB/octaaf). De asymptotische benaderingen van ieder van de samenstellende delen staan in afb. 2A tot en met 2C.

De overdracht van het geheel is dus:

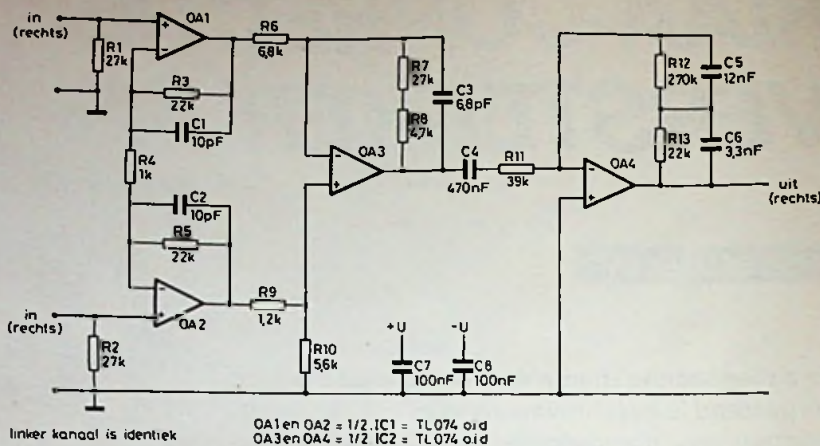
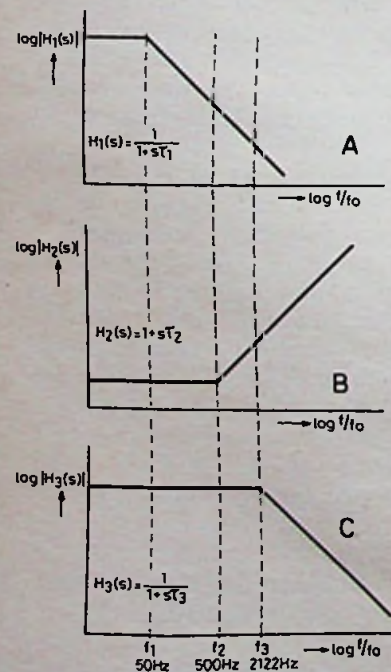
$$H(s) = \frac{1}{1 + s\tau_1} \left( 1 + s\tau_2 \right) \times \frac{1}{1 + s\tau_3}$$

$$H(s) = \frac{1 + s\tau_2}{1 + s(\tau_1 + \tau_3) + s^2\tau_1\tau_3}$$

Hierin is  $\tau_1 = \frac{1}{2} \pi f_1 = 3180 \mu s$ ,  $\tau_2 = \frac{1}{2} \pi f_2 = 318 \mu s$  en  $\tau_3 = \frac{1}{2} \pi f_3 = 75 \mu s$ .

We kunnen de laagfrequentversterking nog vrij kiezen door het vermenigvuldigen van  $H(s)$  met een constante factor. De grootte van deze factor kunnen we als volgt bepalen. Een magneeto-dynamisch element geeft

**Afb. 2** Asymptotische benadering van de samenstellende 1e orde factoren.



linker kanaal is identiek  
OA1 en OA2 = 1/2 IC1 = TL074 ord  
OA3 en OA4 = 1/2 IC2 = TL074 ord

**Afb. 3** Totaalschema van de correctieversterker (één kanaal).

een spanning af van ongeveer 3 mV bij een frequentie van 1 kHz. Indien we aan de uitgang van de correctieversterker een signaalspanning van 450 mV willen hebben, eisen we een versterkingsfactor van  $450/3 = 150$ . De laagfrequentversterking moet daar nog een factor 10 (20 dB) boven liggen, vanwege de afvallende karakteristiek tussen 50 en 500 Hz (6 dB/octaaf = 20 dB/decade). Resumerend eisen we een overdracht die er als volgt uitziet:

$$H(s) = 1500 \times \frac{1 + 318 \times 10^{-6} \times s}{1 + 3255 \times 10^{-6} \times s + 2385 \times 10^{-10} \times s^2}$$

Zoals gesteld, is de versterking in het interval van 500 tot 2122 Hz gelijk aan 150. De doorsnijding van de frequentie karakteristiek met de 0dB-as ligt dus bij  $150 \times 2122 \text{ Hz} = 318 \text{ kHz}$ . We moeten er derhalve voor zorgen dat alle verdere kantelpunten, die veroorzaakt worden door parasitaire capaciteiten in halfgeleiders etcetera, boven deze frequentie liggen om eventuele oscillatieën te voorkomen.

**■ Waar moet de correctieversterker worden geplaatst?**

Nog niet zo heel lang geleden bestonden alle platenspelers uit

een synchroonmotor, een draaitafel en een arm met opneemelement. Er was helemaal geen elektronica in de behuizing aanwezig, ook niet voor het versterken van het signaal. Dit was geen bezwaar, omdat kristal- en keramische elementen voldoende signaalspanning afgeven om direct naar de versterker te worden gestuurd.

Tegenwoordig zijn de meeste platenspelers echter uitgerust met elektronische toerentalstabilisatoren of andere hulpcircuits, waardoor er in ieder geval een voedingsspanning in de platenspeler aanwezig is. We kun-

nen daarmee ons voordeel doen zoals uit onderstaande redenering zal blijken. Een magneeto-dynamisch element levert een signaalspanning van circa 3 mV bij 1 kHz. Uit afb. 1 blijkt dat dit overeenkomt met circa 300  $\mu V$  bij 50 Hz. Een stoorspanning van 300 nV (nanovolt!) bij 50 Hz is dus al voldoende om de signaal-bromverhouding tot 60 dB te reduceren. In een omgeving vol TL-verlichting, vermogensregelaars en andere stoorbronnen is het onverantwoord om een lange leiding te leggen van een magneeto-dynamisch pick-up-element naar een versterker. Daar komt nog bij dat zo'n leiding aan beide zijden is afgesloten met een impe-

dantie van maar liefst 50 kΩ! Naast ondeugdelijke ontwerpen en verraderlijke aardlussen kan ook de lengte van de leiding tussen platenspeler en versterker een oorzaak van brom in een audio-installatie zijn.

Het is dus verstandig om in de voet van de platenspeler, zo dicht mogelijk achter het punt waar de signaaldraden uit de arm komen, minstens twee bewerkingen op het signaal toe te passen:

1. Bufferen, om de bronimpedantie te verlagen van 50 kΩ naar een veel minder storingsgevoelig niveau.
2. Versterken, om de signaalspanning boven eventuele stoorsignalen uit te tillen.

Maar als we toch elektronica in de platenspeler gaan inbouwen, kunnen we net zo goed direct RIAA-correctie toepassen. De rest van dit artikel zal dan ook zijn gewijd aan de beschrijving van een RIAA-correctieversterker die bedoeld is voor inbouw in de voet van de platenspeler.

## ■ Schemabeschrijving

Een magneto-dynamisch pick-up-element is in principe symmetrisch. Nagenoeg altijd lopen er dan ook vier signaaldraden (twee per kanaal) van zo'n element naar het draaipunt van de arm. Daar wordt dan opeens van ieder kanaal één draad als signaaldraad beschouwd en een andere zomaar met aarde verbonden. Veel logischer is echter om een symmetrisch element ook symmetrisch te belasten. We zien dat dan ook terug in het schema van de correctieversterker, gegeven in afb. 3. Daarin vormen OA1 tot en met OA3 samen met R3 tot en met R10 een conventionele instrumentatieversterker met een differentiële ingang. R1 en R2 zorgen ervoor dat het element de gewenste belasting van circa 50 kΩ ondervindt. De eerste trap (OA1 en OA2) moet, om de uitgangsruis van de gehele versterker zo laag mogelijk te houden, flink versterken. Met de gegeven waarden van R3 tot en met R5 is de versterking dan ook 45. C1 en C2 leggen een kantelpunt bij circa

725 kHz om hoogfrequent oscillatieneigingen te onderdrukken. Vanzelfsprekend moeten OA1 en OA2 ruisarme types zijn. Het beste IC op dit gebied is nog steeds de TDA1034 (NE5534),

## Onderdelenlijst

### Weerstanden

R1, R2, R7	27 kΩ
R3, R5, R13	22 kΩ
R4	1 kΩ
R6	6,8 kΩ
R8	4,7 kΩ
R9	1,2 kΩ
R10	5,6 kΩ
R11	39 kΩ
R12	270 kΩ

Alle weerstanden metaalfilmtypes

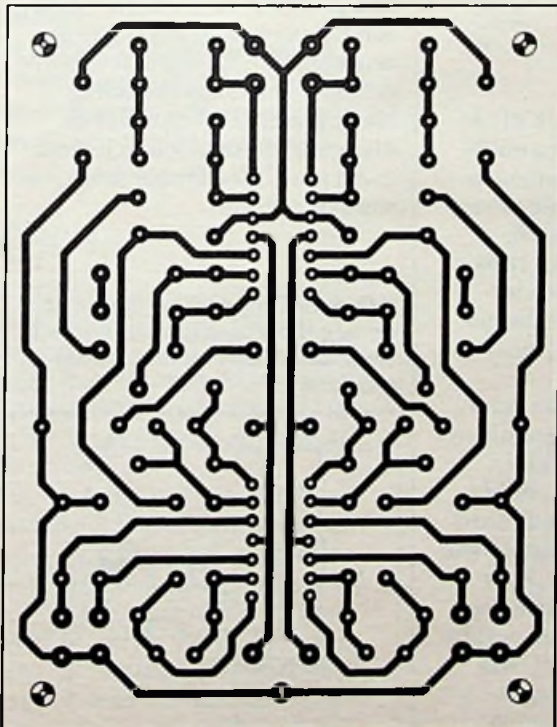
### Condensatoren

C1, C2	10 pF
C3	6,8 pF
C4	470 nF
C5	12 nF
C6	3,3 nF
C7, C8	100 nF

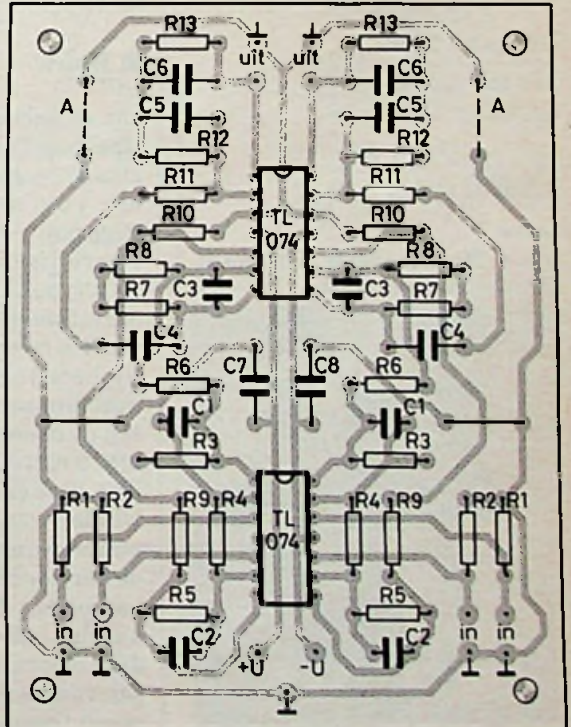
### Halfgeleiders

IC1, IC2	TDA1034 of TL074, zie tekst
----------	--------------------------------

Afb. 4 Printontwerp, schaal 1:1.



Afb. 5 Componentenopstelling.



maar ook met een type uit de TL07...-serie van Texas Instruments zijn goede resultaten te boeken.

Hoewel niet van eminent belang, is er toch voor gekozen om beide ingangsversterkers even zwaar te belasten. Vandaar dat R6 een waarde heeft, die even groot is als de som van R9 en R10. De schakeling rond OA3 versterkt 4,7-maal.

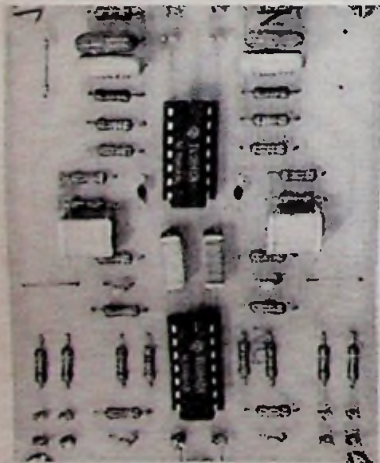
Samen met de eerste trap is de versterking al zo hoog, dat we een behoorlijke gelijkspanningscomponent in het signaal aan de uitgang van OA3 kunnen aantreffen als de offsetspanningen van de operationele versterkers wat ongelukkig uitvallen. Daarom moet nu eerst een gelijkspanningsscheiding worden toegepast in de vorm van C4. Deze condensator veroorzaakt een extra kantelpunt bij circa 9 Hz, ruim onder het audio-frequentiegebied. Bovendien beperkt C4 de 1/f-ruisbijdrage in het uitgangssignaal. C5, C6, R12 en R13 verzorgen de vereiste RIAA-correctie. Uit hun elementwaarden vinden wij de volgende tijdconstanten:

$$\tau_1 = C_5 \times R_{12} = 12 \text{ nF} \times 27 \text{ k}\Omega = 3240 \mu\text{s}$$

$$\tau_2 = \frac{R_{12} \times R_{13}}{R_{12} + R_{13}} (C_5 + C_6) = \frac{270 \text{ k}\Omega \times 22 \text{ k}\Omega}{270 \text{ k}\Omega + 22 \text{ k}\Omega} (12 \text{ nF} + 3,3 \text{ nF}) = 331 \mu\text{s}$$

$$\tau_3 = C_6 \times R_{13} = 3,3 \text{ nF} \times 22 \text{ k}\Omega = 73 \mu\text{s}$$

Afb. 6 De gemonteerde print van de RIAA-correctieversterker.



In de praktijk is dit ruimschoots dicht genoeg bij de ideale waarden om een uitstekende correctie te garanderen. Omdat het correctienetwerk de hoge frequenties minder versterkt dan de lage, is het in het achterste gedeelte van de versterker opgenomen. Dit komt de ruis eigenschappen van het geheel weer ten goede. Aan OA3 en OA4 worden qua ruis eigenschappen iets minder strenge eisen gesteld dan aan de beide andere operationele versterkers. Hier voldoen de types TL07... in ieder geval.

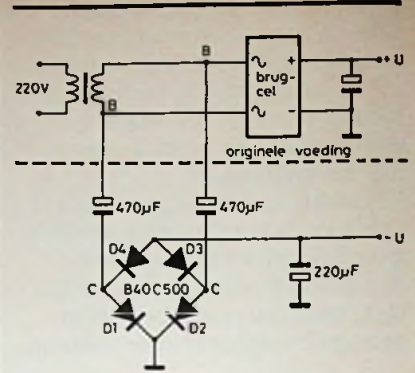
Het gebruik van operationele versterkers in plaats van losse transistoren is erg gunstig voor de bromgevoeligheid vanwege de hoge PSRR (power supply rejection ratio) die operationele versterkers vertonen. Ook de vervorming wordt door deze keuze zeer laag gehouden. Bovendien is de uitgangsimpedantie van de gehele versterker nagenoeg nul ohm.

De gehele versterker is zodanig ontworpen, dat de weerstandswaarden zo laag mogelijk zijn. Ook dit is gunstig voor het ruisgedrag (weerstand ruisen meer naarmate ze hoogohmiger zijn). Desalniettemin blijft het aanbevelenswaardig om voor alle weerstanden metaalfilm types toe te passen.

### ■ Bouw

Om de nabouw van het in dit artikel beschreven ontwerp enigszins te vergemakkelijken, is in afb. 4 een mogelijk printontwerp gegeven, zie ook afb. 5 en 6.

Daarbij is uitgegaan van twee IC's, type TL074, die elk vier operationele versterkers bevat. De bouw zal weinig moeilijkheden opleveren. Speciale aandacht echter vereisen de twee draadbruggen die in afb. 5 met A zijn gemerkt. Indien deze draadbruggen **beide** worden weggelaten zijn de aardpunten van de in- en uitgang van de versterker niet met elkaar verbonden. Er kan dan ook geen aardlus ontstaan als deze verbinding elders al is gemaakt. Als één van beide draadbruggen wordt toegepast is genoemde verbinding tussen in- en uitgang

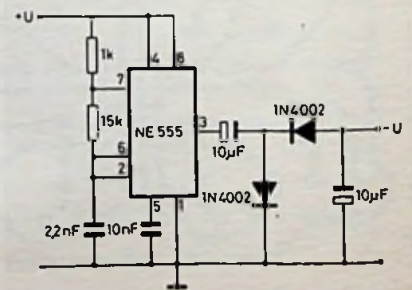


Afb. 7 Schema voor het maken van een negatieve voedingsspanning door middel van wisselspanningsaftakking.

er wel. Er kan ook voor worden gekozen om beide draadbruggen toe te passen. De aardverbinding is dan zo laagohmig mogelijk, maar er is wel een aardlus ontstaan op de print. Proefondervindelijk zal moeten worden vastgesteld welke methode in een bepaald geval de beste is. Het verdient wel aanbeveling om de gehele versterker door een metalen behuizing, bij voorkeur van blik, te beschermen tegen elektromagnetische storing.

Indien men er toch de voorkeur aan geeft om de versterker met een enkelvoudige ingang te gebruiken, kan R2 worden vervangen door een doorverbinding. Het signaal komt dan aan de niet geaarde kant van R1, waar in dit geval 47 kΩ voor moet worden gekozen.

Afb. 8 Schema voor het maken van een negatieve voedingsspanning uit een positieve door middel van een oscillator.





## ■ Voeding

De voeding is niet kritisch, hoewel we wel zorg moeten dragen voor voldoende afvlakking. Doordat de opgenomen stroom nagenoeg constant is, kan dit eenvoudig met RC-leden gebeuren. De minimale voedingsspanning ligt ongeveer bij +- en -9 V. Dit om te voorkomen dat de uitgang van OA3 vastloopt als de offsetspanningen van OA1 tot en met OA3 ongunstig uitvallen. Als maximale waarde moet

+ - en -16 V worden aangehouden in verband met de levensduur van de IC's. In sommige platenspelers zal alleen een positieve voedingsspanning aanwezig zijn. Beter dan de gehele versterker „in condensatoren te hangen” kunnen we dan zelf een negatieve voedingsspanning maken volgens de suggestie van afb. 7 of 8. In afb. 7 worden de beide condensatoren van 470  $\mu$ F opgeladen tot de top van de positieve sinushelften op de punten B. Zodra deze spanningen weer

dalen, komen de punten C onder nul. Deze negatieve spanning wordt door D3 en D4 gedetecteerd. D1 tot en met D4 vormen dezelfde configuratie als een gewone brugcel. Afb. 8 toont een oscillator van 20 kHz rond een timer-IC, type 555. De uitgangswisselspanning wordt op dezelfde wijze omgevormd tot een negatieve gelijkspanning als in afb. 7. Door de veel hogere frequentie kunnen de elco's echter veel kleiner zijn.

# IC'tjes

R. TER MIJTELEN

De MC14553 van Motorola is een drie-digit BCD-teller en bestaat uit drie tellers, die op een neergaande flank van een klokpuls reageren. De drie tellers staan in cascade geschakeld en hebben aan de uitgang een latch waarmee de tellerstand kan worden vastgehouden.

De uitgangen van de tellers worden gemultiplext naar buiten uitgevoerd. Hierdoor is in het IC een oscillator en een multiplexer aanwezig.

## ■ MC14553

In afb. 1 is het blokschema van de MC14553 te zien. De voedingsspanning voor deze CMOS-teller mag voor het AL-type maximaal 18 V zijn. Voor de CL- en CP-types mag dit maximaal 16 V zijn.

Alle uitgangen zijn TTL aangepast. Bij 5 V kan de uitgang 1,5 mA leveren en 4 mA verwerken. De maximale telfrequentie is bij 5 V 1,5 MHz, bij 10 V 5 MHz en bij 15 V 7 MHz. De klokingang (pen 12) bestaat uit een schmitt-trigger, zodat de ingangssignalen een lange stijg- en daaltijd mogen hebben.

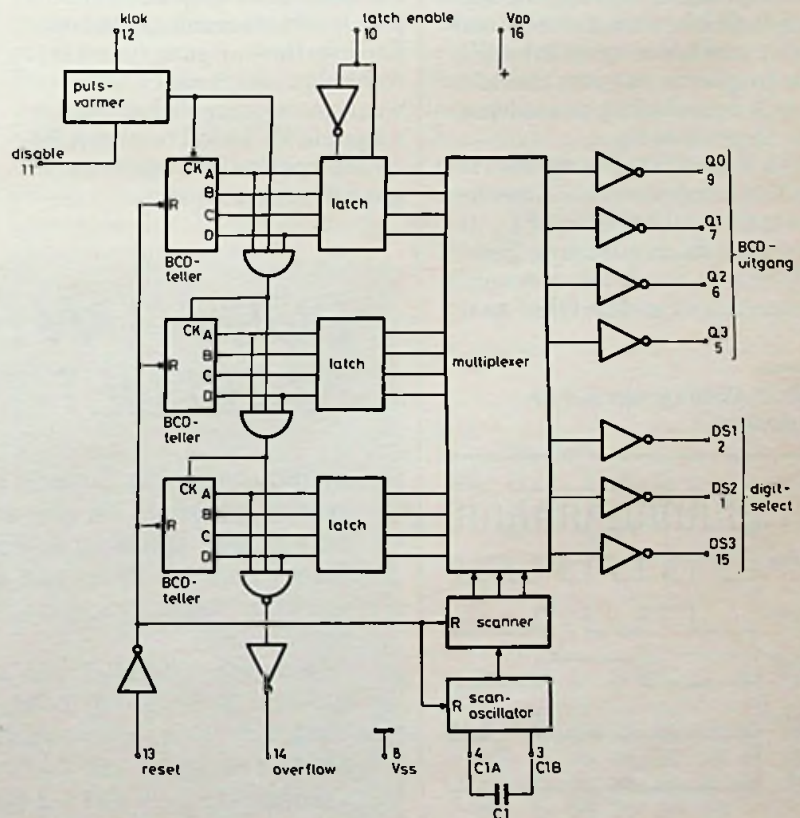
## DRIE-DIGIT BCD-TELLER

### ■ Werking

De MC14553 bevat drie BCD-tellers, die reageren op een neergaande flank van een klokpuls. De klokpulsen voor de eerste tel-

ler komen binnen op pen 12 en kunnen worden tegengehouden door de disable-ingang (pen 11) hoog te maken. De klokpulsen voor de tweede teller komen via een AND-poort van de uitgang

Afb. 1 Compleet blokschema van de drie-digit BCD-teller.



van de eerste teller. Hoe dit in zijn werk gaat is te zien in afb. 2, het tijddiagram.

De tellers kunnen op nul worden gezet met de reset-ingang, (pen 13); een hoog niveau is een reset naar nul. Aan de uitgang van elke teller is een latch aanwezig, die de informatie van de tellers kan vasthouden. Met de ingang latch-enable (pen 10) op laag, volgt de uitgang van de latch de uitgang van de tellers. Gaat pen 10 van laag naar hoog, dan wordt de stand van de tellers door de latch vastgehouden zolang als pen 10 hoog blijft. Een reset van de tellers heeft hierop geen invloed. De uitgangen van de latch worden gemultiplext naar de uitgangen Q0 tot en met Q3 uitgevoerd.

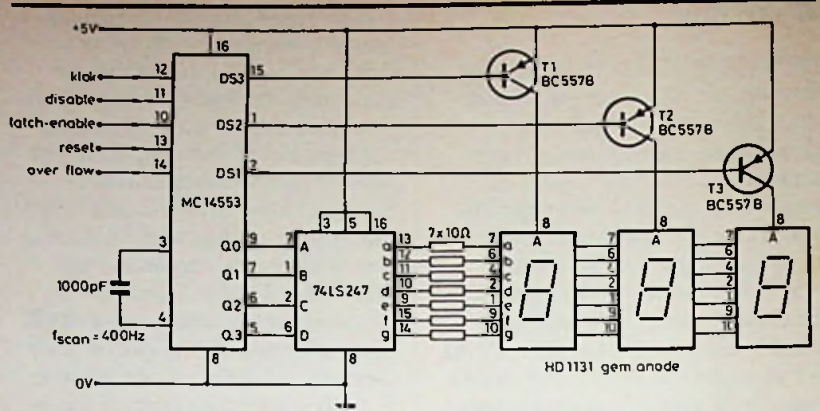
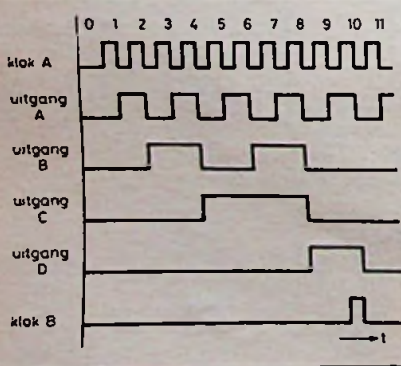
Een van de uitgangen DS1 tot en met DS3 (respectievelijk pen 2, 1 en 15) geeft aan welke van de drie tellers op dat moment staat aangesloten. Een laag niveau op pen 2 (DS1) geeft aan dat de informatie van de teller voor de eenheden (eerste teller) op de uitgang staat.

In het IC is een scanner aanwezig, die beurtelings één van de drie tellers door de uitgang verbindt. Ook bevindt zich een oscillator voor het scannen in het IC. De frequentie van deze oscillator wordt bepaald door de condensator op pen 3 en 4.

Bij 5 V en 1000 pF is dit 400 Hz en kan worden berekend met de formule  $f = 0,4/C$  (C in  $\mu F$ ).

Wanneer de reset-ingang (pen 13) hoog is, wordt ook de scanner gereset en wijst deze teller naar

Afb. 2 Tijddiagram voor de klokpulsen.



Afb. 3 Schema van de teller met zeven-segmentdecoder en uitlezingen.

de eerste teller. Op de uitgang staat dan de informatie van die teller. Omdat er zo geen frequentie aanwezig is, die de multiplexer kan besturen, bestaat de kans dat de uitlezing op de decoder defect raakt. Er staat nu immers een constante spanning op de uitlezing, terwijl dit anders maar heel even het geval is. Om dit tegen te gaan wordt tijdens een reset de digit-selectieuitgangen afgeschakeld, zodat de uitlezingen spanningsloos worden. De MC14553 kan maximaal tot 999 tellen, een volgende klokpuls levert als resultaat nul op. Een overflow-uitgang (pen 14) wordt dan even hoog en laag, waarmee het mogelijk is om een volgende MC14553 te sturen. Elke 1000 pulsen geeft deze uitgang dus één puls af.

### ■ Teller

In afb. 3 is het schema te zien voor een complete drie-digit BCD-teller. We kunnen hiermee op eenvoudige wijze een frequentiemeter maken. Het enige wat daarvoor ontbreekt is een besturing voor de disable, latch en reset.

De BCD-informatie, die voor de uitlezing is bestemd, wordt door een 74LS247 omgezet naar een zevensegmentcode voor het aansturen van de uitlezingen. Omdat de decoder de BCD-informatie voor alle uitlezingen achter elkaar krijgt aangeboden, moeten de uitlezingen op het juiste ogenblik worden aan- en uitgeschakeld. Dit gebeurt door middel van de DS-uitgangen en de transistoren T1 tot en met T3.

## BOUW UW EIGEN SATELLIET-TV!

In 1985 zal Radio Bulletin in een serie artikelen aanwijzingen geven, in theorie *en* praktijk, voor de constructie van een satelliettelevisie-ontvanger.

Neem daarom tijdig een abonnement of verleng snel uw abonnement, zodat u straks geen nummer hoeft te missen!

Inleidende artikelen zijn reeds gepubliceerd in Radio Bulletin 3-'83, 2-'84, 3-'84, 4-'84 en 5-'84.

Verkrijgbaar na overschrijving van f 29,80 op postgiro 83214 ten name van De Muiderkring te Bussum, onder vermelding van: RB's 3-83, 2-84, 3-84, 4-84 en 5-84.

# DIGITALE TELEXCONVERTOR

DRS. F. M. SCHIMMEL

## DEEL 2

### ■ CBM-3032-programma

Met het programma moet de gebruikerspoort geschikt worden gemaakt voor ontvangst en voor het inlezen van de bits. Zes bits moeten tot één karakter worden samengevoegd, worden omgezet in ASCII-code en op het scherm worden weergegeven. Alvorens het programma te bespreken, zullen we eerst even de omzetting van baudot naar ASCII bekijken.

Bij ontvangst van de letter F komt als eerste het startbit binnen en als laatste het stopbit. We gaan er vanuit dat het startbit altijd een „0” is. Voor de letter F ontvangen we dus 011011 met als LSB een nul. Het programma maken we zo dat de computer na ontvangst van zes bits (startbit en vijf karakterbits) weer op een volgend startbit wacht en het stopbit verwaarloost. De ontbrekende stopbits vullen we aan met 00, zodat we voor de letter F dus het achtbits getal 00011010 krijgen. Dat is in hexadecimaal \$1A. Voor de letter M vinden we M = \$38. Het teken % heeft dezelfde baudotcode als de letter F en voor de punt (.) geeft de baudotcodetabel dezelfde code als voor de M. Men moet in telexberichten onderscheid maken tussen dezelfde codes voor verschillende karakters. Indien een groep karaktercodes als letters moet worden opgevat, wordt eerst een lettershiftcode uitgezonden. Gaat men in het bericht over naar cijfers of leestekens dan wordt dat door een cijfershiftcode voorafgegaan. In het computerprogramma moet daarmee rekening worden gehouden. Bij iedere ontvangen zesbits code moeten we onderzoeken of het een lettershift-, een cijfershift- of een karaktercode is. Als het

een cijfershiftcode is wordt er bij de volgende karaktercodes 1 opgeteld. Voor het %-teken wordt de code dus \$1B en voor de punt \$39. De letters hebben dus als code een even getal, de cijfers en leestekens een oneven getal. Met behulp van een baudotcodetabel is het volgende overzicht samen te stellen, zie tabel 2.

De ASCII-codes voor letters, cijfers en leestekens zijn in het geheugen opgeborgen op de adressen 0C80 t.e.m. 0CBD. De baudotcode voor de letter F is \$1A. Op adres 0C80+1A willen we de ASCII-code voor de letter F terugvinden. Op dat adres wordt dus \$46 opgeborgen: de ASCII-code voor F. Op deze wijze worden de adressen voor de diverse letters, cijfers en leestekens bepaald. Het resultaat is de geheugenbezetting, die in tabel 3 is gegeven.

Voor enkele tekens waarvoor wel een baudot- maar geen ASCII-code is (bijv. £ de libra of pond sterling, WRU), zijn andere tekens genomen. Voor het teruglezen moet dus een geïndexeerde adresseermethode worden ge-

bruikt. De baudotcode voor een ontvangen karakter wordt in het X-register gestopt. Opgeteld bij 0C80 geeft dat het adres van het overeenkomstige ASCII-teken. In afb. 8 is het stroomdiagram van het programma gegeven. Het machinetaalprogramma in assembleervorm staat in lijst 1. Het is opgeborgen in 0C08 t.e.m. 0C72. We laten de data binnenkomen op PA5 van de gebruikerspoort. PA5 moet dus ingang zijn en de andere poorten uitgangen. Het Data Direction Register van gebruikerspoort A (DDRA) op adres E843 wordt met \$DF geladen. Bit 5 van E843 wordt „1” en daarmee PA5-ingang en de overige bits „0”, dus uitgangen. Bij ontvangst van de telexbits willen we van de zogenoemde handshake-procedure gebruikmaken. De computer zal data op zijn poort PA5 pas als geldig erkennen en accepteren nadat op een speciale ingang, CA1, het handshake-sigitaal is ontvangen. Dit signaal kan een positieve overgang zijn van de CA1-lijn (van „0” naar „1”) of een negatieve. Bit 0 (CA1-control) van

Tabel 2 Gebruikte baudotcodes.

		(LSB)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
(MSB)	0			E	3	LF	LF	A	-	SP	SP	S	I	8	U	7	
	1	CR	CR	D	WRU	R	4	J	BEL	N	,	F	%	C	:	K	(
	2	T	5	Z	+	L	)	W	2	H	@	Y	6	P	0	Q	1
	3	0	9	B	?	G	~	CIJ		M	.	X	/	V	=	LET	

Tabel 3 Baudot naar ASCII.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0C8			45	33	0A	0A	41	2D	20	20	53	27	49	38	55	37
0C9	0D	0D	44	26	52	34	4A	07	4E	2C	46	25	43	3A	4B	28
0CA	54	35	5A	2B	4C	29	57	32	48	23	59	36	50	30	51	31
0CB	4F	39	42	3F	47	40			4D	2E	58	2F	56	3D		

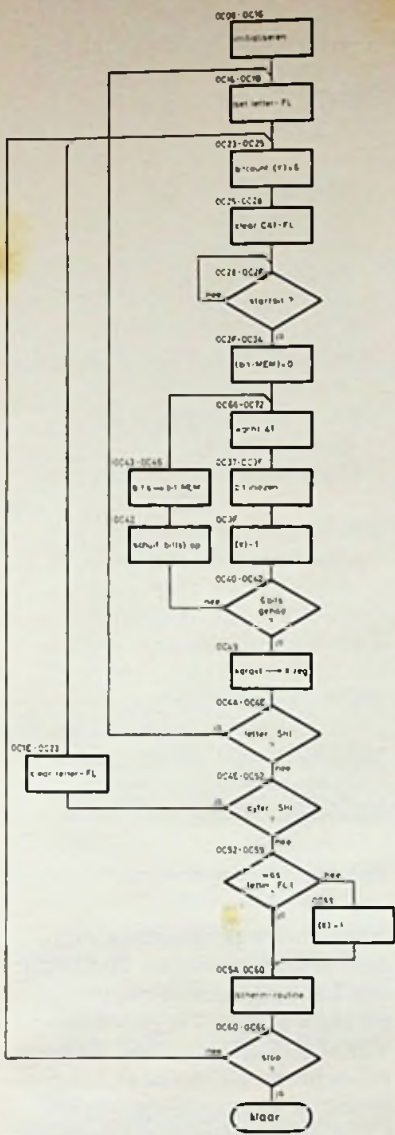
op geheugenplaats E84C bepaalt welke overgang als handshake-sigtaal wordt herkend. Als bit 0 = „1”, dan is het een positieve overgang. Is CA1-control = „0”, dan moet de overgang negatief zijn. We kiezen voor het laatste. Het geregenereerde startsignaal uit de XR2240 gaat immers van „1” naar „0”. Na twee keer invertieren door de interface blijft de overgang negatief. Met de opdracht AND FE bij de inhoud van E84C wordt bit 0 = „0” (0C0D-0C15). Als het juiste handshake-sigtaal op CA1 binnenkomt, wordt in het Interrupt Flag Register op adres E84D een interruptvlag gezet (dit betekent, wordt „1”). Bit 1 van dit register geeft de toestand aan van de CA1-vlag. Het programma zal dus de toestand van bit 1 van E84D in de gaten moeten houden. Zolang dit bit nul is, zijn de data op PA5 niet geldig en blijft de computer in een wacht-lus (0C28-0C2F). Daarbij moet de machine-interrupt zijn uitgeschakeld (0C15). De computer moet ook nog kunnen zien of de code, die binnenkomt een letter-

shift, een cijfershift of een karakter is. Is het een karakter, dan moet de computer weten welke de laatste shift was. Hier-voor wordt adres 0CC0 gebruikt. Een „1” op dit adres betekent een letter en een „0” een cijfer. Bij het begin wordt er een „1” in opgeborgen (0C16-0C1B). Omdat we de stopbits buiten beschouwing willen laten, worden er per karakter slechts zes bits verwerkt. Het Y-register gebruiken we als bit-counter, vullen het met zes en verminderen de inhoud met 1, iedere keer als er een bit is ontvangen. Bij de aanvang moet ook de CA1-interruptvlag op 0 worden gezet. Dat doen we door register E841 in te lezen (0C25-0C28). Daarmee zijn de voorbereidingen klaar en is het wachten op een negatieve overgang op de CA1-lijn (0C28-0C2F). Is dat het geval, dan wordt adres 0CC1 even gauw leeg gemaakt, dat wil zeggen er wordt een nul in gestopt. Deze geheugenplaats moet namelijk dienen als tussenopslag voor de ontvangen bits. Omdat de bits pas worden ingelezen nadat een halve bittijd is verstreken, wordt een subroutine afge-

werkt die een vertraging geeft van 4T: een hele bittijd. Het geregenereerde telexsignaal komt immers een halve bittijd later (zie afb. 9) dan het handshake-sigtaal, zodat we met deze vertraging in het midden van het bit uitlezen (0C34-0C37). De vertraging die deze subroutine geeft (0C66-0C72) hangt af van de inhoud van de accumulator en het X-register en kan als volgt worden uitgerekend. Neem aan dat het X-register en de accumulator met respectievelijk (X)dec. en (A)dec. zijn gevuld. Nadat het carrybit is gezet, wordt de accumulatorinhoud net zo lang met 1 verminderd (SBC 01) tot de inhoud nul is. Omdat bij de vertakingsinstructie geen geheugen-paginagrens wordt overschreden, vraagt de uitvoering ervan drie klokperioden. Totaal dus 7A-1 klokperioden voor de binnenste lus. Vervolgens wordt de X-registerinhoud met 1 vermindert (DEX, twee cyclussen), gekeken of de inhoud van het X-register nul is (BNE, drie of twee cyclussen) en op grond van deze waarneming de accumulator met A gevuld (twee cyclussen) of teruggedaan naar het hoofdprogramma (zes cyclussen). Samen met de binnenlus duurt dat dus

Lijst 1 Computerprogramma voor de digitale telexconvector (CBM-3032).

0C0B	A9 DF	LDA #1DF		0C46	4C 34 0C	JMP 0C34	volgend bit afwachten
0C0A	BD 43 E8	STA E84C	PA5 is ingang	0C49	AA	TAX	karakt.in X-reg.
0C0D	AD 4C E8	LDA E84C		0C4A	E0 3E	CPX #FE	
0C10	29 FE	AND #1FE		0C4C	F0 C8	BED 0C16	lettershift?
0C12	BD 4C E8	STA E84C	CA1-control	0C4E	E0 36	CPX #06	
0C15	78	SEI	mach.interr.uitgesch.	0C50	F0 CC	BED 0CC0	cijfershift?
0C16	A9 01	LDA #01		0C52	AD C0 0C	LDA 0CC0	
0C18	BD C0 0C	STA 0CC0	lett.flag = 1	0C55	C9 01	CMP #01	
0C1B	4C 23 0C	JMP 0C23		0C57	F0 01	BED 0C5A	lett.flag al 1?
0C1E	A9 00	LDA #00		0C59	E8	INX	het is een cijfer
0C20	BD C0 0C	STA 0CC0	clear lett.flag	0C5A	BD B0 0C	LDA 0CB0,X	haal ASCII code
0C23	A0 06	LDY #06	bit counter = 6	0C5D	20 D2 FF	JSR FFD2	kernel schermroutine
0C25	AD 41 E8	LDA E841	clear CA1 interr.bit	0C60	20 E1 FF	JSR FFE1	kernel test stopley
0C28	AD 4D C8	LDA E84D		0C63	4C 23 0C	JMP 0C23	volgend karakter
0C2B	29 02	AND #02		0C66	A2 68	LDA #68	
0C2D	F0 F9	BED 0C28	CA1 handshake wachtlus	0C68	A9 18	LDA #18	
0C2F	A9 00	LDA #00		0C6A	38	SEC	
0C31	BD C1 0C	STA 0CC1	bit-geheugen=0	0C6B	E9 01	SBC #01	
0C34	20 66 0C	JSR 0C66	naar subrount.wachtlus	0C6D	D0 F8	BNE 0C6A	
0C37	AD 4F E8	LDA E84F		0C6F	CA	DEX	
0C3A	29 20	AND #20		0C70	D0 F6	BNE 0C68	4T wachtlus.
0C3C	0D C1 0C	ORA 0CC1	bit inlezen	0C72	60	RTS	
0C3F	08	DEY					
0C40	F0 07	BED 0C49	6 bits gehad?				
0C42	4A	LSR	bit opschuiven				
0C43	BD C1 0C	STA 0CC1	in bitgeheugen opslaan				



Afb. 8 Stroomdiagram van het programma voor de CBM-3032.

(inclusief LSR-, LDX- en RTS-opdrachten):

$$8 + (2 + 7A - 1 + 5)X - 1 + 6 \mu s = 13 + 6X + 7A.X \mu s.$$

Voor een signaal van 50 baud moet dit gelijk zijn aan 20 ms. We verwaarlozen de 13  $\mu s$  maar en we kiezen voor A de waarde (24)dec. Dan moet  $199X \mu s = 20 \text{ ms}$  zijn. Dus X moet 115 zijn. Vooruitlopend op de rest van het programma kan nu alvast worden gezegd dat met deze waarde voor A, conversie van signalen van 50 baud niet lukt. De wachtlus blijkt te lang te duren. Ook

indien we bij de berekening van X, de tijdsduur van het programagedeelte waarmee de bits worden opgeborgen (0C37-0C48) mee verdisconteren – dat is bij het zesde bit opgelopen tot  $5 \times 23 \mu s = 0,1 \text{ ms}$  – dan blijkt de berekening geen bruikbaar resultaat op te leveren. Welke waarde dan wel de juiste voor X moet zijn, is eenvoudig praktisch te proberen met een telexsignaal van 50 baud. Men moet daarvan de snelheid meten om zeker te weten hoe groot de bittijd is. Ook moet de frequentie van de oscillator van de XR2240 correct zijn. Daarna kan men met een Pokeopdracht (3175,X) de optimale waarde van X bepalen. Als ondergrens voor X is door mij gevonden  $X=98$  en als bovengrens  $X=114$ . Bij lagere of hogere waarden voor X wordt op het scherm onzin geschreven. De optimale X-waarde is dus ongeveer 106. Omdat in de formule waarmee de vertraging is berekend, de getallen A en X eenduidig zijn, moet in de formule een correctie worden aangebracht voor het aantal klokperiodes. De formule wordt dan:

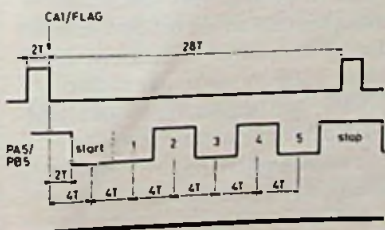
$$(6+p)X + (7+p)A.X \mu s = 20 \text{ ms}$$

Hierin is p de correctie op de constanten. Met  $A=24$  en  $X=106$  geeft dat voor p de waarde 0,6. De empirische formule wordt dan:

$$6,6X + 7,6A.X \mu s = 20 \text{ ms}$$

Als we voor A de vaste waarde (24)dec. nemen en X als variabele voor de baudsnelheid, dan wordt de algemene formule  $189X=4T \mu s$ . Met deze formule zijn voor de andere baudsnelheden de waarden voor X te berekenen, zie tabel 4.

Afb. 9 Tijddiagram van de signalen op de gebruikerspoort.



Tabel 4 Berekening van de X-waarde.

Baudsnelh.	Vertraging	X
45	22,2 ms	117
50	20 ms	106
57	17,5 ms	93
75	13,3 ms	70
88	11,4 ms	60
100	10 ms	53
110	9,1 ms	47
200	5 ms	26

Telexsignalen met snelheden van 75 en 100 baud bleken met de volgens de empirische formule berekende X-waarden uitstekend te kunnen worden geconverteerd. De berekende X-waarde voor signalen van 100 baud bleek bij controle met een signaal van 100 baud (APN 13,4 MHz) tevens de optimale waarde te zijn.

De baudsnelheidsvariaties in het signaal dat de convertor binnenkomt, worden door de oscillator van de XR2240 weggewerkt, zodat de computer met de gevonden waarden voor X en een juist gekozen baudsnelheid vrijwel altijd in het midden van de bits de bittoestand bepaalt en overneemt.

De Basic-loader voor het machinetaalprogramma geeft tevens een keuze uit acht baudsnelheden. Met een POKE 3175,X wordt de juiste waarde in het X-register geladen.

Na de wachtlus wordt de inhoud van register E84F (poort A) ingelezen. We mogen niet E841 lezen want dan zou de interruptvlag van CA1 worden gecleared (gestreken=0). Dat mag niet omdat er nog meer bits moeten worden opgevraagd. Met AND \$20 worden alle bits van de accumulator nul met uitzondering van bit zes. Dit moet ongewijzigd blijven; daar staat immers het bit dat op PA5 binnenkwam.

Voor zover er in het tussengeheugen (OCC1) bits „1” zijn – bij het opslaan van het startbit zal dat nog niet het geval zijn – worden deze in de accu gekopieerd met ORA OCC1. De bit-counter wordt met DEY met 1 verminderd. Indien deze nog geen nul is, worden de bits in de accumulator

een plaatsje naar rechts geschoven (LSR) en het resultaat in OCC1 opgeborgen (STA OCC1). Daarna begint de wachtlus voor het volgende bit van hetzelfde karakter. Dit komt weer op plaats zes in de accumulator. Het voorgaande bit staat nu op plaats vijf in OCC1, de bits worden in de accu gekopieerd, het geheel een plaats naar rechts opgeschoven en in OCC1 opgeborgen. Op deze wijze worden de zes bits tot één karakter in het tussengeheugen samengevoegd. Als de bit-counter nul is geworden, staat het startbit op plaats nul in de accu en het laatste karakterbit op plaats zes. Het is nu wel duidelijk waarom PA5 van de gebruikerspoort als ingang is gekozen.

De vertakkingsinstructie naar OC49 wordt uitgevoerd (BEQ OC49) en de inhoud van de accu naar het X-register getransporteerd (TAX). Eerst wordt echter gecontroleerd of het ontvangen teken een lettershift is (CPX=\$3E). Zo ja, dan moet de lettervlag in OCC0 worden geset (BEQ OC16) en op het volgende karakter worden gewacht nadat de bit-counter weer met zes is gevuld en de CA1-interruptvlag is gecleared. Zo nee, dan wordt nagegaan of het een cijfershift is (CPX=\$36). Is dit het geval dan moet de vlag in OCC0 worden gestreken, dat wil zeggen OCC0 moet nul worden (BEQ OC1E). Is het geen shiftteken dan kan het nog een letter, cijfer of leesteken zijn. Als (OCC0)=1 dan is het een letter en wordt de branch-instructie uitgevoerd (BEQ OC5A). Is het geen letter, dan wordt de inhoud van het X-register met 1 verhoogd (INX). Met indexed addressing (LDA OC80,X) wordt het adres van het corresponderende ASCII-karakter gevonden en het karakter in de accu geladen.

Met een zogenoemde Kernel-routine, die op FFD2 begint, wordt het karakter op het scherm geschreven en wordt de tekst één regel naar boven geschoven als het scherm „vol” is. Omdat het programma met de stoptoets moet kunnen worden onderbro-

## Lijst 2 Basic-loader voor de CBM-3032.

```

100 print"          ***** telex programma CBM-3032 *****
110 print
120 print
130 print"
140 for i=3080 to 3261          ** f.m.schimmel **
150 read: poke i, a
160 next i
170 print
180 print
190 print
200 print"          welke baudsnelheid?"
210 print
220 print
230 print"          1. 45 baud"
240 print"          2. 50 baud"
250 print"          3. 57 baud"
260 print"          4. 75 baud"
263 print"          5. 88 baud"
266 print"          6. 100 baud"
270 print"          7. 110 baud"
275 print"          8. 200 baud"
280 print
290 print
300 print
310 input"1,2,3,4,5,6,7 of 8":n
320 on n goto 330,340,350,360,363,366,370,373
330 poke3175,117:goto380
340 poke3175,106:goto380
350 poke3175,93 :goto380
360 poke3175,70 :goto380
363 poke3175,60 :goto380
366 poke3175,53 :goto380
370 poke3175,48 :goto380
373 poke3175,26 :goto380
380 sys3080
390 data169,223,141,67,232,173,76,232,41,254,141,76,232,120,169,1,141,192,12
400 data76,35,12,169,0,141,192,12,160,6,173,65,232,173,77,232,41,2,240,249,169
410 data0,141,193,12,32,102,12,173,79,232,41,32,13,193,12,156,240,7,74,141,193
420 data12,76,52,12,170,224,62,240,200,224,54,240,204,173,192,12,201,1,240,1
430 data232,189,128,12,32,210,255,32,225,255,76,35,12,162,100,169,24,56,233,1
440 data208,251,202,208,246,96,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,170,170,69,115,10,10
450 data65,45,32,32,83,39,73,56,85,55,13,13,68,38,82,52,74,7,78,44,70,37,67,58
460 data75,40,84,53,90,43,76,41,87,50,72,35,87,54,80,48,81,49,79,57,66,63,71
470 data64,170,170,77,46,88,47,86,61

```

ken, wordt met een tweede Kernel-routine de stoptoets getest. Is deze niet ingedrukt, dan wordt teruggesprongen naar OC23 om het volgende karakter binnen te halen.

Met de Basic-loader (zie lijst 2) kan het programma worden geladen. Het bevat bovendien een menu voor het kiezen van de juiste baudsnelheid.

### ■ Commodore-64-programma

Voor de CBM-64-computer moet het programma worden aangepast. Wijzigingen in de schakeling zijn niet nodig. De aansluitpunten op de user-port-connector zijn in tabel 5 gegeven.

De Basic-lader neemt ruim 1400 bytes in beslag. Het machinaalgedeelte moet bij de CBM-64 dus op een adres beginnen, dat ruim 1400 bytes hoger is dan \$0800, het beginadres van CBM-64-Basic. We kiezen als start-adres \$0E08, wijzigen van het CBM-3032-programma is dan eenvoudiger en de verschillen

tussen beide programma's komen beter naar voren. Het begin van het programma ziet er dan uit zoals in lijst 3 is gegeven. Vanaf \$0E3F tot en met de Kernel-schermroutine loopt het programma weer analoog aan het CBM-3032-programma (zie lijst 1). Ter toelichting nog het volgende:

\$DD03 is het adres van het data-directionregister van de B-poorten.

\$0EC0 wordt gebruikt voor het opbergen van letter- of cijfershiftinformatie.

\$DD0D is het adres van het interruptcontrolregister. Bit 4 van

Tabel 5 Overzicht van de aansluitpunten op de gebruikerspoorten.

	CBM-3032	CBM-64
RTTY start	PA5, pen J	PB5, pen J
massa +5 V	CA1, pen B	FLAG, pen B
	CA1, pen A	FLAG, pen A
	cassetterec.-connector	FLAG, pen 2

dit register is het FLAG-bit. Bij een negatieve overgang (van +5 naar 0 V) op de FLAG-ingang van de user-port wordt het FLAG-bit geset („1”). Bij het inlezen van het register wordt het FLAG-bit weer nul.

\$0EC1 wordt gebruikt als tussnopslag voor de karakterbits. \$DD01 is het periferie-dataregister B. Bit 5 van dit register komt overeen met het actuele karakterbit. De Kernel-routine voor het testen van de stop-toets moet overeenkomstig tabel 6 worden gewijzigd. De 4T-wacht-lus begint bij 0E6B en is weer analoog aan de lus in het CBM-3032-programma.

Indien de stop-toets is ingedrukt, wordt naar \$0E7A gesprongen en vandaar naar \$A871 waardoor het programma stopt. De schermroutine van de CBM-64 is trager dan van de CBM-3032. Bij de laatste machine kan bij hoge baudsnelheden (100 baud en meer) het 41e karakter van een zin (van 80 karakters) wegval-len. Met name gebeurt dit als het 41e karakter midden in een woord valt. De telexzender zendt alleen het 41e karakter en geen carrieragereturn-linefeed. De machine (met 40 karakters per regel) moet beide verwerken, voert wel CRLF uit en slaat het karakter over. Bij de CBM-64 gebeurt

### Lijst 3 CBM-64-versie van het programma.

0E06	A9 DF	LDA	-\$DF	
0E0A	8D 03 DD	STA	DD03	PB5 is ingang
0E0D				
t.o.v.m.	EA	ROP		
0E14				
0E15	78	SEI		Mach.Interr.uitgesch.
0E16	A9 01	LDA	-\$01	
0E18	8D C0 0E	STA	0EC0	lett.flag = 1
0E1B	4C 23 0E	JMP	0E23	
0E1E	A9 00	LDA	-\$00	
0E20	8D C0 0E	STA	0EC0	Clear lett.flag
0E23	40 06	LDY	-\$06	bitcounter = 6
0E25	AD 0D DD	LDA	DD0D	Clear Flag Interr.bit
0E28	AD 0D DD	LDA	DD0D	
0E2B	29 10	AND	-\$10	Flag handshake wachtlus
0E2D	F0 F9	BEQ	0E28	
0E2F	A9 00	LDA	-\$00	
0E31	8D C1 0E	STA	0EC1	Bitgeheugen = 0
0E34	20 68 0E	JSR	0E6B	Naar subroutine wachtlus
0E37	AD 01 DD	LDA	DD01	
0E3A	29 20	AND	-\$20	Bit inlezen
0E3C	0D C1 0E	ORA	0EC1	

### Tabel 6 Kernel-routine voor het testen van de stop-toets.

0E60	20 EA FF	JSR	FFEA	
0E63	20 E1 FF	JSR	FFE1	stop-toets?
0E66	F0 12	BEQ	0E7A	
0E68	4C 23 0E	JMP	0E23	volgend karakter

dit al bij RTTY-signalen met een snelheid van 50 baud. Dit probleem heb ik niet kunnen oplossen. Suggesties zijn welkom! De Basic-loader voor het CBM-64-programma is in lijst 4 gegeven.

### Afregeling en montage

Uit het voorgaande zal duidelijk zijn geworden dat het onderste kantelpunt niet op precies 2 kHz moet liggen. Men kan ook voor een lagere kantelfrequentie kiezen. Hierbij behoort dan uiteraard een lagere resonantiefrequentie van het actieve filter en de VCO. Het houdgebied van de fasevergrendeling wordt dien-tengevolge ook kleiner en deze was toch al niet te groot. Bovendien zal de afsnijfrequentie van het laagdoorlaatfilter moeten worden verlaagd, wat niet gunstig is voor het volgen van de stapvormige frequentieshifts. Een frequentie van 2 kHz is een geschikt compromis. Hoe dan ook; de resonantiefrequentie van het actieve filter en de VCO moet ongeveer gelijk zijn aan de onderste kantelfrequentie van het digitale filter.

Voor de afregeling moet men kunnen beschikken over een voltmeter (20 kΩ/V) en een signaalbron die een CW-sig-naal kan leveren met een frequentie instelbaar tussen 1 en 3 kHz (0,1 V t-t). Een CW-sig-naal van 2 kHz legt men aan de audio-ingang en regelt met P1 het actieve filter op maximaal uitgangssig-naal. Dit meet men met de voltmeter op M1. Vervolgens wordt de VCO van IC2 eveneens op 2 kHz afgestemd met P2. Het uitgangssig-naal op M3 moet dan 0 V zijn (voltmeter op M3).

### Lijst 4 Basic-loader voor de CBM-64.

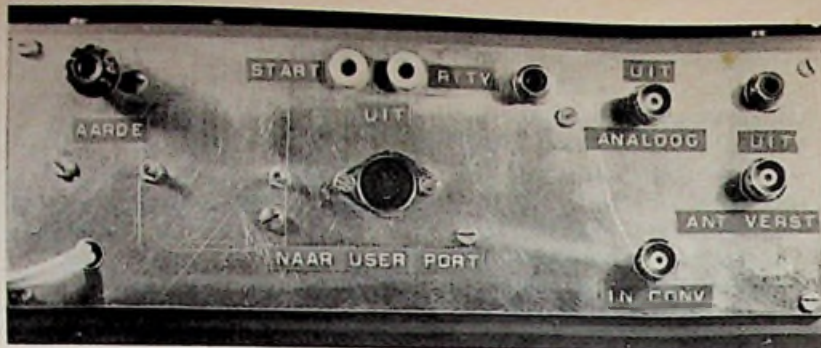
100	PRINT "	TELEX/ROCHAPOA 64	
105	PRINT		
110	PRINT		
115	PRINT "	P.M.SCHMIDEL	
120	FOR I = 3592 TO 3776		
125	READ A : POKE I, A		
130	NEXT I		
135	PRINT		
140	PRINT		
145	PRINT		
150	PRINT "	WELKE BAUDSNEELD 7	
155	PRINT		
160	PRINT		
165	PRINT "	1. 45 BAUD	
170	PRINT "	2. 50 BAUD	
175	PRINT "	3. 57 BAUD	
180	PRINT "	4. 75 BAUD	
185	PRINT "	5. 88 BAUD	
190	PRINT "	6. 100 BAUD	
195	PRINT "	7. 110 BAUD	
200	PRINT "	8. 200 BAUD	
205	PRINT		
210	PRINT		
215	PRINT		
220	PRINT		
225	INPUT " 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 of 8 " : N		
230	ON N GOTO 235, 240, 245, 250, 255, 260, 265, 270		
235	POKE 3692, 117 : GOTO 275		
240	POKE 3692, 106 : GOTO 275		
245	POKE 3692, 95 : GOTO 275		
250	POKE 3692, 70 : GOTO 275		
255	POKE 3692, 60 : GOTO 275		
260	POKE 3692, 53 : GOTO 275		
265	POKE 3692, 48 : GOTO 275		
270	POKE 3692, 26 : GOTO 275		
275	SYS 3592		
280	DATA 169, 223, 141, 3, 221, 234, 234, 234		
285	DATA 234, 234, 234, 234, 234, 120, 169		
290	DATA 1, 141, 192, 14, 76, 35, 14, 169, 0		
295	DATA 141, 192, 14, 160, 6, 173, 13, 221		
300	DATA 173, 13, 221, 41, 16, 240, 249, 169		
305	DATA 0, 141, 193, 14, 32, 107, 14, 173, 1		
310	DATA 221, 41, 32, 13, 193, 14, 136, 240		
315	DATA 7, 74, 141, 193, 14, 76, 32, 14, 170		
320	DATA 224, 62, 240, 200, 224, 54, 240, 204		
325	DATA 173, 192, 14, 201, 1, 240, 1, 232, 189		
330	DATA 128, 14, 32, 210, 255, 32, 234, 255		
335	DATA 32, 225, 255, 240, 18, 76, 35, 14		
340	DATA 162, 104, 169, 24, 56, 233, 1, 208		
345	DATA 251, 202, 208, 246, 96, 234, 234, 76		
350	DATA 115, 168, 170, 170, 170, 170, 170		
355	DATA 69, 51, 10, 10, 65, 45, 32, 32, 83		
360	DATA 39, 73, 56, 85, 55, 13, 13, 68, 38, 82		
365	DATA 52, 74, 7, 78, 44, 70, 37, 67, 56, 75		
370	DATA 40, 84, 53, 90, 43, 76, 41, 87, 50, 72		
375	DATA 35, 89, 54, 60, 48, 81, 49, 79, 57, 66		
380	DATA 63, 71, 64, 170, 170, 77, 46, 88, 47		
385	DATA 86, 61, 170, 170, 170		

Degenen die over een frequentieteller beschikken, kunnen de frequentie van het ingangssig-naal op M2 controleren. Omdat de gelijkspanningniveaus op pen

6 en 7 van IC2 wat kunnen verschillen, kan het signaal op M3 een andere waarde hebben dan 0 V bij 2 kHz. Met de waarde van R9 of R10 kan men dit corrigeren. Verhoogt men de frequentie van hetingangssignaal, dan zullen achtereenvolgens LED1 t.e.m. LED12 gaan branden. P3 moet daarbij geheel linksom op 0  $\Omega$  zijn afgesteld. Op M3 en M4 neemt de gelijkspanning toe, zie afb. 3. Afgezien van de spreiding in de eigenschappen van de LED's zal de afstemschaal een schaalwaarde van ongeveer 40 Hz per LED hebben en het nulpunt – dat wil zeggen alle LED's uit – zal bij 2 kHz liggen.

De instelling van het bovenste en het onderste kantelpunt is erg eenvoudig indien men frequenties kan meten. Vergroot men de ingangsfrequentie langzaam van 2,4 kHz naar 2,6 kHz, dan moet bij 2,5 kHz uitgang Q van IC8 van +5 naar 0 V gaan. Met P4 kan dit kantelpunt worden ingesteld. Ook hier geldt dat men een grotere bandbreedte mag kiezen. Het is echter niet zinvol buiten het houdgebied van de fasevergrendeling te gaan.

Kleiner dan ca. 500 Hz is niet wenselijk met het oog op signalen met een shift van 850 Hz. Het ingestelde kantelpunt valt samen met de bovengrens van de afstemschaal. De onderste kantelfrequentie wordt met P5 ingesteld net boven de resonantiefrequentie van de fasevergrendeling om redenen eerder genoemd. Beschikt men niet over een frequentieteller, dan kan men zich met de LED-afstem-



Afb. 11 Achterzijde van het kastje. Extra zijn hier de bussen: „START” en „RTTY”. De bussen ter weerszij van bus „analoog uit” dienen om met een cassette recorder telexsignalen op te nemen of om signalen die op de band staan te verwerken. (De bussen voor de antenneversterker behoren niet bij dit ontwerp.)

schaal behelpen. LED12 gaat namelijk branden bij een frequentie van ongeveer 2,5 kHz en LED1 brandt net niet bij ongeveer 2 kHz.

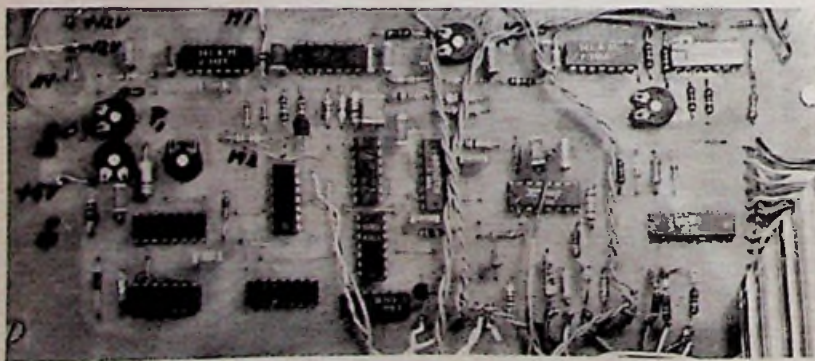
De oscillatorfrequenties voor de diverse baudsnelheden zijn evenmin erg kritisch. Met de gegeven waarden voor C17 en R31 t.e.m. R41 komt men goed uit. Wil men de frequenties exact afregelen, dan moet R43 van de resetingang worden losgemaakt en de frequentie op pen 2 van de XR2240 met een frequentieteller worden gemeten. Deze frequentie is immers gelijk aan de baudsnelheid. Men moet dan voor R31 t.e.m. R41 wellicht waarden monteren die wat afwijken van de gegeven waarden. Met serie- en parallelschakeling van weerstanden is een en ander te realiseren.

Voor de bouw van de convertor is een print ontworpen waarop het analoge deel, het demodulerende

digitale bandfilter en de regenerator voor start- en RTTY-signalen kunnen worden gemonteerd (zie afb. 10). Omdat de convertor ook kan worden gebruikt door degenen die niet over een computer maar wel over een bladschrijver beschikken, is de computer-interface op een afzonderlijk printje ondergebracht. Voor bladschrijvers is een andere interface nodig (zie onder andere Radio Amateurs Handbook). De afstem-LED's komen eveneens op een apart printje.

De schakeling heeft +12 V 75 mA, +5 V 135 mA en -12 V 20 mA nodig. Met spanningsregelaars van het type 7812, 7805 en 7912 en een trafo, een paar gelijkrichters en wat afvlak-elco's is op eenvoudige wijze een voeding te bouwen die deze gestabiliseerde spanningen kan leveren. Er is dan ook geen print voor de voeding ontworpen. De convertor moet in een gesloten, metalen, geaarde kast worden gemonteerd met de schakelaars S1, S2 en potmeter P3 op

Afb. 10 Opstelling van de onderdelen op de print. Rechts de bandkabel naar de afstem-LED's.



De drie printen voor de telexconvertor (de antenneversterker behoort er niet bij) kan men bestellen door f 25,00 over te maken op giro 1019897 ten name van F. M. Schimmel te Ede onder vermelding „TELEXCONVERTOR”. Men ontvangt dan de drie printen (ongeboord) en een overzicht van de onderdelenopstelling samen met een kopie van de afregelprocedure.



## Onderdelen

### Convertoer

R1, R21, R24, R27, R28, R31, R32, R46	10 k $\Omega$
Rs(3), R25, R26, R29	1 k $\Omega$
R2, R9	100 k $\Omega$
R4, R5, R11, R15, R18, R19, R20	12 k $\Omega$
R6	3 k $\Omega$
R7	1,5 k $\Omega$
Rs(8)	1,2 k $\Omega$
R10	8 k $\Omega$
R12, R16	330 k $\Omega$
R13, R14, R22, R23	5,6 k $\Omega$
R17, R43	56 k $\Omega$
R30	330 $\Omega$
R33	55 k $\Omega$
R34	50 k $\Omega$
R35	44 k $\Omega$
R36	33 k $\Omega$

R37	28 k $\Omega$
R38	25 k $\Omega$
R39, R42	22 k $\Omega$
R40	12,5 k $\Omega$
R44	4,7 k $\Omega$
R45	100 $\Omega$
C1, C2, C10	6,8 nF
C3, C7, C8, C9, C11, C17	100 nF
C4	47 nF
C5	470 nF
C6	1 nF
C12	22 nF
C13	330 pF
C14, C15	3,3 nF
C16	15 nF
C18	10 nF
IC1, IC3, IC4	741
IC2	565
IC5, IC9	7413
IC6, IC10	74123
IC7, IC8	7400

IC11	2240
IC12	7432
IC13	7474
IC14	UAA180
T1, T2	BC108 of BC107 of BC170
LED1 t.e.m. -12	diameter 3 mm
LED13	diameter 5 mm
D1 t.e.m. -3	1N914
Z1	5,6 V, 400 mW
P1	1 k $\Omega$
P2	2,5 k $\Omega$
P3	100 k $\Omega$
P4, P5	5 k $\Omega$

### Interface

R47, R49	4,7 k $\Omega$
R48, R50	5,6 k $\Omega$
IC15, IC16	6N139 of TIL112
IC17	CD4049

Printen zie tekst

het voorpaneel. De antenneversterker en -verzwakker behoren niet bij dit ontwerp; hiervoor wordt dan ook geen print geleverd.) Dit geldt eveneens voor LED1 t.e.m. LED12 van de afstemschaal en voor LED13 die dient ter beoordeling van de baudsnelheid. Voor het toevoeren van het audiosignaal en de kabelverbinding tussen computer en convertoer is het aan te bevelen afgeschermd kabel te gebruiken (afscherming aan massa). Zo ook voor de analoge uitvoer. Hierdoor wordt de storing

op de kortegolfontvangst geminimaliseerd. Handig is ook de signalen die naar de interface gaan, naar buiten te voeren. Ze kunnen dan – indien nodig – met een oscilloscoop worden bekeken.

In- en uitvoeren kunnen op de achterzijde van de behuizing worden gemonteerd. (Zie afb. 11. De bussen voor de antenneversterker behoren niet bij dit ontwerp.) De stoorstraling, die door de computer wordt uitgezonden, is niet te onderdrukken. Daarom

moet de ontvanger, die uiteraard vlak bij de computer is opgesteld, in een metalen behuizing worden geplaatst. Auteur heeft een antenneversterker gebruikt, direct gemonteerd onder een sprietantenne, die op de dakkapel staat. Het versterkte signaal wordt via coaxkabel op de ontvangeringang aangesloten. Daarmee is de verhouding antennesignaal-stoorsignaal veel gunstiger geworden. Als ontvanger kan een BC312N dienst doen, waarmee goede resultaten kunnen worden bereikt.

## RADIO SERVICE TWENTHE BESTAAT 45 JAAR

Iemand die al enige tijd de elektronica als hobby heeft, kent gegarandeerd de naam „Radio Service Twenthe”. Deze naam hoort bij een winkel in Den Haag, die zich actief bezig houdt met het verkopen van allerlei elektronica-onderdelen. Zowel in de winkel zelf, als via postorders. Het bedrijf werd op poten gezet door de familie Stegehuis in decem-

ber 1939. Vader en zoon begonnen toen in een heel klein winkeltje dat niet veel groter was dan een gemiddelde huiskamer. Al snel bleek dat de keus, om elektronica-onderdelen te gaan verkopen, een goede was. Met name na de moeilijke oorlogsjaren begon het winkeltje goed te lopen. Zo goed zelfs, dat door gebrek aan magazijnruimte, de

winkel moest verhuizen naar een groter pand. Ook dit pand bleek op den duur te klein. Hierdoor verhuisde het bedrijf naar de Stille Veerkade, waar het nu al meer dan tien jaar is gevestigd.

In de vijftienvertig jaar dat Radio Service Twenthe nu bestaat, bouwde het een reputatie op van een bedrijf, dat ook niet-alledaagse elektronica-onderdelen uit voorraad kan leveren. Ons inziens een knappe prestatie om zo bekend te worden in Nederland. We wensen Radio Service Twenthe dan ook veel succes toe voor de komende jaren.

# ELEKTRONICA

# NIEUWS

## Kaypro-gebruikersgroep

In navolging van de meer dan 120 Kaypro-gebruikersgroepen binnen de Verenigde Staten is nu als eerste in Europa een Nederlandse Kaypro-groep met onder meer de volgende doelstellingen: toezenden van het blad Profiles aan alle leden eens in de 2 maanden, iedere maand het samenstellen en verzenden van een nieuwsbrief met vragen en antwoorden over apparatuur en programmatuur alsmede tips en bestuursmededelingen en het landelijk en/of regionaal organiseren van bijeenkomsten met als doel het uitwisselen van kennis en ervaring.



Voor meer informatie: Kaypro-gebruikersgroep, Postbus 21, 1740 AA Schagen.

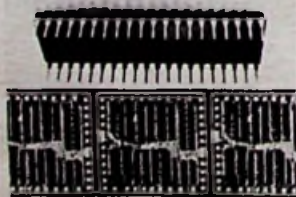
## Mini hf-uitgave

Radio van Dijken in Amstelveen heeft een brochure uitgebracht om de hobbyist te helpen met het bouwen en afstemmen van afge-

stemde kringen. Hiertoe is er in de brochure wat theorie van spoelen en condensatoren opgenomen. Erg handig is de tabel die het onder andere mogelijk maakt om, bij gegeven spoel- en condensatorwaarde, direct de resonantiefrequentie en de kringimpedantie af te lezen. De drie bouwontwerpjes (een veldsterkte-meter, een dipper en een frequentie-meter) kunnen het werken met afgestemde kringen vergemakkelijken.

## Beeldpunt-generator

Siemens presenteert voor een „trillingvrij” beeld op beeldschermen een generator-IC met een beeldpuntopbouw van 50 respectievelijk 80 MHz. Vanaf een beeldwisselfrequentie van circa 70 Hz is trilling van het beeld voor het oog onzichtbaar. Het komt dan neer op zo'n 80 miljoen beeldpunten per seconde. Dit is mogelijk met de SAB 82731 voor beeldschermen bij tekstverwerking.



Een trillingvrij beeld met hoogoplossend vermogen wordt voor professioneel

toegepaste beeldschermen steeds meer verlangd. De 50 MHz versie is reeds uit voorraad leverbaar. Voor nadere inlichtingen: Siemens te Den Haag.

## Datacommunicatie

Het Britse merk IAL wordt sinds kort in Nederland vertegenwoordigd door Vosko Electronics. De vertegenwoordiging omvat onder meer modems, auto-diallers, multiplexers en een geavanceerd netwerkmanagementsysteem.



## Optisch massageheugen

De door Thomson ontwikkelde Gigadisc, is een schijf met de afmetingen van een langspeelplaat (12 inch) waarop 2 gigabytes ofwel 2 miljard bytes kunnen worden vastgelegd. De gegevens worden op de schijf geschreven met een laserstraal, een zeer geconcentreerde lichtbundel die door de beschermplaat heendringt en microscopisch kleine uitstulpingen op de metaalfolie teweegbrengt.

Om de gegevens te kunnen vastleggen en teruglezen, dient de schijf in een speciale, door Thomson ontwikkelde, diskdrive te worden geplaatst.



Zowel de geheugenschijf als de diskdrive worden in Nederland op de markt gebracht door Manudax te Heeswijk.

## National Semiconductor

Rodelco BV is verhuisd naar Breda. Dit vond Rodelco een goede gelegenheid om een brochure uit te brengen. In deze brochure worden weer een aantal produkten van National Semiconductor gepresenteerd.

Al deze produkten staan in het teken van de nieuwe 32 bits microprocessor, de NS32032. Deze processor werkt met 32 bits tegelijk. Dit maakt de processor sneller en nauwkeuriger dan 16 bits processoren. Tevens schept het de mogelijkheid om met twee 16 bits microprocessoren tegelijk te communiceren. Inlichtingen: Rodelco BV, Breda.

## Polscomputer van Seiko

Een miniaturcomputer met als programmeertaal Basic is in een polshorloge ondergebracht door de fabrikant van dit merk uurwerken. De UC-2000 bezit een RAM-geheugen van 2 Kbyte en 7,5 Kbyte in ROM. Een 4-bits microprocessor verzorgt de besturing. Een piezo-elektrisch luidsprekertje is eveneens in het horloge ondergebracht. Met behulp van een extern toetsenbord met het formaat van een zakrekenmachine worden de gewenste gegevens ingebracht. De overdracht van de ingetoepte gegevens gebeurt draadloos. Een apart transmissieplateau waarop de polscomputer wordt gelegd zorgt ervoor dat alle informatie in het horloge komt.



De UC-2200-microcomputer, die niet groter is dan een zakboekje, kan ook in samenwerking met het horloge worden gebruikt. De UC-2000 werkt dan als „beeldscherm”.

## Mainframe-computer op één chip

Motorola introduceert een nieuwe 32-bits microprocessor onder het motto: mainframe-computer op één enkele chip. Deze geavanceerde chip bestaat uit een 32-bits microprocessor, die volledig gebruik maakt van de interne en externe architectuur.

De introductieprijs in de VS zal op ca. \$ 500,00 komen. De chip maakt het mogelijk om meer dan 4 miljoen databytes direct te adresseren.



De snelheid van verwerking wordt gemeten in MIPS (Miljoen Instructies Per Seconde), deze 68020 maakt het mogelijk om met snelheden van 2 tot 3 MIPS en kortstondig boven de 8 MIPS uit te komen. Inlichtingen: Motorola BV.

## Multicomponents prijslijst van ITT

Vooruitlopend op het uitgeven van de nieuwe catalogus van ITT, werd de nieuwe prijslijst al uitgegeven. Deze prijslijst wordt uitgegeven in een ringband en omvat drie gedeelten, te weten: halfgeleiders, passieve producten en elektro-mechanische producten. Inlichtingen: ITT Standard Nederland, Zoetermeer.

## Centronics-interface voor CBM-64

Voor de VIC-20 en de Commodore-64 is een nieuwe interface uitgebracht met als typenummer 92008 (de 8 staat voor 8-Kbytes buffergeheugen, er is ook een 92000 te leveren zonder buffergeheugen).

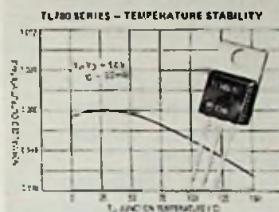


Een nadeel is dat de speciale Commodore-tekens (negatief) niet worden overgebracht. De stroomvoorziening geschiedt via de printer of via een extern voedingsapparaat.

Inlichtingen: Reinhard Wiesemann Mikrocomputer, Wuppertal, West-Duitsland.

## Driepunts spanningsregelaars

Motorola heeft een serie spanningsregelaars met vaste positieve uitgangsspanning geïntroduceerd met een belastbaarheid tot 1,5 A. De verbeterde regelaars, die bekend staan als de TL780-serie, bieden zeer kleine uitgangsspanningstoleranties en opmerkelijk betere specificaties ten opzichte van bestaande driepuntsregelaars.



De componenten zijn ondergebracht in TO-220 vermogensbehuizingen. Motorola, Maarssen.

## Bipolair LSI 1984 Databook van Monolithic Memories

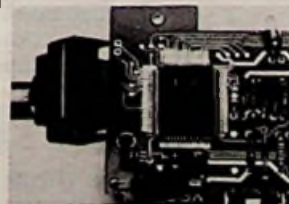
Dit databoek geeft, zeer uitgebreid, gegevens over alle bipolaire LSI-producten van Monolithic Memories.

Hoofdstuk 14 bevat een literatuurlijst van boeken die ieder een aparte groep van producten als onderwerp hebben. Al met al een boek met erg veel informatie over niet alledaagse IC's.

Importeur: Alcom Electronics BV, Capelle a/d IJssel.

## Désolderen van flat-packs

Weller introduceert een handig hulpstuk voor de elektronische industrie: de chip-zuigvoet CSF.



In combinatie met het Weller desoldeerstation VP801EC is het nu mogelijk de aansluitpennen van een Flat-Pack tegelijk te desolderen, waarna deze met het vacuüm van de ingebouwde pomp wordt weggenomen.

Voor meer informatie: Nitek Systems BV te Naarden.

## Schrijvende voltmeter

De nieuwe multifunctionele HP7090A, geïntroduceerd door Hewlett-Packard, combineert de eigenschappen van vier verschillende instrumenten in één behuizing: een digitale plotter, een analoge X-Y recorder, een golfvorm recorder en een data-acquisitie-eenheid. Doordat de HP-7090A bovendien kan communiceren met computers is dit de oplossing voor een breed scala van toepassingen.

Voor meer informatie: Hewlett-Packard Nederland, Amstelveen



## Philips-computer nu met 10 Mb vaste schijf

Bit Personal Computers Hilversum BV heeft aan het P2000C-systeem een vaste schijf van 10 Mbyte toegevoegd. Dit systeem kan worden geleverd met twee Zilog Z80A-microprocessors aangevuld met een Intel 8080. Daardoor wordt het mogelijk om onder zowel CPM2.2 als onder MS/DOS2.11 te werken.

# NIEUW!

## **COMMODORE 64, programmeren in machinetaal M.B. Immerzeel**

Dit boek is een uitgebreide handleiding, die u bij het machinetaal-programmeren van de Commodore 64 niet kunt missen.

ISBN 90 6082 256 0 fl. 22,50/Bfr. 450  
bestelnummer 014 516 porto fl. 2,30

## **COMPUTER INTERFACES Owen Bishop**

In deze uitgave worden tal van schakelingen besproken, die de computer met de buitenwereld kunnen verbinden.

Veel schakelingen zijn bedoeld om allerhande zaken in het huis te controleren en zondig te regelen of sturen. Ook de modelbouwer heeft een ruime keus, om aan zijn hobby een nieuwe dimensie toe te voegen.

ISBN 90 6082 249 8 fl. 34,50/Bfr. 690  
bestelnummer 014 510 porto fl. 4,25

## **2-METER ANTENNEBOEK F.C. Judd**

Dit boek is niet alleen bestemd voor hen die voor het eerst op de populaire 2-meterband gaan werken, ook de ervaren VHF/UHF-amateur zal hierin zeker nieuwe antennes aantreffen. Alle behandelde antennes kunnen door aanpassing ook voor andere banden geschikt worden gemaakt. Erg veel aandacht wordt besteed aan de aanpassingen en voedingskabels.

Al met al een uitgave, die bij iedere zendamateer op de boekenplank moet staan.

ISBN 90 6082 237 4 fl. 29,50/Bfr. 590  
bestelnummer 006 611 porto fl. 4,25

## **VIC 20, leren programmeren M.B. Immerzeel**

Spelenderwijs wordt de werking van VIC 20 uitgelegd. Vrijwel alle mogelijkheden, die deze computer biedt, worden aan de hand van praktische programma's onder de loep genomen.

Zelfs onderwerpen als grafische mogelijkheden en geluidseffekten komen uitgebreid aan de orde.

ISBN 90 6082 227 7 fl. 19,95/Bfr. 399  
bestelnummer 014 515 porto fl. 2,30

## **50 PROGRAMMA'S VOOR DE VIC 20 M.B. Immerzeel**

Een greep uit de inhoud: het leren rekenen met de computer; het berekenen van een term in een reeks; conversie; rekenprogramma's; renteberekeningen; complexe getallen; datum; spelletjes; gokken; morse cursus.

ISBN 90 6082 228 5 fl. 19,95/Bfr. 399  
bestelnummer 014 513 porto fl. 2,30

## **JAARBOEKJE 'Elektronica '85' Muiderkring**

De 38e editie van het bekende jaarboekje bevat talrijke (48) elektronische schakelingen voor zelfbouw. Tevens computerprogramma's voor de Atari 600 XL en 800 XL, Basic-dialecten, alles over omvormers, SI-eenheden, koellichamen voor halfgeleiders, formules van LCR-schakelingen, te veel om op te noemen. Ook deze uitgave is weer een 'must' voor iedere elektronica-vakman en hobbyist.

ISBN 90 6082 251 X fl. 10,-/Bfr. 200  
bestelnummer 017 804 porto fl. 2,30

## **Binnenkort verschijnt**

### **Jaarboekje COMPUTER '85 D. Scheper**

'COMPUTER '85' bevat nuttige informatie voor iedere computergebruiker en in bijzonder voor bezitters van een Commodore, Atari of Sinclair computer. Zo vindt u in deze uitgave gedetailleerde aansluitgegevens (bus-systemen), een overzicht van modems en een overzicht van verkrijgbare printers.

Uiteraard wordt ook aan de software uitvoerig aandacht besteed. Talrijke nuttige en speelse programma's, belangrijke subroutines en een overzicht van de verschillende BASIC dialecten completeren dit computer jaarboekje.

ISBN 90 6082 254 4 fl. 14,75/Bfr. 295  
bestelnummer 017 805 porto fl. 2,30

### **KORTEGOLF INTERNATIONALE OMROEP- GIDS**

#### **C. J. Both**

Na een inleiding over radio-ontvangst vindt u in dit boek een overzicht van alle lange- en middengolfzenders die in de Benelux kunnen worden ontvangen. Daarna is een overzicht opgenomen van alle internationale omroepen uit alle werelddelen. Van de voor Europa bestemde uitzendingen zijn de frequenties en uitzendtijden weergegeven.

ISBN 90 6082 255 2 fl. 17,50/Bfr. 350  
bestelnummer 006 610 porto fl. 2,30

Voor meer informatie kunt u bellen:

Uitgeverij De Muiderkring b.v.  
Postbus 10 1400 AA Bussum  
tel. 02159-31851  
Telex KAMU 15171

voor België:

Uitgeverij Baart P.V.B.A.  
Middelmolenlaan 100  
2100 Deurne Tel. 03/325.85.00  
Telex PUBLIB 72882

verkrijgbaar bij:  
Radiozaken-Boekhandel  
en computershops

# uitgeverij de muiderkring bv

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

# CORRELATIEMETER

## VOOR RI-METINGEN VAN HET LICHTNET

J. W. RICHTER

In dit artikel wordt een eenvoudige correlatiemeter beschreven. Met behulp van dit instrument kan de inwendige weerstand van het lichtnet tot op 0,1 Ω worden gemeten.

Het principe van de correlatiemeter is in afb. 1 weergegeven. De meter bestaat uit schakelaar S1, belastingsweerstand Rb en twee condensatoren C1 en C2. Indien de belastingsweerstand op de spanningsbron E, met inwendige weerstand Ri, is aangesloten, laadt condensator C2 zich op tot:

$$\frac{U_2}{E} = \frac{U_1}{E} = \frac{R_b}{R_b + R_i} \quad \dots (1)$$

In de andere stand van S1 is de spanning (zonder belasting Rb):

$$\frac{U_1}{E} = 1 \quad \dots (2)$$

Vergelijking 1 kan worden vereenvoudigd tot:

$$\frac{U_2}{E} = \frac{R_b(R_b - R_i)}{R_b^2 - R_i^2} = 1 - \frac{R_i}{R_b} \quad (3)$$

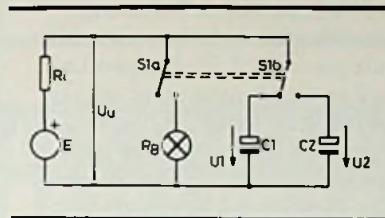
Dit geldt echter alleen als Ri veel kleiner dan Rb is. Uit vergelijking 2 en 3 kan voor het quotiënt worden afgeleid:

$$\frac{U_1 - U_2}{E} = \frac{R_i}{R_b} \quad \dots (4)$$

Voor inwendige weerstand Ri geldt dus:

$$R_i = \frac{R_b(U_1 - U_2)}{E} \quad \dots (5)$$

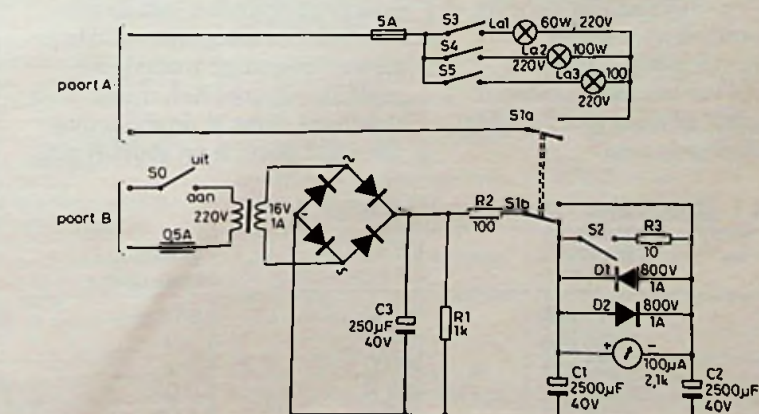
Met de meetopstelling van afb. 1 kan op eenvoudige wijze de inwendige weerstand van een spanningsbron worden gemeten. In principe zijn daarvoor slechts twee metingen noodzakelijk en



Afb. 1 Principe van de correlatiemeter.

wel één meting in beide schakelaarposities. Om vergelijking 5 te kunnen toepassen, moet tijdens de beide metingen de bronspanning E nauwkeurig constant blijven, tenminste tot op 1 promille. Aan deze eis kunnen we bij metingen aan het openbare elektriciteitsnet, met alle respect voor de inspanningen van onze stroomleveranciers, niet voldoen. Over langere perioden varieert de netspanning zelfs rond 10 %. In korte intervallen treden onverwachte sprongen op door het in- en uitschakelen van grote verbruikers of generatoren. Er is dus een meetmethode gewenst, die variaties in de bronspanning E elimineert. Voor dit

Afb. 2 Schema van de correlatiemeter voor het meten van de inwendige weerstand van het lichtnet.



doel is een correlatiemeter uitstekend geschikt. Daartoe is het niet eens noodzakelijk de meetopstelling van afb. 1 te veranderen. Een correlatiemeting vereist slechts enkele omschakelingen van S1. Dit omschakelen behoort in een willekeurig redelijk snel tempo, bijvoorbeeld eenmaal per seconde, plaats te vinden. Door het veelvuldig omschakelen worden de variaties in de bronspanning E gelijk verdeeld over condensator C1 en C2, en gemiddeld genomen is de bronspanning voor de meting in vergelijking 1 en 2 nu gelijk.

De correlatiemeter voor de meting van de inwendige weerstand aan stopcontacten en dergelijke in woonhuizen is in afb. 2 weergegeven. De wisselspanning van het lichtnet wordt in een gelijkspanning van ca. E = 26 V omgezet. Via schakelaar S1B kan deze spanning op C1 en C2 worden aangesloten. Schakelaar S1 fungeert als correlator of modulator, die het verband legt tussen het in- en uitschakelen van belasting Rb en de verdeling van de meetspanningen over C1 en C2. Tussen de elco's bevindt zich het meetcircuit met meter M en twee dioden D1 en D2. Voor de

meter werd een type van 100  $\mu\text{A}$  en 2110  $\Omega$  gekozen, met een gebied van 211 mV. Voor de volle schaal van de meter geldt:

$$\frac{U_1 - U_2}{E} = \frac{0,211}{26} = 0,81 \% \dots (6)$$

Condensatoren C1 en C2 zijn de analoge geheugenelementen, die de meetspanningen U1 respectievelijk U2 enkele seconden kunnen opslaan. De capaciteit van C1 en C2 speelt eigenlijk geen grote rol, wel behoort de lekstroom verwaarloosbaar klein te zijn.

Voor schakelaar S1 werd een microscharakelaar met drukknop gekozen, die bij 250 V een stroom van maximaal 5 A verdraagt. Daar gloeilampen een onaangenaam hoge aanloopstroom vertonen is het nodig de maximale belasting Rb een factor 4 à 5 kleiner te kiezen dan de toelaatbare schakelaarstroom, in dit geval is de maximale belasting dus beperkt tot (een) gloeilamp(en) van 260 W.

Natuurlijk loopt er na het inschakelen van de meter een behoorlijke laadstroom door beide elco's en ook door de meter. Om deze redenen zijn er twee dioden D1 en D2 antiparallel over de meter geschakeld. Deze dioden begrenzen de spanning over de meter tot ca. 800 mV, dus ongeveer het viervoudige van de maximale meterstroom. (Deze berekening geldt alleen voor een meter van 100  $\mu\text{A}$  en 2 k $\Omega$ ; andere metertypen met een meetgebied van bijvoorbeeld 100 mV (volle schaal) of nog lager zijn in deze schakeling niet bruikbaar!) Eventueel kan de meter tijdens het in- en uitschakelen door S2 ook worden kortgesloten. Als belastingsweerstand Rb werd om verschillende redenen een aantal gewone gloeilampen van 220 V gekozen:

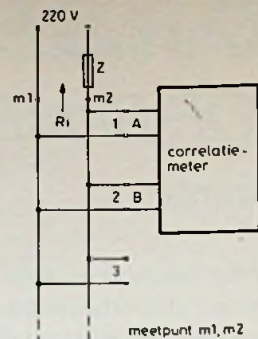
Tabel 1 Meetgebied van de correlatiemeter.

Lamp	Stroom	Rb	Volle schaal van de meter
60 W	273 mA	807 $\Omega$	6,6 $\Omega$
100 W	455 mA	484 $\Omega$	3,9 $\Omega$
160 W	727 mA	303 $\Omega$	2,5 $\Omega$
200 W	909 mA	242 $\Omega$	2,0 $\Omega$
260 W	1182 mA	186 $\Omega$	1,5 $\Omega$

1. Gloeilampen zijn gemakkelijk verkrijgbaar en goedkoop.
2. Zijn niet inductief of capacitief.
3. Zijn zwaar belastbaar.
4. Zijn als indicator geschikt.
5. Kunnen na de meting elders worden gebruikt.

In de praktijk zal het prettig zijn over verschillende belastingsweerstand te kunnen beschikken, zie tabel 1. De lampen La1, La2 en La3 kunnen met schakelaars S3, S4 en S5 tot bovengenoemde waarden worden gecombineerd. Als schakelaar is ook hier een type voor minimaal 250 V en 5 A geschikt, eventueel gewone lichtschakelaars. De meter behoort in een deugdelijke behuizing te worden gemonteerd, met een voorziening voor de warmteafvoer van de drie lampen.

De correlatiemeter van afb. 2 is voorzien van twee ingangen: poort A en poort B. Beiden poorten worden van een gewoon netsnoer met normale netstekers voorzien. Poort A dient steeds te worden aangesloten op het stopcontact, waarvan men de inwendige weerstand wenst te meten. Poort B levert de meetspanning en behoort op een parallelgeschakeld stopcontact te worden aangesloten. Dit tweede stopcontact is meestal eenvoudig het dichtstbijzijnde stopcontact. Beide contactdozen (1 en 2 in afb. 3) moeten echter wel tot dezelfde zekeringgroep (Z) behoren. In twijfelgevallen kan ook een stroomverdeler te hulp worden geroepen, met als nadeel dat dan ook de inwendige weerstand van deze stroomverdeler en de overgangsweerstanden van de stekers worden meegemeten. De gemeten inwendige weerstand geldt steeds voor het, meestal onzichtbare, punt in de stroomketen waar poort A en poort B met



Afb. 3 Aansluiting van de correlatiemeter.

elkaar worden verbonden (meetpunt m1, m2 in afb. 3). De polariteit van aansluiting A en B en de weerstand van de aansluitkabels spelen geen rol. Na aansluiting van de meter volgens afb. 3 is het zinvol eerst de meter enkele seconden tot rust te laten komen. In deze tijd worden C1 en C2 opgeladen. Daarna drukt men (bij geopende S3, S4 en S5; dus zonder belasting) een paar maal op S1. Daarbij moet de meter gemiddeld op nul blijven staan. Afwijkingen van de nulpositie worden veroorzaakt door storingen op de netspanning. Vervolgens wordt S3 gesloten en S1 enkele malen geactiveerd. Daarbij knippert lamp La1 en zal de meter uitslaan. In de praktijk kan in een huiskamer bijvoorbeeld 5  $\mu\text{A}$  worden gemeten. Uit tabel 1 is af te lezen, dat een volle uitslag van de meter bij een belasting van 60 W een inwendige weerstand van 6,6  $\Omega$  betekent. De gemeten inwendige weerstand in de huiskamer is in dit geval dus:

$$R_i = 0,05 \times 6,6 = 0,33 \Omega$$

Daar 5  $\mu\text{A}$  niet nauwkeurig afleesbaar is, kan de meting bij een belasting van 260 W worden herhaald. Een lage belastingwaarde van 60 W is bruikbaar, als de inwendige weerstand van lange leidingen (naar garage of kelder) of bijvoorbeeld kabeltrommels moet worden gemeten. Bij een meting aan een kabeltrommel van 15 meter (draaddiameter van 1 mm) werd als inwendige weerstand 0,7  $\Omega$  geme-

ten. Voor deze meting was de volgende meetprocedure noodzakelijk:

1. Meting van de inwendige weerstand van het stopcontact.
2. Meting van de inwendige weerstand van stopcontact en kabeltrommel, in dit geval ca. 1Ω.
3. Aftrekken van het resultaat van de metingen van punt 1 en 2.

De kabeltrommel dissipeert bij een stroom van 10 A een vermogen van:

$$P_t = R_i \times 100 = 70 W$$

Een dergelijke kabeltrommel mag om deze reden (brandgevaar) ook alleen geheel afgerold voor deze stroomsterkte worden

gebruikt. Geheel opgerold is 3,5 A toegestaan, bij een dissipatie van 9 W.

De beschreven correlatiemeter kan ook nog een professioneel uiterlijk worden gegeven door drukknop S1 te vervangen door een relais met multivibratorsturing. Dit initiatief wordt aan u overlaten.

Gratis advertentierubriek voor particulieren, *niet* voor handelsdoeleinden. Voorwaarden:

• Uitsluitend bestemd voor vraag en aanbod op het gebied van de elektronica.

• In de tekst moeten privé-adres en/of telefoonnummer worden opgenomen; geen postbus of antwoordnummer.

• De gratis plaatsing betreft maximaal vier regels à ca. 32 tekens.

• Iedere volgende regel f 3,50; betaling door bijsluiting van postzegels (à 70 ct).

• Advertentietekst op te geven in blok- of machineschrift.

• Opgaven inzenden aan: Redactie Radio Bulletin, ElektronicaMarkt, Postbus 10, 1400 AA Bussum.

• Plaatsing geschiedt zo mogelijk in het eerstkomende nummer (sluiting ongeveer een maand voor verschijning).

• De redactie is niet verantwoordelijk voor de inhoud van de advertenties en kan opgegeven advertenties zonder opgave van redenen weigeren.

## AANGEBODEN

Div. elektr.-tijdschriften à f 0,50.  
Audio-wattmeter stereo f 25,00.  
4 kan. stereo-synthesizer f 25,00.  
Tel. 04132-64900, na 19.00 uur.

Grundig vid.-rec. VCR4000 incl. 9 bnd. f 595,00. National z/w port. t.v. 12/220 V f 195,00.  
Tel. 02975-66381.

Nwe. VLF-convertors, 10-550 kHz op uw KG-ontvanger, kristalgestuurd, DBM-mixer, regelb. voorversterker, incl. batt. f 89,00 op bankrek. 931266394 t.n.v. B. Hendriksen, Arnhemsestr. 113, 6974 AH Leuvenheim.

Regency comp. scanner M100 à f 400,00.  
Tel. 01742-6138.

Scoop Tectronics 545 met veel toebehoren. Philips gestab. voed. 4 A tot 70 V. Philips toongen. Alles in één koop, pr. n.o.t.k.  
Tel. 079-518474.

Software TRS-80-Color.  
Tel. 050-142122.

# ELEKTRONICA MARKT

RTV-onderdelen of schema nodig? Ook software ruilen voor ZX81 en Spectrum.  
Bel 05230-14066

Te koop: Apple II+, drive, 16K, Z-80, 80 kol. par. printer-interface. Ook los te koop.  
Yiek, Jupiterstr. 20, 6043 XD Roermond, tel. 04750-24594.

Ultrasoon alarm in boekvorm, perfecte staat: 3200 Fr. en een Cond. meter 1 pF tot 1 µF: 1600 Fr.  
R. Vits, Leuvensesteenweg 400, B-3370 Boutersem (België).

Te koop/te ruil: CBM-64-software, games of business, tape of disk. Van de Velde, Hombeeksestraatweg 43, B-2800 Mechelen, tel. 015-415023.

Te k. Canadese legerzender-SW racks: transceiver en booster en alternators en interkoms en allerlei. Spotprijs: 6000 Fr.  
Tel. 03-3537838 (België), Bart Segers.

Te k. T/99/4A, cass. kabel, exbas 110 joysticks, boeken, tijdschr., cass. bandjes, modulen. Prijs f 850,00.  
Tel. 05750-27744, na 18.00 uur.

Te k. cass. met 50 orig. spelpr. voor Spectrum of Atari 400/800.  
Bel 03465-68998, na 17.00 uur.

Software voor ZX-Spectrum (16 en 48K) keus uit 300 progr. à f 2,50, o.a. Scrabble, Hobbit, Vu-File e.a.  
Tel. 03495-35480, L. Jellema.

200 buizen: 1000 Fr. of 55,00 Gld. Dikke bobijn litzedraad 12X0, 04: 600 Fr. of 33,00 Gld.  
R. Vits, Leuvensesteenweg 400, B-3370 Boutersem (België).

Te koop HF-zendtoeren BLY90-89-88-87. Resp. f 50,00, f 40,00, f 30,00 en f 20,00.  
Tel. 013-369109, tussen 18 en 20 uur.

Te koop: Scoops 10 MC Philips, meetz.-modules, universeelmts., prof. ELA-cassetterecorders 19".  
Tel. 08851-14211, H. Wouters.

Te koop: Olivetti DE730 inc. 108 DEL. toetsenbord, 2 diskdrives 8". Monitor en volledige documentatie f 1750,00.  
Tel. 08872-3138.

El. schroevendraaier 6 V: 800Fr. Hameg comp. tester: 900 Fr. 200 lampen: 1000 Fr.  
R. Vits, Leuvensesteenweg 400, B-3370 Boutersem (België).

Orgel-ond. te k. (klavieren, deler-IC's, compl. toonprints etc.) en 2-kl. Philips-orgel (761) in perf. st. Koopjes!  
Tel. 076-653986.

Te koop 2x voeding 0-30 V en 1 A in kast à f 50,00, thyristor onst. in kastje f 75,00.  
Tel: 040-850143, vragen naar Willem.

Te koop: Mengpaneel Roelofs 2x PU, 2x TAPE/TUNER, 1x MIC met 2 VU-meters en voorafluistering f 125,00. Basbox (zeer groot) met Goodman-speaker, 18 inch, 200 W f 250,00. Portable orgel Viscount met 2 klavieren, f 200,00.  
Tel. 035-46366, vragen naar Frank.

Wegens verhuizing, in goede staat: videocamera z.w. Sony f 400,00. Temp. meetkop voor multimeter f 50,00. 2 noodverl. units met 2 schijnwerpers à f 50,00. Bewakingscamera dummy f 50,00. US alarminstal. Philips met code slot en nevenpost f 150,00. Fototoestel Agfa met lens en tas f 25,00. Autoradio Philips met LS f 30,00. Stereo FM-tuner nw. f 50,00 2x LS-box Philips à f 20,00. Autoradio Blaupunkt, klein defect f 10,00. 2x prof. inductief benaderingsschakelaar, bijv. voor verkeer à f 50,00. Philips voorversterker in kast f 15,00. 5W-buizenversterker f 5,00. Autosnelheidsmeter met km-teller f 10,00. Hittemelder voor alarminstall., nw. f 25,00. Zelfbouw videocamera, goed f 100,00. Lichtnet intercom f 20,00. TV-zender kanaal 32, zeer goed f 200,00. TV-zender booster 2 W f 200,00. Draadloze US afstandbed. f 100,00.  
Tel. 02274-3862.

CBM64 + datasette + joystick + paddles + softw. (simonsbasic, ass + dis-, rty, schaak, muziek, pacman, scramble, falcon,...) 20000 Fr.  
Tel. 053-705331 (België)

Radio-onderdelen 10 jaar oud: 100 nieuwe ongebruikte buizen, 100 gebruikte buizen - oude lampen o.a. ECH4, oscillograaf Philips, 20 à 25 jaarg. RB, condensatoren en weerstanden.  
Dhr. Drijver, tel. 020-191318.

4 ultra lin. eindtr. 100 W à f 400,00. 2 UL trafo's 60 W 6L6 f 375,00. Idem 20 W EL84 f 250,00. 1x idem EL84 + voed. trafo f 150,00. 1x idem 60 W EL34 + voed.-trafo f 250,00. 2 gewone bal. traf. EL84 à f 45,00. Zw. voed.-trafo 420 V 250 mA 50-6 V f 130,00. Textr. sc. 502 A 2x 15 MHz + man. kl. def. f 525,00. 8 tr. pl. + 8 drum ritme tapes f 90,00. Faylon mix ES 800 moet op gekn. wrd. f 375,00. Durst Collor neg. analyser nieuw f 175,00. Collaro 18 cm dek zonder elektr. f 80,00. Zware dubb. wand. mixer kast. ex Nos f 95,00. Ph. vv NL6923 ged. gemont. f 55,00. W. Gunther, Ringb. West 106, 5041 LS Tilburg.

## GEVRAAGD

Gevraagd: software voor TRS-80/level II. Plug-ins voor Bird 43. Wattmeter. Daiwa SWR/PWR-meter en coaxschakelaar.  
Tel. 04132-64900 na 19.00 uur.

Gevr.: bouwschema's v. alle randapparatuur vr. ZX81 vb moederboard tgn bet. tot 5,00 Gld. of 100 Fr.  
Hillewaert, Kievitstr. 9, B-8020 Oostkamp (België).

Gevr.: Kortegolf-ontvanger volledig bereik, digitaal, Grundig sat. o.i.d.  
Tel. 05700-33973 na 17.00 uur.

Gevr.: SSB. v. SAT. 2100.  
Tel. 05109-4474.

Gevr.: goede 2e hands grootvermogen versterker. Liefst Grundig A5000 en XV5000 of V5000 (80/81).  
E. v. Dorp, Eisenhowerlaan 44, Delft.

Gevr. Marantz Cassetdeck 5220 alleen in goede staat. Evt. ruilen tegen cassetdeck Marantz 5120 bovenlader.  
Tel. 079-518474.

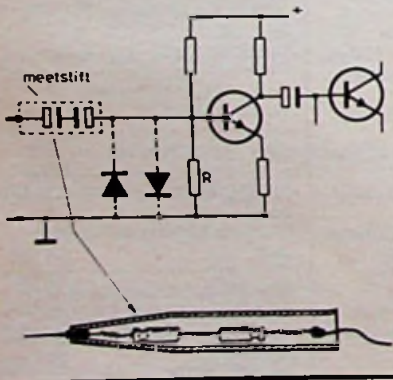
# PUZZEL

## ■ Oplossing oktobernummer

Het ging om het signaalvolgertje, waarmee we een storing konden opzoeken in een versterker. In feite is dit een laagfrequent-versterker, waar aan de ingang een afgeschermd kabel met een meetpen zit. Omdat we nooit weten welke gelijkspanning er op de aan te raken punten staat en welke polariteit die heeft brengen we een galvanische scheiding aan. Dat kan een condensator van 0,1  $\mu\text{F}$  zijn, maar het kan ook een bipolaire elco zijn (zie afb. 1). In feite verkrijgen we een bipolaire elco door twee elco's rug-aan-rug te schakelen, zodat het niet uitmaakt welke pool aan de meetstift komt.

De ingangstransistor was kapot gegaan, doordat de meetpen een te hoge gelijkspanning had aangeraakt (voedingsspanning). Door de grote elco's en het ingangsweerstandje van de schakeling liep een grote laadstroom, waardoor er over het weerstandje even een hoge spanning kwam te staan. Heel kort, maar voldoende om de ingangstransistor op te blazen. We kunnen dit voorkomen door een gewone condensator te plaatsen in plaats

Afb. 1



van de bipolaire condensator. De laadstroom wordt dan kleiner. We kunnen ook twee dioden anti-parallel schakelen over de basis van de transistor. Voor kleine laagfrequente signalen zijn de dioden alleen maar een parallelcapaciteit, maar voor grotere spanningen vormen de dioden een kortsluiting, ongeacht de polariteit.

Overigens, hoe komen we aan een signaalvolger? Of we kopen een bouwdoos of we nemen een meeluisterversterker, waar de spoel in het zuignapje wordt vervangen door de meetstift. We kunnen ook een oud radiootje nemen, waar we alleen het laagfrequentgedeelte van gebruiken met de meetstift. Denk aan de dioden!

## ■ De gelukkige winnaars

De MK-cadeaubon van f 50,00 gaat naar: P. de Boer te Emmeloord.

De MK-cadeaubon van f 25,00 gaat naar: J. Hoff te Hilversum.

## ■ De nieuwe puzzel

Het leven zit vol raadsels en dat ondervond Willem weer eens heel duidelijk, toen zijn ontvangertje het niet meer deed. Hij had er toch vier goed geladen NiCad-accu's (penlite-formaat) ingestopt. En eigenlijk konden ze nog niet leeg zijn.

Goed, er zaten twee verschillende merken in, maar dat mag toch niets uitmaken? Bovendien had hij ze gekregen, zodat het spreekwoord „een gegeven paard mag je niet in de bek kijken“ van toepassing is.

Hij ging de cellen doormeten met een goed meetapparaat, dat de spanning meet, terwijl de cel wordt belast. Drie cellen gaven een positieve spanning, maar de vierde gaf merkwaardig genoeg een negatieve spanning. Nu kon hij zich niet voorstellen, dat de pluspool stiekem naar de andere kant was gekropen, dus vroeg hij zich af: „Hoe kan een cel, die tegelijkertijd met de drie andere cellen op een goede manier is opgeladen, zo maar een omgekeerde polariteit aannemen tijdens gebruik?“

Wat is hier aan de hand?

Stuur uw oplossing uiterlijk 15 december a.s. per briefkaart aan: Redactie Radio Bulletin, Postbus 10, 1400 AA Bussum.

Onder de inzenders van de goede oplossing worden twee MK-cadeaubonnen ter waarde van respectievelijk f 50,00 en f 25,00 verloot.

De redactie verzoekt u vriendelijk op de briefkaart met uw oplossing tevens de volgende vragen te beantwoorden:

1. Welk artikel in dit nummer van Radio Bulletin sprak u het meest aan?
2. Over welk onderwerp wilt u in een komend nummer graag een artikel zien?

Als u niet aan de puzzel wilt meedoen is een kaartje met alleen een antwoord op deze vragen natuurlijk even welkom.

## ■ Laatste puzzel

In 1985 zult u in het kader van de vernieuwing van Radio Bulletin geen puzzel meer vinden. Na één jaar hersengymnastiek is het tijd geworden om aan iets anders te denken.

De redactie dankt de inzenders van de puzzels en de inzenders van de oplossingen.



# RABULAB

## BOUW ZELF UW MODULAIR LABORATORIUM

### VOEDING

JOS VERSTRATEN

Nu het Rabulab-systeem vorm begint te krijgen lijkt het een goed idee de bouw van het frequentie-analyse-systeem voor één aflevering te staken en ons bezig te houden met het meest eenvoudige, maar tevens meest onontbeerlijke module: de voeding. Omdat we hierover niet zo erg veel te vertellen hebben, gaan we in deze aflevering nog wat extra informatie geven over de mechanische constructie en door middel van enige foto's de geïnteresseerde, maar nog aarzelende lezer over de nabouwstreep trachten te trekken.

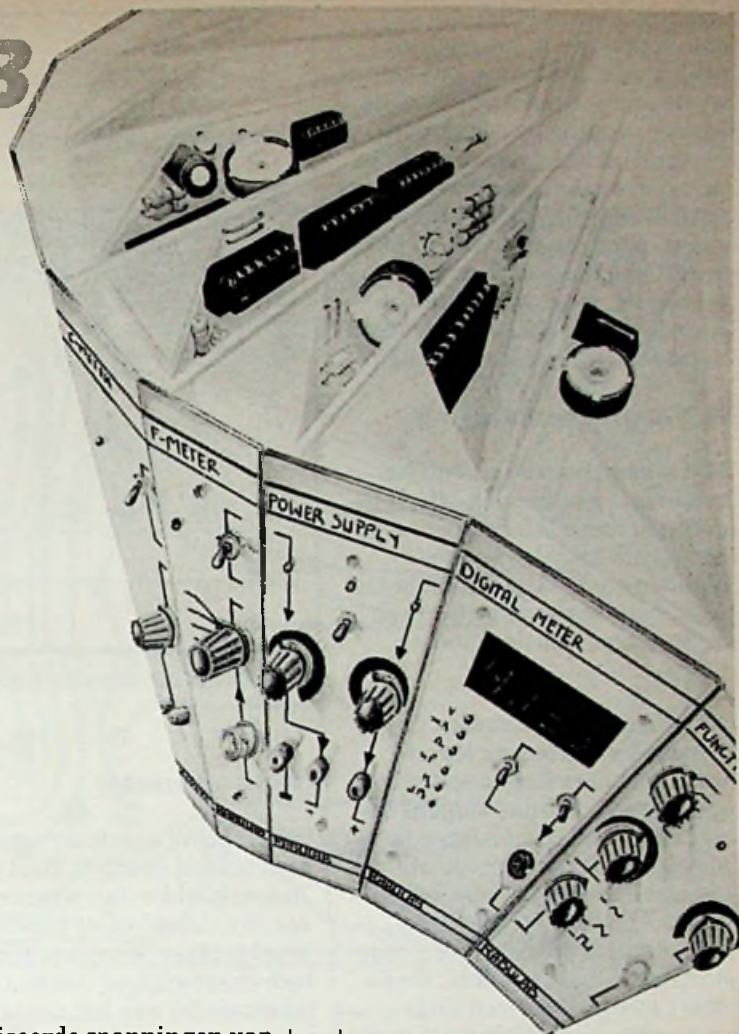
#### ■ Voeding

De voedingsmodule levert de vier voedingsspanningen voor het Rabulab-systeem: de ongestabiliseerde spanningen  $+U$  en  $-U$  van ongeveer 20 V en de ge-

stabiliseerde spanningen van  $+U$  en  $-15$  V. Omdat we alle modules hebben voorzien van een aanschakelaar, moet deze voeding niet zo erg veel stroom leveren. Het zal zelden voorkomen dat er meer dan vijf modules terzelfder tijd zijn ingeschakeld. Een stroomcapaciteit van tweemaal 500 mA is dan ook voldoende. Hetgeen als voordeel heeft dat we een speciale zeer platte voedingstrafo kunnen toepassen, die is ontworpen voor gebruik in 19-inch-systemen.

In principe zouden we de voeding volgens het overbekende systeem van trafo, gelijkrichter, afvlak-elco's en stabilisatie-IC's

kunnen samenstellen. Het grote gevaar is dan dat we de voeding zouden kunnen overbelasten, bijvoorbeeld door het inschakelen van te veel modules, waardoor de voedingsspanningen zouden gaan dalen en de elektronica in eerste instantie onverklaarbare kuren zou gaan vertonen. Vandaar dat we de voedingsmodule hebben uitgerust met een analoge stroommeter. Zestien op een rij geplaatste platte LED's geven het stroomverbruik weer van de positieve of de negatieve



Tabel 1 Speciale onderdelen voor de voeding.

Aantal	Omschrijving	Bestelnr.	Leverancier
1	trafo KL28/15, fabriekaat Block	FL28/15	Elincom, Stadskanaal
1	koelprofiel Fischer SK65, lengte 37,5 mm	KL108-1	Elincom, Stadskanaal
1	stekerdeel 31-polige connector DIN41617	-	diverse

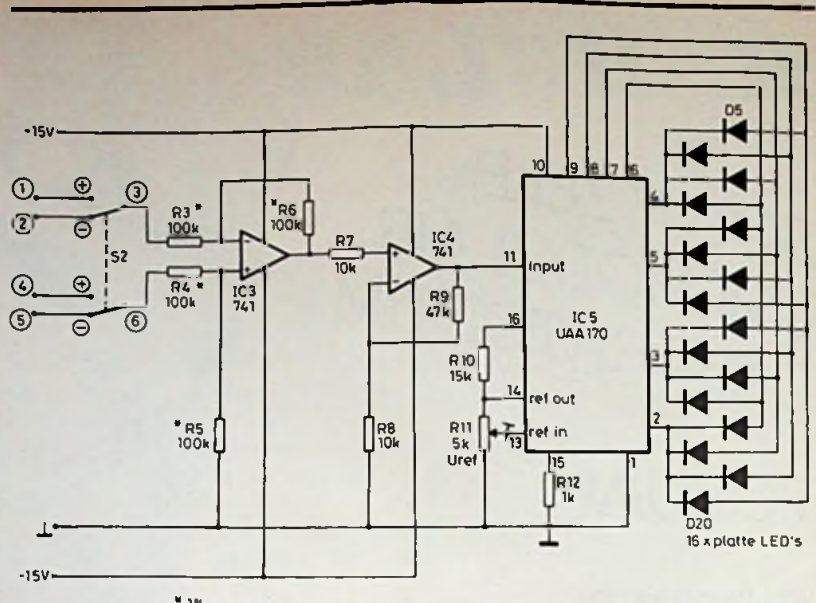
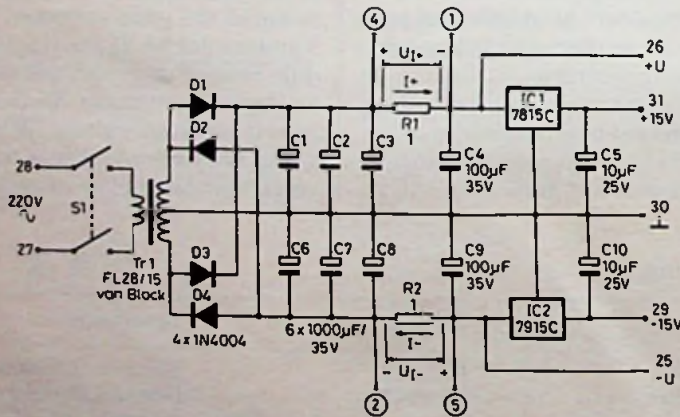
voeding. Door middel van een omschakelaar op het frontpaneeltje van de module kunnen we de meter tussen de ene of de andere voeding omschakelen. Natuurlijk heeft een dergelijke meter een zeer lage nauwkeurigheid: iedere LED uit de rij stelt een stroomtoename van 35 mA voor! Onvoldoende voor precisie-metingen, maar meer dan voldoende als indicatie van de mate van belasting van de voeding.

■ Voedingsschakeling

Het schema van de eigenlijke voeding is getekend in afb. 1. Inderdaad zeer klassiek, het enige wat opvalt zijn de twee weerstanden van 1 Ω, geschakeld tussen de afvlakcondensatoren en de ingangen van de stabilisatoren.

Dit zijn de stroomsensoren. De stroom die de voeding levert wekt over deze weerstanden een spanningsval op die, volgens de wet van Ohm, recht evenredig is met de stroom en deze spanningsvallen kunnen worden gemeten. Uit de stroomrichting kunnen we de polariteit van deze meetspanningen afleiden. De positieve stroom loopt van links naar rechts, aansluiting 4 is dus positief ten opzichte van aansluiting 1. De negatieve stroom loopt van rechts naar links door weerstand R2, aansluiting 5 is bijgevolg positief ten opzichte van aansluiting 2.

Afb. 1 Schema van de voeding.



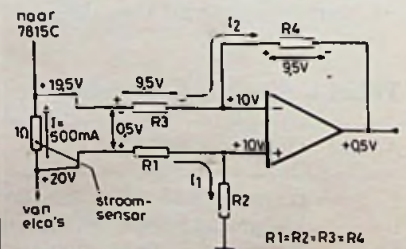
Afb. 2 Het stroommetende deel van de schakeling.

■ Stroommeter

Het schema van de stroommeter is getekend in afb. 2. Heel wat ingewikkelder dan wanneer we een draaispoelmeter hadden gebruikt. Maar ja, in deze high tech-maatschappij worden prestaties eerder aan het aantal componenten dan aan de resultaten gekoppeld. En zeg nou zelf, zo'n rijtje LED's oogt toch indrukwekkender dan een mechanisch aangedreven naald uit het jaar nul! Overigens gebruiken we in deze schakeling wel een IC uit het jaar nul: de UAA170 van Siemens, de voortrekker van de

LED-stuur-IC's, goed voor het regisseren van een koor van 16 LED's. Dat IC eist wel eeningangsspanning tussen 0 en ongeveer +5 V, vandaar twee operationele versterkers die de spanningsval over de stroomsensoren weerstanden omvormen tot het gewenste resultaat. IC3 is een verschilversterker. Door middel van de tweepolige omschakelaar S2 worden beide ingangen verbonden met de positieve of de negatieve sensor. De werking van deze verschilversterker wordt toegelicht aan de hand van het schema van afb. 3. De stroomsensor staat voor de stabilisator, de spanning die we ten opzichte van de massa meten is bijgevolg gelijk aan de onge-

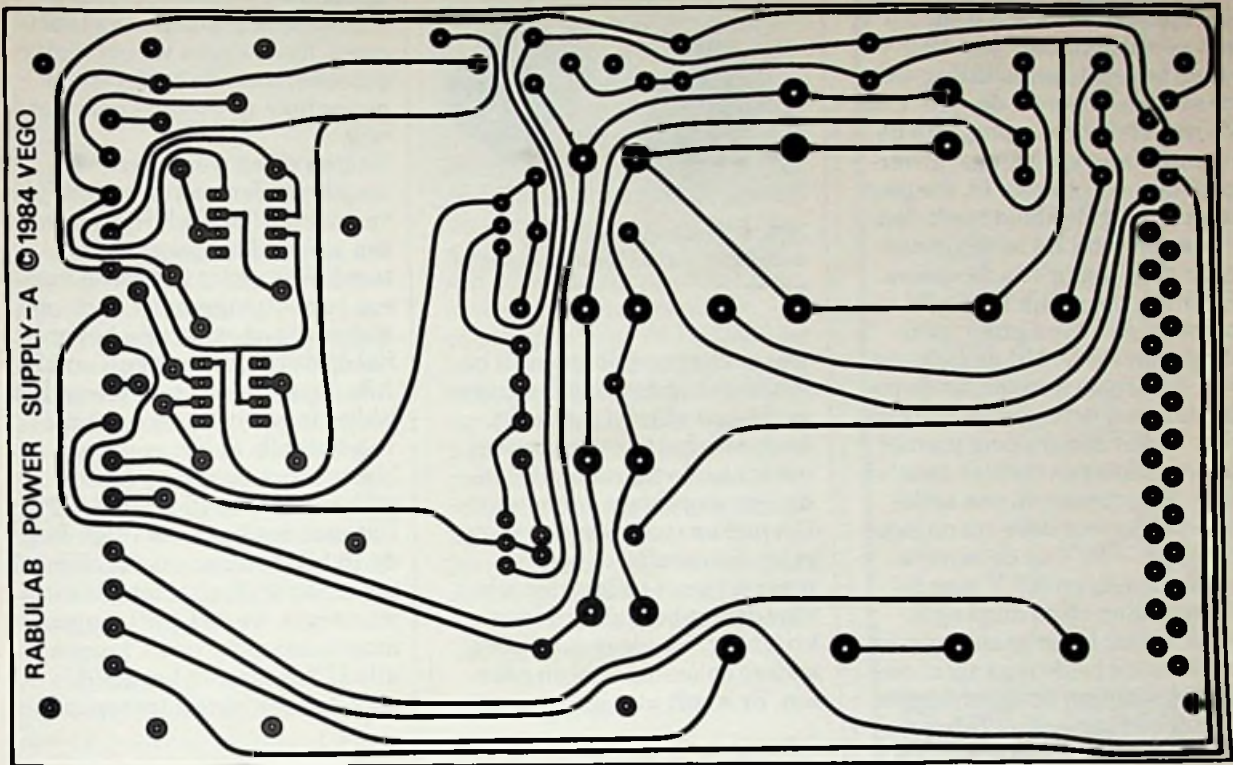
Afb. 3 Verklaring van de werking van de verschilversterker.



stabiliseerde spanning. Deze varieert aanzienlijk met de belasting, maar gemiddeld kunnen we een waarde van ongeveer 20 V aanhouden. Als we stellen dat de

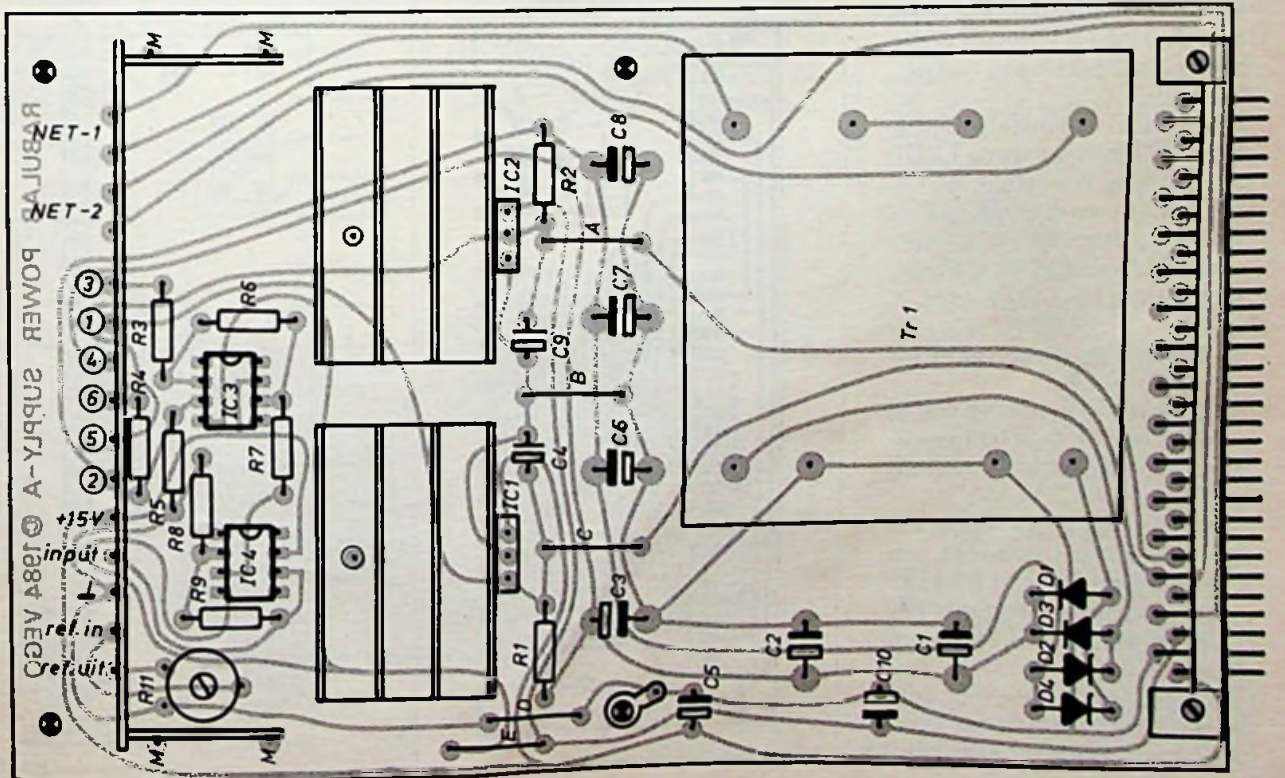
spanning op de onderste aansluiting gelijk is aan +20 V en de voeding 500 mA levert, dan zal de bovenste aansluiting op +19,5 V staan. Beide spanningen

gaan naar de ingang van de verschilversterker. De meest positieve spanning stuurt de niet-inverterende ingang van de opamp via de spanningsdeler R1-



Afb. 4 Hoofdprint van de module, schaal 1:1.

Afb. 5 Bestukking van de euro-print.



R2. Beide weerstanden zijn even groot, de niet-inverterende ingang staat bijgevolg op de helft dus op +10 V. De opamp is teruggekoppeld, de schakeling zal zich zo instellen dat de inverterende ingang hetzelfde potentiaal opzoekt. Over R3 staat 9,5 V, het verschil tussen de +19,5 V op de bovenste aansluiting van de stroomsensor en de +10 V op de inverterende ingang van de opamp. Deze spanningsval veroorzaakt een stroom I2, die geen andere mogelijkheid heeft dan via weerstand R4 af te vloeien naar de uitgang van de opamp. Over R4, die gelijk is aan R3, ontstaat een even grote spanningsval: 9,5 V. Uit de richting van de stroom kunnen we de polariteit van deze spanning afleiden: linker aansluiting positief ten opzichte van rechter aansluiting. Er ontstaat nu een serie-schakeling van twee spanningsbronnen: +10 V op de inverterende ingang en 9,5 V over R4. De spanning op de uitgang is +0,5 V. Dat is het spanningsverschil tussen beide ingangen, met andere woorden de spanningsval over de stroomsensor! Terug nu naar het schema van afb. 2. De schakeling rond IC4 is een eenvoudige niet-inverterende versterker, die het uitgangssignaal van de verschilversterker oppeet naar de 0 tot +5 V die we nodig hebben voor het sturen van de UAA170.

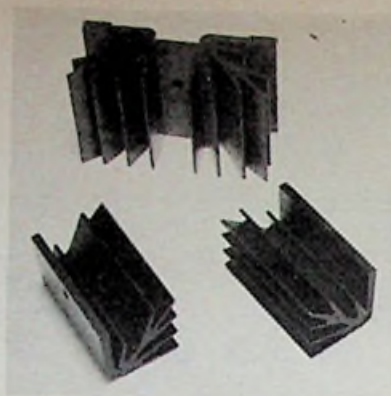
Door middel van instelpotentio-meter R11 kunnen we de LED-schaal ijken. Weerstand R10 bepaalt de stroom die door de LED's wordt gestuurd en weerstand R12 verzorgt de basisinstelling van het LED-circuit.

**■ Bouw van de schakeling**

Afb. 4 geeft het ontwerp van de hoofdprint van de voedingsmodule en de bestukking volgt uit afb. 5.

Voor de voedingstrafo gebruiken we, zoals reeds opgemerkt, een speciaal voor dit soort moduleschakeling ontworpen zeer plat type, namelijk de FL28/15 van Block.

De twee koelplaatjes voor de stabilisatie-IC's vormen een verhaal apart. Zoals uit afb. 5 blijkt,



Afb. 6 Constructie van twee koelplaten uit een standaardprofiel.

was er slechts weinig plaats beschikbaar op de print. Nu zijn er weliswaar allerlei exotische koelprofielen te koop, speciaal ontwikkeld voor euro-prints, die een soort etage-bouw mogelijk maken (componenten op de print, koelprofiel er boven), maar dit soort onderdelen zijn voor de doe-het-zelver onverkrijgbaar. Vandaar dat we een andere oplossing hebben gekozen. Er wordt uitgegaan van een

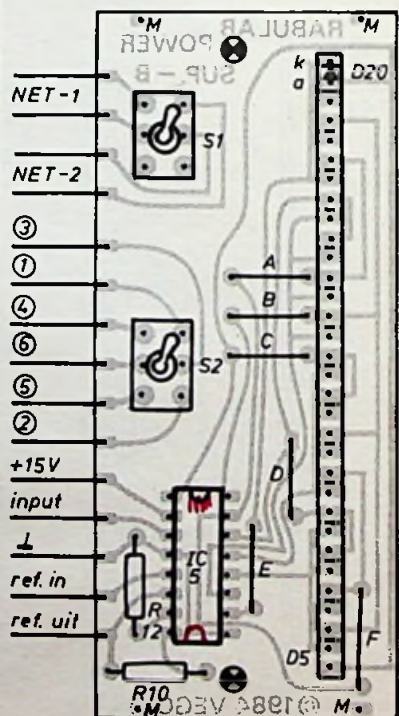
Afb. 7 Ontwerp van de bedieningsprint, schaal 1 : 1.



standaardkoelprofiel van Fischer, namelijk type SK65, met een lengte van 37,5 mm. Dit koelprofiel is ontwikkeld voor het koelen van een TO220-halfgeleider. Zoals uit afb. 6 blijkt, kunnen we uit één zo'n profiel twee passende koelplaten fabriceren. Eerst zagen we het platte gedeelte, waar de halfgeleider normaliter op wordt gemonteerd, weg.

Nadien vijlen we de twee verhoogde randen aan de onderzijde van het profiel glad. Hierop worden de stabilisatoren gemonteerd. Wat rest is het boren van een bevestigingsgaatje in de opstaande rand, waarmee het profiel op de print wordt geschroefd. Afb. 7 geeft het ontwerp voor het bedieningsprintje, de montage volgt uit afb. 8. Het enige probleem is het keurig op één rij solderen van de 16 platte LED's. Dat gaat het beste als volgt. Leg de 16 LED's naast elkaar op tafel tegen een stukje karton (de rand waartegen we de LED's leggen moet kaarsrecht zijn!). Liggen alle LED's mooi in het gelid, plak dan een strook transparan-

Afb. 8 Bestukking van de bedieningsprint.



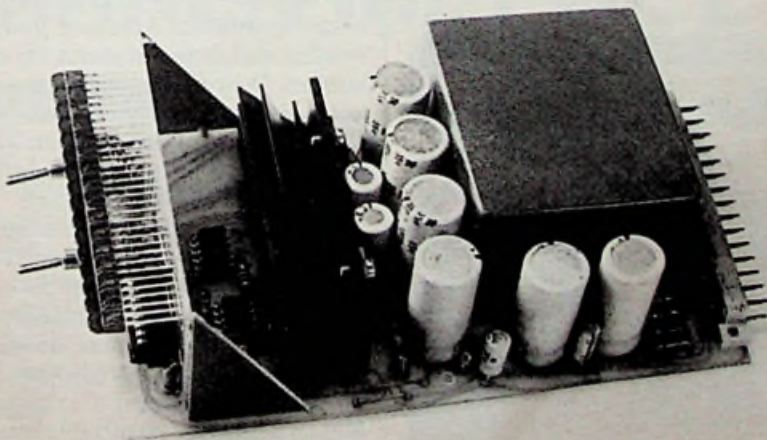


Afb. 9 Voorbewerking van de 16 LED's.

te plakband in een vloeiende beweging over de LED's. Druk de strook goed aan en snij met een scherp mesje de overtollige plakband weg. Draai de LED-kolom om en plak ook de tweede kant af. Het resultaat ziet er uit zoals weergegeven in afb. 9. Dit door de strookjes plakband zeer stabiele geheel kan nu gemakkelijk in de print worden gemonteerd. De afstand tussen de print en de onderkant van de LED's moet 13 mm bedragen.

Als beide printen zijn gemonteerd kunnen ze op de bekende Rabulab-manier op elkaar worden bevestigd. Afb. 10 toont de compleet gemonteerde module zonder frontplaatje. Het ontwerp van het frontplaatje is getekend in afb. 11. Even een opmerking tussen door. De auteur van de

Afb. 10 Eindmontage van de module.



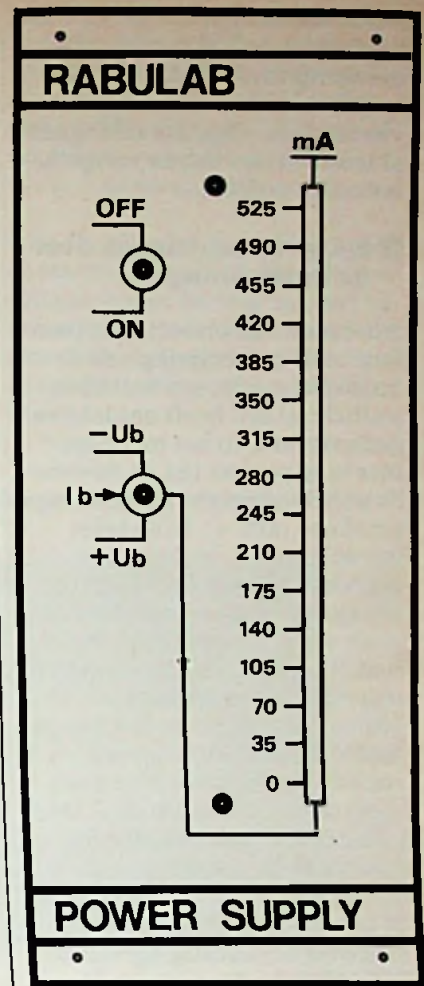
Rabulab-serie maakt zelf frontplaatjes uit 0,13 mm dik aluminium, die voorzien zijn van een zelfklevende laag. Deze frontplaatjes zijn verkrijgbaar bij de elektronica-zaken die de Rabulab-modulen als bouw pakket verkopen. Lees dus even aandachtig het advertentiekatern van dit tijdschrift door!

Deze zelfklevende frontplaatjes kunnen op een plaatje PVC of epoxy worden gekleefd, waarna de nodige gaatjes met een nieuwe spiraalboor op maximaal toerental van de boormachine worden er geboord. Het resultaat ziet er zeer professioneel uit. De smalle gleuf voor de LED-kolom kan men met een decoupeerzaag uitzagen. Plakt men nadien een strookje schuurpapier op een 8 cm breed stukje epoxy, dan ontstaat een ideaal, speciaal voor deze toepassing bruikbaar vijl hulpmiddel.

Na de eindmontage kan men met de nodige trots een mooi afgewerkte module, zie afb. 12, aan het systeem toevoegen.

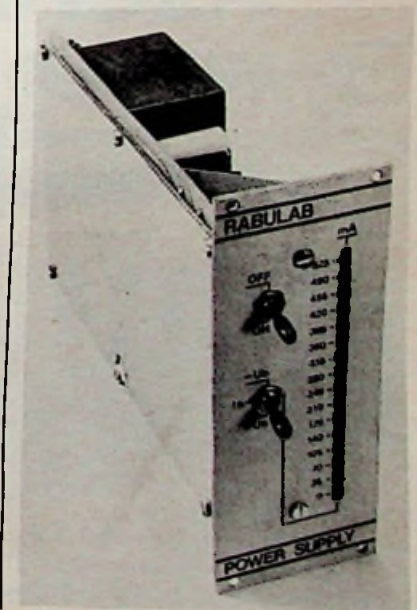
### ■ Afregelen

Het afregelen van de module is uiterst eenvoudig: sluit de module aan op de netspanning, controleer de grootte van beide gestabiliseerde spanningen en verbindt een vermogensweerstand van 33  $\Omega$  met een van de uitgangen. De stroom is dan ongeveer 450 mA.



Afb. 11 Ontwerp van het frontplaatje, schaal 1 : 1.

Afb. 12 Voedingsmodule klaar voor inbouw.



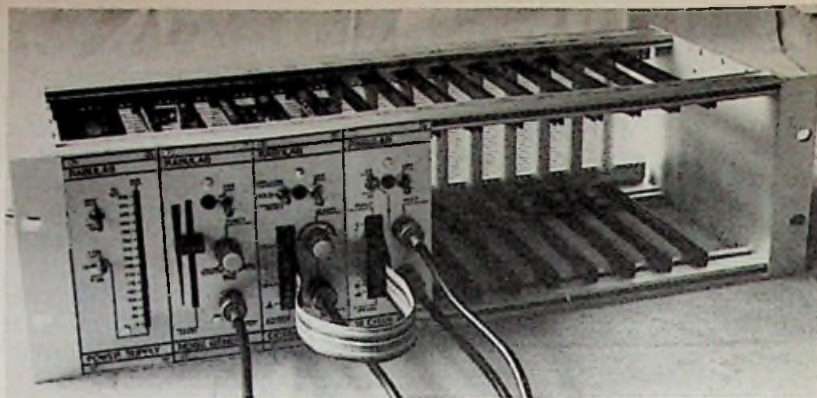
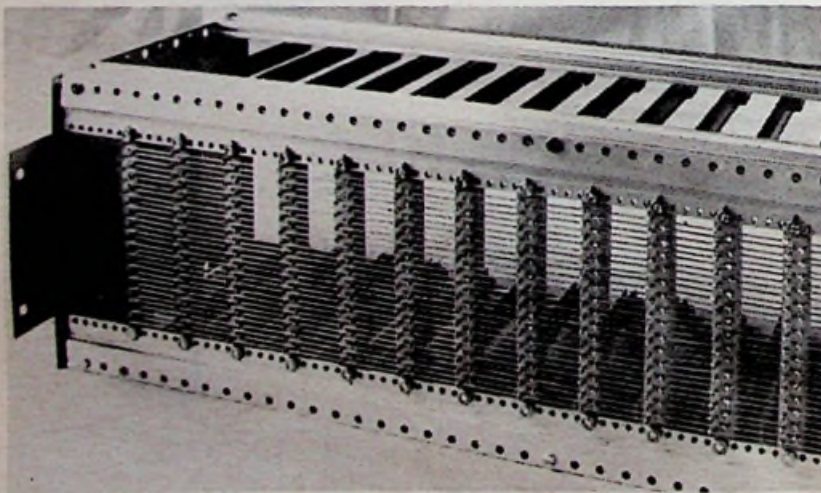
Verdraai instelpotmeter R11 tot de veertiende LED oplicht. De overgang van de lichtpunt verloopt bij de UAA170 enigszins vloeiend: de volgende LED gaat al branden voordat de vorige helemaal is gedoofd.

### ■ Enige opmerkingen over de kastmontage

Allereerst een correctie van een fout in de beschrijving van de kastconstructie, een fout die u wellicht al zelf heeft ontdekt en gecorrigeerd. In het mei-nummer is op pagina 181 de doorsnede van de complete kastmontage getekend (afb. 4). In de tekst wordt beweerd dat het connectormontageprofiel (C) rechtstreeks op de achterste stijl (A) moet worden geschroefd. Dat is fout. Tussen beide moet een M3-moertje worden opgenomen, hetgeen zonder meer over het 2,5mm boutje (F) past, zodat er een ruimte van ongeveer 2 mm ontstaat tussen profiel en stijl. Doet men dit niet, dan kan men de modules niet vastschroeven op de voorste stijlen.

In de tweede plaats een opmerking over de bevestiging van de DIN41617-connectoren op de montageprofielen. In het genoemde artikel wordt beweerd dat nog niet bekend was hoe breed de diverse modules zouden worden en dat het dus onmogelijk was een rek volledig te voorzien van connectoren.

**Afb. 13** Een compleet bedrade kast voor het opnemen van maximaal acht modules.



**Afb. 14** Stand van zaken op dit ogenblik: meetopstelling voor ruis-analyse.

Ondertussen is dat wèl duidelijk. Alle tot nu toe gepubliceerde modules hebben een breedte van 10 TE.

Dit wordt de minimale modulebreedte. Bredere modules zullen veelvouden van 5 TE breder zijn dan de standaard. In de praktijk komt dit er op neer dat er waarschijnlijk slechts drie breedten zullen voorkomen: 10, 15 en 20 TE.

Als u dus een printkaartrek volledig wilt bedraden, dan volstaat het 16 connectoren op een onderlinge afstand van 5 TE in de kast te monteren.

Het eerste connectordeel wordt in het tweede gaatje van het profiel bevestigd, het tweede in het zevende gaatje en zo verder. Nadien bevestigt men 31 ongeïsoleerde enkeladerige montage-draadjes van 39 cm lengte door

de oogjes van de connectoren. Na 496 soldeerverbindingen is de bus klaar. Een hele klus met als nadeel dat een aantal connectoren in de kast nooit zullen worden gebruikt. Wel heeft dit systeem als groot voordeel dat men elke meetopstelling kan inbouwen omdat alle modules, hoe breed ook, keurig naast elkaar in het rek kunnen worden geduwd. Aan de rechter kant van de kast ontstaat een gat van 4 TE breed. In deze lege ruimte zou men bijvoorbeeld een smal frontplaatje kunnen monteren, waarop men met behulp van stekerbussen van 4 mm de belangrijkste uitgangen van de bus, zoals de vier voedingsspanningen, naar buiten brengt. Een impressie van een op deze manier voorbereide kast geeft afb. 13.

Wie denkt dat hij aan één rek niet genoeg heeft kan uiteraard verder gaan en in de achterwand van de kast een 37-polige D-connector monteren. Alle buslijnen worden met deze connector verbonden. Door middel van een korte meeraderige kabel, aan weerszijden voorzien van een 37-polige D-steker, kan men de buslijnen tussen twee printkaartrekken doorkoppelen. Het enige probleem is het vinden van een leverancier van 31-aderige kabel! Radio RIM in Duitsland levert onder bestelnummer 38-12-318 een zeer soepele en dunne (6,4 mm!) 16-aderige stuurkabel. Met twee stukjes parallel lopende kabel zou dan de kast-tot-kast-verbinding kunnen worden gerealiseerd.

Een geheel ander systeem is, uitgaan van speciale aan het 1,27mm-raster van bandkabel aangepaste D-connectoren. Ansley heeft zulke connectoren met 37 contacten en deze kunnen zonder problemen met de 34- of 36-aderige bandkabel worden gecombineerd.

Kortom, voor wie het onderste uit de Rabulab-kan wil halen zijn er mogelijkheden genoeg en op het laatst wordt het een echte sport om alle speciale onderdelen, die dan opeens nodig blij-

ken, bij elkaar te sprokkelen. Maar genoeg gedagdroomd, terug naar de realiteit van dit ogenblik. Hoewel het Rabulab-systeem nog maar in de kinderschoenen staat, mag het resultaat zonder meer worden gezien.

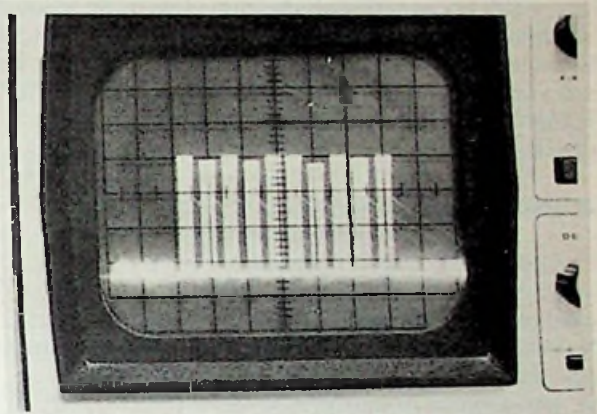
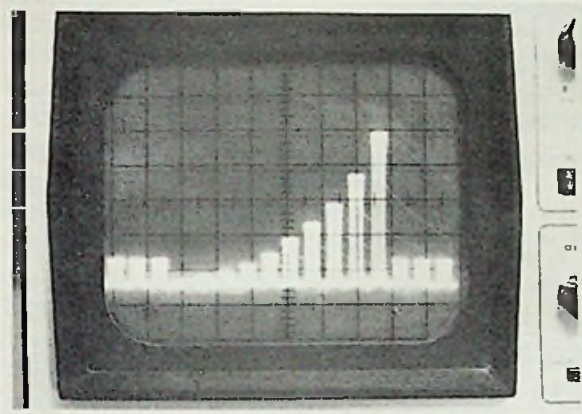
Afb. 14 toont een meetopstelling, samengesteld uit de voeding, de ruisgenerator, het octaafilter en de multiplexer. Afb. 15 en 16 tonen enige oscilloscoopfoto's van respectievelijk witte en roze ruis, geanalyseerd door het oc-

taafilter en door de multiplexer bewerkt tot een hystogramvormig beeld. Duidelijk blijkt uit afb. 15 de invloed van de stijgende bandbreedte van de filters: de amplitude van het signaal neemt toe met de frequentie.

Uit afb. 16 volgt de invloed van de statistische effecten op het resultaat van de meting: hoewel in principe alle kolommen van deze roze ruis-analyse even groot zouden moeten zijn, is dit niet het geval.

Afb. 15 Witte ruis geanalyseerd door de meetopstelling van afb. 14.

Afb. 16 Roze ruis geanalyseerd door de meetopstelling van afb. 14.



# PRECISIEWEERSTANDEN MAKEN MET DE E12-REEKS

J. W. RICHTER

In een elektronica-laboratorium wordt in een schakeling soms een precisieweerstand met kleine temperatuurcoëfficiënt voorgeschreven, meestal in een RC-oscillator, RC-filter of een spanningsdeler.

Voor een eerste proefschakeling is een instelpotentio-meter soms nog wel geschikt,

maar bij temperatuurvariaties is de ingestelde waarde niet constant genoeg. Een andere zaak is het bestellen van de gewenste waarde (soms met twee maanden levertijd). Een derde, zeer dure mogelijkheid is, alle 1%-weerstand (de complete E96-reeks omvat bijna 500 waarden) in voorraad te houden en te hopen dat de-

ze voorraad voor alle problemen een afdoend antwoord heeft. De programmeerbare rekenmachine biedt een vierde alternatief.

## ■ Principe

Uit de omvangrijke E96-reeks (1 %) worden alleen de weerstandswaarden besteld die in de

populaire E12-reeks (10 %) voorkomen. De E12-reeks bevat slechts twaalf waarden per decade; bijvoorbeeld tussen 10 en 100 Ω: 10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68 en 82 Ω.

Door serie- of parallelschakeling van twee van de nu beschikbare weerstanden kan vrijwel iedere gewenste weerstandwaarde met een nauwkeurigheid van 1 % worden verkregen. De berekening van de optimale combinatie kan het best door een rekenmachine worden uitgevoerd. Deze berekent voor iedere mogelijke combinatie van twee weerstanden of de waarde (R1 + R2) bij serieschakeling of (R1 × R2) : (R1 + R2) bij parallelschakeling binnen de tolerantiegrenzen ligt. Er wordt ook gecontroleerd of een van de weerstanden R1 en R2 toevallig binnen de gewenste grenzen ligt.

### ■ Programma

Een voorbeeld van een geschikt programma in Pascal is hier weergegeven, zie lijst 1 en 2. Na invoering van de gewenste weerstandwaarde en de tolerantie, berekent de computer alle ca. 500 mogelijke combinaties en de optimale combinatie. Het programma is geschreven voor een snelle rekenmachine (LSI11/23) met compiler en kan voor toepassing op een langzamere machine met bijvoorbeeld Basic-interpretor worden gemodificeerd. Het programma is natuurlijk ook bruikbaar voor de berekening van serie- en parallelschakelingen van condensatoren en spoelen.

### Lijst 2

```
PROGRAMMA WEERST., BEREKENEN PARALLEL/SERIESCHAKELING
GEZUCHTE WEERSTANDSWAARDE IN OHM = 1234.00
TOLERANTIE IN OHM = 10.00
SERIE VAN 540 EN 480 IS : 1240.00 OHM.
PARAL. VAN 1500 EN 6000 IS : 1220.92 OHM.
PARAL. VAN 1800 EN 3900 IS : 1231.58 OHM.
```

```
DE OPTIMALE SCHAKELING IS : 1800 EN 3900 OHM PARALLEL
```



### Lijst 1

```
PROGRAM WEERST; {COPYRIGHT (C), J.W.RICHTER, 1-NOV-1983}
CONST
S1 = 'PROGRAMMA WEERST., BEREKENEN PARALLEL/SERIESCHAKELING';
S2 = 'GEZUCHTE WEERSTANDSWAARDE IN OHM';
S3 = 'TOLERANTIE IN OHM'; S4 = ', BIJVOORBEELD';
S5 = '-----';
VAR
S, T, U, V, OPTCODE : INTEGER;
R, D, OG, BG, R1, R2, X, Y, ROPT, RIOPT, R2OPT : REAL;
N : ARRAY [1..12] OF INTEGER; {NORMAALREEKS WEERSTANDEN}
PW : ARRAY [1..6] OF REAL; {POWERS OF TEN}
{===== PROCEDURES =====}
PROCEDURE OPT (Z : REAL; CODE : INTEGER);
BEGIN
IF ((Z >= (R - D)) AND (Z <= (R + D))) THEN
BEGIN
IF ((Z <> R) OR (CODE < OPTCODE)) THEN
D := ABS (R - Z);
ROPT := Z; OPTCODE := CODE;
RIOPT := R1; R2OPT := R2;
END;
END; {OPT}
{===== MAIN LINE =====}
BEGIN
Writeln (S1); Write (S2, S4, ' 654.5 '); Readln (R);
Write (S3, S4, ' 1.2 OHM '); Readln (D); IF D < 0 THEN
Rewrite (OUTPUT, 'LP:'); D := ABS (D); R := ABS (R);
Writeln (S5); Writeln (S1); Writeln (S2, ' ', R:1:2);
Writeln (S3, ' ', D:1:2); OG := R - D; BG := R + D; D := MAXINT;
N [1] := 12; N [2] := 15; N [3] := 18; N [4] := 22;
N [5] := 27; N [6] := 33; N [7] := 39; N [8] := 47;
N [9] := 56; N [10] := 68; N [11] := 82; N [12] := 100;
PW [1] := 1; FOR S := 2 TO 6 DO PW [S] := PW [S-1] * 10;
FOR S := 1 TO 6 DO
BEGIN
FOR T := 1 TO 12 DO
BEGIN
R1 := PW [S] * N [T]; OPT (R1, 1);
IF ((R1 > OG) AND (R1 < BG)) THEN
Writeln (R1:1:0, ' OHM LIGT IN HET TOLERANTIEBEREIK');
FOR U := S TO 6 DO
BEGIN
FOR V := T TO 12 DO
BEGIN
R2 := PW [U] * N [V];
X := R1 + R2; OPT (X, 2);
Y := (R1 * R2)/X; OPT (Y, 3);
IF ((X > OG) AND (X < BG)) THEN
Writeln ('SERIE VAN ',R1:1:0,' EN ',R2:1:0,' IS ',X:1:2,' OHM. ');
IF ((Y > OG) AND (Y < BG)) THEN
Writeln ('PARAL. VAN ',R1:1:0,' EN ',R2:1:0,' IS ',Y:1:2,' OHM. ');
END; {V}
END; {U}
END; {T}
END; {S}
Writeln; Write ('DE OPTIMALE SCHAKELING IS ');
IF OPTCODE = 1 THEN Writeln ('EEN WEERSTAND VAN ', ROPT:1:0, ' OHM. ');
IF OPTCODE = 2 THEN Writeln (RIOPT:1:0, ' EN ',R2OPT:1:0, ' OHM IN SERIE');
IF OPTCODE = 3 THEN Writeln (RIOPT:1:0, ' EN ',R2OPT:1:0, ' OHM PARALLEL');
Writeln (S5);
END. {PROGRAMMA WEERST.}
```



# NAUWKEURIGE SPANNINGSDELER

JOS VERSTRATEN

Dit verhaal begint vele, vele jaren geleden, toen er bij het afregelen van een apparaat een hulpspanning van precies 0,775 V op een bepaald punt moest worden aangelegd. Heeft u dat al ooit geprobeerd? Een spanning tot op 1 mV nauwkeurig instellen door middel van een potentiometer op een voeding? Dat gaat natuurlijk niet, een 20-slagen potentiometer is niet in huis en er zit niets anders op dan op een afzonderlijk stukje montaprint enige instelpotentiometertjes in serie te schakelen en aan te sluiten op de voeding.

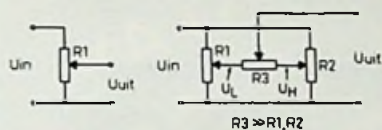
Op zo'n moment ontstaat het heilige voornemen daar zo snel mogelijk iets op te verzinnen, een voornemen dat net zo vlug wegebt als de eraan ten grondslag liggende ergernis.

Nu, jaren en even veel soortgelijke ergernissen later, is het dan eindelijk zo ver. In dit artikel wordt een zeer eenvoudig hulpapparaatje beschreven, waarmee we een gelijkspanning desnoods tot op 0,1 mV nauwkeurig kunnen instellen. Een handig hulpmiddelje in het lab!

## ■ Principe

Het principe van het apparaatje berust op een handigheidje, ooit in een niet meer te achterhalen tijdschrift opgepikt en steeds in het achterhoofd blijven hangen met de gedachte „daar doen we ooit nog iets mee”.

Een gewone spanningsdeler, samengesteld met een potentiometer kan, zoals geschetst in afb. 1, worden vervangen door een combinatie van drie potentiometers: twee identieke potmeters R1 en R2, verbonden tussen de massa en bijvoorbeeld een voeding en een derde potmeter R3, vele malen groter in waarde en verbonden tussen de lopers van de twee eerste potmeters.

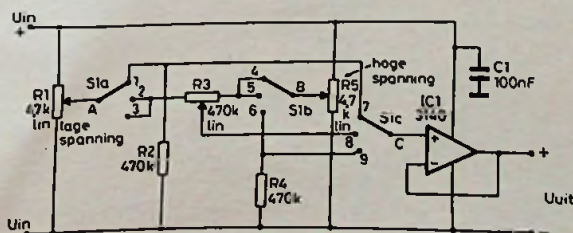


Afb. 1 Principe van de schakeling.

Op de uitgang van de schakeling staat een spanning, die gelijk is aan de som van  $U_L$  en dat deel van het spanningsverschil  $U_H - U_L$ , bepaald door de plaats van de loper van R3.

Als we een spanning van precies 0,775 V willen opwekken, dan stellen we potentiometer R1 zo in, dat de spanning op de loper gelijk is aan ongeveer 0,7 V en potentiometer R2 zo, dat de spanning op zijn loper gelijk is aan ongeveer 0,8 V. Over R3 staat dan een spanning van slechts 100 mV, zodat het een

Afb. 2 Uitgewerkt schema van de nauwkeurige spanningsdeler.



fluitje van een cent is om op de uitgang de gewenste waarde te verkrijgen.

Wel moeten we dan de beschikking hebben over een goed gestabiliseerde voeding met een verwaarloosbare drift.

## ■ Praktisch schakelingetje

Het principe is tot een in de praktijk goed bruikbaar schema volgens afb. 2 uitgewerkt. In de bovenste stand van schakelaar S1 wordt de spanning op de loper van potentiometer R1 via de schakelaarcontacten 1 en 7 aangeboden aan de buffer (IC1) en dus ook aan de uitgang. Op de uitgang verschijnt de hoge spanning, af te regelen met R1. Weerstand R2 simuleert de normale belasting (R3 en R5) van potentiometer R1.

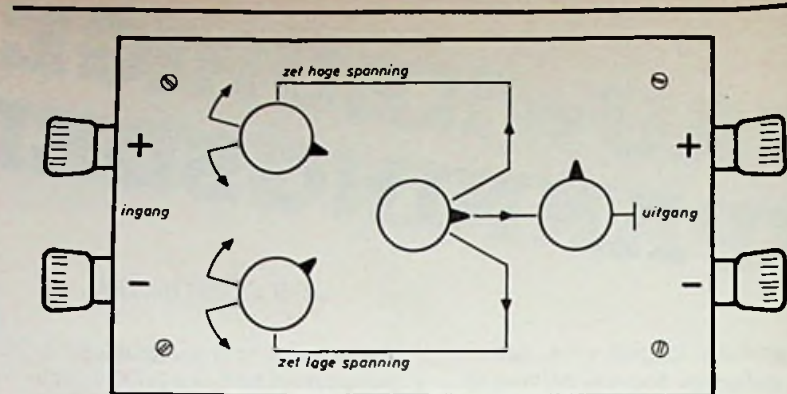
In de onderste stand van de schakelaar wordt de spanning op de loper van potentiometer R5 via de contacten 6 en 9 aangeboden aan de uitgang, zodat we de lage spanning met R5 kunnen instellen. Nu vervangt weerstand R4 de normale belasting van de loper. In de middelste stand wordt potentiometer R3, de fijnregelaar, door middel van de schakelaarcontacten 2 en 5 tussen de lopers van potentiometers R1 en R5 geschakeld en gaat de loper van dit onderdeel via schakelaarcontact 8 naar de buffer en naar de uitgang.

Afb. 3 geeft een mogelijk printontwerpje voor de schakeling, terwijl afb. 4 de plaats van de onderdelen reserveert.

Voor schakelaar S1 wordt een 4 x 3-standen Lorlin-type gebruikt met printcontacten. De drie potentiometers worden aan de koperzijde van het printje gemonteerd, als de contacten naar binnen worden gebogen, passen ze precies in de printgaatjes.

Het geheel kan volgens afb. 5 tot een klein kastje worden samengebouwd en kan door middel van snoeren met banaanstekers met bijvoorbeeld de spanningsreferentie uit het september-nummer van Radio Bulletin worden verbonden.

Het regelgebied van het apparaatje wordt volledig bepaald door de eigenschappen van de operationele versterker. De maximale ingangsspanning is

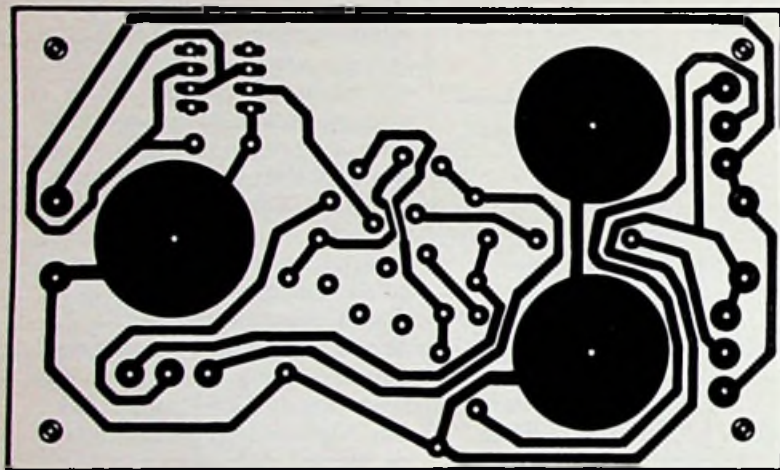


Afb. 5 Suggestie voor een kastje.

36 V, de maximaal instelbare uitgangsspanning wordt door de uitgangstrap van de opamp begrensd op een waarde die ongeveer drie volt lager is dan de ingangsspanning. De CA3140 regelt echter wèl tot nul volt.

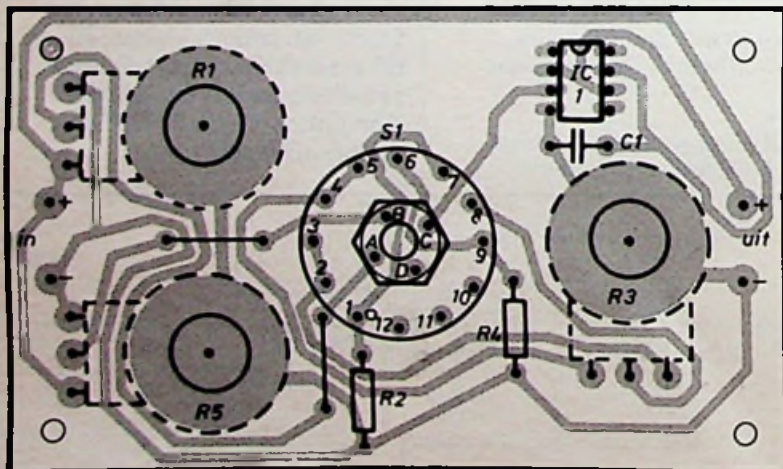
We kunnen met het apparaatje ook negatieve spanningen opwekken en ook rond de nul volt werken.

We sluiten dan de ingangen aan op symmetrische voedingsspanningen (bijvoorbeeld +- en -12 V) en de uitgang levert ten opzichte van de gemeenschappelijke massa van beide voedingen naar keuze een positieve of negatieve spanning. Als we bijvoorbeeld de lage spanning instellen op -1 V en de hoge spanning op +1 V, dan kunnen we met R3 de uitgangsspanning tussen deze grenzen variëren.



Afb. 3 Printontwerp, schaal 1 : 1.

Afb. 4 Plattegrond van de onderdelen.



## Foutje in de Apple IIc

De Apple IIc-computer heeft moeilijkheden met de koppeling tussen verschillende modems van een ander merk. De Apple-modems werken echter wel goed op de Apple IIc.

De ACIA-chip 6551 (seriële in- en/of uitgang van de computer) bevat een klok die 2,9 % te langzaam werkt. Natuurlijk kan deze hardware-fout met aangepaste programmatuur worden omzeild. De woordlengte moet dan zeven bits zijn met één stopbit, dus geen parity-bit.

Apple werkt aan een verbeterde hardware, maar wanneer deze klaar komt is nog niet bekend.

hoera



aurora

kontakt

**AURORA** is uit  
**de nieuwe KONTAKT**  
**KATALOGUS**

85 bladzijden technische informatie over wat  
er te koop is op het gebied van  
elektra  
elektronika  
licht  
computers

hij kost 4,95 en is verkrijgbaar  
bij AURORA vijzelstraat 27-35 amsterdam  
bij KONTAKT grote markstraat 30 den haag  
via de postorderafdeling  
telefoon 020-264644  
of via overmaking van  
4,95 op postgiro 12169



**Losse printen:**

- Versie A ..... f 85,-
  - Versie B ..... f 110,-
  - Versie C ..... f 124,-
  - 1 set geprogrammeerde eeproms ..... f 85,-
- Voor de versies A, B en C voeren wij ook een speciaal, voor deze TERMINAL COMPUTER, door CHERRY ontwikkeld groot toetsenbord!



Nu een professionele plotter voor zelfbouw.

DIN-A3-papierformaat, met een nauwkeurigheid van 0.1 mm en een schrijfsnelheid van 50 mm/sec. Geheel complete mechanische bouwset - dus

inclusief de stappenmotoren - die voor een groot deel reeds is voorgeassembleerd. Als montage gereedschap is een schroevendraaier voldoende! Stuurprint + electronica + volledige software in Eprom ook leverbaar.

**Vraagt documentatie!**

Prijs complete mechanische bouwset .... f 945,-

## INTELLIGENTE COMPUTER TERMINAL

### TERMINAL versie A

Intelligente Terminal op dubbel-europakaart met of zonder geïntegreerd keyboard.

- 6511 single chip uC met 6545 Video controller.
- 4 KB beeldgeheugen (scrollbaar).
- beeldformaat 80 x 25 of 64 x 20, softwarematig omschakelbaar.
- tekenopbouw 8 x 11 (bij 80 x 25) of 8 x 13 (bij 64 x 20).
- max. 4 karaktersets.
- Invers, knipper-mode, dubbele breedte, halve intensiteit.
- met seriële interface (RS232 of TTL nivo).
- Instelbare baudrate - etc.
- met op de print aanwezige spanningsvoorziening voor RS 232.
- 8-bit parallel ASCII of 8 x 9 keyboard matrix aansluiting.
- met Centronics interface!
- software in Eprom.
- video uit.
- print: 233 x 85 mm.
- prijs, gebouwd en getest ..... f 635,-

### TERMINAL versie B

Uitvoering gelijk aan versie A maar print is nu voorzien van een - low-cost - toetsenbord.

Printafmetingen: 233 x 160 mm.

Prijs, gebouwd en getest ..... f 699,-

### TERMINAL versie C

Dit is een uitvoering op eurocard formaat (100 x 160 mm)

- 2 KB beeldgeheugen en 2 KB par. attribuuat geheugen.
- max. 4 karaktersets.
- Invers, halve intensiteit, onderlijnen en RGB uitgangen.
- met seriële interface (RS232 of TTL nivo).
- Toetsenbord aansluiting als bij versie A.
- Composite video uit of separaat TTL.

Prijs, gebouwd en getest ..... f 735,-

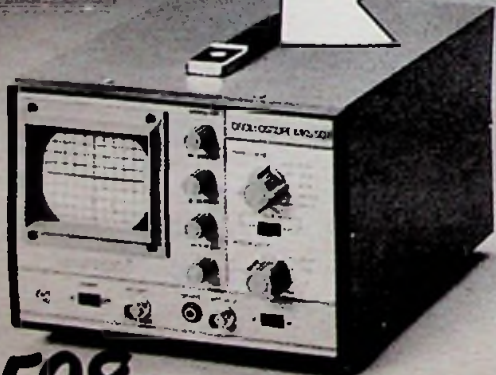


Prijzen incl. 19% BTW. U blijft op de hoogte met een abonnement op onze lijsten! 10 maal een nieuwe lijst voor f 7,- (portokosten). Bestellen per brief, antwoordnummer 126, 3900 ZE Scherpenzeel (Gld); per telefoon 03497-1990. Betaling vooruitbetaling op giro 3463134 t.n.v. Hermac Scherpenzeel; door instelling van ondertekende giro/bankcheque betaling aan postbode (min. f 8,75 remboeurskosten) minimum onder f 20,- franco f 200,-. Port f 4,- (alhalen na afspraak mogelijk).

## 'n Goede koop

- 6,5 MHz oscilloscoop met hoge gevoeligheid (10 mV)
- met bnc aansluiting
- 7,5 cm beeldscherm
- met P31 fosforlaag
- externe triggeraansluiting
- moderne vormgeving
- compleet met meetkabel
- verkrijgbaar bij uw onderdelenzaak.

2 JAAR  
GARANTIE  
NEDERLANDSE  
BESCHERMING



NU **598,-** incl. B.T.W

**handykit**

Hondsruglaan 93c.  
5628 DB Eindhoven.  
Telefoon 040-415547

## Klove electronics

IMPORT - EXPORT - PRODUCTION OF

# QUARTZ CRYSTALS

### STOCKVOORRAAD

kristallen voor

- scanners ● CB-apparatuur ● Microprocessors

### PRODUCTIE

BINNEN 5 DAGEN VAN KRISTALLEN VOOR

- Mobilifoons ● Portofoons ● Amateur-apparatuur ● Industrie

**SPOEDOPDRACHTEN BINNEN 24 UUR**

Stevinstraat 16 - Industrierrein Zandhorst  
1704 RN HEERHUGOWAARD - Tel. 02207-17991  
Telex 57503



**flexibox**  
ALUMINIUM PROFIEL-  
BEHUIZINGEN EN  
LABORATORIUMVOEDINGEN

Een uitgebreide reeks behuizingen, opgebouwd en samengesteld uit blanke of zwart geanodiseerde profielen.

- modellen met 19" paneelbreedte
- geschikt voor het onderbrengen van EURO - printkaarten
- praktisch onbeperkte inbouw-mogelijkheden
- uitgebreid assortiment accessoires leverbaar
- uitgebreide informatie op aanvraag

**AMROH**

MUIDEN  
02942 - 1951  
postbus 4  
1398 ZG

DE NIEUWE

# AUDIO & TECHNIEK

PRIJS  
FL. 6,25  
Bfr. 140

IN DIT NUMMER O.A.:

THEY DID IT AGAIN!  
THE MISSION  
IS POSSIBLE:  
"CYRUS ONE"

TEST  
AUTO REVERSE  
DECKS

TEST LUIDSPREKERS  
PIJPLUIDSPREKERS

12  
DECEMBER '84

A&T, 'n blad dat  
deskundig adviseert!

**IS UIT!**

Verkrijgbaar in de kiosk.  
Of vraag een proefnummer aan bij:

Audio & Techniek  
Postbus 2156  
3000 CD Rotterdam

„Omzet verhogen?“  
Adverteer meer!

## multimeter met grenswaardeinstelling

Soar 3025/3030 multimeters

- 3,5 digit LCD-uittezing
- ingebouwde grenswaardeinstelling (alleen model 3025)
- auto en manual bereik
- diodetestfunctie en doormeezoemer
- elektronische overbereik-beveiliging
- nauwkeurigheid 0,25%
- tafelformen 5025/5030 met zelfde specificaties
- prijs vanaf f 375,- ex btw



**kh** KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag telefoon 070-21 01 01\*

*kon*

voor meer informatie

- handmultimeters 3025/3030
- tafelformen 5025/5030
- katalogus "meet en testapparatuur"

naam: \_\_\_\_\_

bedrijf: \_\_\_\_\_

adres: \_\_\_\_\_

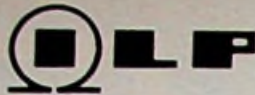
plaats: \_\_\_\_\_

telefoon: \_\_\_\_\_

In ongefrankeerde envelop sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 764, 2500 VV Den Haag

84A209

# POWER BY



## VERSTERKER-MODULES

**KANT- EN KLAAR GARANTIE: 2 JAAR!**  
Eindversterkers: 15W, 30W, 60W, 120W en 180W sinus.  
**Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv. 30W kost slechts / 69,-**  
Alle zijn meervoudig beveiligd.  
**Uitstekende geluidskwaliteit.**  
Nieuw: MOSFET eindversterker-modules voor de allerbeste geluidskwaliteit.  
Voedingen: met ringkerntrafo.  
Dit zijn de meeste verkochte complete versterker-modules in Ned.!

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

**Verkrijgbaar bij meer dan 100 winkels in Nederland.**  
**Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden.**  
Bel even, ook 's avonds en zaterdag:

**RODEL**  
REPARATIE EN TECHNIEK

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



## RINGKERN-TRAFO'S

Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's: **GEWICHT + HOOGTE** gehalveerd. **MAGN. STROOVELD** veel kleiner, dus min. brominductie. **NULLASTSTROOM** zeer laag. **SNEL** te monteren: slechts 1 bout. **HOGE** betrouwbaarheid, want I.L.P. gebruikt prima materialen. **UIT VOORRAAD:** meer dan 100 types van 15 tot 1000 VA. **LAGE** prijzen, bijv. 30 + 30 V 5A kost slechts / 99,-.

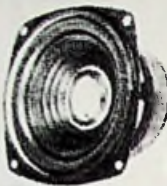
# Alles over LUIDSPREKERS

Een 136 pagina's tellend boek, geschreven door Hartmut Oberhoff, nu in het nederlands vertaald, over theorie en praktijk van luidsprekers, scheidingsfilters en toebehoren. Uitvoerig worden de verschillende types luidsprekers en hun toepassingen beschreven. Voorts bevat het boek een groot aantal bouwbeschrijvingen van luidsprekerboxen, tabellen voor de berekening van filters, spanningsdelers en luidsprekerzekerings. De beschreven luidsprekers zijn goed verkrijgbaar.



**19.50**

(porto / 4,25, bij rembours / 8,50)



## W100 HiFi BAS MIDDENTONER

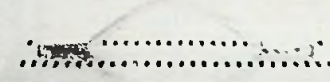
HiFi-Bas-Middentoon luidspreker in zeer compacte uitvoering met grote belastbaarheid. Ideaal voor de bouw van kleine HiFi-boxen en zuiltjes, b.v. in combinatie met een Piezo-luidspreker voor het hoog. Ook als middentoner te gebruiken. Met aluminium dome.

Piekbelastbaarheid 75/160\* W  
Muziekbelastbaarheid 60/110\* W  
kонтину-belastbaarheid 40/70\* W  
Impedantie 4 of 8 Ohm  
Frekwentiebereik 50-14.000 Hz  
Afmetingen 105 x 105 mm  
Galdiameter 92 mm  
Aanbevolen kastvolume 3 - 8 l. p. st

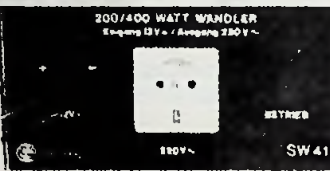
**29,-**

verz. kosten / 5,25 bij rembours / 8,50

\* vanaf 240 Hz met afdekcap



## OMVORMER SW412



Bedrijfsklare omvormer, van 12VDC naar 220 VAC. Kontinu-vermogen 200 Watt kortstondig 400 Watt. Uitgevoerd met accu-klemmen en stopkontakt en kontrolamp.  
Afmetingen 215 x 110 x 210 mm

**575,-**

inkl. BTW, verz. kosten / 15,-

**SW424**

Als SW-412 maar van 24 VDC naar 220 VAC

**595,-**

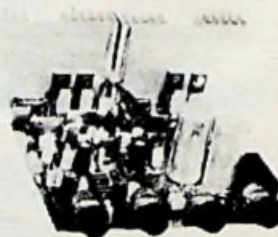
inkl. BTW, verz. kosten / 15,-

## KOMPLETE MODULE VOOR DE BOUW VAN EEN HiFi-STEREO VOOR/EINDVERSTERKER

## SA250 - 2x75W. VERSTERKER

Met uitstekende specificaties en zeer compleet. Uitgerust met volume-, balans-, hoog- en laagregelaars, voedingsdeel op de print aanwezig, elektronisch legen kortsluiting beveiligd, forse koelprofielen voor de eindtransistoren. Speciaal geschikt voor de huiskamer en kleinere zalen.

Uitgangsvermogen SINUS 2 x 50 Watt  
Muziekvermogen 2 x 75 Watt  
THD: 0,05%  
Uitgangsimpedantie 4 - 8 Ohm  
Frekwentiebereik 20-50.000 Hz -2 dB  
Bandbreedte 30-30.000 Hz  
Ingangsimpedantie 250 kOhm  
Ingangsspanning 250 mV., max. 1 V.  
Kanalscheiding 50 dB  
Voeding: 2 x 25 VAC/3 Amp  
Afmetingen print: 162 x 60 x 160 mm



Passende RINGKERNTRAFO type 2002



**215,-**

verz. kosten / 6,50 bij rembours / 9,75

**74,-**

## HOBBYKITCENTRE

## 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

# STUUT en BRUIN B.V.

middel-punt van de elektronica

GROOT IN

## computers

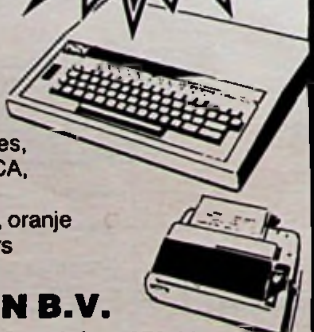
- PHILIPS P 2000T / 1195,-
- VIC 20
- COMMODORE 64
- MPF I MICROPROF.
- MPF II MICROPROF.
- SINCLAIR SPECTRUM
- SINCLAIR ZX 81
- BBC
- ITT

**ACORN ATOM nu 249,-**

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



Glaszekeringen 5x20 mm  
 Glaszekeringen 6,3 x 32 mm

snel (F)



traag (T)



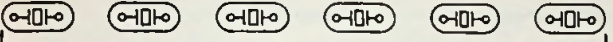
De zekeringen worden in minimum verpakking van 10 stuks verkocht. Voorraad en richtprijs: KATALOGUS 1984  
 ASSORTIMENTSDOOS 5 X 20mm met 360 zekeringen; 20 per waarde (0.1-0,125-0,16-0,2-0,25-0,315- 0,4-0,5-0,63-0,7-0,8-1-1,25-1,6-2-2,5-4-6,3A )

assortimentsdoos snelle zekeringen (F) f. 78,70  
 assortimentsdoos trage zekeringen (T) f. 124,30  
 ex BTW

ÓÓK VOORRAAD BIJ:

**VAN REIJSEN ELEKTRONIKA b.v.**

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



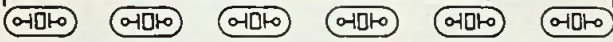
**KRISTALLEN**

voor professionele- en amateurtoepassingen.  
 Specificatie vlg MIL-C-3098-E of eigen opgave.

verscheidene frekwenties op voorraad  
 speedopdrachten binnen 24 uur mogelijk  
 bel/schrijf voor meer informatie

**RIJFF KWARTS TECHNIEK**

**Appelstraat 76  
 2564 EH den haag  
 070-254230  
 Telex: 33572**



**DECEMBER AANBIEDING**

**GOEDKOPER KAN NIET \*\*\* incl. BTW**

TEAC TYPE	55-A 40tr ss	BEL
	55-B 40tr ds	BEL
	55-E 80tr ss	BEL
	55-F 80tr ds	BEL
MITSUBISHI	M4851 40tr ss	f 685,-
	M4853 80 tr ds	f 775,-
STAR printers:	GEMINI 10-X	f 1071,-
	DELTA 10	f 1350,-
BROTHER CE-50 SUPER		f 1550,-
BONDWELL	12 of 14 computer	BEL
	Onze andere prijzen	BEL

**INGENIEURSBUREAU J. L. SCHAGEN**  
 Visseringstraat t.o. 45 - 1051 KJ Amsterdam  
 Telefoon: 020 - 86 17 38

**DE ONGEËVENAARDE MULTIMETER van KLAASING ELECTRONICS**



Een serie betaalbare, veel presterende multimeters variërend van model M3500 met alle basisfuncties tot model M3530 met extra o.a. doorbeltest, transistor hFE- en capaciteitsmeting. Kortom een reeks meters welke volledig inspelt op de behoefte en het budget van de toekomstige gebruiker.  
 Levering inkl. tas, batterij, meetsnoeren, reservezekering en Nederlandse gebruiksaanwijzing.

**Model M3500**

- Nauwkeurigheid: 0,5%
- AC/DC stroom tot 10 A
- AC spanning tot 700 V
- DC spanning tot 1000 V
- Weerstandsmeting
- Diodetest
- Prijs: Hfl. 198,-

**Model M3520**

- als model M3500 met extra
- Capaciteitsmeting 1 pF - 20 µF
- Prijs: Hfl. 248,-

**Model M3510**

- als model M3500 met extra
- Doorbeltest middels zoemer en LED
- Transistor hFE meting
- Prijs: Hfl. 228,-

**Model M3530**

- als model M3500 met extra
- Doorbeltest middels zoemer en LED
- Transistor hFE meting
- Capaciteitsmeting
- Prijs: Hfl. 268,-

Alle prijzen zijn inkl. BTW.  
 Leverbaar via de detailhandel. Bel voor dichtstbijzijnde dealer naar:

professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen  
**KLAASING ELECTRONICS**  
 beneluxweg 27, 4904 SJ oosterhout, tel.: 01620-51400, telex: 54598



## AVO B 183 LCR meter.

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

Bereik: Induktie (2mH tot 200H)  
 Capaciteit (200pF tot 200  $\mu$ F)  
 Weerstand (20  $\Omega$  tot 20M $\Omega$ )

Beveiligd tot 250V AC/DC  
 Duidelijke aflezing op 3,5 digit display.

Toepassingen o.a.:

- Inkomende goederen controle.
- Meting inductielussen verkeersbegeleiding.
- Productiekontrolle.

De degelijkheid van AVO is spreekwoordelijk.



Herengracht 76  
 Postbus 4 - 1398 ZG Muiden  
 Telefoon: 02942 - 1951

Technici gevraagd door:



**HOEK & SONÉPOUSE BV**

Wij zijn een bedrijf dat gespecialiseerd is in videofaciliteiten en videotechnieken, zoals:

- Uitgebreide professionele edit suite,
- Film overschrijven naar video of video naar video,
- Vertalen en ondertitelen van (film)programma's,
- Standaardnorm vertalen van/naar PAL/NTSC/SECAM,
- Dupliceren op diverse systemen en op verschillende T.V. standaarden,
- Verhuur en verkoop van consumenten, semi-professionele en professionele apparatuur,
- Advies, ontwerp, verkoop, installatie, onderhoud en reparatie van video-apparatuur.

Voor dit laatste punt zoeken wij

### ERVAREN VIDEO TECHNICI

ook voor ons eigen machinepark.

I Wij zoeken een ervaren "video-technicus" speciaal voor onderhoud en reparatie van professionele video-apparatuur, zoals: Rank Cintel flying spot scanner, 1" recorders A, B en C formaat + M formaat + semi-professionele apparatuur, zoals BVU en U-matic. Verdere opleiding is mogelijk voor b.v. edit computers en randapparatuur.

II Ook zoeken wij een "ervaren monteur" voor onderhoud en reparatie van consumenten video-apparatuur.

Schriftelijke sollicitaties t.a.v. Ieke van Erp aan:  
**HOEK & SONEPOUSE BV**, Verrijn Stuartweg 14, 1112 AX Diemen  
 (telefoon 020 - 90 91 41).

## ADVERTEERDERSINDEX

Air Parts/ Alphen a/d Rijn	4	Frits Meuris/ Sittard	5
Amroh/ Muiden	6, 11, 14	Microtronica/ Utrecht	4
Audio Research/ Rotterdam	11	Müter/ Erkenschwick	15
Aurora/ Amsterdam	9	Nijhuis/ Enschede	omsl. II
Brutech/ Vinkeveen	2	N.T.S./ Amsterdam	6
Electro Cirkel/ Vlaardingen	5	van Reijssen/ Delft	13
Dil/ Rotterdam	omsl. III	Rodel/ Delden	12
Dirksen/ Enschede	8	Rijff Kwarts/ Den Haag	13
Ben van Dijk/ Nistelrode	7	Rijnmond/ Rotterdam	5
Hermac/ Scherpenzeel	10	Schröder/ Eindhoven	omsl. IV
Hobbykit/ Leeuwarden	12	Stuut & Bruin/ Den Haag	12
Hoek & Sonépoose/	14	Telematica/ Roosendaal	14
Kalz/ Ochten	15	Twenthe/ Den Haag	5
Klaasing/ Oosterhout	13	Vogels/ Eindhoven	10
Klove/ Heerhugowaard	10	Ypma/ Veendam	6
Koning en Hartman/ Den Haag	11		

# Levenspositie

VOOR

ALLROUND

MOBILOFOON-

TECHNICUS

*Schriftelijke sollicitaties aan:*

Directie

TELEMATICA B.V.,

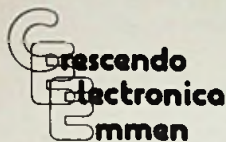
Zwaanhoefstraat 6,

4702 LC ROSENDAAL



# ELEKTRONICA

## tips



**Crescendo  
Electronica  
Emmen**

Hoofdstraat 5 — 7811 EA Emmen  
Tel. 05910-13580

*Voor al uw  
kleine en grote  
electronica wensen!*



**PIET KENNIS B.V.**

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

**Elektr. Componenten - Bouwklits - Lektuur  
Computers - Audio-accessoires**

GRONINGEN

**«OKAPHONE»  
ELEKTRONIKA**

TEL. 050 - 126819  
OUDE EBBINGESTRAAT 60  
9712 HL GRONINGEN

Sinds 1930  
DE speciaalzaak voor  
amateurs, hobbyisten,  
vakmensen, scholen,  
laboratoria en bedrijven.

Voorlichting en service  
zijn heel gewoon bij...  
«OKAPHONE»

OUDE PEKELA (GR.)

**HOKA ELEKTRONIK EN SURPLUS**

*Nederlandse speciaalzaak voor gebruikte  
meet- en communicatie-apparatuur*

Feiko Clockstraat 31

Tel. 05978 - 12327

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 SERVICE-ONDERDELEN  
COMPUTERSYSTEMEN en AUDIO-ACCESSOIRES

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



**GOES  
ORGELTECHNIEK**

**SPECIALIST IN ORGELONDERDELEN  
VOOR DE ZELFBOW**

Koninginneweg 131, 1211 AP HILVERSUM Tel. 035 - 46392

„Omzet verhogen?“

Adverteer meer!

**NIEUW MÜTER BMR 90**

**BEELDBUISREGENERATOR:**

- \* NIEUW! De BMR-90 die alle verbruikte beeldbuizen nog beter regenerereert!
- \* Uniek: anode-pompstroom voor CO<sup>2</sup>-gas
- \* Repareert kortsluitingen F-K en G1-K
- \* Kathode-roostervormcontrole
- \* Hoofdschakelaar

Verdien geld, verbruikte beeldbuizen werken weer stralend!



INLICHTINGEN:

**HACAVE BV - VENLO**

HAGERHOFWEG 16 - TELEFOON: 077-40641

**KALZ ELEKTRO-PRINT**

48 uur service voor gedrukte schakelingen  
en krasvaste frontplaten



**EPOXY PRINTPLATEN**

- \* Geboord en vertind enkelzijdig,

1 stuks f 15,-/dm<sup>2</sup>.  
7 stuks f 10,-/dm<sup>2</sup>  
24 stuks f 7,-/dm<sup>2</sup>

Bel voor grotere aantallen en vraag naar de speciale prijs

**SPECIALE MUIDERKRING SERVICE**

Alle films van de Muiderkring ontwerpen zijn aanwezig  
BEL EVEN OP WAT JE WILT BESTELLEN OF STUUR EEN BRIEFJE NAAR:

**KALZ ELEKTROPRINT PB 29,**  
4050 EA OCHTEN 03444-2470

Alle prijzen excl. BTW en verzendkosten

# PROFITTEER NU en neem een abonnement op **RADIO BULLETIN**

## U ontvangt dan GRATIS naar keuze 1 van onderstaande boeken\*

- A) COSMICOS, bouw uw eigen computer**  
**H. B. Stuurman**  
Naar aanleiding van de artikelenserie in Radio Bulletin heeft de auteur een boek geschreven over deze bekende zelfbouwcomputer. Zo is een compleet handboek ontstaan dat een rijke aanwinst vormt voor iedere Cosmicos-bezitter of geïnteresseerde.  
ISBN 90 6082 214 5                      prijs f 39,85  
bestelnummer 014 505                      aantal blz: 236
- B) DIODE EQUIVALENTS**  
**A. M. Hoebeek**  
In dit diode-handboek zijn de vervangtypen opgenomen van dioden, thyristoren, diacs, lichtgevende en lichtgevoelige dioden.  
ISBN 90 6082 178 5                      prijs f 25,50  
bestelnummer 008 806                      aantal blz: 138
- C) ELECTRONICA 1 – LEERBOEK – F. A. Wilson**  
In dit boek wordt op diepgaande wijze de moderne elektronica behandeld. Deel 1 bevat de fundamentele theorie die nodig is om eenvoudige elektronische schakelingen en de belangrijkste componenten te begrijpen.  
ISBN 90 6082 193 9                      prijs f 28,75  
bestelnummer 003 309                      aantal blz: 167
- D) ELECTRONIC TUBE HANDBOOK**  
**Muiderkring**  
Dit handboek bevat de belangrijkste gegevens van Europese en Amerikaanse elektronen-buizen voor ontvangers en versterkers, alsmede kathodestraalbuizen voor oscilloscopen en TV-toestellen.  
ISBN 90 6082 029 0                      prijs f 27,75  
bestelnummer 008 802                      aantal blz: 440
- E) INLEIDING TOT DE COMPUTERTECHNIEK**  
**R. Martens**  
Dit standaardwerk op het gebied van de digitale schakelen rekentechniek is in deze nieuwe editie aangevuld met de laatste ontwikkeling: de microprocessor.  
De 304 pagina's zijn verdeeld in 15 hoofdstukken, die ieder door een aantal gerichte vragen worden afgesloten. De antwoorden zijn achterin het boek opgenomen.  
ISBN 90 6082 188 2                      prijs f 49,45  
bestelnummer 014-502                      aantal blz: 325
- F) IC EQUIVALENTS DIGITAL**  
**A. M. Hoebeek**  
Naast vervangtypen vindt u in deze uitgave ook de aansluitgegevens van digitale IC's uit Europa en Amerika.  
ISBN 90 6082 190 4                      prijs f 37,85  
bestelnummer 008 804                      aantal blz: 309
- G) IC EQUIVALENTS LINEAIR**  
**A. M. Hoebeek**  
Vervangtypen en aansluitgegevens van lineaire IC's zijn in dit handboek opgenomen van Europese en Amerikaanse fabrikanten.  
ISBN 90 6082 238 2                      prijs f 32,80  
bestelnummer 008 809                      aantal blz: 247
- H) TTL INTEGRATED CIRCUITS PART 1**  
**A. M. Hoebeek**  
Dit handboek bevat vervangtypen, principe- en aansluitschema's en technische gegevens van digitale geïntegreerde schakelingen type 7400 t/m 74139.  
ISBN 90 6082 177 7                      prijs f 39,10  
bestelnummer 008 807                      aantal blz: 179
- I) TTL INTEGRATED CIRCUITS PART 2**  
**A. M. Hoebeek**  
Aansluitend op „part 1” bevat dit boek vervangtypen, principe- en aansluitschema's en technische gegevens van digitale geïntegreerde schakelingen type 74141 t/m 74298.  
ISBN 90 6082 222 6                      prijs f 39,10  
bestelnummer 008 808                      aantal blz: 188
- J) ZENDERS 1**  
**J. Bron**  
Zenders 1 bevat uitgebreide en op de praktijk gerichte theoretische elektronica, een leergang morse en wettelijke voorschriften voor de zendmachtigingen A, C, D en MARC. Uiteraard is tevens aandacht besteed aan codes, QSL-bureau's en frequentie-indelingen.  
ISBN 90 6082 080 0                      prijs f 32,80  
bestelnummer 006 607                      aantal blz: 204

Noteer mij ingaande januari 1985 als nieuwe abonnee op het tijdschrift Radio Bulletin.  
De abonnementsprijs is ing. januari 1985 f 49,50 t/m december 1985.

Graag ontvang ik boek no: .....

\* Deze aanbieding geldt zolang de voorraad strekt.

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**





## doe eens iets nuttigs met uw COMMODORE-64 prompt computerservice

Overweeg eens de aanschaf van een stuk serieuze software.

Wij verkopen een aantal 'nuttige' programma's van Prompt Computerservice voor heel redelijke prijzen. Geleverd op diskette, menu-gestuurd, met Nederlandse handleiding en redelijk beveiligd tegen kopiëren d.m.v. een module, terwijl u voor uzelf probleemloos één of meer 'back-ups' kunt maken!

Prompt verleent 12 maanden garantie (na inzenden van garantie/registratiekaart) terwijl er ook een service-telefoonnummer beschikbaar is om u event. te helpen wanneer u of uw computer 'vast' zit. Binnenkort ook verkrijgbaar voor de BBC-BBC-B en enkele (grotere) programma's voor CP/M machines. Vraagt (per briefkaart) folder aan of kom testen in onze winkel.

Software van het bedrijf waar snelheid en service met een P begint en de P van prijs reuze meevalt!

PC-BOEK: Een boekhoudprogramma dat perfect en probleemloos uw werk doet, volledig afgestemd op de Nederlandse situatie	f 489,-
Dit pakket kan uitgebreid worden met extra modules voor Verlies en winst rekening	f 149,-
Balans	f 149,-
BTW aangifte	f 149,-
Debituren/Crediteuren sub-administratie	f 149,-
PC-FAKT: Houd 1000 artikelen en 99 leveranciers onder controle	f 239,-
PC-VOOR: Voorraadadministratie voor maar liefst 4000 artikelen	f 299,-
PC-ADRES: Adresbeheer gemakkelijk gemaakt, ook sorteren en etiketten	f 129,-
PC-VIDI: De 64 als Viditel terminal, compleet met kabel	f 149,-
PC-TEKST: Probleemloos tekstpakket 60 brieven per diskette	f 119,-
PC-LEDEN: Een oplossing voor de ledenadministratie	f 219,-
PC-HYPO: Hypotheekberekening gemakkelijk gemaakt	f 129,-

(By alle Prompt pakketten 12 maanden garantie, de gratis service-telefoon en zeer duidelijke Nederlandse handleiding)



Vraag documentatie aan of bestel nu! Prijzen inclusief BTW.

## PROMPT PRODUCEERT: PROGRAMMA'S VOOR PROFS

### ze zijn er weer

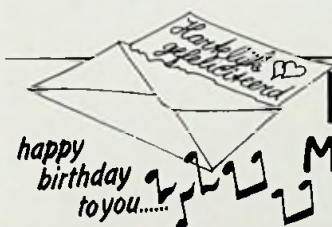
voor grootgebruikers.....

25x BC547B	5,00
25x BC548 B	5,00
25x BC549C	5,00
25x BC550C	6,95
25x BC560C	6,95
25x BC557B	5,00
25x BC558B	5,50
25x BC559C	5,50

25x LED rood 5 mm	7,95
25x LED groen 5 mm	9,50
25x LED rood 3 mm	9,50
25x LED groen 3 mm	9,50
25x LED geel 5 mm	9,50
25x LED geel 3 mm	9,50



100x 1N4148	7,95
50x 1N4004	8,50
50x 1N4007	9,95



## nieuw MICRO-MUZIEKMAKERS

U kunt kiezen uit de volgende vier melodietjes

- MC10 - JINGLE BELLS
- MC11 - STILLE NACHT
- MC12 - DAAR KOMT DE BRUID
- MC13 - HAPPY BIRTHDAY

**7.95** per stuk.

Bij 10 stuks:	10% korting
Bij 25 stuks:	15% korting
Bij 50 stuks:	20% korting
Bij 100 stuks:	30% korting

Ook u kunt nu een felicitatie- of kerstkaart versturen waar letterlijk muziek in zit: LAAT EENS WAT VAN JE HOREN..... PER BRIEF.

Een geprogrammeerde melody-chip zijn samen met een piezo-LS en een horlogebatterijje gemonteerd op een stukje print van 60 x 30 mm. De totale dikte is slechts 5 mm. en dankzij een simpel kontaklijpje zorgt u ervoor dat uw kaart automatisch gaat 'spelen' wanneer hij uit de enveloppe komt of wordt opgevouwen.

## bouw zelf uw UV-belichtingsbak

Men neme een D.I.L.-UV startset, bestaande uit:  
2 stuks UV-TL buizen 15W. (45 cm. lang)  
4 TL-voetjes  
1 Starter plus houder  
1 VSA 2 x 15 Watt.  
Men betaale daarvoor bij D.I.L. **69,-** inkl. beschrijving

Men kope 'ergens anders': glasplaat, hout en afwerkmaterialen  
Na een avondje zwoegen beschikke men op deze manier over een UV-lichtbak die 'af fabriek' 2 à 3x zo duur is!

SCHAKELKLOKJE

Zolang de voorraad strakt hebben wij hierbij ook nog een mechanisch schakelklokje, instelbaar tot ca. 20 min. voor slechts:

**9.95**



fotoprints en frontplaten uit eigen keuken

weer voorradig:

## MUIDERKRING JAARBOEKJE '85

UW ELEKTRONISCH GEHEUGEN VOOR 1985 Af te halen in de winkel of met uw order meebestellen voor

**10,-**

en ook:

## COMPUTER JAARBOEKJE '85

Niet alleen een overzichtelijke agenda/kalendarium, maar tevens bus-aansluitgegevens, subroutines, BASIC dialekten, programma's en leverbare printers voor de C-64, ZX-81 en de SPECTRUM.

Af te halen in de winkel of met uw order meebestellen voor

**14.75**



krulsnoer.....

Kent u die dure computers die een apart toetsenbord bezitten en die via een zelf krulsnoer verbonden zijn. Die snoeren kunnen we nu -voor uw zelfbouwapparatuur- ook los leveren! Zwart krulsnoer, niet-uitgetrokken lengte ca. 60 cm., aan beide zijden voorzien van een 16-polige DIL-steker. Geef uw toetsenbord/bediendingspaneel een beetje speelruimte!

**25.95**

## SENTINEL DISKETTES

De tijd staat niet stil, en de concurrentie ook niet; daarom hebben wij nu betaalbare diskettes voor uw computer drive.

SENTINEL 5S-11, ss/sd, 40 tracks, doos 10 st.

**69,-**

En voor het 'zware' werk:

SENTINEL 5S-22 ds/sd, 40 tracks doos 10 stuks

**99,-**

## RABULAB

LEES DE MAANDELIJKE AFLEVERINGEN IN RADIO BULLETIN EN BOUW MEE.

- Rabu-01 19" Rack plus toebehoren (inkl. 10 st. 31p. connectors) zoals beschreven in RB mei '84
- Rabu-02 16-KANAALS-MULTIPLXER, inkl. printen, frontplaat en alle elektronische componenten
- Rabu-04 RUISGENERATOR, inkl. printen, frontpl. en alle elektr. komp.
- Rabu-05 OCTAAFILTER, hoofdprint plus 5 hulpprintjes, frontplaatje en alle componenten.
- Rabu-06 VOEDING' bel voor prijs/levertijd!

**235,-**

**155,-**

**146,-**

**251.50**

WEGENS BALANSEN GESLOTEN van 31 dec. t/m 3 jan. 1985  
VANAF 4 JAN. STAAN WE WEER 'MET RAAD EN DAAD VOOR U PARAAT'.  
Wij wensen al onze klanten plezierige feestdagen en een positief 1985 toe!

# D.I.L. elektronika

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

● PARTIKULIER:

Per brief met ingesloten EUROCHEQUE, GROENE BANKBETAALKAART of een GIROBETAALKAART (PAS-NUMMER NIET VERGETEN!). Verzendkosten f 6,-. \*Geen minimumorderbedrag.

Vooruitbetaling van uw postgiro-rekening naar onze rekening 649943 of van uw bankrekening naar onze rekening 69.45.65.644. Verzendkosten f 6,-. Geen minimum orderbedrag.

Telefonisch of per briefkaart: U ontvangt bij aflevering van ons een accept-girokaart voor betaling binnen 30 dagen. Verzendkosten f 9,50. Minimum orderbedrag f 100,-.

voor BELGIE ELECTRO 8000 PVBA

Langestraat 43 8000 BRUGGE Tel 050-341007

● OPENINGSTIJDEN:

DINSDAG t m VRIJDAG: 9.00 - 18.00 u.  
ZATERDAG: 9.00 - 16.00 u.  
GESLOTEN op maandag en vrijdagavond. (koopavond).

● BEDRIJVEN:

Levering OP REKENING (30 dagen netto). Orderkosten f 6,- voor bestellingen boven f 100,- inkl. BTW en f 10,- voor kleinere orders. Wij behouden ons het recht voor NIET te leveren aan slechte betalers. U kunt TEN ALLEN TIJDE bestellingen etc. doorgeven aan DILLEMINA onze telefoonbeantwoorder.

\*Levering volgens de voorwaarden gedeponerd bij de Arrondissementsrechtbank te 's Gravenhage d. d. 30-10-1969 onder nr. 59/1969. Een kopie hiervan zenden wij u op aanvraag gaarne toe.

## Professionele data-communicatie voor een betaalbare prijs

Voldoet aan de meest kritische norm; geschikt voor alle (micro)computers die een RS 232 port bezitten.

**\*CCITT Euro Standaard:**

- V 21 300 baud full duplex (o-a)
- V 23 600 baud half duplex
- V 23 1200 baud half duplex
- V 23 1200-75 baud Viditel/Prestel

**\*BELL (USA) Standaard:**

- B103 300 baud full duplex (o-a)
- B202 1200 baud half duplex
- B202 1200-75 baud

Link to Prestel/Viditel adaptors in reverse mode: 75-1200 baud

**\*RS 232 PORT:**

- DTR, RTS, CTS, DCD, TX en RX data user port

**Opties:**

Auto Dial/Auto Answer.

Standaard RS 232 kabelverbinding modem/computer via 25 pin D-female.

## WERELD-STANDAARD MODEM



MAAK UW COMPUTER NU WERELDWIJS

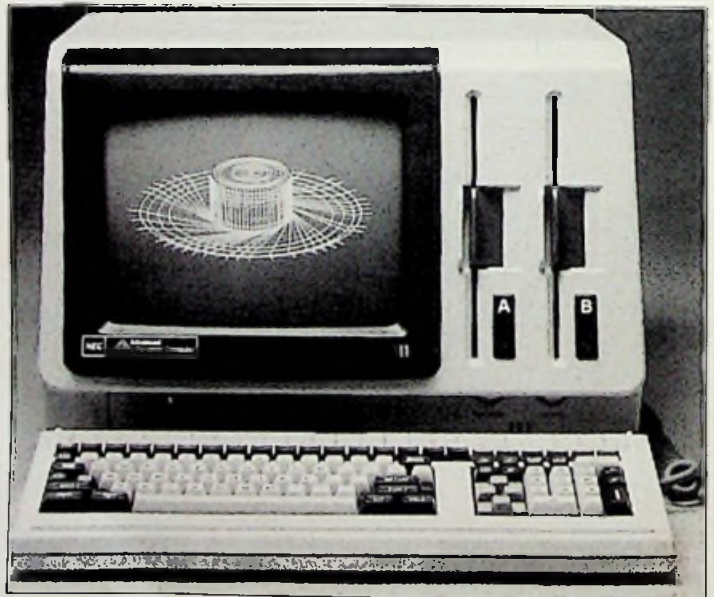
PRIJS: HFL. **675,-** EXCLUSIEF BTW.  
LEVERING FRANKO HUIS

**VERKRIJGBAAR BIJ:** van Kampen computers, 08367 - 1411, Iepenlaan 19, 6921 XJ Duiven  
comp. boekhandel Wolfkamp, 020 - 278931,  
Weteringschans 221, Postbus 70254, 1007 KG Amsterdam,  
Ingenieursbureau Schröder, 040 - 421821, Echternachlaan 161, 5625 KC Eindhoven

## De Nieuwe APC computer van NEC compleet met software in kleur of zwart/wit

### NEC - APC computer

- Echte, dus snelle 16-bitter
- 2 x 1,2 MByte betrouwbare opslag op 8" diskettes
- MSDOS of CP/M 86
- Wordstar, Multiplan



### INGENIEURSBUREAU

Nieuwe Fellenoord 8  
5612 KC Eindhoven  
040-421821

# Schröder

Ingenieursbureau Schröder vormt een samenwerkingsverband onder de naam

**Tricomp**

met Ingenieursbureau Koopmans en CABholland te Hardinxveld-Giessendam.