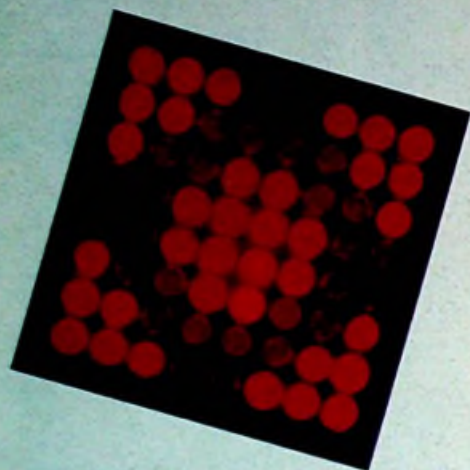
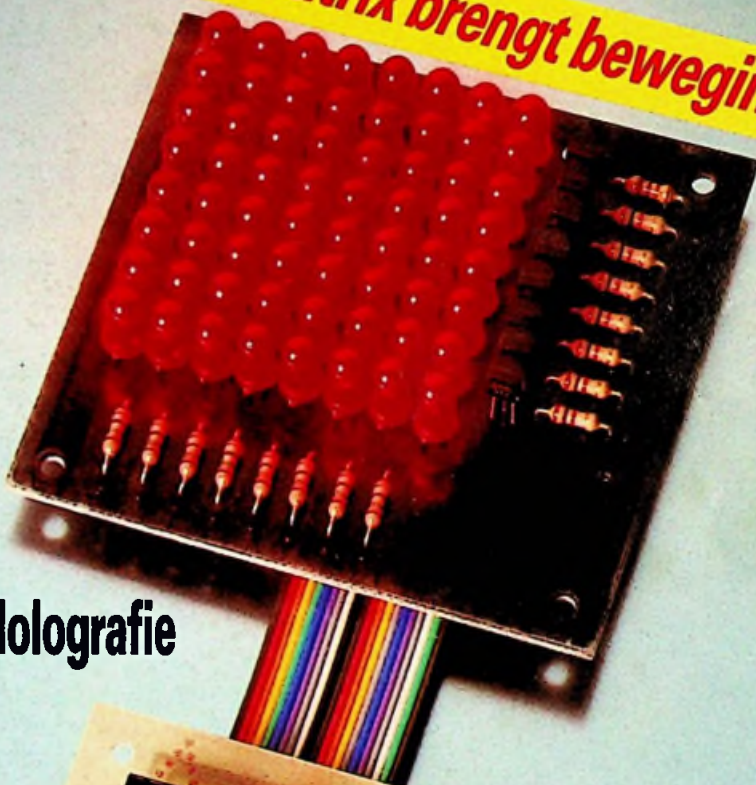


# RB ELEKTRONICA COMPUTERS

RADIO BULLETIN



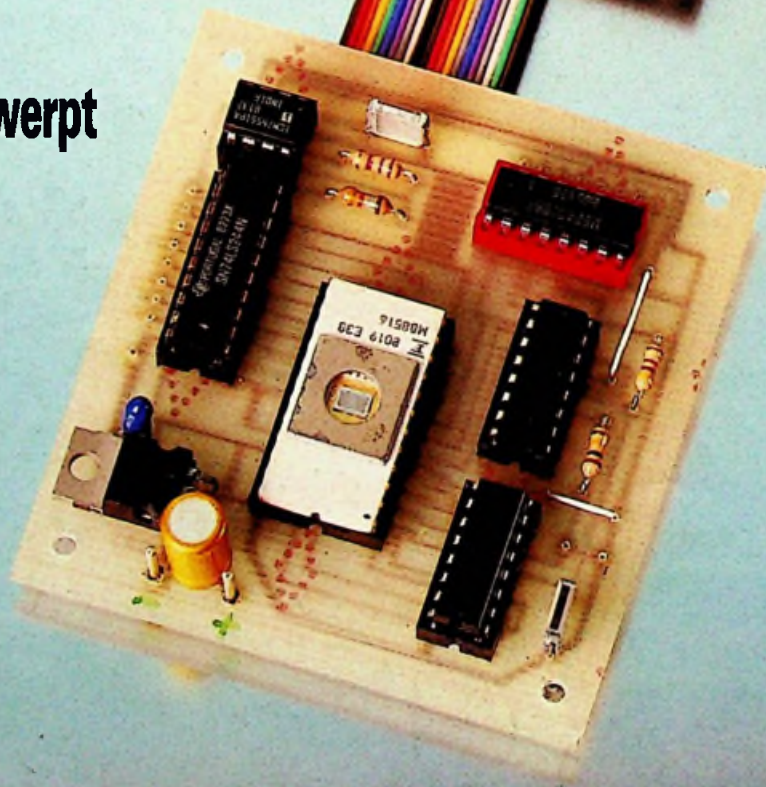
*LED-matrix brengt beweging*



**De Wondere Wereld van de Holografie**

**Basic-programma ontwerpt  
opamp-schakelingen**

**Bouwontwerpen:  
Tolerantiemeter  
Microfoonfader  
Eeuwige kalender**



**3/85**

maandblad voor toegepaste elektronica • losse nummers f 5,25/Bfr. 100 • 54<sup>e</sup> jaargang

# MSX

## LEREN PROGRAMMEREN

Stap voor stap leert u de MSX-computer programmeren door het invoeren van speciaal hiervoor ontwikkelde programma's. Achtereenvolgens worden steeds nieuwe instructies toegepast waarvan de werking duidelijk wordt verklaard. De programma's in de eerste hoofdstukken zijn zeer eenvoudig opgebouwd en worden verder in dit boek meer uitgebreid, zodat het inzicht in het programmeren geleidelijk meegroeit. Het leren in dit boek betekent dat men aan de resultaten op het beeldscherm de werking van het programma en de opbouw van de computer leert kennen.



### INHOUD

- Inleiding
- Het gebruik van het toetsenbord
- De MSX-computer als rekenmachine
- Programmeren in BASIC
- Het invoeren van gegevens
- Variaties en variabelen
- Werken met het cassettedeck
- De ASCII-code
- Het veranderen van de inhoud van geheugenplaatsen
- Het toevalsgetal
- De geluidsgenerator
- Grafische functies, 40-kolommode
- Grafische functies, 32-kolommode
- Grafische functies, hoge resolutie
- Grafische functies, multi color mode

ISBN nummer 90 6082 259 5

Bestelnummer 014.518

Prijs f 24,50/Bfr 490

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

## OMSLAGFOTO



Met een paar IC's, een handjevol LED's en wat hulp van een EPROM kunnen visueel zeer aardige resultaten worden bereikt.  
(Foto: Studio Feenstra)

## OPINIE

## WONDERE WERELD

## BOUWONTWERPEN

## TECHNOLOGIE

## PROGRAMMATUUR

## IC'TJES

## ELEKTRONICA ABC

## DIVERSEN

## VASTE RUBRIEKEN

<b>Redactioneel</b> .....	<b>83</b>
Omwenteling op printkaartgebied	
<b>De uiterst Wonderere Wereld van de Holografie</b> .....	<b>86</b>
<b>LED-Matrixmodule voor lopende teksten en figuren</b> .....	<b>89</b>
Met eenvoudige middelen toch leuke resultaten bereiken.	
<b>Eeuwigdurende kalender</b> .....	<b>96</b>
Rekening wordt gehouden met schrikkeljaren en de correctie bij eeuwwisselingen.	
<b>Tolerantiemeter</b> .....	<b>105</b>
Een eenvoudige maar nuttige schakeling om weerstanden, dioden en transistoren op gelijkheid te selecteren.	
<b>Satelliet-TV</b> .....	<b>113</b>
Constructie van de schotelantenne, deel 2.	
<b>Oppervlaktmontage in opmars. Deel 2</b> .....	<b>94</b>
<b>Commodore 64</b> .....	<b>101</b>
Autostart en bescherming van BASIC-programma's.	
<b>Audiotechniek en computers</b> .....	<b>110</b>
Deze maand berekent de computer de componenten van een opampschakeling.	
<b>Programmeerbare poort</b> .....	<b>103</b>
Een NAND, een AND, een NOR en een OR-poort met acht ingangen; dit alles is mogelijk met een zeer interessant IC, de CD4048.	
<b>Microfoonfader</b> .....	<b>119</b>
Zodra u in de microfoon praat, wordt de muziek naar de achtergrond gedrukt. Ideaal voor disc-jockey's en bij dia-shows.	
<b>AEG overspant ruim duizend meter met metaalvrije glasvezelkabel</b> .....	<b>88</b>
<b>ZIP, een klein wondertje</b> .....	<b>100</b>
<b>Geen chip, maar een gehele schijf silicium in de computer</b> .....	<b>104</b>
<b>Lezersforum</b> .....	<b>84</b>
<b>Frequentiewijzer</b> .....	<b>112</b>
<b>Elektronicamarkt</b> .....	<b>115</b>
<b>Elektronicanieuws</b> .....	<b>116</b>
<b>Voor u gelezen</b> .....	<b>118</b>

Populair wetenschappelijk maandblad voor toegepaste elektronica en daarmee verband houdende ontwikkelingen op technisch gebied.

Volgende maand in **RB ELEKTRONICA COMPUTERS**  
onder meer

Philips-elektronicabouwdozen-Bondwell 12 computer getest – Doe meer met uw spanningsstabilisator.

# 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

## STRIP TANG extra voordelig bij Twenthe 14,75

**Metaal-papier condensator**  
3µF 400 V AC - 25 mm ø - 100 mm  
lang met schroef per stuk 3,- 10 25,-  
alles nieuw ITT en 100 200,-

**Trafo LEI Prim 220 - sec 13-0-13 en 8-0-8 volt - 1,5 amp** 17,50

**10-8 track banden voor Ritme Box** no. 1 tot 8 19,50



**Valklep uurwerk in 110 en 220 volt 50 Hz** 12,50 p/stuk

**FM Tuner bouw pakket Type 7313**  
Bekend Ned. fabrikaat 89,50  
Stereo decoder 19,50

**TWENTHE SPECIAAL**  
**Printtrafo Afm. 48 x 40 mm**  
Pri. 220 - Sec. 0-7,4 - 0-3,7  
0-3,7 Volt = 14,80 6,95

**Tijd Schakelaars. Fabrieks NIEUW**  
voor een lach prijs van ...p/stuk 17,50  
220 Volt

1,5 - 30 sec.  
3,0 - 60 sec. 03110  
9,0-180 sec. 04110 10 Amp  
6,0-120 min. 07110

**Bouwset voor Sprekende klok met schema in Eng. of Duitse taal** 79,50

**Ventilator motor 220 volt met VIN 200 mm ø** 7,95

**FLAT WOVEN RIBBON KABEL**  
8 aderig 0,70 p/meter  
18 aderig 1,10 p/meter  
24 aderig 1,50 p/meter

Wij hebben dit op rollen ± 60 meter dan is de prijs min 10%.

**Bij TWENTHE div. Telefoon materiaal**  
telefoon tafelmodel zwart met stekker 35,-

**Telefoon wandtoestel Kleur zwart met kiepschijf getest** 17,50

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

**Twenthe super telefoon compleet met snoer en stekker** 65,-

**telefoonkabel 5 aderig** 75 cent p/meter

**idem soepel 4 aderig** 75 cent p/meter

**stopkontakt opbouw** 7,50

**idem inbouw** 7,50

**telefoonstekker** 2,95

**tel buitenbel** 9,50

**idem binnenbel** 7,50

**telefoonlijkrichter 6 volt DC en 60 volt AC** 9,50

**Omschakelaar telefoon** 4,50

**Kabelkrips voor telefoonleiding 100 stuks** 4,50

**Meeuister telefoon** 4,50

**Kostenteller** enkel 9,50

**Kruisnoer voor tel.** 2,95

**Hit slinks (koelvinger) 46 x 46 x 19 mm voor TO3 enz. ongeboord** p/st. 1,95  
10 stuks 15,-

**Speciaal kabel 5 x 1 ader afgeschermd + totaal afscherming dus 11 aders totaal grijs ø 6 mm p/meter 0,95** 100 m 75,-

**Transistorakoelplaat**  
125x97x25 mm, zwart achterkantvlak 8,50

**Tel relais 5 cijfers 6 volt 100 ohm** 1,75

**Ventilatiemotor en koelvin 220 volt** 7,95

**Diverse transformatoren bij TWENTHE**. 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 84-103  
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

84340  
sec: 0-9 volt 2 Amp print 8,95

500288  
sec: 22 volt 500 mA 6,95

84419  
sec: 10-0-10 V en 0-30 volt

300 mA 5,95

84420  
sec: 0-9 en 0-20 en 0-30 volt

250 mA 5,95

type 324 GK  
sec: 22 volt lamp 8,95

**DOIN**  
27 volt 100 mA print 3,95

40x48 mm 3,95

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

**TF 219**  
sec 18 volt 600 mA 6,95

**Mini**  
sec: 12 V 60 mA 3,95

**Varta nicad set 6 volt 1000 mA in kunststof kastje met indicatiemeter nicads 22 mmø lang 34 mm** 19,90

**Speciale aanbieding TV thyristor**  
voor de reparateurs  
BT126 700 volt 10 AMP  
p/stuk 2,50 10 stuks 20,-  
100 stuks 150,-

**EXTRA SPECIAAL**  
Zolang de voorraad strekt.  
Philips Dome tweeter  
AD161 T8  
Philips Wooler AD 1065W4 van elk twee stuks 79,50  
idem van elk vier stuks 156,-

**Nieuwe verdragingsmotoren 220 volt 50 Hz 1 watt 1 omwenteling 6 min of 15 min of 60 min** p/stuk 8,90

**Speciaal Trafo 220 volt sec. 13 volt 1 amp afm. 60x50x50 p.stuk 6,95**  
10 stuks 69,50  
idem sec 15 volt 1 amp afm 60x50x50 6,95 p/st.  
10 stuks 69,50

**Mini trafo prim. 220 V sec. 7,5 volt 250 ma. voor print**  
30 x 25 mm 3,95  
10 stuks 32,50



**Dit heeft u nodig voor Vacantie camping en huis**

**Electriciteits verbruiksmeters**  
a Meter 220 volt 50Hz 10 amp = 2200 watt 14,50

b idem 220 volt 50Hz 30 amp = 6600 watt 17,50

c idem 3x380 volt 50Hz-10 amp 25,-

**Verloop kabels**  
Snoer 3 meter lang met 3 polige Engelse stekker 13 amp 9,75

Snoer 1,5 meter 3 aderige kabel voor Frankrijk 2 pens + verzonden aarde 7,75

**Kema Keur Aardlekschakelaars**  
e 250 volt AC 16 Amp-30 mA voor stekkerdoos +snoer en contra-gekapseld 109,50

f 250 volt AC 16 Amp-30 mA voor stekkerdoos zonder snoer 99,50

h 250 volt AC 25 Amp-30mA voor inbouw meterkast 99,50

de bekende Twenthe trafo's  
Prim 220 volt  
sec: 0-6-8-10-12-14-16-18 en 24 volt  
500 mA 22,-  
1 Amp 24,-  
2 Amp 28,-  
3 Amp 34,-  
4 Amp 40,-  
6 Amp 50,-  
10 Amp 62,-

idem  
sec: 0-5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25 volt  
1 Amp 28,-  
2 Amp 32,-  
4 Amp 46,-  
6 Amp 56,-  
10 Amp 72,-

prim 220 volt  
sec: 0-6-8-10-12-14-16-18-24 en 30 volt  
750 mA 24,-  
1,5 Amp 28,-  
3 Amp 40,-  
5 Amp 50,-  
8 Amp 62,-

prim 220 volt  
sec: 0-6-12-18-24-30-36-42-48-60 volt  
380 mA 24,-  
750 mA 28,-  
1,5 Amp 40,-  
2,5 Amp 50,-  
4 Amp 62,-

prim 220 volt  
sec: 0-6-12-18-24-30-36-42-48-60 volt  
380 mA 24,-  
750 mA 28,-  
1,5 Amp 40,-  
2,5 Amp 50,-  
4 Amp 62,-

**Scheidings trafo's 220 op 220 Volt.**  
25 VA 24,-  
50 VA 28,-  
100 VA 40,-  
160 VA 50,-  
220 VA 62,-  
330 VA 90,-  
660 VA 170,-  
1000 VA 230,-  
1320 VA 320,-

**Verhuistransformatoren Autotrafo's**  
0-110-127-210-220 en 230 volt  
25 VA 22,-  
50 VA 24,-  
100 VA 28,-  
180 VA 40,-  
300 VA 50,-  
440 VA 62,-  
660 VA 90,-  
1320 VA 170,-  
2640 VA 320,-  
3500 VA 400,-

**Diverse trafo's Prim 220 volt**  
sec: 2x12 volt en 2x15 volt  
3 Amp 55,-  
sec: 4x6 volt -6 Amp 58,-  
sec: 2x 0-30-35-40 volt 3 Amp 58,-  
sec: 0-15-20-24 volt 2 Amp 39,-  
sec: 0-30-35-40 volt 2 Amp 42,-  
NTR 204  
sec: 0-24 en 0-24 volt 3 Amp 62,-  
NTR 204A  
sec: 0-33 en 0-33 volt 2,5 Amp 62,-

**Twenthe Speciaal POLY-KIT Bouwkits**  
EB 7550 Oktavengenerator + voeding 42,50 p/stuk  
EB 7551 Elektronische schakelaar 42,50 p/stuk  
EB 7553 Modulatorgenerator B 42,50 p/stuk  
EB 7554 Elektronische filter A 42,50 p/stuk  
EB 7555 Elektronische filter B 42,50 p/stuk  
EB 7560 Behuizing orgelklavier 42,50 p/stuk

EV 8401 Zenderafstand besturing 4 kanalen 49,50  
EV 8402 Ontvanger voor afstandbesturing voor 4 kanalen 49,50

**Weerstandsdraad ø 0,25 mm 8,8 ohm p/meter 0,10 p/meter**  
Kogellagers nieuw 6x19 - 4x13 - 3x10 mm 2,50 p/stuk

**Onderdelen voor zelfbouw foto. flits enz.**  
Flitsbuis recht 45 mm 3,75  
idem U-vorm 6,95  
Flitsspoel 3,75  
Flitscel 400 of 660 UI 350 V 3,75 p/stuk

**Luidsprekers**  
AD 161 T 8 Tweeter 12,50  
AD 2070 z 8. 2,95  
2070 T 4 3,95  
2090 T 15 3,95  
AD 3890 X 4 4,95  
3890 X 800 4,95  
AD 4070 Y 4 3,95  
AD 4080 Z 4 5,95  
4080 Z 25 5,95  
AD 5061 SQ 4 19,50  
AD 5080 X 25 5,95  
AD 5780 X4 of M8 of M15 6,95  
AD 4691 X 25 4,95  
AD 7091 M 8. 6,95  
AD 1250 M 800 37,50  
AD 1065 W 4 39,50  
AD 8000 Co woover 7,50

**Extra speciaal 28 stuks in fabrieksdoos**  
AD 3806 4 ohm 3 watt  
afmeting 85x205 mm  
prijs per doos 28 stuks 49,50

# Leren wat elektronica is en wat je ermee kunt doen...

De schriftelijke cursus **Elektronica (basis-kennis)\*** is een gloednieuwe cursus. Bestemd voor mensen die nog niets van elektronica weten. Voor mensen van elke leeftijd en van ieder opleidingsniveau.

**Elektronica** leert in twaalf lessen (één per maand) wat elektronica is en wat men er mee kan doen. Vooral ook wat men er zelf mee kan doen. Daarom leert men naast theorie ook praktijk: **tijdens de cursus ontvangt men een bouwpakket.**

Wie de elektronica wil leren begrijpen om de vakliteratuur te kunnen volgen krijgt in de cursus voldoende kennis aangedragen om toegang te krijgen tot boeken en tijdschriften, die hem nu nog 'boven de pet' gaan. Wie een boeiende vrijetijds-



besteding zoekt kan via de cursus **Elektronica** doordringen in een wereld met enorme mogelijkheden. Iedere les is voorzien van een vragenlijst, die moet worden beantwoord en ingezonden. Onze docenten willen namelijk wél weten of u de stof hebt begrepen. Overigens mag de cursist op zijn beurt schriftelijke vragen stellen aan de cursusleiding.

**Elektronica is beslist geen moeilijke materie. Maar wél een ingewikkelde. De cursus 'Elektronica' wil mensen, die nog niets van elektronica begrijpen in twaalf overzichtelijke lessen 'wijs' maken. 'Elektronica' opent de poorten naar een fascinerende hobby.**

Vraag vandaag nog documentatie aan!

**BON** voor méér informatie

In open enveloppe  
zonder postzegel  
sturen aan:  
Uitgeverij  
De Mulderkring bv  
Machtigingsnummer 224  
1400 VB Bussum

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

**Elektronica (basis-kennis) \*)**

\*) is in de plaats gekomen van de vroegere cursus **Radlotechniek**

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

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

Woonplaats: \_\_\_\_\_

RB-3-'85







Covering all the major languages and many specific machines, operating systems and word processors, these handy pocket-size guides are designed specifically for quick access and ready reference. They are easy to read, easy to use and, with their distinctive covers, easy to find on the bookshelf.

### PROGRAMMING LANGUAGES AND TECHNIQUES

461.705 Pocket Guide to Programming	f 13,95
461.993 Pocket Guide: Statistical Programming	f 13,95
461.990 Pocket Guide: Ass. Lang. for the 6502	f 13,95
461.987 Pocket Guide: Ass. Lang. for the Z80	f 13,95
462.123 Pocket Guide: Ass. Lang. for the 8085	f 13,95
462.152 Pocket Guide: Ass. Lang. for the M68000	f 13,95
461.685 Pocket Guide to Basic	f 13,95
461.650 Pocket Guide to Cobol	f 13,95
462.108 Pocket Guide: Forth	f 13,95
461.683 Pocket Guide to Fortran	f 13,95
461.973 Pocket Guide to Fortran 77	f 13,95
462.109 Pocket Guide: Logo	f 13,95
461.649 Pocket Guide to Pascal	f 13,95
462.126 Pocket Guide: Forth (Tracton)	f 13,95

### MACHINES

462.137 Pocket Guide: the Acorn Electron	f 13,95
461.991 Pocket Guide: Progr. for the Apple	f 13,95
461.979 Pocket Guide: Progr. for the BBC Micro	f 13,95
462.125 Pocket Guide: the Commodore 64	f 13,95
462.075 Pocket Guide: the Sinclair Spectrum	f 13,95
461.992 Pocket Guide: Progr. for the Pet	f 13,95

### OPERATING SYSTEMS

462.107 Pocket Guide: Intr. to Operat. Systems	f 13,95
462.136 Pocket Guide: CP/M	f 13,95
462.151 Pocket Guide: MS-DOS	f 13,95
462.106 Pocket Guide: Unix	f 13,95

### WORD PROCESSING

461.960 Pocket Guide: an Intr. to Word Proces.	f 13,95
461.994 Pocket Guide: the IBM Displaywriter	f 13,95
462.074 Pocket Guide: the Philips P5020 Word Pr.	f 13,95
461.962 Pocket Guide: the Wang System 5	f 13,95
461.961 Pocket Guide: the Wordstar Word Proc.	f 13,95

Voor meer informatie kunt u bellen:  
Uitgeverij De Muiderkring b.v.

deze uitgaven zijn verkrijgbaar  
bij radiozaken en boekhandel

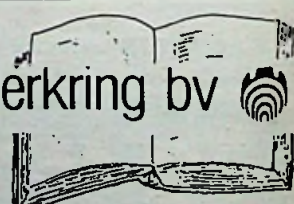
Indien niet verkrijgbaar,  
belt u dan even De Muiderkring



technisch wetenschappelijke uitgeverij de muiderkring bv



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

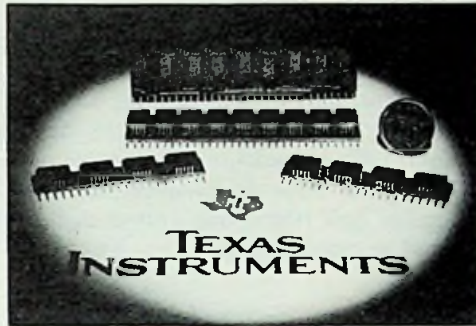




# Texas Instruments biedt zoveel meer ...

TI is 's werelds grootste producent van 64k dynamische RAM's.

Door toepassing van de zgn. square array architectuur is een zeer geringe chipafmeting gerealiseerd met als resultaat een lage vermogensconsumptie en een zeer hoge betrouwbaarheid.



## TI biedt zoveel meer ....

- single supply 5V ± 10%
- low power: 125mW actief  
17.5mW standby
- high speed: 120, 150 en 200ns row access
- protektie tegen alpha partikels ter voorkoming van soft errors
- leverbaar in plastic, keramisch en MIL883B
- organisatie 64k x 1 of 16k x 4
- bijbehorende DRAM controller TMS4500ANL



**Nieuw** van Texas Instruments: single in line geheugenmodules voor 4x meer geheugen per cm<sup>2</sup> PC-board en een ultra korte montagetijd. Leverbaar in o.a. 64k x 4 of 5, 64k x 8 of 9 en 256k x 1.

# DIODE

# VRIJE TIJD, MAAK ER WAT VAN!

Techniek in Vrije Tijd, duizenden hobbyisten hebben er al veel kennis opgedaan en veel plezier beleefd. Kijken, meedoen, discussiëren, informeren over uw hobby en die van anderen.

De manifestatie Techniek in Vrije Tijd is vernieuwd! Ook is het programma uitgebreid. Naast modelbouw, electronica, meteorologie, sterrenkunde, foto, film en video, is er ook meer dan ooit te zien op het gebied van materialen en gereedschappen. Als u wat van uw vrije tijd wilt maken bezoek dan eerst Techniek in Vrije Tijd!



# TECHNIEK IN VRIJE TIJD

MANIFESTATIE VAN TECHNISCHE  
HOBBY'S, MODELBOUW, MATERIALEN  
EN GEREEDSCHAPPEN.

## 21 T/M 24 MAART 1985

Dagelijks van 10-18 uur. Entreprijs f 7.50 p.p.

## U JAARBEURS-UTRECHT

Inlichtingen: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs  
Postbus 8500 - 3503 RM Utrecht,  
Telefoon 030-955911. Telex 47132.

Voordelige Trein-Toegangsbiljetten op  
230 stations verkrijgbaar.

# "Meer kans van slagen!"

## 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 halfgeleider techniek
- . 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).

5 D0-RB-CF

**Elektronica-computers**

Een maandelijks uitgave van uitgeverij De Muiderkring BV, Nijverheidswerf 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  
Redacteuren: C. J. Both, W. R. Goudschaal, L. Foreman (PAØVT), Drs. H. J. C. Otten, Jhr. P. J. H. Röell, J. Verstraten  
Vormgeving: J. Oosterdijk

**Medewerkers**

J. H. Boschma, Ir. S. J. Hellings, W. Jak, R. J. Majoor, R. ter Mijtelen, J. L. Molema (PEØVMT), J. W. Richter, Ir. D. W. Rollema (PAØSE), Drs. C. F. Ruyter, P. Stuijvenberg, Ir. M. J. van der Veen.

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

**Abonnementen**

Abonnementsprijs voor 12 nummers per jaar is f 49,50.

Abonnementen worden automatisch verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden voor het einde van de abonnementsperiode bericht van opzegging is ontvangen. Betaling van abonnementsgeld uitsluitend d.m.v. de toegezonden *acceptgirokaart*. Adreswijzigingen opgeven aan de abonnementenadministratie met vermelding van *abonneenummer* (zie wikkelt), naam, nieuwe en oude adres. Teneinde vertraging in de afwikkeling van correspondentie over abonnementszaken te voorkomen, verzoeken wij u beleefd steeds uw *abonneenummer* (zie wikkelt) te vermelden.

**Advertenties**

Tarieven worden op aanvraag verstrekt door de advertentieafdeling:  
E. Lambert, M. Alandt

**RB in België**

RB Elektronica Computers wordt in België vertegenwoordigd door: NV Internationale Drukkerij en Uitgeverij Keesing, Keesinglaan 2-20, B-2100 Deurne-Antwerpen.  
Tel.: 03-3243690, Telex: 32507 keesng b.  
Postrekening: 000-0012775-68.  
Abonnementsprijs: 1000 BFr. per jaar.

Verschijnt maandelijks  
maart 1985  
54e jaargang, nr. 3

ISSN: 0165-6104

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.

# Redactioneel

## Omwenteling op printkaartgebied

In dit nummer vindt u het tweede deel van het artikel „Oppervlaktemontage in opmars“. Waarom is oppervlaktemontage zo belangrijk? Wel, omdat het een revolutie zal gaan betekenen op het gebied van de bestukking van printkaarten.

Oppervlaktemontage is enigszins vergelijkbaar met het persen van een grammofoonplaat. In één handeling kunnen alle weerstanden, condensatoren, transistoren enzovoort op de printkaart worden aangebracht. Bij de conventionele bestukkingmethode wordt ieder onderdeelje afzonderlijk op de printkaart gemonteerd. Het is veel meer een serieel gebeuren, waarbij ieder onderdeel afzonderlijk wordt geplaatst.

Oppervlaktemontage is ideaal voor de assemblage van grote aantallen van dezelfde printkaarten. Dat is vooral het geval bij consumenten-elektronica. Gebruik van deze nieuwe techniek in televisietoestellen, videorecorders, hifi-apparatuur en personal computers zal niet lang op zich laten wachten.

Ook de vervaardiging van de gedrukte schakeling zelf kan binnenkort wel eens een omwenteling te zien geven. Wetenschapsmensen van het General Electric Research en Development Center te Schenectady in de VS hebben namelijk een nieuw productieproces voor gedrukte bedradingskaarten ontwikkeld. Het is een zeefdrukproces dat berust op gebruik van een reeks metallische „inkten“. Deze inkten bestaan uit vloeibare polymeren, die worden geladen met fijne poedervormige metalen; veelal een mengsel van ijzer en nikkel. Door middel van zeefdruk wordt de inkt als sporenplan op de isolerende ondergrond aangebracht en in een oven uitgehard.

Vervolgens wordt het bedradingspatroon geplaatst door de kaart in een speciaal bad met kopersulfaat te dompelen. Het metaalpoeder in de verduurzaamde inkt lost daarbij op, terwijl zuiver koper uit het bad de plaats van het metaalpoeder inneemt. De zo verkregen koperfilm is sterk geleidend en kan zonder voorbehandeling worden gesoldeerd en ook de hechting aan de onderkant is zeer goed.

In vergelijking met de halfgeleiderteknik heeft de assemblagetechniek na de introductie van de printkaart weinig vooruitgang te zien gegeven. De basis voor een enorme sprong voorwaarts is nu gelegd.

H. B. Stuurman

## RB in Hobbyscoop

De artikelenserie „Audiotechniek en computers“ is een succes. Dit is in niet geringe mate te danken aan het feit, dat gebruik wordt gemaakt van de NOS Basicode. Het programma kan daardoor op bijna alle computers draaien. Naar verwachting zal het radioprogramma NOS-Hobbyscoop op 27 maart een interview met de auteur, Hans Beekhuizen, uitzenden, waarin deze ingaat op de achtergronden van zijn computerprogramma. Op 29 maart hoopt men het programma zelf uit te zenden. Raadpleeg voor de zekerheid wel even uw radiogids!

# LEZERS- forum

**Lezersforum is een maandelijkse rubriek, waarin vragen van lezers die door de redactie van algemeen belang worden geacht uitvoeriger aan de orde komen dan mogelijk is in een persoonlijk antwoord. Stuur vragen die u voor deze rubriek in aanmerking vindt komen naar: Uitgeverij De Muiderkring, Afdeling Lezersforum, Postbus 10, 1400 AA Bussum.**

## Oscilloscoop als computermonitor?

*De heer H. te Amsterdam stelde ons een, volgens hem, voor de hand liggende vraag. Is het mogelijk een oscilloscoop zo om te bouwen (of een klein voorzetapparaatje te bouwen) dat het apparaat als monitor voor een huiscomputer kan worden gebruikt? En zo ja, zou u zo'n schakeling kunnen ontwerpen en publiceren?*

Inderdaad, een voor de hand liggende vraag. Want ga maar even na. De bandbreedte van zelfs de goedkoopste hobby-oscilloscoop is tegenwoordig zo groot dat de duurste speciale computermonitor van opwinding verbleekt. Bovendien heeft iedere scoop een zogenoemde Z-modulatie-ingang, waarmee men de intensiteit van de elektronenstraal kan variëren. De kleur van de fluorescerende laag is groen en weliswaar is het scherm heel klein, maar toch even groot als bijvoorbeeld de gebruikte papierbreedte van een Spectrum- of Seikosha-GP-

50-printer. En de tekst, die op deze apparaten wordt geprint, is goed te lezen dus waarom zou dezelfde tekst op het scherm van een scoop dat niet zijn! De meeste serieuze elektronici hebben wel een oscilloscoop (wat begin je zonder zo'n ding?), maar waarschijnlijk geen monitor voor hun computer. Of er wordt een klein draagbaar teeveetje gebruikt (resultaat; zeer onscherp beeld vanwege de volstrekt ontoereikende bandbreedte) of er wordt regelmatig met de grote huis-TV heen en weer gesleept (resultaat; ruzie en moeilijke afspraken). Wat ligt er dus meer voor de hand dan te onderzoeken of dat dure apparaat dat scoop heet, niet dubbel kan worden gebruikt!

Helaas, het gaat niet! Ongeveer een half jaar geleden hebben we geprobeerd zo'n voorzetapparaatje te ontwerpen. Technisch gezien is dat een sluitje van een cent. Zoals in afb. 1 is getekend, volstaat het het video-sigitaal uit de computer af te takken en door middel van een sync-scheider de horizontale van de verticale sync-pulsen te scheiden. De eerste bepalen de start van een nieuwe lijn uit het beeld en de tweede

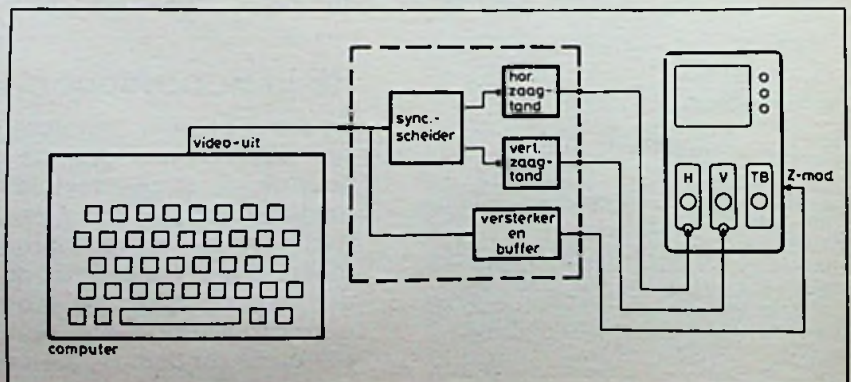
geven het begin van een nieuw beeld aan. Met deze twee pulsen kan men twee zaagtandoscilatoren synchroniseren. De ene wekt een langzame zaagtand op met een periode van 20 ms (de beeldfrequentie), de andere een snelle zaagtand met een periode van 64  $\mu$ s (de lijnfrequentie). Als we nu de ene zaagtand aanleggen aan de horizontale ingang van de scoop en de andere aan de verticale ingang, wordt er op het scherm een lijnenpatroon getekend. Het volstaat nu het video-sigitaal (eventueel na een extra versterkertrap) aan te leggen aan de Z-modulatie van de scoop en de schakeling is klaar!

Tot nu toe gaat alles prima. Waar men echter op vastloopt is op de veel te lage helderheid van een oscilloscoopbeeldbuis. Het door de computer gegenereerde beeld verschijnt weliswaar keurig en zeer scherp op het scherm van de scoop, maar de intensiteit is zo laag dat men zelfs in absolute duisternis moeite heeft met het lezen van de tekst. Vergeet niet dat een scoop met een naversnellingsspanning van enige kV's werkt en de naversnellings-anode van een TV gestuurd wordt met een spanning van 15 tot 25 kV! En dat komt doordat een scoop per definitie een apparaat is waarbij één lijn op het scherm wordt geschreven en een televisie een apparaat is waarbij het volledige scherm vol wordt geschreven met lijnen.

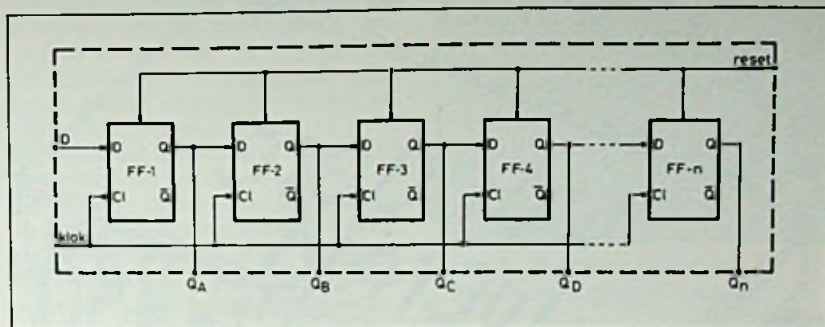
## Synchrone en asynchrone schakelingen

*De Heer L te Maastricht heeft een CMOS-databoek gekocht en komt enige termen tegen die hem niets zeggen. Wat is, om maar wat te noemen, het verschil tussen synchrone en asynchrone tellers, is zijn vraag.*

Afb. 1 Hoe het zou kunnen...



In de hobby-elektronica zal men niet vaak te maken krijgen met dit verschil, mijnheer L. Toch duiden deze termen op een belangrijk begrip uit de digital elektronica en het is dus wel zinvol om er even wat dieper op in te gaan. Tellers, dat is bekend, zijn schakelingen die zijn samengesteld uit een aantal achter elkaar geschakelde flipflops en die in het algemeen de frequentie van eeningangssignaal door een bepaalde factor delen. De meest simpele manier om dat te doen is geschetst in afb. 2. Achter elkaar zijn n flipflops geschakeld en de klok-ingang van een flipflop wordt gestuurd uit de Q-uitgang van de vorige schakeling. In het algemeen reageren flipflops op de negatieve flank van het kloksignaal en als we even voor het gemak aannemen dat alle Q-uitgangen bij de start „L” zijn dan geven de grafieken van afb. 2 de fundamentele delerwerking van de schakeling weer. Na iedere negatieve klokflank klapt de eerste flipflop om. De tweede klapt om na iedere negatieve flank van  $Q_A$  en zo verder. De frequentie van ieder Q-signaal is de helft van de frequentie van het Q-1-signaal! Deze schakeling heeft echter als nadeel dat er aanzienlijke vertragingen ontstaat tussen het ogenblik waarop het originele kloksignaal van waarde verandert en het ogenblik



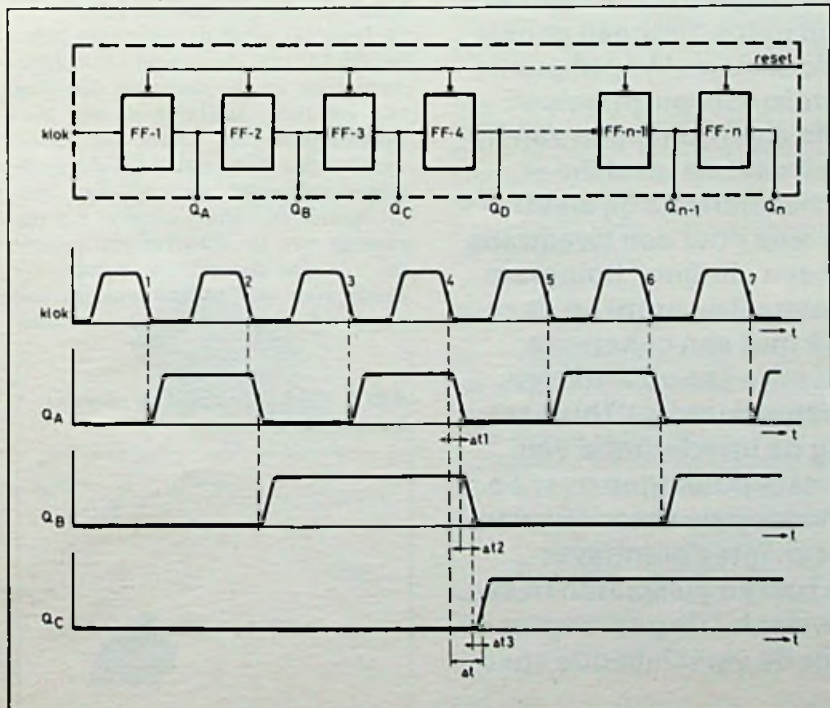
Afb. 3 Basiswerking van een synchrone teller.

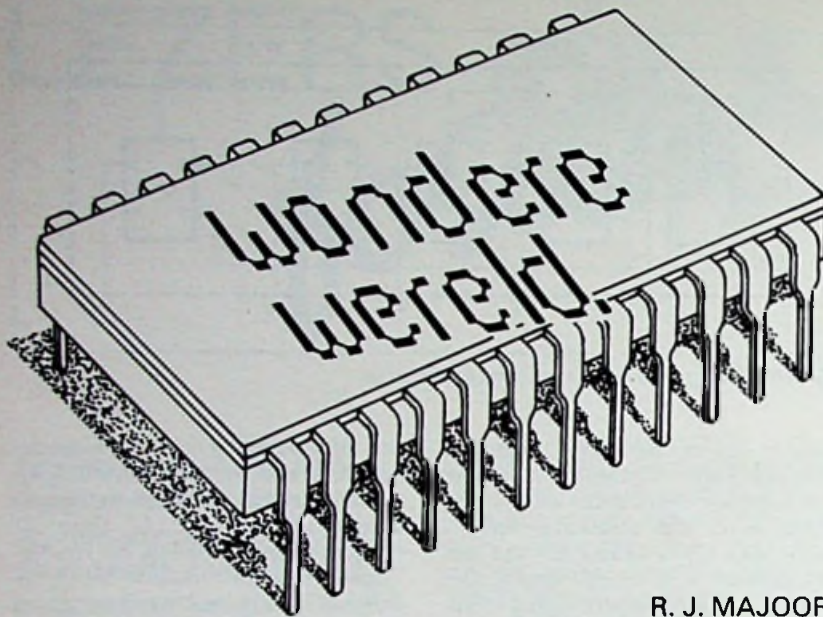
waarop één van de hogere uitgangen omklapt. Iedere flipflop heeft immers een bepaalde doorlooptijd en een zeer klein, maar wel meetbaar, tijdsverschil tussen het aanleggen van het kloksignaal en de reactie daarop aan de uitgang. Bij deze schakeling tellen de doorlooptijden van alle flipflops zich bij elkaar op! Kijk bijvoorbeeld naar de reactie van de schakeling op de vierde klokpuls. Deze negatieve flank brengt  $Q_A$  in de „L”-toestand, maar vanwege de doorlooptijd van de eerste flipflop ontstaat er een tijdsverschil  $\Delta t_1$  tussen de negatieve klokflank en het negatief worden van de uitgang. Nu heeft de negatieve flank van  $Q_A$  het omslaan van de tweede flipflop tot gevolg. Maar ook nu zal er

een tijdsvertraging van  $\Delta t$  ontstaan tussen oorzaak en gevolg! Kortom;  $Q_B$  wordt eerst  $2 \times \Delta t$  micro-seconde na de flank van de klok „L”. Deze „L” triggert de derde flipflop, die zijn  $Q_C$ -uitgang naar „H” stuurt. Maar, inderdaad, ook na een vertraging  $\Delta t$ . Hoe meer flipflops er in de actie betrokken zijn, hoe groter de totale vertraging wordt tussen oorzaak op de ingang van het IC en gevolg op de n'e uitgang van de schakeling. Voor sommige toepassingen kan dat zeer ernstige gevolgen hebben en vandaar dat men dit soort asynchrone schakelingen dan ook nooit in hf-apparaatuur zal aantreffen. Soms noemt men asynchrone tellers ook wel eens „ripple-counters” en deze naam is zeer treffend gekozen, want een pulsflank plant zich als het ware als een soort golfje over het water voort door de schakeling.

Nu een synchrone teller. Het algemene schema van een synchrone teller is getekend in afb. 3. Meestal gebruikt men D-flipflops, die op de getekende manier met elkaar worden doorverbonden. Iedere klok wordt rechtstreeks gestuurd uit de gelijknamige IC-ingang en het zal duidelijk zijn dat er nu van vertragingen tussen een gebeurtenis op de klok en de reactie daarop van het IC geen sprake is! Wel is het zo dat het niet eenvoudig is om met dit soort tellers praktisch bruikbare delerketens samen te stellen. Tussen de Q-uitgang van een flipflop en de D-ingang van de volgende moeten dan vrij ingewikkelde poortschakelingen worden opgenomen, die natuurlijk wel in het IC zelf kunnen worden geïntegreerd. Voor het samenstellen van schuifregisters zijn dit soort synchrone tellers echter uitermate geschikt, omdat de werking van een D-flipflop zo is dat de Q-uitgang de informatie op de D-ingang overneemt bij het verschijnen van een klokpuls.

Afb. 2 Principeschema van een asynchrone teller.





R. J. MAJOOR

## De uiterst wonderlijke wereld van de holografie

De naam hologram hebben we te danken aan Dennis Gabor, die uitgebreide proeven nam op het gebied van drie-dimensionale fotografieën. Hologram is een samen-trekking van de Griekse woorden holos, hetgeen geheel betekent, en gram, dat voor bericht staat. In 1948 publiceerde hij in de uitgave „A new microscopic principle” zijn ideeën over de fundamentele eigenschappen van holografie. De titel van het boek verraadt de invalshoek, namelijk voorkomen van sferische aberratie bij elektronenmicroscopen. Hij verving de lens door een tweetraps werkwijze: opname van wat nu een „in-line” hologram wordt genoemd (met een coherente lichtbron) en de reconstructie van die opname (ook met een coherente lichtbron). Gabor grondde zijn werkwijze op artikelen, die in 1801 verschenen van de natuurkundige Thomas Young. Daarin verklaarde Young de interferentie van (licht)golven. Hij baseerde zijn beschouwingen over de golflengte van het licht onder meer op de theorieën van Newton, die onderzoek wijdde aan interferentiever-schijnselen in dunne luchtlagen tussen glasplaten (New-ton-ringen). Young kwam zover, dat hij de golflengten en de bijbehorende frequenties voor de verschillende spec-traalkleuren berekende.

### Techniek achter het maken van een hologram

Fotografie maakt gebruik van twee aspecten van licht: de intensiteit en de golflengte. In de holografie wordt het derde aspect van licht ook gebruikt: de fase. De afstand en positie van de verschillende delen van het object worden weergegeven door het faseverschil van de lichtgolven, die door de verschillende beeldpunten van het object worden doorgelaten of weerkaatst.

Een andere belangrijke eigenschap voor holografie is interferentie. Interferentie maakt het mogelijk, de fase-inhoud van een golfvorm te registreren. Komen twee golven van dezelfde golflengte in één punt samen, dan kunnen zij elkaar verzwakken of juist versterken. Dit verschijnsel kennen wij in de elektronica ook.

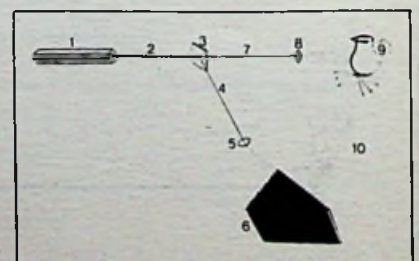
Om de fase-inhoud van het weerkaat-ste licht te kunnen behouden dient de lichtbron een vast faseverband te hebben. Een lichtbron met vast fase-verband is de laser. Laserlicht is vol-komen monochromatisch, van één golflengte en de elektronen vertrek-ken slechts onder stimulans, maar wel gelijktijdig. Licht dat aan deze twee eigenschappen voldoet heet co-herent licht.

### Opnametechniek voor drie-dimensionale hologrammen

In afb. 1 ziet u het principe van de holografische opneemtechniek.

De laser (1) zendt de coherente licht-bundel (2) uit. De spiegel (3) is half-doorlatend en zal derhalve een deel van het licht doorlaten en een deel weerkaatsen. De onder een hoek weerkaatste lichtbundel (4) wordt de referentiebundel genoemd. Een lens (5) spreidt de bundel uit over het op-pervlak van het fotografisch materi-aal (6). De doorgelaten bundel (7) wordt door een andere lens (8) ook verspreid, maar nu over het te holo-

Afb 1 Principe-opstelling voor een holografische opname.



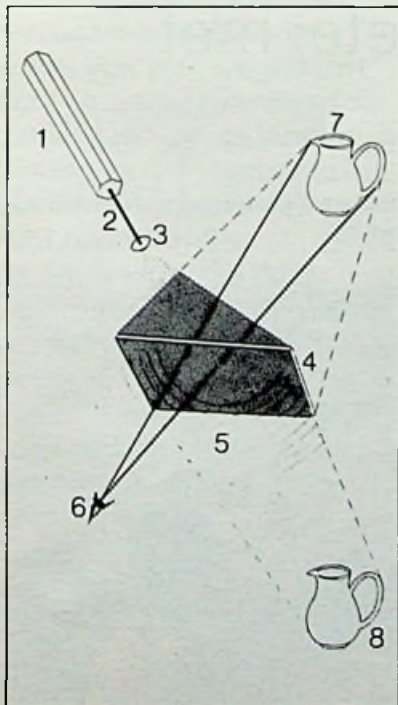
graferen object (9). Elk door de lichtbundel belicht punt van het voorwerp weerkaatst het licht diffuus in alle richtingen, ook naar het fotografisch materiaal.

In de fotografische emulsie komen de lichtbundel van de lens en van het object samen. Daar beide van dezelfde coherente lichtbron afkomstig zijn, treedt daar de interferentie op. Afhankelijk van de door beide straalbundels afgelegde weg zullen zij een bepaald faseverschil vertonen. Bedraagt het verschil een geheel aantal golflengten, dan zullen zij elkaar versterken. In het geval van een oneven aantal halve golflengten is er geen of weinig lichtintensiteit. Dit geldt voor alle punten van het object, die lichtstralen reflecteren. Na het ontwikkelen van het fotografisch materiaal resulteert dit in plaatsen die meer of minder zwart zijn; het resultaat van de interferentie is vastgelegd. Deze opname noemt men een hologram.

**Zichtbaar maken van het vastgelegde beeld**

Dit gebeurt door middel van een passende verlichting van het hologram. Afb. 2 geeft daar een schematische weergave van. Laserbundel (2) en lens (3) belichten het hologram (4) onder ongeveer de hoek van de refe-

*Afb. 2 Reconstructie van een holografisch beeld.*



rentiebundel tijdens de opname. Het hologram dient nu als buigingsraster voor de lichtbundel. De door dit raster afgebogen en in intensiteit variërende stralen vormen achter het hologram een golfpatroon (5).

Wanneer het golfpatroon het oog van de waarnemer treft, kan deze niet onderscheiden of het beeld rechtstreeks van het object afkomstig is of ontstaat door afbuiging in het hologram. Hij ziet het object exact op de plaats waar het zich oorspronkelijk bevond.

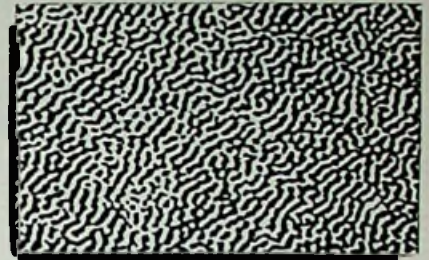
**Waarom nu drie-dimensionaal?**

Elk punt van het holografisch materiaal heeft een opname van het object, vanuit een steeds ander standpunt. Het perspectief van het beeld zal daarom veranderen als de kijker zijn positie ten opzichte van het hologram verandert. Hij ziet het hologram niet als totaalopname, maar alleen dié deeltjes op het hologram die tijdens de opname onder dezelfde hoek werden belicht. Elk deeltje van het fotografisch materiaal bevat derhalve complete drie-dimensionale beelden van het object. Daarin schuilt tevens het geheim van het gebroken hologram, waarin men ondanks dat men toch een geheel beeld, onder verschillende hoeken, van het object kan zien.

Dat men het beeld als zodanig kan waarnemen is het gevolg van lichtafbuiging op de overgangen van de heldere en donkere lijnen in het hologram (zie afb. 3) en niet van de donkere en lichte plekken zelf. Daarom mag men ook het in het hologram gevormde zilver wegnemen, waarna een transparant hologram ontstaat. Een dergelijk hologram, waarbij voor de beeldreconstructie alleen de fase van het licht wordt benut, noemen we een fasehologram.

**Het fotografisch materiaal**

Het interferentiepatroon wordt op een glasplaat vastgelegd. Dit patroon kunnen we bij de reproductie, weliswaar binnen begrenzingsen, onder alle mogelijke hoeken zien, zonder ook maar het geringste deel van de opname te missen, mits deze zeer gedetailleerd is. Het oplossend vermogen van een dergelijke fotogevoelige glasplaat dient dus zeer hoog te zijn. Om een voorbeeld te noemen. De Holo-test-glasplaat van Agfa is een zeer fijnkorrelige zilverhalogenide plaat met een gevoeligheid van -2 DIN.



*Afb. 3 Vergroting van het lijnenpatroon op een hologram.*

Dat komt overeen met 0,5 ASA! Door deze lage gevoeligheid heeft de glasplaat een oplossend vermogen van maar liefst zesduizend lijnen per millimeter. Dat is nodig, omdat er voor de opnamen van hologrammen gebruik wordt gemaakt van licht met een golflengte van ca. 650 nanometer.

**Reflectie van hologrammen**

Naast transmissiehologrammen kennen we ook reflectiehologrammen. Deze zijn interessant omdat ze zichtbaar zijn te maken met een gewoon wit-licht spotje.

Reflectiehologrammen zijn monochromatisch: in één kleur en zwart. De beschikbare kleuren zijn groen, geel-oranje en rood. Dit soort hologram bevat interferentiefilters, die het (witte) licht filteren. Het effect is, dat de oorspronkelijke kleur als enige zichtbaar blijft. De filters zijn op een halve golflengte van het laserlicht van elkaar geplaatst. Het licht dat door het hologram wordt gereflecteerd heeft die golflengte (uiteraard) ook. Licht met een andere golflengte wordt door de filters niet doorgelaten. Waarom is dit nodig? Elke kleur heeft een andere buigingsgraad. Zouden we het witte licht niet filteren, dan ontstaat er een onscherp, uitgewaaid beeld. Belichten we het hologram met licht van dezelfde kleur, dat is het filter uiteraard niet meer nodig en zien we het oorspronkelijke lasertransmissiehologram. Kleuren-hologrammen zijn mogelijk, door drie hologrammen van hetzelfde object op elkaar te plaatsen: een rood, een blauw en een groen.

**Toepassingen**

Met de omschrijving van het hologram door Dennis Gabor (waarvoor hij in 1971 de Nobelprijs ontving) was men er nog niet. Eerst in 1960 werd de eerste laser gemaakt, waardoor

het vervaardigen van hologrammen praktisch mogelijk werd. Het eerste „echte” hologram werd in 1963 gemaakt. Vandaag de dag is holografie de experimentele fase ontgroeid en wordt zowel industrieel als commercieel toegepast.

Commercieel in de vorm van tentoonstellingen, publiciteitsmateriaal en reclame. Industrieel voor het testen van materialen, bijvoorbeeld op breuk. Dit geschiedt door het maken van interferentiepatronen, die ontstaan door trilling. Zo kunnen ook lijmvlakken op hechting worden gecontroleerd. In feite is het mogelijk van elk voorwerp een trillingspa-

troon te maken, waarbij bijvoorbeeld de frequentie als variable is te nemen.

Een ander toepassingsgebied is het vervaardigen van specifieke kleuren, alleen te verkrijgen door holografie. Nabootsing van die kleuren is op geen enkele andere wijze mogelijk. Waardepapieren kunnen van een compleet holografisch verkregen kleurenspectrum worden voorzien, monochromatisch, zowel als achromatisch.

Een specifieke toepassing vindt men al lange tijd in de kunst. Het is moeilijk aan te geven op welke wijze hieraan gestalte wordt gegeven, maar

één zal ik u niet onthouden (behalve de levensechte vuilnisemmer, je zou hem zó willen aanraken, om te zien of hij niet echt is). Het gebroken wijnglas op een plateautje vóór een hologram. Kijk je recht in het hologram, dan is het wijnglas weer heel.

**Literatuur**

- „Thomas Young, grootvader van de holografie”, R. L. van Renesse, Geodesia, sept. '83.
- „Technische informatie NDT/Holografie”, Agfa-Gevaert NV, Mortsel.
- „Colour in Holography”, Walter Spierings.

**Wondere Wereld in België**

Het televisieprogramma Wondere Wereld zal ook in België worden uitgezonden. Op vrijdagavond 22 februari en 22 maart (de eerste uitzending was op 25 januari) om 19.00 uur zal de Christen Democratische Omroep (CDO) uitzendingen van 10 minuten verzorgen. De aanleiding om Chriet Titulaer te vragen dit programma ook in België te brengen was de beurs Flanders Technology, die eind februari en begin maart in Gent wordt gehouden. Het CDO vond de

noviteitenshow van Titulaer goed aansluiten bij deze belangrijke beurs. In beide gevallen is er een zwaar accent op de innovatie. Een tweede aanleiding vormde het gedrag van het Nederlandse ministerie van WVC ten aanzien van „reclame”. Ook in België is het niet toegestaan uitzendingen dienstbaar te maken aan reclame. De toetsing van de regel geschiedt echter op basis van journalistieke uitgangspunten. Zo kan een nieuw produkt zonder enig probleem wor-

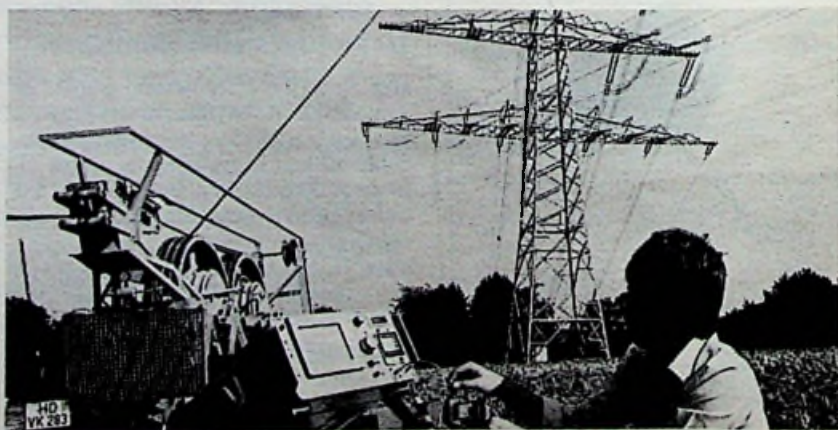
den getoond. Enkele onderwerpen die voor de Nederlandse uitzending waren vervaardigd zullen nu via België worden uitgezonden, zodat tenminste de kijkers in het zuiden van Nederland (en het midden van Nederland als ze op de kabel zijn aangesloten) bij kunnen blijven met de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van wetenschap en techniek. De onderwerpen in de Belgische uitzendingen zijn alle verschillend van de Nederlandse editie.

# AEG overspant ruim duizend meter met metaalvrije glasvezelkabel

Met de overspanning van het Kochertal bij Künzelsau heeft AEG een Europese primeur behaald. Een speciale metaalvrije kabel met glasvezels werd ontworpen, waarmee, door de grote bandbreedte en de ongevoeligheid voor hoogspanningen, deze kabel geschikt werd voor informatietransport. Om zo'n grote afstand vrijdragend te kunnen overbruggen, moet de kunststof-ommanteling wel erg versterkt zijn. Het bewijs hangt over het Kochertal. Het grote voordeel hierbij is, dat bestaande masten kunnen worden benut door het „geringe” extra gewicht. De kabel bevat twee mo-

no-modevezels en vier gradiëntvezels bij een diameter van 19

mm en een gewicht van 365 kg per km.





# LED-matrixmodule

## Voor lopende teksten en figuren

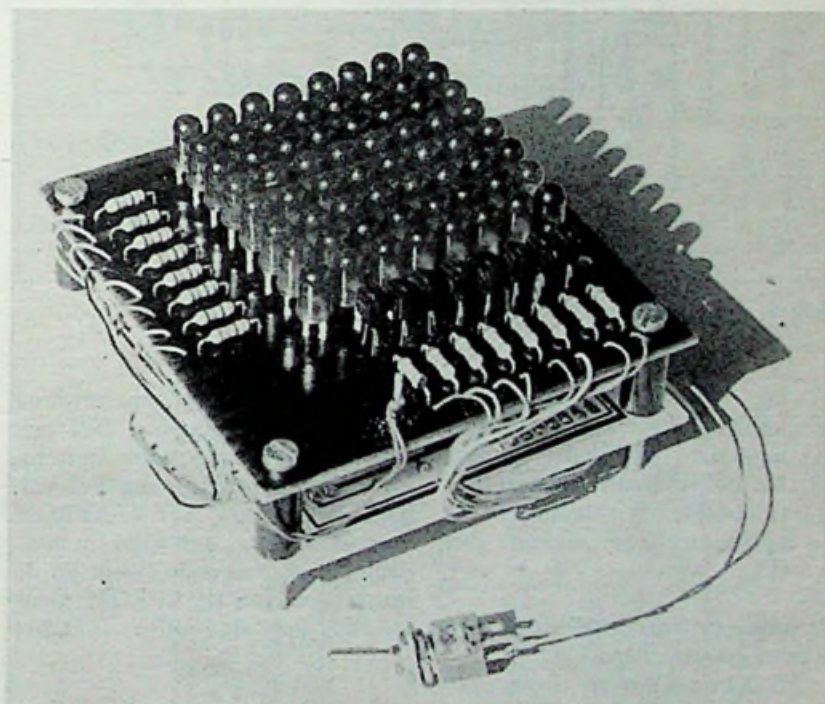
H. BENDER

Lichtkranten, in diverse formaten, worden steeds vaker gebruikt voor reclamedoeleinden en het ontwerpen van deze schakeling komt voort uit de vraag: „Hoe werkt zo iets eigenlijk?” Dit ontwerp moet dan ook in de eerste plaats worden gezien als een soort principe-ontwerp, wat niet wegneemt dat er best wel aardige toepassingen voor te vinden zullen zijn. Bijvoorbeeld in de modelbouw of als verlicht naambordje.

De beperking van deze LED-matrix ligt in het feit dat het programma vastligt in een 2K EPROM en dus niet even door middel van een toetsenbord kan worden gewijzigd.

### Principeschema

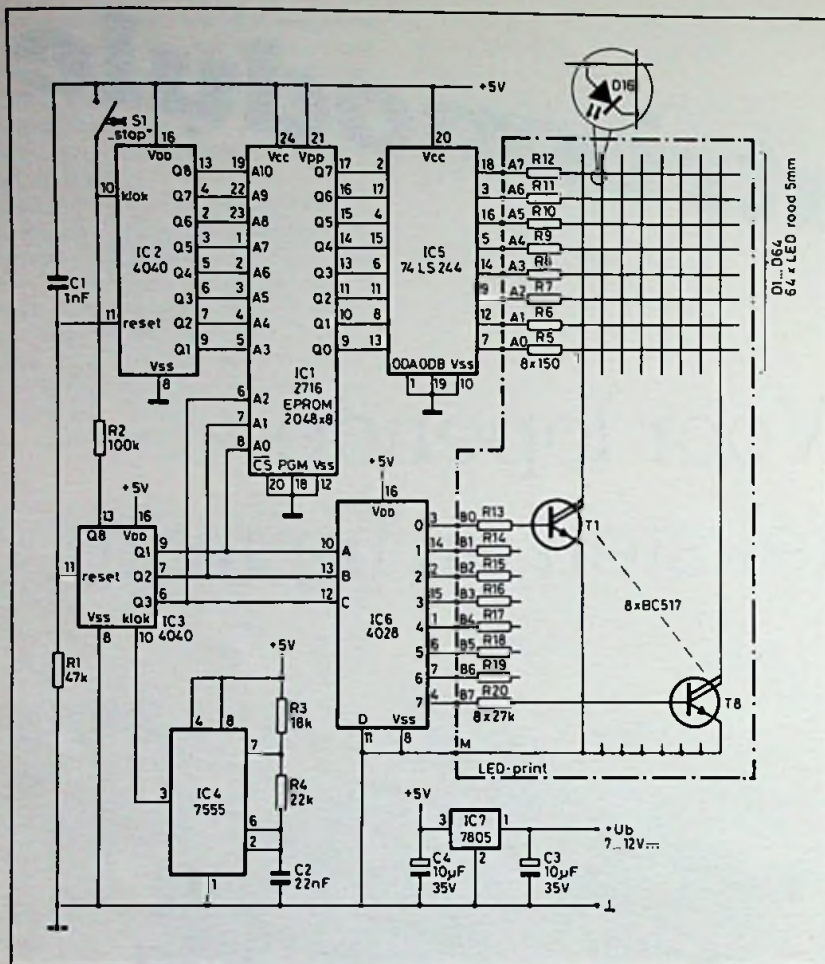
Afb. 1 toont het complete schema van de lichtkrant. Het is tamelijk



recht-toe-recht-aan en eenvoudig van opzet. Een 2K EPROM (IC1) vormt het hart van de schakeling en bevat het programma. Timer 7555 (IC4) is een vrijlopende oscillator, die een frequentie levert van ongeveer 1040 Hz. Dit signaal wordt toegevoerd aan een binaire teller 4040 (IC3), deze

teller fungeert als een soort verkeersregelaar en heeft drie functies:

1. Aansturen van de drie laagste adrespennen van de EPROM (A0, A1 en A2. Dit zijn acht adressen).
2. Met behulp van IC6 en T1...T8, de cathoden van de,



Afb. 1 Principeschema van de lichtkrant.

bij een adres behorende, LED-kolom aan massa leggen.

3. Na het uitlezen van een matrixbeeld, het volgende beeld oproepen door middel van IC2.

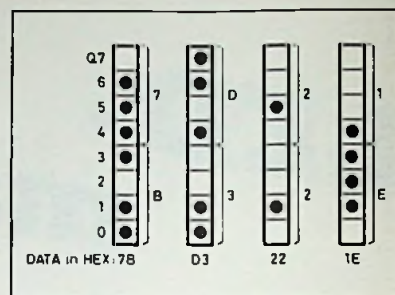
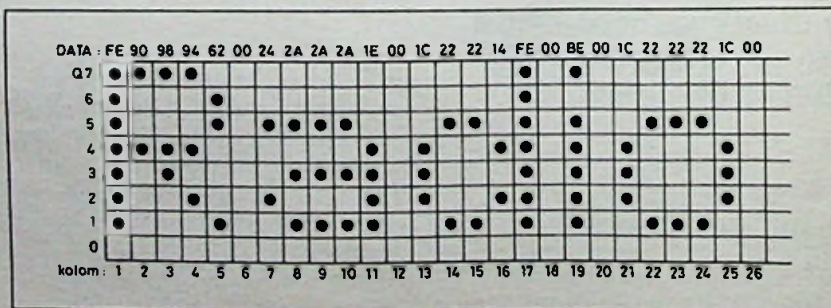
De adressen van de EPROM zijn in twee groepen verdeeld:

1. A0, A1 en A2 worden gebruikt om één matrixbeeld te multiplexen over de LED-kolommen.
2. A3...A8 bepalen de totale opslagcapaciteit van beelden. In dit geval is die capaciteit 256 (2<sup>8</sup>).

De lage adressen van de EPROM worden door IC3 snel in volgorde aangestuurd. Wanneer IC3 256 pulsen heeft ontvangen (van os-

cillator IC4), levert zijn uitgang Q8 een puls waarmee IC2 één stap verder wordt gezet. Deze binaire teller schakelt nu het volgende hoge adres van de EPROM aan. IC3 brengt dan weer, in multiplex, het volgende beeld op de uitgangen van de EPROM. Door middel van de buffer 74LS244

Afb. 3 Voorbeeld van een lopende tekst.



Afb. 2 Hexa-decimale codering voor het vastleggen van het programma.

(IC5) worden de horizontale LED-rijen aangestuurd.

Gelijktijdig met de lage adressen wordt de decimaaldecoder 4028 (IC6) aan het werk gezet. De uitgangen 0...7 van deze decoder zorgen dat, door middel van de darlingtonts T1...T8, de juiste LED-kolommen aan massa worden gelegd.

Elk beeld dat op de matrix verschijnt wordt 32 keer, snel achter elkaar, vertoont. Dit wordt bepaald door IC3, namelijk  $Q8 : Q3 = 256 : 8 = 32$ . Dit trucje is mede bepalend voor de leessnelheid. Ook het aanroepen van de hoge adressen wordt door IC3 bepaald. Hier geldt klokpuls :  $Q8 = 1040 : 256 = 4$  Hz. Wordt bijvoorbeeld een lopende tekst vertoond, dan heeft één kolom twee seconden nodig om van rechts naar links te lopen. Dit levert een acceptabele leessnelheid op en het uitlezen van de totale EPROM-inhoud duurt op deze wijze ongeveer 40 s. Bij het inschakelen van de voedingsspanning worden, door middel van een RC-combinatie (R1-C1), de beide binaire tellers 4040

op nul gezet. Dit zorgt er voor dat het uitlezen van het programma altijd begint bij adres 000. Wordt schakelaar S1 gesloten, dan wordt het verzetten van de hoge adressen gestopt en zal het laatst vertoonde beeld op de matrix blijven staan.

### Programma

Voor de goede werking van de schakeling moet men over een programma beschikken. Zoals eerder vermeld, is dit eigenlijk het zwakke punt van de lichtkrant. Kant en klare programma's zijn er niet, dus de ware hobbyistenaard zal naar boven moeten komen om zelf het programma te maken.

Heeft men de beschikking over een EPROM-programmer (bijvoorbeeld gekoppeld aan de huiscomputer), dan ligt de zaak een stuk eenvoudiger. Zo niet dan kan De Muiderking uw EPROM programmeren.

Ook de diverse onderdelenwinkels hebben vaak een dergelijk apparaat ter beschikking van hun klanten staan.

Maar nu het programma. Dit wordt vastgelegd in de gebruikelijke hexa-decimale codering (zie afb. 2).

Moet een tekst lopend worden weergegeven, dan wordt de EPROM als volgt geladen (zie ook afb. 3):

adres 000...007	kolom 1...8
adres 008...00F	kolom 2...9
adres 010...017	kolom 3...10
adres 018...01F	kolom 4...11
enz.	

In lijst 1 staat een volledig programma afgedrukt. Het bevat een lopende tekst (adres 000 tot 2AF), namelijk Merry Christmas. De adressen 2B0 tot 7FF bevatten diverse bewegende figuren.

### Bouw

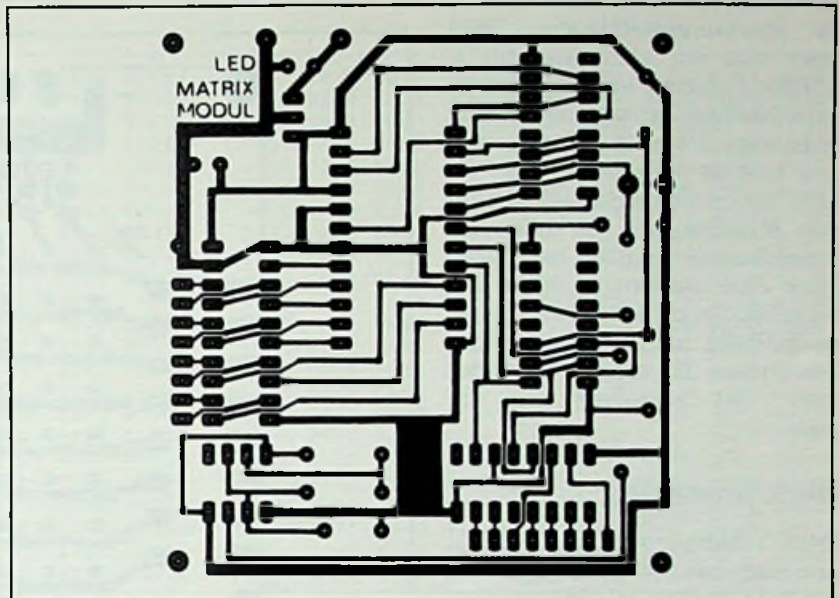
De gehele schakeling wordt ondergebracht op twee kleine printen. Afb. 4 en 5 tonen respectievelijk het printontwerp en de com-

ponentopstelling van de EPROM-print en afb. 6 en 7 tonen hetzelfde voor de LED-print.

Het verdient aanbeveling om LED's van hetzelfde type of fabri-

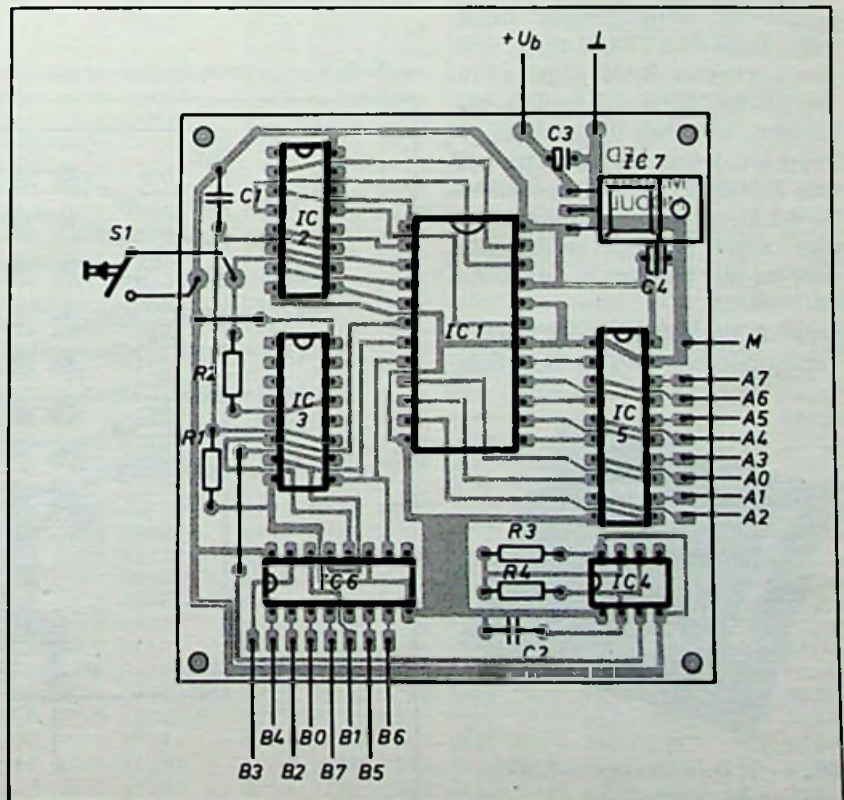
kaat te gebruiken, daar anders verschillen in helderheid kunnen voorkomen.

De kathoden van de LED's steken ca. 5 mm onder de print uit en



Afb. 4 EPROM-print, schaal 1 : 1.

Afb. 5 Componentenopstelling van de EPROM-print.



moeten dan ook met een stukje draad kolomsgewijs worden doorverbonden, (zie afb. 8). Een mooiere oplossing biedt natuurlijk een dubbelzijdige print. Maar de hier gekozen oplossing is eenvoudiger en voldoet ook uitstekend.

De spanningsstabilisator 7805 moet van een klein koelplaatje worden voorzien om de warmteontwikkeling binnen de perken te houden. De beide printen worden met de koperzijde naar elkaar toe gemonteerd met behulp van M3-schroeven en nylon afstandsbusen van 15 mm lang. Door deze constructie blijft het mogelijk om op eenvoudige wijze de EPROM uit te wisselen voor een andere. De kopfoto tenslotte, toont het prototype van de auteur.

**Slotopmerking**

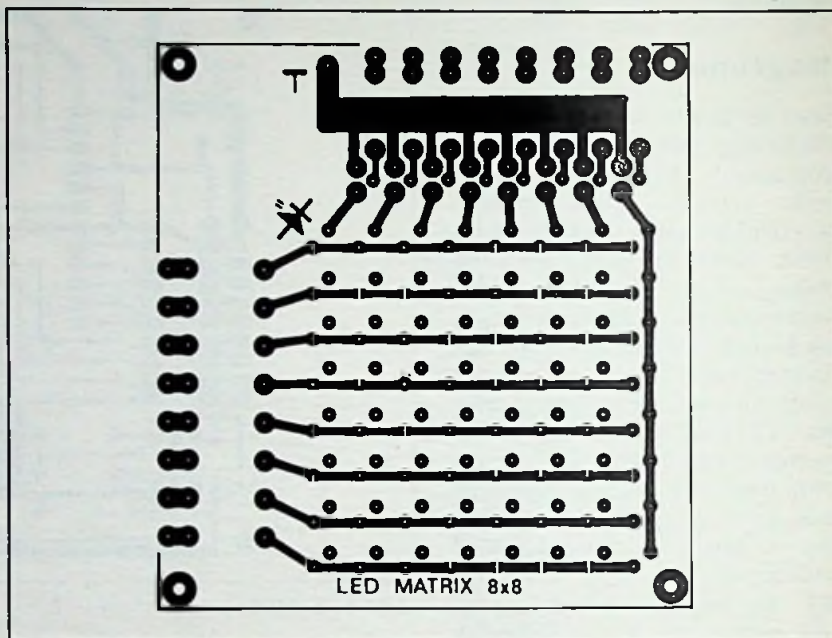
Deze schakeling is bedoeld als een soort basisontwerp. Zij die op het gebied van een lichtkrant iets willen gaan maken kunnen deze schakeling wellicht gebruiken om verder uit te bouwen.

Natuurlijk zijn diverse uitbreidingen of aanpassingen denkbaar. Door de EPROM te vervangen door een RAM (bijv. 6116, een 2K RAM) en aan de data-uitgangen een hex-toetsenbord te koppelen wordt de lichtkrant al wat flexibeler. Een hex-toetsenbord kan op betrekkelijk eenvoudige wijze worden gerealiseerd door middel van het IC 74C922 of 74C923.

Door de decimaaldecoder 4028 te vervangen door een 4-naar-16-de-

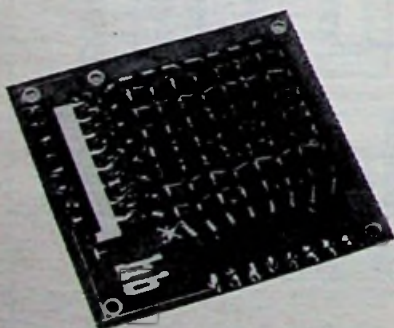
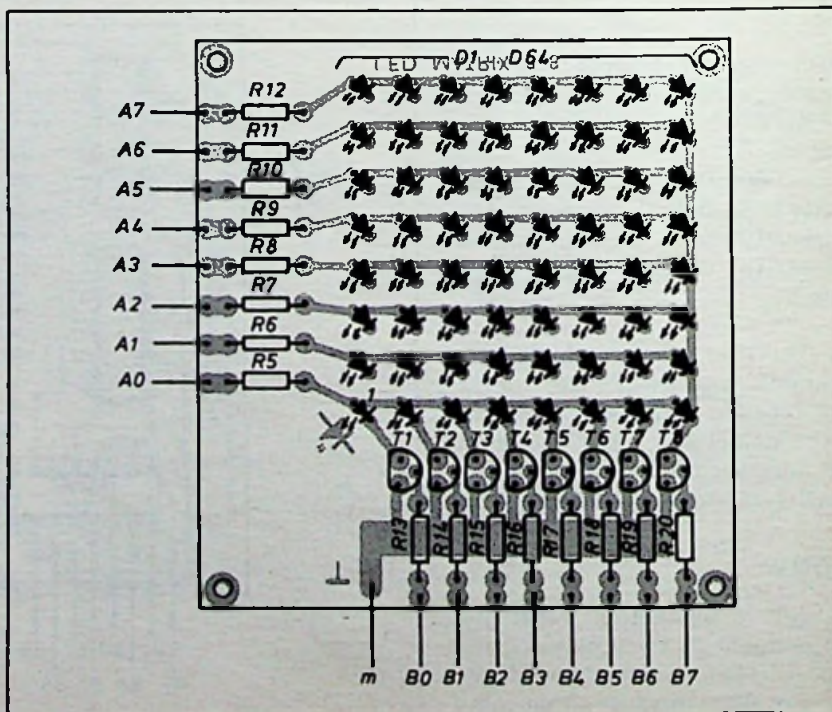
coder 4514 kan de LED-matrix worden uitgebreid tot 16 kolommen van acht LED's. Door meerdere EPROM's of RAM's parallel te gebruiken kan de geheugen capaciteit worden vergroot. Door de

EPROM te verwijderen en een koppeling te maken tussen de al dan niet uitgebreide schakelingen en een huiscomputer worden de mogelijkheden natuurlijk nog groter.



Afb. 6 LED-print, schaal 1 : 1.

Afb. 7 Componentenopstelling van de LED-print.



Afb. 8 De kathoden van de LED's steken onder de print uit.

Programmeerservice

De mogelijkheid bestaat om het bij de LED-matrix behorende programma in een EPROM te laten zetten. Indien u van deze service

gebruik wil maken, stuur dan een lege EPROM 2716 naar de redactie van RB Elektronica Computers, Postbus 10, 1400 AA Bussum. De kosten à f15,00 kunnen worden voldaan door

overmaking van dit bedrag op één van de rekeningen van de Muiderkring BV (zie colofon) of door bijvoeging van de betaalcheque. Vermeld a.u.b.: „Programma van de LED-matrix”.

Lijst 1

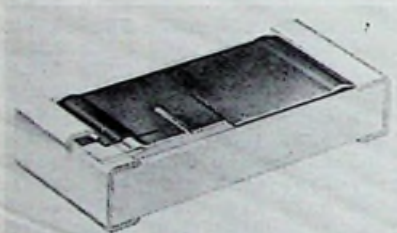
Table with 16 columns of hexadecimal data, listing values from 0000 to 03F0 in two columns.

# Oppervlaktemontage in opmars

DEEL 2

## Weerstanden

Het programma weerstanden bestaat uit drie reeksen met waarden van 1  $\Omega$  tot 10 M $\Omega$  en een tolerantie van  $\pm 5\%$  (E24-reeks),  $\pm 10\%$  (E12) en  $\pm 20\%$  (E6) zie afb. 5. De weerstanden hebben een belastbaarheid van 0,125 W bij een omgevingstemperatuur van 70 °C en de toelaatbare spanning bedraagt 200 V. De afmetingen zijn 3,2 x 1,6 x 0,6 mm en dat is aanzienlijk kleiner dan vergelijkbare traditionele weerstanden. Er is zelfs een weerstand met een waarde van 0  $\Omega$ , die dezelfde afmetingen heeft als een echte weerstand en als doorverbinding (draadbrug) kan worden gebruikt.

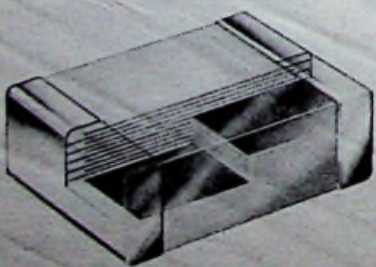


Afb. 5 Constructie van een weerstand in oppervlaktemontage-uitvoering.

## Keramische condensatoren

Het programma keramische meerslaagscondensatoren is omvangrijk en gevarieerd (zie afb. 6). Het dielektricum wordt gemaakt in de vorm van

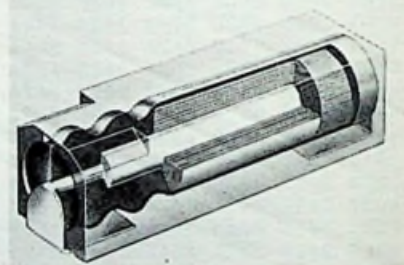
Afb. 6 Constructie van een keramische condensator in oppervlaktemontage-uitvoering.



een film, waarop door middel van zeefdrukken de elektroden worden aangebracht. De films worden onder hoge druk gestapeld, met folie beschermd en in blokjes gesneden. Deze ondergaan vervolgens een warmtebehandeling bij hoge temperatuur, waardoor zij een vrijwel monolitische structuur krijgen. Daarna worden bij hoge temperatuur kapjes op de blokjes aangebracht, die als aansluitelektroden dienst doen.

## Elektrolytische condensatoren (aluminium)

Deze natte elektrolytische condensatoren hebben een capaciteit van 0,1 tot en met 22  $\mu\text{F}$ , oplopend volgens de E6-reeks, een werkspanning van 6,3 tot 63 V en een tolerantie van  $-10\%$ ... $+50\%$  (zie afb. 7). Ze zijn samengesteld uit geëtste aluminiumfolie, gescheiden door laagjes papier die met elektrolyt zijn geïmpregneerd. Het geheel is ondergebracht in een rechthoekige kunststof omhulling. De afmetingen zijn, afhankelijk van de capaciteit 8 x 3,6 x 3,7 mm of 12 x 3,6 x 3,7 mm; alleen de lengte is dus verschillend. Omdat elektrolytische condensatoren polair zijn, is een hoekje van de omhulling ter herkenning afgeschuind.

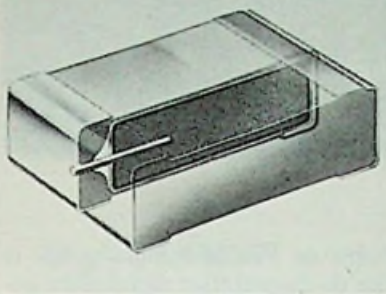


Afb. 7 Constructie van een aluminium elektrolytische condensator in oppervlaktemontage-uitvoering.

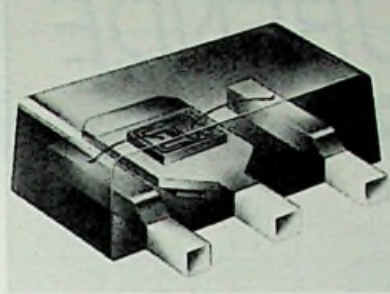
## Tantaalcondensatoren

De (droge) tantaalcondensatoren (zie afb. 8) zijn als oppervlaktemontage-component verkrijgbaar met capaciteiten van 0,1...100  $\mu\text{F}$ , oplopend volgens de E6-reeks en met werkspanningen van 4 tot 50 V, de tolerantie bedraagt  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$  of  $\pm 20\%$  en de verlieshoek 0,06...0,12.

De condensatoren hebben een anode van zeer zuiver, gesinterd tantaal, voorzien van een elektrolytische gevormde oxydelaag die als dielektricum dienst doet en omgeven door een vaste elektrolyt.



Afb. 8 Constructie van een tantaalcondensator in oppervlaktemontage-uitvoering.



Afb. 11 SOT-89-behuizing.

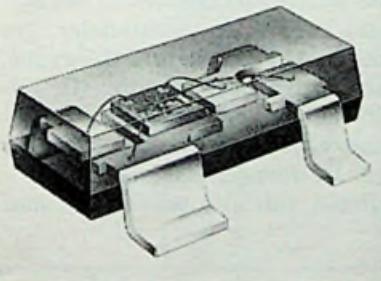
**Dioden en transistoren**

Halfgeleiders in een oppervlaktemontage-uitvoering dateren van het einde van de jaren zestig, toen Philips de SOT-23-omhulling (zie afb. 9) ontwierp, die inmiddels door vrijwel alle fabrikanten is overgenomen. Daarna volgden de SOT-143 (afb. 10), de SOT-89 (afb. 11) en de SOD-80 (afb. 12) speciaal voor dioden. De omhullingen zijn ontworpen voor hybrideschakelingen, maar deze halfgeleiders zullen in toenemende mate worden gebruikt voor oppervlaktemontage op gewone printplaten. Alle omhullingen zijn bestand tegen onderdompeling in vloeibare soldeer.

Vrijwel alle dioden en transistoren

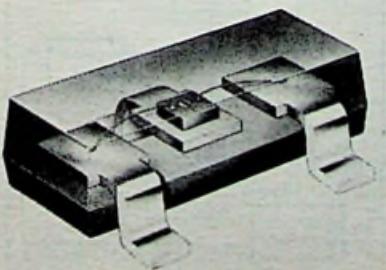
uit het Philips leveringsprogramma zijn nu verkrijgbaar in één van deze vier omhullingen. In feite worden dezelfde kristallen gebruikt als voor de gewone halfgeleiders, zodat ook de karakteristieken gelijk zijn. Het enige verschil is dat de warmtehuishouding van de kleine oppervlaktemontage-halfgeleiders anders is, waardoor in sommige gevallen de toelaatbare dissipatie lager is dan voor types met aansluitdraden.

De meeste dioden zijn ondergebracht in SOT-23; het programma omvat schakel-, bandschakel-, zener-, schottky-barrier-, referentie-, stabilisatie- en variabele-capaciteitsdioden.

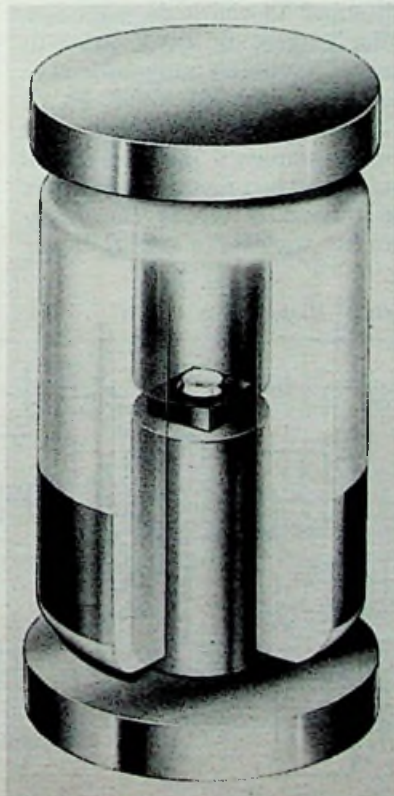


Afb. 10 SOT-143-behuizing.

Afb. 9 SOT-23-behuizing.



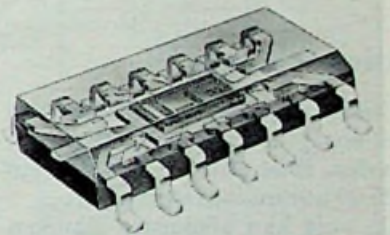
Afb. 12 SOD-80-behuizing.



Het transistorprogramma omvat universele types voor vermogens tot 425 mW, schakel-, hf-, bredeband-, lageruis-, hoogspannings- (tot 250 V) en veldeffecttransistoren.

**Geïntegreerde schakelingen**

Ook geïntegreerde schakelingen zijn al sinds jaren leverbaar in een uitvoering, die geschikt is voor oppervlaktemontage (zie afb. 13). Er zijn twee SO-omhullingen in gebruik, waarvan de breedte en de hoogte respectievelijk  $4 \times 1,75$  en  $7,6 \times 2,65$  mm zijn. De lengte bedraagt, afhankelijk van het aantal pinnen, 5 tot 18,1 mm. Philips kan inmiddels een indrukwekkend aantal IC's in oppervlaktemontage-uitvoering leveren, zowel analoge als digitale. De digitale IC's bestaan uit 109 CMOS-schakelingen van de HEF4000-serie en 56 „low power schottky“-TTL-schakelingen en omvatten onder meer logische functies, inverters, buffers, flipflops, decoders, schmitt-triggers, multiplexers, tellers, schuifregisters en latches.



Afb. 13 SO-14-behuizing voor geïntegreerde schakeling.

Tot het IC-programma in oppervlaktemontage-uitvoering behoren verder een complete reeks snelle HCMOS-logicaschakelingen en gate arrays, die volgens klantenspecificaties kunnen worden gemaakt (zogenaamde semi custom logic).

De reeks analoge IC's in oppervlaktemontage-uitvoering omvat spanningscomparators en -regulators, timers, „phase locked loops“, videoversterkers, encoders en decoders, „sample and hold“-versterkers, stuur-eenheden voor schakelvoedingen, D-A-convertors, audio(voor)versterkers, stereodecoders, modulators en demodulators, middenfrequent-versterkers met begrenzer, storingsonderdrukkers, operationele versterkers en transistor-arrays. Evenals bij de discrete halfgeleiders wordt ook hier gebruik gemaakt van dezelfde kristallen als voor conventionele IC's.

# EEUWIGDURENDE KALENDER

E. LUXEN

**Af en toe krijg ik als rechtgeaarde knutselaar opeens de drang om iets te bouwen. De vraag daarbij is steeds dezelfde: „Wat?“**

**Het moet iets origineels, maar toch ook iets functioneels zijn en vooral dat laatste scheidt nogal eens problemen.**

**Na het grondig reviseren van een digitale klok uit het verleden, was de grijze massa nog in de ban van lichtgevende cijfertjes.**

**Het zou een kalender worden deze keer en wel een eeuwigdurende.**

**Na enige overpeinzingen kwam het principe, zoals getekend in het blokschema van afb. 1, tevoorschijn.**

## Blokschema

Linksboven in afb. 1 zien we dat er een puls moet worden aangeboden. Deze puls zal 's nachts om 00.00 uur moeten verschijnen.

De puls kan afkomstig zijn van een klok, die op dat tijdstip een resetpuls geeft.

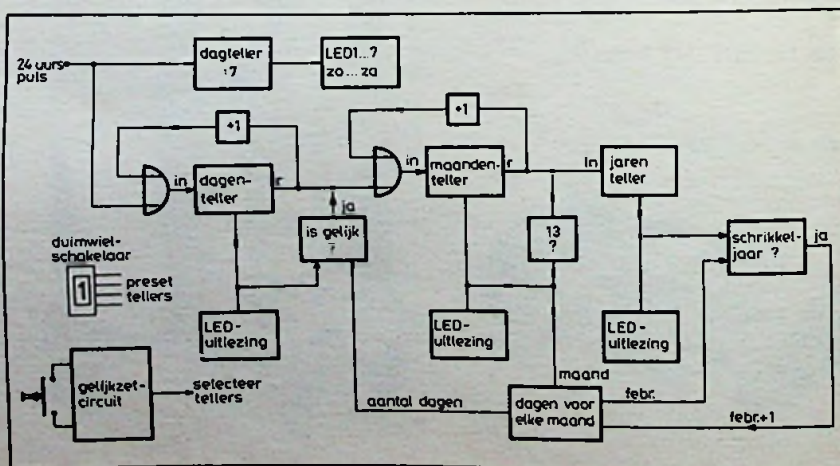
Heeft men geen klok dan zal met behulp van delers en bijvoorbeeld de 50Hz-netfrequentie de juiste puls moeten worden gemaakt.

Deze puls gaat een 7-deler in, die de dagen van de week aangeeft. Eén van de zeven LED's zal oplichten, zodat men ziet welke dag het is. Vervolgens gaat deze puls naar de dagenteller. Via een LED-uitlezing wordt bekend gemaakt de hoeveelste dag van de maand het is.

Deze teller krijgt via een andere weg nog een puls, namelijk als hij wordt gereset. De teller wordt daarna onmiddellijk met 1 opgehoogd omdat dag 00 niet mag voorkomen. De desbetreffende resetpuls betekent tevens het einde van de maand, dus moet de telling van de maandteller hiermee worden gevoed.

Hiervoor geldt hetzelfde verhaal, want ook maand 00 bestaat niet. Bij stand 13 wordt de maanden-teller gereset en wordt een puls aan de jarenteller aangeboden. Een kleine PROM (32 × 8), de 82S123 van Philips-Signetics, is geprogrammeerd om het aantal dagen van een maand te bepalen. De inhoud is steeds één hoger dan het werkelijke aantal dagen.

Afb. 1 Blokschema.



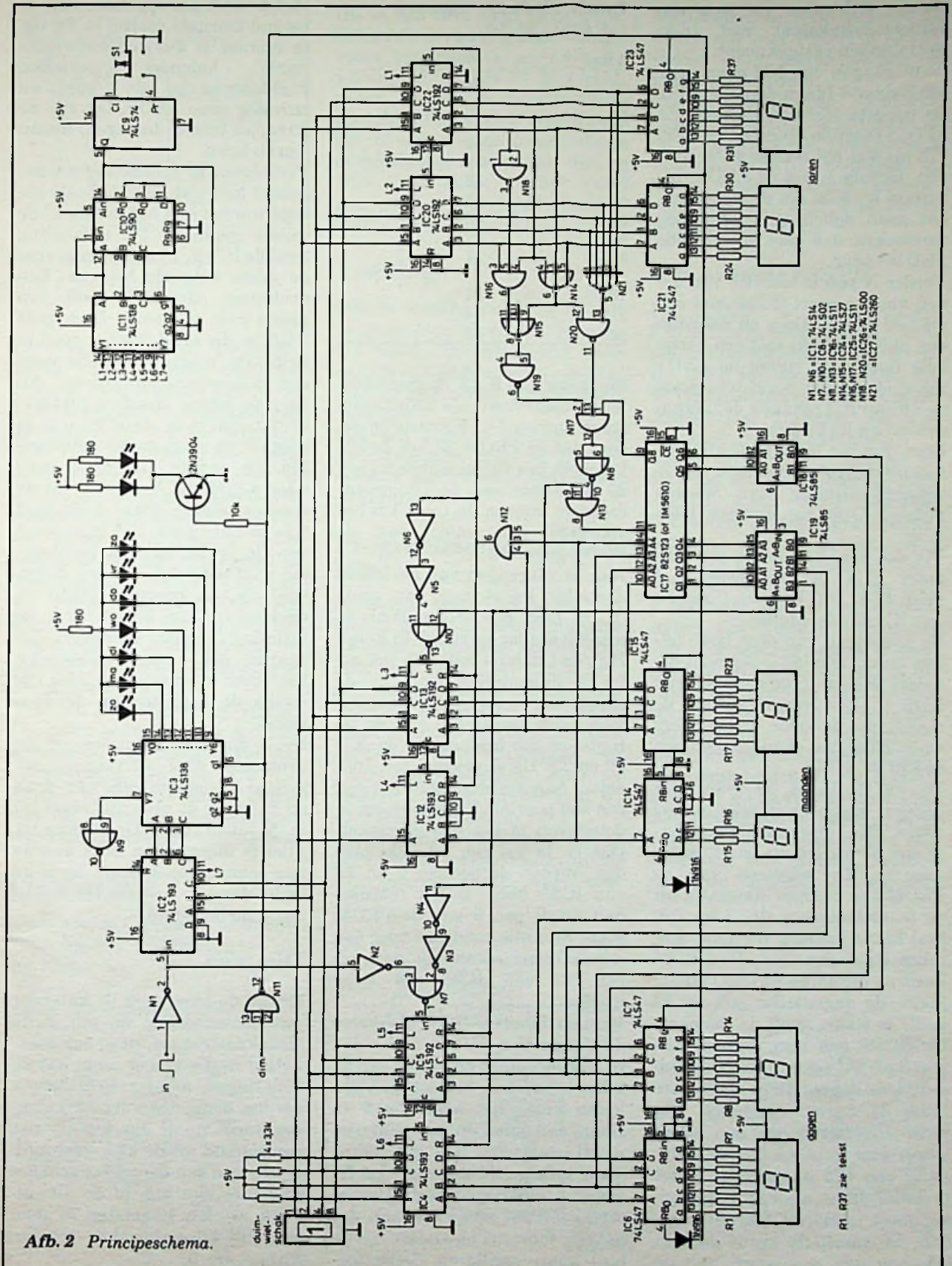
Zodra de PROM-inhoud gelijk is aan de dagenteller wordt deze gereset (+1). Tevens geeft de PROM een signaaltje, als het februari is. Dit gaat naar een schakeling die kijkt of het een schrikkeljaar is of niet. Een schrikkeljaar komt om de vier jaren behalve bij de eeuwwisseling. Is het een schrikkeljaar dan wordt een ander adres van de PROM gekozen en duurt de maand februari een dag langer.

Rechtsonder in het blokschema bevindt zich de schakeling om de klok gelijk te zetten. Met behulp van een duimwiel-schakelaar en een drukknop wordt de juiste datum van rechts naar links in de tellers geladen.

## Principeschema

Boven in afb. 2 zien we de ingang van de kalender (schakeling). Via een schmitt-trigger wordt het signaal naar IC2, een 10-deler, gevoerd. Alle IC's zijn 74LS-types; dit om stroom te sparen. Alle tellers zijn te presetten om zo gemakkelijk te kunnen gelijkzetten. De respectievelijke presettingen van alle tellers zijn met





Afb. 2 Principeschema.

R1, R27 zie tekst

elkaar verbonden en aan een duimwielchakelaar met trekweerstand vastgeknoopt.

De uitgangen van IC2 gaan naar een 3-naar-8-lijnen-decoder (IC3). De hoogste (8e) uitgang van dit IC (y7) reset de 10-deler via IC8. IC2 zal dus als 7-deler gaan werken. Gevolg is dat de LED's, behorend bij IC3, om de beurt zullen gaan oplichten. Is een dag verstreken, dan gaat de volgende LED branden.

Verder is pen 6 van IC3 verbonden via een poort (IC16) met een signaal „dim”. Door op deze lijn een puls te zetten met een variabele duty-cycle zullen de LED's meer of minder oplichten, want pen 6 van IC3 schakelt de uitgangen uit als hij laag is.

Deze dim-lijn loopt naar alle uitlezings-drivers zodat ook de 7-segment-uitlezing kan worden gedimd. Over het dimmen later meer.

Via nog een invertor en een OF-poort gaat het ingangssignaal naar IC5. Dit IC vormt samen met IC4 de dagenteller.

De uitgangen van deze twee tellers gaan naar de 7-segment-decoders (IC6 en -7) en naar IC18 en IC19. In deze twee IC's wordt de stand van de twee dagentellers vergeleken met de uitgangen van de PROM (IC17).

De PROM bevat de informatie hoeveel dagen er in elke maand zitten. Die informatie hangt dus af van de maand die wordt weergegeven. De adressen van de PROM zijn daarom afkomstig uit de maandentellers, IC12 en -13. Stel het is januari. De maandenteller staat dus op 1. De PROM heeft op dit adres 32 (hex) staan. Zodra de dagenteller ook op 32 komt te staan, geeft de comparator (IC19) een hoog signaal aan pen 6 af. Dit signaal reset onmiddellijk de dagentellers, zodat deze maar 31 dagen weergeven. Via twee invertoren en een poort wordt deze puls ook aan de telsingang van IC5 aangeboden zodat de teller direct weer op 1 springt; het moet immers 1 februari worden. De resetpuls wordt daarom ook nog (via een poort) aan de

**Tabel 1** Volledig programma voor de PROM (hex).

Adres	Data
00	B0
01	32
02	A9
03	32
04	31
05	32
06	31
07	32
08	32
09	31
:	:
10	32
11	31
12	32

telsingang van IC13, de maanden-teller, toegevoerd. De uitlezingen staan dan op 1-2. Hiervoor is gezegd dat de PROM 32 hex bevat. Dit moet hex zijn omdat de tellers de BCD-code aan de 7-segment-decoders leveren. In tabel 1 is het volledige programma van de PROM gegeven.

Aan de uitgangen van de maandenteller hangt nog een poort (IC16). Deze geeft een puls als de maandenteller in stand 13 komt. Hij reset dan de teller en net als bij de dagenteller hoogt hij de stand weer op met 1. De resetpuls wordt ook toegevoerd aan de jaarenteller die bestaat uit de IC's 20 en 22. Dit is gewoon een 100-deler. Aan de uitgangen hangen een stel poorten. Zij dienen om te detecteren of het een schrikkeljaar is. Is het een schrikkeljaar dan worden de pennen 2 en 13 van IC25 hoog. Is het februari dan wordt pen 9 van de PROM hoog. Zijn alle condities voor een schrikkeljaar aanwezig dan zal pen 12 van IC25 ook hoog worden.

Via een invertor (IC8) blokkeert dit signaal dan IC16 (pen 9).

In februari staat het adres van de teller immers op 2. Door dit blokkeren komt het adres op 0 te staan; een stand die normaal niet wordt gebruikt. Op dit adres staat informatie die zegt dat februari nu 29 dagen heeft. Bovendien geeft dit adres ook aan dat het nog februari is, anders zou de boel gaan oscilleren. Deze toe-

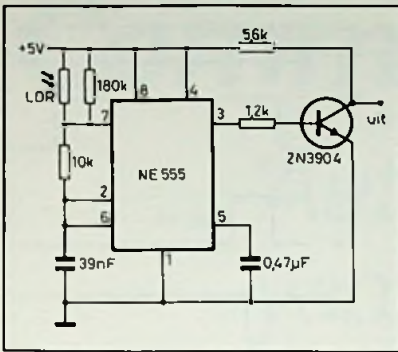
stand wordt pas opgeheven als de maand februari voorbij is. Op deze manier is dus een eeuwigdurende kalender gemaakt. Rechtsboven in afb. 2 bevinden zich nog twee LED's. Dit zijn de streepjes tussen de dagen, maanden en jaren.

Vervolgens de schakeling om het geheel gelijk te zetten. Zoals gezegd worden met het duimwiel de tellers gepreset. De schakeling rond de IC's 9, 10 en 11 zorgt voor de juiste volgorde hiervan. Een drukknop aan IC9 geeft een mooie puls op pen 5. Deze gaat IC10 in, die als 8-deler is geschakeld. De uitgangen gaan naar een 3-naar-8-lijnen-decoder. Alleen de eerste stand is niet gebruikt. Dat is de stand waarin de schakeling staat na het gelijkzetten. De andere uitgangen gaan naar de tellers. Verder wordt de decoder alleen even geënabled (via pen 6) tijdens het indrukken van de drukknop. Het gelijkzetten gaat als volgt. Zet het duimwiel op een bepaalde stand en druk op de knop. Kijk waar in de uitlezing een cijfer verandert. Tel daarna het aantal uitlezingen van links af en tel daar 2 bij namelijk de dagstand en de dode stand.

Druk dat aantal malen op de drukknop. Stel vervolgens het jaartal in (laatste cijfer) en druk op de knop; de uitlezing staat nu in de juiste stand. Ga zo door tot alles is ingevuld en druk daarna nog éénmaal op de knop om in de dode stand te komen. De kalender is nu ingesteld.

## Dimmen

Omdat de klok waar de kalender mee is verbonden bij mij in de slaapkamer staat, zit er een schakeling in die ervoor zorgt dat de uitlezingen minder licht geven als het donker wordt. De kalender wordt via de dim-ingang met een signaal uit de klok gestuurd. Heeft men een dergelijke schakeling niet dan kan of de dim-ingang worden losgelaten of men gebruikt bijvoorbeeld de schakeling uit afb. 3.



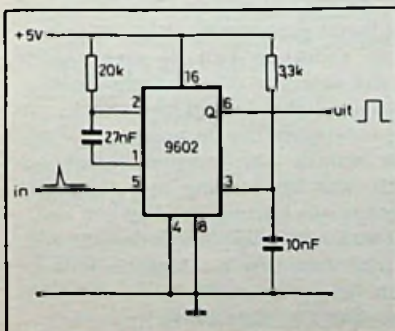
Afb. 3 Dim-schakeling.

De werking is simpel. De NE555 werkt als vrijlopende oscillator. Door de wisseling van licht op de LDR verandert de frequentie en de duty-cycle van de uitgangspuls. Dit laatste heeft men nodig om te kunnen dimmen. Door afwijkende types LDR's kan de frequentie te laag worden waardoor de uitlezingen kunnen gaan knipperen. In dat geval moet de weerstand van 180 kΩ iets kleiner worden gekozen. De weerstanden aan de uitlezingen zijn een beetje afhankelijk van de soort die men gebruikt en of er al dan niet wordt gedimd. Met een dimschakeling voldoet ca. 120 Ω prima, zonder dimmen kunnen de weerstanden wel wat groter zijn, ca. 270 Ω. Verder worden de eerste cijfers van de dagen en maanden geblinkt als ze 0 zijn.

**Ingangspuls**

Zoals reeds eerder opgemerkt komt bij mij de ingangspuls uit een klok.

Afb. 4 Monostabiele multivibrator.



Dit is een zeer smal resetpulsje. Bij een wat langer verbindingsnoer tussen klok en kalender verzuipst dit pulsje in de capaciteiten. Daarom is de schakeling uit afb. 4 bij de klok ingebouwd. Dit is een gewone monostabiele multivibrator-schakeling die er alleen voor zorgt dat het resetpulsje wat breder wordt. De schakeling is niet kritisch.

**Voeding**

Ook de voeding wordt bij mij uit de klok betrokken. Er is maar 5 V nodig. De schakeling trekt ca. 800 mA. Als er wordt gedimd zakt de gemiddelde stroom uiteraard fors. Met een gewone regelaar is er geen probleem. Maar op de print moet er goed worden ontkoppeld (om de 3 à 4 IC's).

**Programmeren van de PROM**

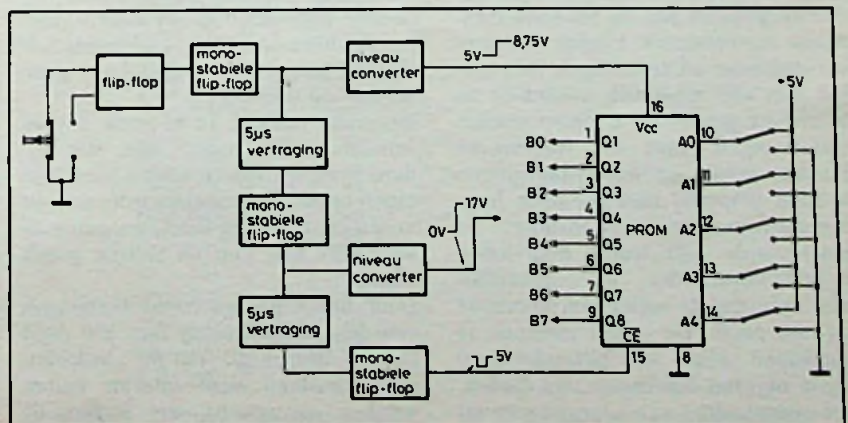
De auteur heeft zich bereid verklaard de in de eeuwigdurende kalender gebruikte PROM voor lezers van Radio Bulletin te programmeren. Stuur daartoe een ongeprogrammeerde PROM 82S123, samen met een aan uzelf geadresseerde enveloppe en f 5,00 aan postzegels, naar de heer E. Luxen, Amaliastraat 6<sup>1</sup>, 1052 GN Amsterdam. Na 30 april 1985 worden echter geen PROM's meer geaccepteerd voor programmeren. Voor deze

laatbloeiers en voor degenen die liever zelf hun PROM programmeren volgt hieronder hoe dit kan worden gedaan. Ongeprogrammeerde PROM's; type 82S123 zijn verkrijgbaar bij de fa. Malchus BV, Fokkerstraat 511-513, 3125 BD Schiedam en bij de goedgesorteerde radio-onderdelenzaken (o.a. Elektronica 2000 te Amsterdam).

**Iets over de 82S123**

De 82S123 is een schottky-PROM. De geheugencellen bevatten een zogenoemde zekering (fuse). Dit is een doorverbinding die bij programmeren kan worden doorgebrand (vandaar de uitdrukking „PROM's branden”). Een programmeercyclus ziet er als volgt uit. De CE-ingang (chip enable) wordt hoog gemaakt (TTL-niveau). Het te programmeren adres wordt op de adreslijnen gezet en de Vcc (voedingsspanning van het IC) van 5 naar 8,75 V verhoogd. Zodra de adreslijnen stabiel zijn, wordt een spanning van 17 V aan één van de uitgangen gelegd. Hierdoor wordt de „fuse” doorgebrand. Een doorgebrande „fuse” komt overeen met een logische „1”. De ongeprogrammeerde PROM bevat namelijk alleen nullen. Dus voor data 02 wordt Q2 op 17 V gebracht. Er mag slechts één bit tegelijk 17 V worden. Zijn er meer bits in een woord die hoog moeten worden, dan moet de gehele cyclus even

Afb. 5



zoveel keren worden herhaald. Nadat de uitgang 17 V is geweest, wordt de chip enable-lijn even laag gemaakt. Hierna worden de 8,75 en de 17 V verwijderd en is het bit geprogrammeerd.

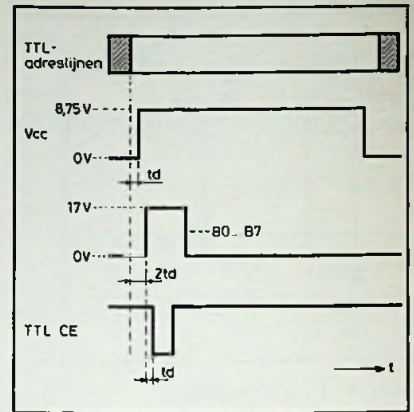
De voeding van 17 V moet een lage impedantie hebben en in staat zijn om zeer snel 200 mA te leveren. Dit is de stroom die nodig is om de „fuse” door te branden.

In tabel 2 zijn de tijden gegeven die voor de pulsen gelden. Afb. 5 toont een blokschema hoe een PROM eventueel zou kunnen

Tabel 2

CE-pulsbreedte:	100...125 $\mu$ s
stijgtijd 17 V:	min. 10 $\mu$ s
td (tijdsverschil):	5 $\mu$ s
stroomopname (8,75 V):	350...500 mA
programmeerstroom (17 V):	180...220 mA

worden geprogrammeerd. Uiteraard kan dit ook met de hand gebeuren, maar de kans is dan erg groot dat de PROM defect raakt. Afb. 6 geeft de volgorde van de pulsen weer.



Afb. 6

# ZIP

## Een klein wondertje

IR. S. J. HELLINGS

Bij het meten van spanningen, stromen en weerstanden in gecompliceerde schakelingen, op printen en dergelijke is het bijzonder hinderlijk – en ook gevaarlijk – indien men steeds zijn ogen van de meetpunten moet afnemen en naar de meterschaal moet opkijken. Hierbij komt het maar al te vaak voor, dat de meetpen uitglijdt en een transistor of een IC vroegtijdig aan zijn einde komt. Ook het kiezen van de juiste schaal – waarvoor steeds één hand vereist is – kan tot dit vroegtijdig sneuvelen bijdragen.



ontwerper menig slapeloos uurtje zouden bezorgen! Zo bleek het dat in een schakeling met veel LED's het spanningsverlies in de „aardleiding” reeds zo groot was, dat hierdoor de logische nul in gevaar kwam! Een andere schakeling werkte soms goed, soms niet en was bijzonder „storingsgevoelig”. Bij nameten bleek de logische nul van een van de poorten zo hoog te zijn, dat bij de minste storing de uitgangsspanning in de buurt kwam van de logische „1”-ingang van de navolgende registers met als gevolg „ongewenst schuiven”.

Een bijzonder waardevolle „feature” is ook de aanwezigheid van een geheugen voor de meetwaarde. Door het indrukken van de DH-toets wordt de laatst gemeten waarde vastgehouden. Zodoende kan de meetwaarde onder optimale omstandigheden worden afgelezen, terwijl bij variatie van de meetspanning de hoogste of laagste waarde kan worden vastgehouden, wat bij voeding met langzame klokpulsen bijzonder nuttig kan zijn. Al met al een bijzondere nuttige aanwinst voor ons meetassortiment en een uiterst waardevolle aanwinst voor het storingszoeken.

Het is daarom een voortreffelijke gedachte geweest van de bekende Italiaanse meterfabriek Pantec een universeelmeter uit te brengen, niet groter dan een meetstift, waardoor de hierboven geschetste nadelen worden ondervangen. Met dit instrument kunnen gelijk- en wisselspanningen worden gemeten met een zeer hoge ingangsimpedantie (waardoor de meetwaarde niet wordt beïnvloed), weerstandswaarden en „continuïteit”, waarbij de meter een hoorbaar signaal geeft. De (rode) meetpen is inderdaad „plus”, wat bijzonder handig is voor het doormeten van dioden, het onderzoeken van transistoren en

dergelijke. De meetspanning is voldoende hoog om door de dioden-„barrière” heen te meten, anderzijds voldoende laag om het meetobject geen schade toe te brengen.

Bijzonder handig is het ook dat de schalen „autoranging” zijn, met andere woorden iedere schaal kiest zijn eigen optimale schaalwaarde; ook dit is een erg plezierig facet, waardoor de aandacht niet van de meting wordt afgeleid.

Door het hoge oplossend vermogen, een schaal aanduiding met 3½ digit (LCD, uiteraard!) en de „autoranging” kunnen snel allerlei fouten worden opgespoord, die anders de

# Commodore-64

M. B. IMMERZEEL

## Autostart en bescherming van Basic-programma's

Het kan zijn dat u niet wilt dat een ander de samenstelling van uw programma's leert kennen. Het kan ook zijn dat u alleen maar wilt kennismaken met een methode om programma's te beschermen. Hoe dan ook, het volgende programma en de beschrijving daarvan kan voor u nuttig zijn, ook al door de „autostart” voor Basic-programma's, die hierbij wordt gebruikt.

Om de programma's een autostart te kunnen meegeven is een machinetaalprogramma nodig. Bent u niet op de hoogte met machinetaalprogrammeren, dan behoeft u dat nog niet af te schrikken. Dit programma wordt door middel van een Basic-programma ingevoerd (lijst 1) en u krijgt er een gebruiksaanwijzing bij. Overigens is het misschien wel nuttig u af te vragen of u daaraan niet wat moet gaan doen. Dat kan, want bij de Muiderkring is daarvoor een goed (Nederlands) boek voor weinig geld te verkrijgen. Voer het volgende programmaatje eens in en RUN het:

```

10 POKE 808,234
20 PRINT CHR$(147)
30 PRINT "HOERA!"
40 PRINT CHR$(19)
50 GOTO 30
    
```

Het zal u niet verbazen dat het woord HOERA! op uw scherm verschijnt. Het zal echter snel genoeg vervelen en u wilt het programma stoppen. Dat

zal u echter niet kunnen doen met de STOP- en de RESTORE-toetsen. Hiervoor is de POKE-opdracht in regel 10 verantwoordelijk. Steeds als de STOP-toets is ingedrukt, wordt aan geheugenplaats 145 (\$0D91) een bepaalde inhoud gegeven (er wordt een FLAG gezet). Deze inhoud wordt regelmatig getest door de KERNAL STOP-routine, waarvan de vector zich bevindt in de geheugenplaatsen 808 en 809 (\$ 0328 en \$ 0329). Door deze vector te veranderen wordt een andere routine aangeroepen, die verder geen werking heeft. De STOP-toets is daarmee uitgeschakeld. Dat wil zeggen dat na RUN het

```

10 FOR X=0 TO 90: READ B: POKE 49408+X,B: NEXT X
20 DATA 186,138,36,233,16,170,168,200,104,133,0
30 DATA 1,192,239,208,247,169,1,200,133,0,1,200
40 DATA 208,250,134,133,43,133,44,162,32,142,10
50 DATA 1,142,45,142,9,1,232,142,5,1,142,74,142
60 DATA 13,1,162,89,142,11,1,162,133,142,4,1,142
70 DATA 8,1,162,165,142,2,1,142,6,1,232,142,12,1
80 DATA 232,142,15,1,162,174,142,7,1,142,14,1
90 DATA 232,142,3,1,96
    
```

Lijst 1 Basic-programma AUTORUN.

programma alleen nog maar is te stoppen met de RESET-knop (indien aanwezig) of door het uitschakelen van de computer. Dit betekent nog geen beveiliging van het programma. Dat kan altijd nog worden gelist na het invoeren vanaf de band of de diskette, vóór het starten.

Lijst 2 Machinetaalprogramma AUTORUN.

49408 C100 8A	TSX-IMPL	Inhoud stackpointer in X-register.
49409 C101 8A	TXA-IMPL	Inh. stackpointer in ACCU.
49410 C102 38	SEC-IMPL	
49411 C103 E9 10	SBC-IMM	10 Verlaag met 16 geh. plaatsen.
49413 C105 AA	TAX-IMPL	Gecorr. waarde in X-register.
49414 C106 AB	TAY-IMPL	Voor absoluut, Y adressering.
49415 C107 CB	INY-IMPL	Voor het juiste indexadres.
49416 C108 68	PLA-IMPL	Maak de stackinhoud op.
49417 C109 99 0001	STA-ABS, Y	0100 Store deze 16 adressen lager.
49420 C10C C0 EF	CPY-IMM	EF Laatste stackadres?
49422 C10E D0 F7	BNE-REL	C107 Voor volgend stackadres.
49424 C110 A9 01	LDA-IMM	01 Lage en hoge byte returnadres.
49426 C112 CB	INY-IMPL	Verhoog indexadres.
49427 C113 99 0001	STA-ABS, Y	0100 Vul geheugenplaats met \$ 01.
49430 C116 CB	INY-IMPL	Verhoog indexadres.
49431 C117 D0 FA	BNE-REL	C113 Voor volgend adres.
49433 C119 9A	TXS-IMPL	Corrigeer de stackpointer.
49434 C11A 85 2B	STA-Z.PAGE	Lage byte startadres voor save.
49436 C11C 85 2C	STA-Z.PAGE	Hoge byte startadres voor save.
49438 C11E A2 20	LDX-IMM	20 0
49440 C120 BE 0A01	STX-ABS	010A d
49443 C123 A2 2B	LDX-IMM	2B :
49445 C125 BE 0901	STX-ABS	0109 :
49448 C128 E9	INX-IMPL	:
49449 C129 BE 0301	STX-ABS	0105 :
49452 C12C A2 4C	LDX-IMM	4C :
49454 C12E BE 0D01	STX-ABS	010D :
49457 C131 A2 39	LDX-IMM	39 :
49459 C133 BE 0B01	STX-ABS	010B :
49462 C136 A2 85	LDX-IMM	85 :
49464 C138 BE 0401	STX-ABS	0104 : Voor het opbouwen van
49467 C13B BE 0B01	STX-ABS	010B : de startroutine
49470 C13E A2 A5	LDX-IMM	A5 : in de stackroutine.
49472 C140 BE 0201	STX-ABS	0102 :
49475 C143 BE 0601	STX-ABS	0106 :
49478 C146 E9	INX-IMPL	:
49479 C147 BE 0C01	STX-ABS	010C :
49482 C14A E9	INX-IMPL	:
49483 C14B BE 0F01	STX-ABS	010F :
49486 C14E A2 AE	LDX-IMM	AE :
49488 C150 BE 0701	STX-ABS	0107 :
49491 C153 BE 0E01	STX-ABS	010E :
49494 C156 E9	INX-IMPL	:
49495 C157 BE 0301	STX-ABS	0103 :
49498 C15A 60	RTS-IMPL	RETURN.

Anders wordt het, als direct na het laden van het programma van de band of de diskette het programma automatisch wordt gestart, zonder dat dit kan worden tegengehouden, de autostart dus.

Voor de autostart dient het programma van lijst 1. Laad dit in de computer (en SAVE het, bijvoorbeeld onder de naam AUTORUN) en RUN het daarna. Het enige resultaat is dat daarmee een machinetaalprogramma wordt samengesteld, beginnend met geheugenplaats 49408 (\$ C100). Voer nu het programma in dat u van een autostart wilt voorzien, bijvoorbeeld ons programma HOERA, al of niet voorzien van de opdracht POKE 808,234. Als u niet wilt beveiligen dan laat u uiteraard deze opdracht weg. Voer nu, voor de band-bezitters, in de DIRECT-mode uit:  
SYS 49408: SAVE "HOERA"

Of voor de floppy disk-bezitters:  
SYS 49408: SAVE "HOERA", 8

Uiteraard voert u steeds de naam in, die u aan het programma hebt gegeven, HOERA is maar een voorbeeld. Het programma staat nu op de band of op de diskette, voorzien van een autostart. Het laden van het programma in de computer vanaf de band geschiedt met het volgende commando:  
LOAD "HOERA", 1,1

En vanaf de diskette:  
LOAD "HOERA", 8,1

Het device-nummer en het secundair adres moeten dus worden toegevoegd!

Voor degenen die bekend zijn met de 6510-processor (in beginsel gelijk aan de 6502) volgt hier de werking van het AUTORUN-machinetaalprogramma, zie lijst 2. Hierbij is gebruik gemaakt van de werking van de stack. Wordt van een subroutine gebruik gemaakt, zoals bij het laden van programma's van de band of de diskette het geval is, dan wordt het returnadres in de stack opgeslagen. Door dit adres te veranderen kunnen we de processor een ander programma te laten aanroepen.

**Lijst 3 Startroutine in de stackruimte.**

258 0102 A5 AF	LDA-Z.PAGE	Tape eindadres hoge byte.
260 0104 85 2E	STA-Z.PAGE	Start BASIC variab. hoge byte.
262 0106 A5 AE	LDA-Z.PAGE	Tape eindadres lage byte.
264 0108 85 2E	STA-Z.PAGE	Start BASIC variab. lage byte.
266 010A 20 59A6	JSR-ABS	A659 Subroutine voor CLR.
269 010D 4C AEA7	JMP-ABS	A7AE RUN.

01FF	E3
01FE	9C
01FD	A6
01FC	79
01FB	A7
01FA	E9
01F9	AA
01F8	B7
01F7	( sp

Afb. 1

Stel dat de inhoud van de stack vóór het saven (SAVE "HOERA") is zoals in afb. 1. De stackpointer (sp) staat op F6. Door SYS 49408 wordt het machinetaalprogramma in werking gesteld en dat brengt de inhoud van \$ 01FF tot en met \$ 01F8 precies 16 geheugenplaatsen lager (regels 49408 t.e.m. 49422), zie afb. 2. De bovenste 16 stackplaatsen worden met \$ 01 geladen (regels 49424 t.e.m. 49431) en de stackpointer naar \$ 01E7 gebracht (regel 49433). Hierdoor zal het verloop van het SAVE-programma niet veranderen, omdat de processor nog steeds dezelfde retouradressen vindt.

01FF	01
01FE	01
01FD	01
01FC	01
01FB	01
01FA	01
01F9	01
01F8	01
01F7	01
01F6	01
01F5	01
01F4	01
01F3	01
01F2	01
01F1	01
01F0	01
01EF	E3
01EE	9C
01ED	A6
01EC	79
01EB	A7
01EA	E9
01E9	AA
01E8	B7
01E7	( sp

Afb. 2

Door het beginadres van het te saven programma op \$ 0101 te stellen (regels 49434 t.e.m. 49436), wordt dat samen met de stackruimte (vanaf \$ 0101) naar de band of de diskette geschreven. In deze stackruimte is door het AUTORUN-programma (regels

49438 t.e.m. 49495) een machinetaalprogramma samengesteld (te beginnen op \$ 0102) dat de naam STARTPROGRAMMA heeft meegekregen. Ook dit programma is dus op de band of de diskette geschreven.

Bij het laden van het programma in de computer moet alles weer op de juiste adressen worden geschreven, vandaar dat het secundaire adres nodig is in het commando voor LOAD. De stackinhoud is nu anders dan vóór het laden. De stackpointer is nu echter niet verplaatst. Na het voltooiën van het laden vindt de processor daarom als returnadres \$ 0101. Zoals gebruikelijk verhoogt hij dit adres met \$ 01 tot \$ 0102 en vindt daar het STARTPROGRAMMA (lijst 3). Door dit startprogramma wordt eerst de vector voor het eindadres van het Basic-programma (Pointer Start of Basic Variabelen) de juiste waarde gegeven (regels 258-264). Daarna wordt de subroutine CLR aangeroepen. Deze verwezenlijkt het Basic-statement CLR. Uiteindelijk wordt met een JUMP naar RUN het Basic-programma gestart.

Het startprogramma demonstreert dat het niet alleen nodig is om bekend te zijn met machinetaalprogrammeren, maar ook dat u moet weten hoe de diverse nuttige subroutines uit de KERNAL en de Basic-interpretter zijn aan te roepen en op welke manier ze moeten worden gebruikt om de mogelijkheden van uw computer te kunnen uitbuiten. Dit laatste vindt u uitgebreid behandeld in het boek „Programmeren in machinecode” dat bij De Muiderkring onder nummer 014515 voor f 22,50 is te bestellen (ook verkrijgbaar in de boekhandel).

**Ingezonden artikelen**

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

# IC'tjes

## Programmeerbare poort

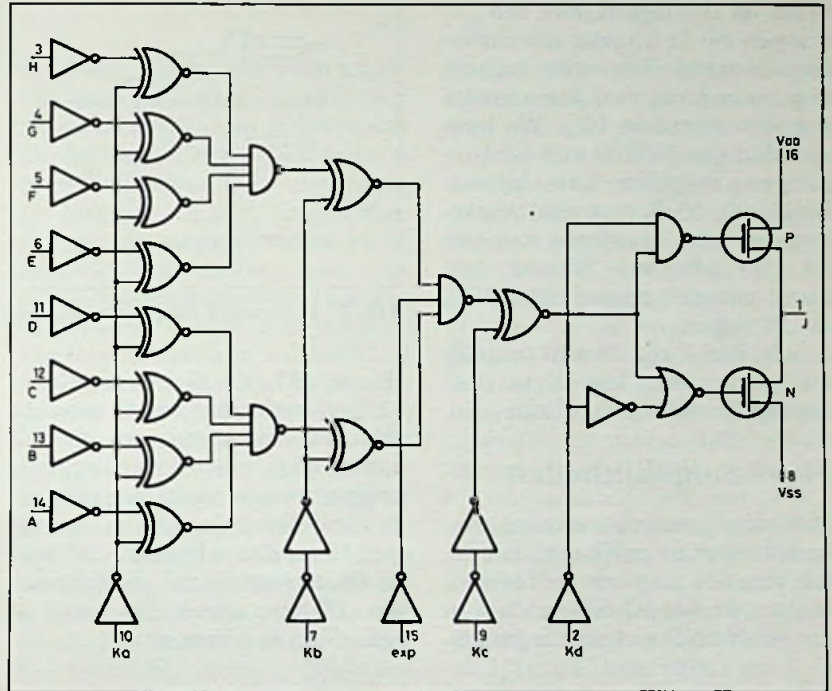
R. TER MIJTELEN

De naam programmeerbare poort is misschien niet geheel juist gekozen, maar deze geeft toch aan dat we met de CD4048 iets kunnen programmeren.

We kunnen namelijk met dit IC met acht ingangen, acht verschillende functies maken, die door middel van drie bits kunnen worden geselecteerd.

De uitgang is tri-state en met een extra ingang kunnen we meerdere IC's koppelen.

Een NAND, een AND, een OR en een NOR – alle met acht ingangen – zijn door instellen van drie bits gemakkelijk te realiseren met hetzelfde IC.

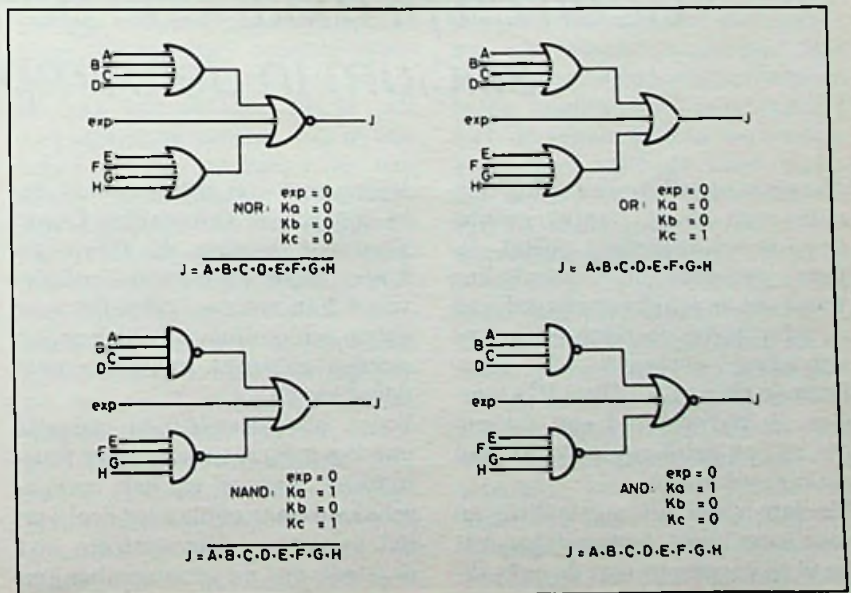


Afb. 1 Symbolische voorstelling van het inwendige van de CD4048.

Afb. 2 Vier van de mogelijke functies van de CD4048.

### CD4048

De CD4048 is een CMOS-IC met acht ingangen waarmee het mogelijk is om acht verschillende functies te maken. De voedingspanning van dit IC met 16 pinnen mag liggen, zoals gebruikelijk bij CMOS, tussen 3 en 15 V. De uitgang mag bij een voedingspanning van 5 V één TTL-ingang sturen. In afb. 1 is de symbolische voorstelling gegeven van het inwendige van het IC. We zien daar de acht ingangen van het IC: A tot en met H. Met ingang Ka zijn deze ingangen te inverteren, zodat we van een

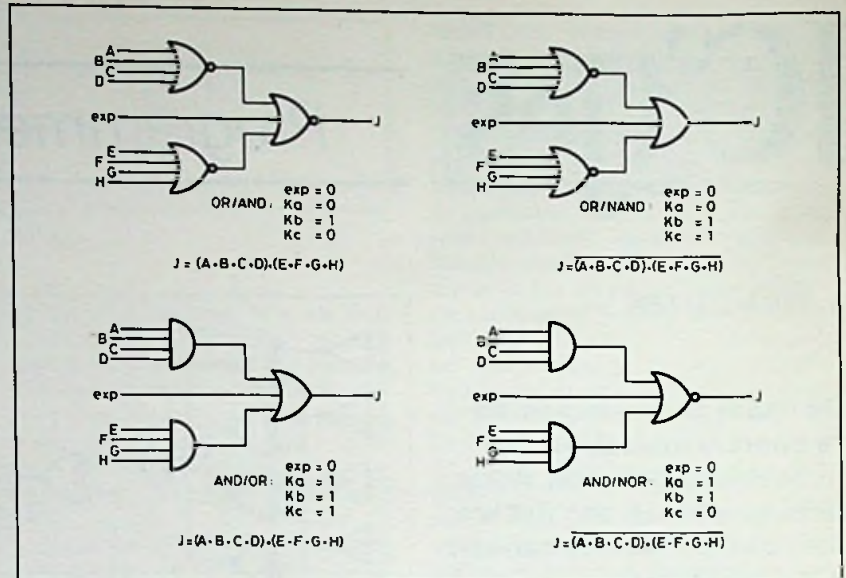


NOR een NAND kunnen maken. Met ingang Kb wordt de uitgang van de NAND met vier ingangen geïnverteerd, zodat weer een geheel andere functie ontstaat. Met ingang Kc kan de uitgang worden geïnverteerd, zodat een keuze kan worden gemaakt tussen NAND of AND en NOR of OR. Ingang Kd moet bij normaal gebruik op „0” liggen. Met een „1” kunnen we de uitgang uitschakelen (tri-state). Een extra ingang, exp., is bedoeld voor het aansluiten van meerdere IC's. We kunnen dan een NAND met acht ingangen koppelen aan bijvoorbeeld een NOR met acht ingangen voor het decoderen van een 16 bits adresbus. Ingang exp. moet normaal, zonder extra IC's, op „0” liggen.

In afb. 2 en 3 zijn de acht mogelijke functies van het IC te zien, ingang Kd moet dan „0” zijn.

### Meer mogelijkheden

Met behulp van de ingangen exp. en Kd is het mogelijk om het aantal functies nog uit te breiden. Stellen we het IC bijvoorbeeld in als een NAND met acht ingangen



Afb. 3 Vier van de mogelijke functies van de CD4048.

(Ka = „1”, Kb = „0” en Kc = „1”) en verbinden we de uitgang met een weerstand van 47 kΩ aan de plus van de voeding, dan krijgen we een poort met tien ingangen. De ingangen A tot en met H moeten allemaal „1” zijn en de ingangen exp. en Kd moeten „0” zijn, alleen dan komt er een „0” op de uitgang.

Ditselfde kunnen we doen voor een OR, we stellen het IC in als een OR met acht ingangen. Nu moeten alle ingangen „0” zijn wil er een „0” op de uitgang komen, we hebben zo een OR met tien ingangen.

Voor een AND en een NOR moeten we de weerstand met de uitgang en massa verbinden.

## Geen chip, maar een gehele schijf silicium in de computer

Normaal wordt op een schijf silicium een groot aantal geïntegreerde schakelingen geëst. Iedere geïntegreerde schakeling wordt uit de schijf verwijderd, van aansluitingen voorzien en in een behuizing geplaatst; de zogenoemde chip of IC. Deze IC's worden, in bijvoorbeeld een computer, op een print geplaatst en met elkaar verbonden.

Sinclair vindt dit omslachtig en voor haar vijfde computergeneratie is zij begonnen met de ontwik-

keling van een siliciumschijf die in zijn geheel kan worden benut. Daardoor worden de fabricagekosten lager. De ontstane ruimtewinst kan worden gebruikt voor extra schakelingen, die kunnen worden gebruikt zodra een deel defect raakt.

Zodra bijvoorbeeld een gedeelte van het geheugen niet meer functioneert, kan er worden overgeschakeld naar een ander deel van het geheugen. Het systeem eist dan wel, dat de geheugenbanken

geen vast adres hebben, maar dat ze zijn voorzien van een label, zodat ook een nog niet gebruikte geheugenlabel op de plaats van de gebruikte kan worden toegepast. Hierdoor kan tegelijkertijd, om tijdswinst te krijgen, met verschillende labels worden gelezen en geschreven.

De eerste „wafer-scale memory chip” zal eind 1985 worden geproduceerd.



# Tolerantiemeter

*Meet of selecteer uw weerstanden, dioden en transistoren*

R. DE BOER

**Met deze simpele tolerantie-meter kan men eigenlijk twee dingen doen. Aan de ene kant kan men daadwerkelijk van een onderdeel de afwijking in de weerstandswaarde ten opzichte van een ander onderdeel in procenten meten. Aan de andere kant kan men het apparaat gebruiken om onderdelen te selecteren. Het apparaat geeft dan met een gecombineerd licht- en geluidssignaal bij ieder aangeboden onderdeel aan of het aan een ingestelde norm voldoet. De meter is uitgerust met een weerstandsgeheugen, dat onnodige instel- en afleesfouten elimineert en de bediening nog comfortabeler maakt.**

In veel takken van de elektronica komen situaties voor waarin niet zozeer de absolute waarde van een onderdeel belangrijk is, als wel de afwijking die dit onderdeel heeft ten opzichte van een ander. Een algemeen voorbeeld van dit gegeven is een spanningsdeler. Wanneer de beide weerstanden van een spanningsdeler in waarde worden verdubbeld, heeft dit in het geheel geen gevolgen voor de afgegeven spanning. Maar stijgt de waarde van de ene weerstand een paar procent, terwijl de ander gelijk blijft, dan kan de spanning vele volts stijgen of dalen. Meer

specifieke voorbeelden van platen waar een goede paring van weerstanden, dioden of transistoren belangrijk is, zijn te vinden in muziekelektronica, in voedingen, in meetapparatuur, in stroomspiegels, in stroombronnen en in weerstandsnetwerken van digitaal-analoogomzetzters. In al deze gevallen kan de hier beschreven tolerantie-meter uitkomst bieden bij het vinden van de passende waarde. Maar ook wanneer een nieuwe weerstand moet worden gevonden voor een iets verlopen oscillator, kan de tolerantie-meter een goede dienst bewijzen.

De tolerantie is de maximaal toegelaten afwijking met betrekking tot een bepaalde streefwaarde, meestal uitgedrukt in procenten. Dit betekent, dat een weerstand van 1000  $\Omega$  met een door de fabrikant opgegeven tolerantie van 5 %, een waarde zal hebben die gegarandeerd binnen het gebied 950...1050  $\Omega$  ligt. Laten we even aannemen, dat hij 996  $\Omega$  is. In dit geval is deze weerstand nauwkeuriger dan een dure precisie-weerstand van 1 %, die met een waarde van bijvoorbeeld 991  $\Omega$  ook aan zijn norm voldoet. Als in een schema wordt gevraagd om een aantal nauwkeurige weerstanden, dan loont het dus de moeite om eerst een paar oude weerstanden uit de rommeldoos te testen voor men overgaat tot de aanschaf van duurdere exemplaren. Men moet in een schakeling echter ook vaak rekening houden met de stabiliteit van een onderdeel. Dat is iets wat de tolerantie-meter niet vooraf kan bepalen. Het verdient dus aanbeveling tijdens het meten en selecteren de toepassing in het achterhoofd te

houden. Hoewel de schakeling in eerste instantie werd ontworpen voor gebruik met vaste weerstanden, kunnen zoals gezegd ook andere onderdelen worden getest. In stroombronnen en stroomspiegels is het erg belangrijk te weten of het verband tussen bijvoorbeeld basis-emitterspanning en basisstroom van een transistor op bepaalde punten van de karakteristiek overeenkomt met dat van een tweede exemplaar, terwijl in thermometers en vooral verschilthermometers een juiste spanningstroomkarakteristiek van de sensor (meestal een diode, zenerdiode of transistor) tevens erg belangrijk is. Ook een controle hierop is met de meter mogelijk. Maar ook andere soorten weerstanden, zoals NTC's, LDR's, VDR's etc. kunnen aan een onderzoek worden onderworpen.

In de eerder genoemde definitie van tolerantie ligt al opgesloten, dat de meting die het apparaat uitvoert, berust op het vergelijken van het te meten exemplaar met een referentieonderdeel. Het meest voor de hand liggende is om beide onderdelen tegelijkertijd met de schakeling te verbinden. Maar deze methode heeft nadelen. Allereerst is natuurlijk een extra klemmenpaar en de ruimte daarvoor nodig. Wanneer men de schakeling compact wil bouwen, kan dat problemen opleveren. Ten tweede kunnen extra klemmen leiden tot vergissingen. Wanneer men bezig is uit een flinke stapel weerstanden, stuk voor stuk de juiste exemplaren te scheiden, komt het allicht een keer voor dat men in plaats van de meetweerstand de referentieweerstand uit de klemmen haalt

en tussen het uitschot gooit, waarna men helemaal overnieuw moet beginnen.

Een ander manier is, dat men de referentiewaarde zelf instelt met behulp van een knop. Maar dit leidt al meteen tot instel- en afleesfouten. Bovendien werkt een dergelijke oplossing de kans op fatale verdraaiingen van de knop in de hand, zodat ook van deze methode werd afgezien.

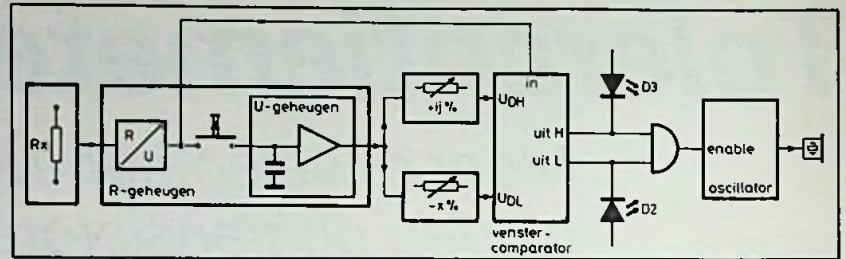
In deze schakeling wordt voor een „meetessie” de referentiewaarde eerst veilig weggestopt binnenin de schakeling zelf. De schakeling bezit hiervoor een weerstandsgeheugen. Daardoor kan de referentiewaarde niet meer per abuis verloren gaan. Want op het apparaat zit geen knop die voor de meting van vitaal belang is en een tweede klemmenpaar ontbreekt eveneens. De weerstandswaarde kan zolang als nodig is worden bewaard. Een nieuwe waarde kan in het geheugen worden gebracht door deze simpelweg over de vorige heen te „schrijven”. Laten we eens kijken hoe dat is gedaan aan de hand van het principeschema.

## Principeschema

In afb. 1 zien we achtereenvolgens de volgende blokken: een weerstandsgeheugen bestaande uit een R-U-omzetter en een spanningsgeheugen, een venstervergelijker met daarvoor twee gedeelten die de vensterspanningen opwekken, een visuele indicatie en een oscillator die via een zoe-mer de akoestische indicatie verzorgt. Ze worden hieronder nader belicht.

### Weerstandsgheugen

Allereerst zal het referentieonderdeel (laten we voor het gemak in het vervolg spreken van een weerstand in plaats van een onderdeel) in het weerstandsgeheugen moeten worden geplaatst. Omdat binnen een elektronische schakeling alleen wordt gewerkt met spanningen en stromen, kan de weerstandswaarde niet rechtstreeks worden verwerkt. Er zal eerst een omzetting plaats moe-



**Afb. 1** Principeschema met achtereenvolgens het weerstandsgeheugen, bestaande uit een R-U-omzetter en een spanningsgeheugen, de venstervergelijker met daarvoor twee gedeelten, die de vensterspanningen opwekken, en de visuele en akoestische indicatie.

ten vinden naar een spanning of een stroom. Hier is gekozen voor een spanning. Het is namelijk eenvoudig mogelijk een spanning zonder grote energieverliezen op te slaan, terwijl het voortdurend energielos laten circuleren van een stroom vrijwel onmogelijk is. De uit de weerstandswaarde afgeleide spanning kan nu via een druk op de knop worden opgeslagen in een spanningsgeheugen. Wat dus in feite wordt onthouden is niet een weerstandswaarde, maar een spanning die er rechtstreeks mee samenhangt. Het spanningsgeheugen bestaat uit een condensator gevolgd door een zogenaamde buffer (een  $1 \times$  versterker die de ingang niet belast). Als men op de knop drukt, laadt de condensator zich op tot de uit de weerstandswaarde afgeleide spanning. Laat men de knop vervolgens los, dan kan de condensator zich uitsluitend ontladen via zijn eigen lekweerstand en de ingangswaarde van de buffer. Deze laatste weerstand kan worden gedacht tussen massa en ingang van de buffer. De lading die langs deze wegen wegvloeit veroorzaakt een spanningsdaling over de condensator. Het zal duidelijk zijn dat voor een langdurige en nauwkeurige geheugenwerking zowel de condensator als de buffer van goeden huize moeten komen.

### Venstervergelijker en vensterspanningen

Uit de in het geheugen onthouden referentiespanning worden twee hulpspanningen afgeleid. De eer-

ste spanning ligt  $x\%$  lager dan de referentiespanning, de tweede ligt  $y\%$  hoger. Wanneer het gaat om het selecteren van onderdelen, dan kan de gebruiker de getallen  $x$  en  $y$  geheel naar eigen wens kiezen met behulp van twee potmeters en zodoende de tolerantienorm voor de reeks vaststellen. Wanneer het gaat om het meten van de tolerantie, dan worden de potmeters gebruikt voor de uitlezing. Daarover later meer. Merk overigens op dat  $x$  en  $y$  niet gelijk aan elkaar behoeven te zijn. Dit is handig in gevallen waarin een weerstand bijvoorbeeld wel iets groter mag zijn dan een bepaalde waarde, maar beslist niet kleiner. In zo'n geval stelt men voor  $y$  een redelijk groot percentage in, terwijl men de knop voor  $x$  op nul zet. Het spanningsverschil tussen de beide hulpspanningen wordt het venster genoemd. Stelt men voor  $x$  en  $y$  een grote waarde in, dan is het venster breed. Zijn  $x$  en  $y$  erg klein, dan is het venster smal. De venstervergelijker is in staat om aan te geven of een bepaalde ingangsspanning binnen het venster ligt. Deze ingangsspanning is natuurlijk de uit de tweede (of derde, vierde enz.) te onderzoeken weerstand afgeleide spanning. Zoals uit afb. 1. blijkt, worden voor deze weerstand hetzelfde klemmenpaar en dezelfde R-U-omzetter toegepast. Bij het aanbieden van een te testen of te meten weerstand drukt men uiteraard niet op de knop. Dit zou immers betekenen, dat de oude referentiewaarde wordt gewist en overschreven.

**Indicatie**

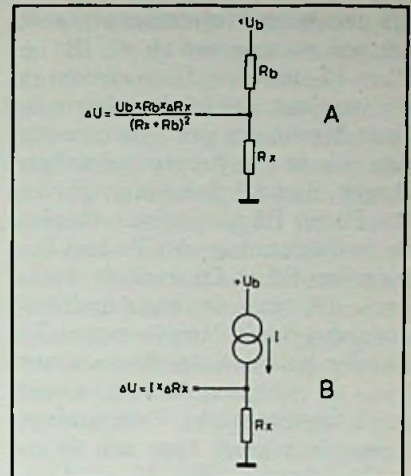
Aan de hand van de twee uitgangssignalen, die de venstervergelijker levert, stelt de indicator het meetresultaat vast. De beide uitgangsspanningen kunnen alleen „hoog” (ongeveer gelijk aan de voedingsspanning) of „laag” (ongeveer nul) zijn. De uitgang betiteld met „uit H” is laag, wanneer de positieve afwijking van de tweede weerstand ten opzichte van de eerste groter is dan het ingestelde maximale percentage  $y$ . In dit geval licht LED D3 op. De uitgang betiteld met „uit L” is laag, wanneer de negatieve afwijking kleiner is dan het percentage  $-x$ . Nu licht LED D2 op. Alleen wanneer de ingangsspanning binnen het venster valt, zijn beide LED's gedoofd. Dan zijn namelijk beide uitgangen hoog. Daarmee is ook de uitgang van de AND-poort hoog en deze zet vervolgens de oscillator in werking, wat via een zoemer hoorbaar wordt gemaakt. Zo'n extra akoestische indicatie is vooral bij selecteren erg handig. Het is dan mogelijk de ogen voortdurend op het zoeken en aansluiten van de onderdelen te houden, zonder dat dit verlies van informatie betekent. Men is hierbij immers alleen geïnteresseerd in het goed of fout zijn van een onderdeel en niet in de tolerantiewaarde.

**Volledige schema**

We zullen nu bekijken hoe de blokken van afb. 1 zijn uitgewerkt. We lopen ze daartoe nog een keer langs aan de hand van afb. 2. Daarna bespreken we de voeding en het stroomverbruik.

**Weerstandsheugen**

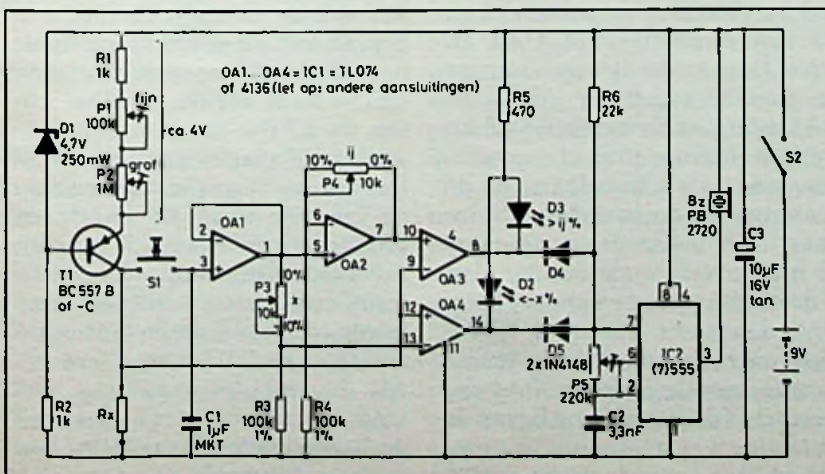
De eenvoudigste manier om een spanning af te leiden uit een weerstandswaarde gaat met behulp van een spanningsdeler (afb. 3A). Met betrekking tot de instelling van de tolerantie is deze methode echter problematisch. Want de procentuele spanningsverandering ( $\Delta U$ ), die optreedt als  $R_x$  een vast percentage in waarde ( $\Delta R_x$ ) wijzigt, is afhankelijk van  $R_x$  zelf (zie formule in afb. 3A)! Dat betekent, dat de schaalverdeling die voor de getallen  $x$  en  $y$  wordt aangebracht niet eenduidig kan zijn. Het is zelfs zo erg, dat bij iedere weerstandswaarde een andere schaal hoort. Dit is natuurlijk onaanvaardbaar. Wat we nodig hebben is een recht-evenredige overdracht van weerstandsverandering naar spanningsverandering. Met andere woorden; we hebben een schakelingetje nodig, dat een uitgangsspanning levert die voldoet aan  $\Delta U = I \times \Delta R_x$ , ofte wel de wet van Ohm. Uit deze formule



**Afb. 3 A.** De eenvoudigste wijze om een weerstandsverandering om te zetten in een spanningsverandering is via de hier getekende spanningsdeler. De omzetting is echter afhankelijk van de waarde van  $R_x$ .

**Afb. 3 B.** Wordt de hulp van een constante-stroombron ingeroepen, dan kan men de omzetting onafhankelijk van  $R_x$  maken.

**Afb. 2** Volledige schema. De R-U-omzetter bestaat uit een stroombron rondom T1 en  $R_x$ . IC1 verzorgt de functies van spanningsgeheugen en venstervergelijker. De oscillator is gebouwd met IC2.



blijkt eigenlijk al onmiddellijk hoe die schakeling eruit ziet. Het is een constante stroombron (afb. 3B), waarbij de nadruk vanzelfsprekend ligt op „constant”, dus onafhankelijk van (bijvoorbeeld)  $R_x$ . De stroombron pompt eenvoudig een constante stroom in  $R_x$  en de spanning die zo ontstaat, wordt rechtstreeks afgevoerd. De R-U-omzetter is klaar. De stroombron is in afb. 2 linksboven terug te vinden. Hij is gebouwd met  $R_1$ ,  $R_2$ , P1, P2, D1 en T1. De werking is als volgt. Zenerdiode D1 legt op de basis van T1 een spanning vast, die ca. 4,7 V lager ligt dan de voedingsspanning en die bovendien in grote mate onafhankelijk is van de voedingsspanning en andere effecten zoals temperatuurschommelingen. Daar de emitterspanning van een geleidende PNP-transistor altijd ca. 0,7 V hoger ligt dan de basisspanning, kan over de serieschakeling van  $R_1$ , P1 en P2 een spanning van ongeveer 4 V (ten opzichte van de voedingsspanning) worden gemeten. De stroom die uit de collector van T1 vloeit is vrijwel ge-

lijk aan de emitterstroom en heeft dus een waarde van ca.  $4 : (R1 + P1 + P2)$  ampère. Deze stroom is erg constant. Dit is als volgt in te zien. Mocht om wat voor reden dan ook de emitterstroom willen stijgen, dan zal de spanning over  $R1$ ,  $P1$  en  $P2$  meestijgen. Omdat de basisspanning van  $T1$  met behulp van  $R2$  en  $D1$  vastligt, betekent dit, dat de basis-emitterspanning daalt. Hierdoor gaat  $T1$  minder geleiden en de toename van de uitgangsstroom wordt sterk tegengewerkt. Een analoge redenering geldt voor een eventuele afname van de emitterstroom. Het tweede gedeelte dat deel uitmaakt van het weerstandsgeheugen is het spanningsgeheugen. Dit bestaat uit  $C1$  en  $OA1$ . Voor de verklaring van de werking van de opamp  $OA1$  kunnen we uitgaan van de vuistregel, dat een teruggekoppelde opamp zijn uitgangsspanning altijd zo bij zal trachten te regelen, dat het verschil tussen de beide ingangsspanningen nul volt bedraagt. Voor opamp  $OA1$  betekent dit, dat de uitgangsspanning gelijk is aan de spanning over  $C1$ . Immers de uitgang is rechtstreeks verbonden met de inverterende ingang en voert dus dezelfde spanning. Het feit dat de opamp maar liefst eenmaal versterkt is uiteraard niet de reden waarom hij achter  $C1$  is opgenomen. Dat heeft te maken met de ingangsweerstand van deze trap. Men kan aantonen, dat door het kortsluiten van de inverterende ingang en de uitgang, de ingangsweerstand van de opamp wordt vermenigvuldigd met zijn (open-lus)versterking. Voor een kwaliteitsopamp als de  $TL074$  leidt dat tot een gigantische waarde (ca.  $2 \times 10^{17} \Omega$ ). Een ding is daarom zeker: als  $C1$  zich ontlaaft, dan in geen geval via  $OA1$ ! De kwaliteit van de geheugenwerking wordt dus uitsluitend door de lekweerstand van  $C1$  bepaald. Omdat  $OA1$  een versterking van 1 heeft en een zeer hoge ingangsweerstand, die de ingang niet belast, terwijl de uitgang wel kan worden belast, noemt men  $OA1$  wel een buffer.

### Venstervergelijker en vensterspanningen

Voor het realiseren van de bovenste vensterspanning, moet bij de geheugenspanning een instelbaar percentage worden opgeteld. Dit is verwezenlijkt door de spanning in  $OA2$  te versterken. Ook  $OA2$  is teruggekoppeld, echter nu via de spanningsdeler  $P4$ - $R4$ . Gebruiken we weer de eerder genoemde vuistregel, dan blijkt na enig rekenwerk, dat de uitgangsspanning ( $R4 + P4$ ):  $R4$ -maal zo hoog zal zijn als de ingangsspanning op pen 5, een versterkingsfactor van  $1 + (P4 : R4)$  dus. Anders gezegd; de opamp telt bij het ingangssignaal  $100 \times (P4 : R4)$  procent op. Met de waarden van het schema betekent dit één procent per kilohm.

De onderste vensterspanning ontstaat na spanningsdeling door de factor  $(R3 + P3) : R3 = 1 + (P3 : R3)$ . Hiervoor is dus geen opampversterker nodig. Er ontstaat zo wel een kleine fout. We nemen hier namelijk stilzwijgend aan dat bij de spanningsdeling ook geldt, dat  $100 \times (P3 : R3)$  procent van het ingangssignaal wordt afgetrokken. Dat klopt niet helemaal. Echter zolang het gaat om kleine percentages (en dat gebeurt hier) is de benadering ruim voldoende. Er geldt voor kleine getallen namelijk  $1 : (1 + x) = 1 - x$ . Bijvoorbeeld met  $P3 : R3 = x = 5\% = 0,05$ , wordt  $1 : (1 + x) = 0,9523$  en  $1 - x = 0,9500$ ; de afwijking is dus inderdaad gering. De beide vensterspanningen worden aangelegd op de pennen 10 en 13 van respectievelijk  $OA3$  en  $OA4$ . Deze beide opamps vormen de venstervergelijker.  $OA3$  en  $OA4$  zijn niet teruggekoppeld en werken daarom niet als versterker, maar als schakelaar. Als de spanning op de inverterende ingang lager is dan de spanning op de niet-inverterende ingang, dan is de uitgang hoog en anders laag.  $OA3$  detecteert dus of de spanning over  $Rx$  onder de bovenste vensterspanning ligt en  $OA4$  detecteert of deze spanning boven de onderste vensterspanning ligt. Alleen als aan beide voorwaarden

is voldaan, valt de ingangsspanning binnen het venster en zijn beide uitgangen hoog, anders is een van beide laag. Voor een zo groot mogelijke nauwkeurigheid mag de referentiespanning, die wordt opgeslagen, niet al te klein zijn. In de eerste plaats wordt geheugencondensator  $C1$  dan relatief snel ontladen en in de tweede plaats wordt het effect van allerlei foutspanningskjes rondom de niet ideale opamps dan groter. De spanning over  $Rx$  kan echter ook niet al te groot zijn, omdat dan de werking van de stroombron wordt belemmerd. Op de collector van  $T1$  moet een spanning staan die minstens 4 V lager is dan de voedingsspanning. Om de nauwkeurigheid voor iedere weerstand te kunnen verbeteren, kan met  $P2$  (grof) en  $P1$  (fijn) de maximaal te meten weerstand  $Rx$  worden ingesteld. De waarde van de serieschakeling  $R1 + P1 + P2$  moet ongeveer zo groot zijn als de waarde van  $Rx$ . Dan wordt de maximale nauwkeurigheid bereikt. Is  $Rx$  kleiner dan de ingestelde waarde, dan is dit geen ramp. De meting is alleen wat minder precies. Is  $Rx$  groter dan  $R1 + P1 + P2$ , dan loopt de stroombron „vast” en ontstaan grote fouten. Daar de instelling van  $P1$  en  $P2$  verder niet kritisch is, kan men het beste het zekere voor het onzekere nemen en de potmeters iets hoger afstellen dan de waarde van  $Rx$ .

### Indicatie

Als de ingangsspanning binnen het venster valt zijn de twee uitgangen van de venstervergelijker hoog en branden geen van beide LED's. In de andere gevallen zullen de LED's aangeven hoe de weerstand afwijkt van de referentiewaarde. Tegelijkertijd kan op de schalen langs  $P3$  en  $P4$  de grootte van de ingestelde tolerantie worden afgelezen. De AND-poort uit het principeschema wordt gevormd door de dioden  $D4$  en  $D5$  in samenwerking met  $R6$ . Als de uitgangsspanningen van  $OA3$  en  $OA4$  hoog zijn, geleiden de dioden niet en de oscillator kan werken.  $C2$  wordt dan periodiek

opgeladen en ontladen. Het ontladen gebeurt via P5 en een interne transistor aan pen 7, het opladen geschiedt via P5 en R6. Dit laatste proces wordt geblokkeerd, wanneer de weerstand niet voldoet. Er weerklinkt dan geen toon. De zoemer kan met P5 op resonantie (ca. 2000 Hz) worden afgeregeld. De geluidssterkte is bij deze frequentie maximaal. Desgewenst kan men ook een minder luide toon kiezen. P5 is dus zowel frequentie- als geluidssterkteregelaar.

### Voeding en stroomverbruik

De schakeling kan uit een 9V-batterij worden gevoed. Het stroomverbruik is uiteraard afhankelijk van de instellingen en het al dan niet ingeschakeld zijn van de indicatie. Het stroomverbruik ligt het hoogst wanneer een LED brandt en de te meten weerstand klein is. Het bedraagt dan ca. 30 mA. Er is voor een zoemer van het aangegeven type gekozen in verband met de grootte en het stroomverbruik. Eventueel kan men ook een 8Ω-luidsprekerte met voorschakelweerstand (ca. 200 Ω) nemen. De schakeling is bijna ongevoelig voor langzame voedingsspanningsvariaties, zoals het leegraken van de batterij. Snelle stoerpulsen over de voedingslijn, die kunnen ontstaan wanneer de oscillator werkt, worden weggefilterd door C3.

### Gebruik

We zullen hier de twee specifieke gebruiksmogelijkheden van de tolerantie-meter apart behandelen.

#### Selecteren

Hiervoor stelt men met P3 en P4 de tolerantienorm in. Vervolgens stelt men met P2 (grof) en P1 (fijn) een waarde in die iets ligt boven de waarde van Rx. Inmiddels brandt één van beide LED's. Plaats de referentieweerstand van de reeks in de klemmen. Drukt men nu op S1, dan zal de LED doven en er weerklinkt een toon: de weerstandswaarde is overgenomen in het geheugen. S1

nog even ingedrukt houden, zodat C1 zich tot het uiterste kan laden. De referentieweerstand wordt nu verwijderd en een onbekende weerstand neemt zijn plaats in. Als de weerstand voldoet aan de norm weerklinkt weer de toon. Als de weerstand niet voldoet, dan brandt één van de LED's; D2, als de weerstand te klein is en D3 als de weerstand te groot is. Voor het testen van (zener)dioden en transistoren gaat men in principe op dezelfde wijze te werk. Alleen dienen P1 en P2 nu voor de keuze van een punt uit de stroom-spanningskarakteristiek. Deze is niet lineair, zoals bij een weerstand wel het geval is, en bij ieder punt behoort dus een andere „weerstand”. Men kan met de schakeling voor verschillende punten van de karakteristiek de paring van de dioden of transistoren controleren. De stroom die in het onderdeel vloeit bedraagt:  $I = 4 : (R1 + P1 + P2)$  ampère. Dioden worden aangesloten met de kathode aan massa. Bij PNP-transistoren wordt altijd de basis aan massa gelegd. Afhankelijk van de te meten overgang wordt de collector of de emitter met de andere klem verbonden. Bij NPN-transistoren is het net andersom.

#### Meten

Men stelt P3 en P4 in op een zeer kleine waarde. Op dezelfde wijze als bij het selecteren wordt vervolgens een referentiewaarde in het geheugen „geschreven”. Men plaatst de tweede weerstand (diode, transistor etc.) in de klemmen. Eén van beide LED's brandt. Nu moet men de bijbehorende knop zo afregelen, dat deze LED op het punt van uitgaan staat. De waarde die men dan op de schaal kan aflezen, is de afwijking in procenten ten opzichte van de referentieweerstand.

### Bouw

Moeilijk zal de bouw niet zijn. We volstaan met een paar opmerkingen over de te gebruiken componenten.

Voor een goede geheugenwerking

moeten zowel de lekweerstand van C1 als de ingangsweerstand van de eerste trap zeer hoog zijn. Daar OA1 als buffer is geschakeld, is zijn ingangsweerstand enorm hoog en behoeft men zich wat dit onderdeel betreft geen zorgen te maken. Alle voor IC1 genoemde types voldoen. Wat C1 betreft, wordt het wat moeilijker. Dit moet beslist een MKT-foliecondensator zijn. De waarde ervan is niet kritisch. Echter, een veel kleinere waarde leidt tot een verminderde geheugenwerking, terwijl een veel grotere waarde leidt tot een minder snel opnemen van de referentiewaarde in het geheugen. Dit laatste is hinderlijk bij erg grote weerstanden (tegen de 1 MΩ). De kwaliteit van C1 kan worden getest door een willekeurige weerstand op de klemmen aan te sluiten, kortstondig op S1 te drukken en vervolgens te wachten tot D2 aangaat. Duurt dit langer dan men gemiddeld nodig heeft voor het controleren van een reeks onderdelen, dan is de condensator goed. Wenst men het meetgebied te verkleinen, zodat nauwkeuriger kan worden afgelezen, dan kan dit door R3 en R4 te vergroten. Kiest men bijvoorbeeld  $R3 = R4 = 1 \text{ M}\Omega$ , dan loopt voor x en y het gebied van 0 tot 1 %. Eventueel kan men een omschakelaar toepassen. Een waarschuwing is hier echter op zijn plaats. Bij deze zeer kleine toleranties wordt de invloed van de ingangsoffsetspanning groter. Neem daarom voor IC1 een goed exemplaar, bijvoorbeeld de 4136. Deze heeft een typische offsetspanning van 0,5 mV. Ter vergelijking; de TL074 heeft een offsetspanning van 3 mV en de TL084 doet het met 5 mV. De ingangsweerstand van de 4136 is wel aanzienlijk lager, maar door de genoemde terugkoppeling valt de ontlading van C1 erg mee.

Voor een optimale precisie moeten verder R3 en R4 1%-weerstand zijn. U kunt ze echter ook verkrijgen door selectie uit een groep goedkopere weerstanden. Maar dat had u waarschijnlijk al begrepen...

# Audiotechniek en computers

HANS BEEKHUYZEN

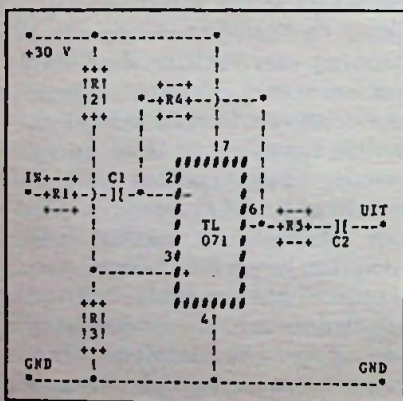
DEEL 3

Het programma van vorige maand berekent hoeveel versterking of verzwakking nodig is voor een bepaald aanpassingsprobleem. Deze maand berekent de computer de componenten van een opamp-schakeling. Ook dit programma-deel moet weer in het vorige worden ingepast.

Schakeling

De gebruikte opamp is de overbekende TL071, de moderne stille vervanger van de  $\mu$ A741. In afb. 1 staat het schema voor gebruik met een enkelvoudige voeding, in afb. 2 het schema voor een symmetrische voeding. Beide schakelingen zijn fase omkerend,

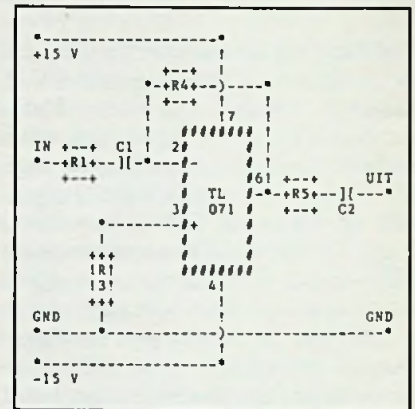
Afb. 1 De opamp asymmetrisch gevoed.



vat bij stereo-apparatuur geen problemen zal opleveren als beide kanalen maar worden versterkt. Wanneer we beide schakelingen vergelijken, dan zien we twee verschillen. In afb. 2 zijn twee voedingslijnen en weerstand R2 ontbreekt. In afb. 1 zorgt deze weerstand voor de halve voedingsspanning op pennen 3 van het IC. In afb. 2 gebeurt dat met behulp van R3, die direct naar 0 V gaat. Het behoeft geen betoog dat de voedingsspanning op +V in afb. 1 twee keer zo hoog moet zijn. Het audiosignaal komt bij R1 binnen. R1 bepaalt deingangsimpedantie van de schakeling. Bij een spanningsaanpassing moet deingangsimpedantie minstens vijf keer zo hoog zijn als de uitgangsimpedantie van het aangesloten apparaat (bronimpedantie). De waarde van R1 is daarom op 47 k $\Omega$  gesteld. Is een versterking van meer dan 20 dB nodig, dan wordt R1 470 k $\Omega$  gemaakt om te voorkomen dat de terugkoppelweerstand onpraktische waarden krijgt. Hetzelfde gebeurt indien de bronimpedantie hoger is dan 9,4 k $\Omega$  (47 k $\Omega$ : 5). Als de bronimpedantie hoger is dan 94 k $\Omega$ , dan wordt R1 vijf keer de bronimpedantie gemaakt. Dit laatste is echter zeer onwaarschijnlijk en deze voorziening is vooral om het principe ingebouwd. C1 ont koppelt de ingang, waarna het signaal het IC ingaat. Met terugkoppelweerstand R4 wordt de versterkingsfactor ingesteld. Hierbij geldt de formule:

$$U_a = R4 : (R1 + \text{bronimpedantie})$$

De waarde die de computer aan R4 geeft is de werkelijke waarde. Een subroutine die de meest dichtbijgelegen waarde uit de E-reeks zoekt is bewust weggelaten. Het is beter dat de gebruiker zelf beslist of een variabele weerstand of een weerstand uit de E-reeks moet worden gebruikt. R5



Afb. 2 De opamp symmetrisch gevoed.

brengt de uitgangsimpedantie op zo'n 50  $\Omega$  en C2 ont koppelt de uitgang. De schakeling in afb. 2 werkt exact hetzelfde, alleen de voeding verschilt.

Programmatuur

Net zoals vorige maand moeten de in lijst 1 afgedrukte programmaregels aan die van de vorige twee maanden worden toegevoegd. De regels 4380 en 4385 komen tussen de al bestaande regels in. Ze stellen de vraag of een schema gewenst is voordat naar regel 1710 wordt gesprongen. (1710 vraagt of u nog een berekening wilt maken, zie vorige maand.) Wanneer u „N” intikt, dan wordt gewoon naar 1710 gesprongen en merkt u niets van de aanvulling van deze maand. Typt u „J” in, dan wordt naar regel 4500 gesprongen. Daar wordt gekeken of inderdaad versterking gewenst is. Is dit niet het geval, dan springt de computer naar regel 6000, waar wordt gemeld dat er tot de volgende maand moet worden gewacht voor het programmadeel dat de ver-

zwakkingen berekent. Regel 6030 zorgt voor de sprong terug naar regel 1710. („Wilt u nog een berekening maken“.)

Is versterking wel gewenst, dan wordt in de regels 4510... 4540 de bronimpedantie (BI) gevraagd. Nadat die is ingevoerd verschijnt een keuzemenu voor de twee voedingssoorten. Die keuze wordt als variabele PS (Power Supply) tot een later moment bewaard nadat is gecontroleerd of de invoer geldig is. Alleen keuze 1 of 2 wordt geaccepteerd. In regel 4610 wordt de bronimpedantie door 1000 gedeeld omdat de gehele berekening in kΩ's gebeurt. Daarnaast wordt R1 op 47 kΩ gesteld. Vervolgens worden in de regels 4620 tot en met 4640 enkele voorwaarden gecontroleerd waardoor R1 kan veranderen. Zo wordt R1 bij een versterking van 20 dB of meer 470 kΩ (zie hierboven). Ook wordt gekeken of de ingangsimpedantie minimaal vijf keer de bronimpedantie is. Wanneer dit niet het geval is, dan wordt R1 op 470 kΩ gesteld (4630). Daarna wordt dit in regel 4640 nog een keer gecontroleerd en wanneer die verhoging van R1 nog niet toereikend is, dan wordt R1 simpelweg op vijf keer de bronimpedantie gesteld. Deze handeling is bewust in twee stapjes gemaakt met als doel R1 op standaardwaarden uit de E-reeks te houden.

In regel 4650 wordt de versterkingsfactor VF berekend en in regel 4660 wordt R4 berekend door de verhouding tussen U0 en U1 (de versterkingsfactor) te vermenigvuldigen met R1. Regel 4670 kijkt of een symmetrische voeding gewenst was. Indien dat het geval is, dan wordt naar regel 5290 gesprongen. Anders loopt het programma gewoon door en wordt het schema in regel 5000 en verder op het scherm geprint met in de rechter bovenhoek de waarden van de componenten. In regel 5240 wordt ID-string (titel boven in het scherm) veranderd in „Enkele voeding“ en in regel 5250 wordt M2-string gevuld met de juiste voedingsspanning. Na het indrukken van een toets wordt dan naar 5550 gesprongen waar de voedingsspanning, ingangsimpedantie en versterkingsfactor wordt opgegeven. Als laatste wordt weer naar 1710 gesprongen en kan opnieuw worden begonnen. Indien een symmetrische voeding gewenst was, dan worden in plaats van de regels 4900...5250 de regels 5290... 5540 gebruikt.

**Grafische mogelijkheden van Basicode**

Op de door mij gebruikte Commodore-64 zijn zeer uitgebreide grafische mogelijkheden aanwezig. Basicode 2, staat echter alleen het gebruik van letters en leestekens toe. Dit is een duidelijke beperking. Toch zijn de schema's, zoals gebruikt in dit programma, goed leesbaar. Natuurlijk wordt er gezondigd tegen de regels zoals die voor schema's bestaan. Zo wordt een kruising van twee lijnen die niet met elkaar moeten worden doorverbonden aangegeven met „)“. Kruisingen die wel doorverbonden moeten worden zijn aangegeven met een asteriks (\*). Het IC bestaat niet uit de bekende driehoek, maar uit een rechthoek die met hekjes is aangegeven.

**Lijst 1**

```

4380 HO=2:VE=20:GOSUB 110:PRINT"WILT U
EEN SCHEMA? (J/N)
4385 GOSUB210:IF INS="J" THEN 4500
4490 REM *** VERSTERKER BEREKENEN ***
4500 IF SS="VERZWAKKING" THEN 6000
4510 GOSUB 1500:HO=4:VE=7:GOSUB 110
4520 PRINT"BRONIMPEDANTIE IN OHM:"
4530 VE=9:GOSUB 110:INPUT BI:GOSUB 110
4540 PRINT"
";BI;"OHM"
4550 VE=12:GOSUB 110
4560 PRINT"WELK SOORT VOEDING WILT U
GEBRUIKEN"
4570 VE=14:GOSUB 110:PRINT"<1> ENKELE
VOEDING"
4580 VE=16:GOSUB 110:PRINT"<2> BIPOLAIRE
VOEDING"
4590 GOSUB 210: PS=VAL(IN$)
4600 IF PS<>1 AND PS<>2 THEN 4590
4610 BI=BI/1000:R1=47
4620 IF DB>20 THEN R1=470:GOTO 4640
4630 IF BI>5:R1 THEN R1=470
4640 IF BI>5:R1 THEN R1=5*BI
4650 VF=(INT(10*(1/(U(0)/U(1))+.5)))/10
4660 R4=INT((R1+BI)*(U(0)/U(1))+.5)
4670 IF PS=2 THEN 5290
4900 GOSUB 100
4990 REM *** SCHEMA ASYMM. VOEDING ***
5000 PRINT"-----"
C1,C2 = 10 HFD"
5010 PRINT"+30 V | |
R1 =":R1;"K"
5020 PRINT" +++ |
R2,R3 = 100K
5030 PRINT"!R1 +++ |
R4 =":R4;"K"
5040 PRINT"!2! *+R4+----*
R5 = 22 OHM"
5050 PRINT" +++ | +--+ | |"
5060 PRINT" | | | |"
5070 PRINT" | | | | 17 |"
5080 PRINT" | | | | |"
5090 PRINT"IN+--+ | C1 | 2# |"
5100 PRINT"+-R1+---|[-#-#- |"
5110 PRINT" +--+ | | #6!
+++++ UIT"
5120 PRINT" | | TL
#-#-R5+---|[-#-#-
5130 PRINT" | | 071 #
+++++ C2"
5140 PRINT" | | 3# |"
5150 PRINT" *-----+ |"
5160 PRINT" | | |"
5170 PRINT" +++ | | |"
5180 PRINT"!R1 | 41 |"
5190 PRINT" 131 | |"
5200 PRINT" +++ | |"
5210 PRINT"GND | |
GND"
5220
PRINT"-----"
----#"
5230 PRINT" <DRUK EEN TOETS>"
5240 ID$=" ENKELE VOEDING "
```

```

5250 M2$=" 18 EN 30 VOLT DC LIGGEN."
5260 GOTO 5550
5280 REM *** SCHEMA SYMM. VOEDING ***
5290 GOSUB 100
5300 PRINT"-----"
C1,C2 = 10 HFD"
5310 PRINT"+15 V | |
R1 =":R1;"K"
5320 PRINT" +--+ |
R3 = 100 K"
5330 PRINT" *+R4+----*
R4 =":R4;"K"
5340 PRINT" | +--+ | |
R5 = 22 OHM"
5350 PRINT" | | 17 |"
5360 PRINT" | | | | |"
5370 PRINT"IN +--+ C1 | 2# |"
5380 PRINT"+-R1+---|[-#-#- |"
5390 PRINT" +--+ | | #61
+++++ UIT"
5400 PRINT" | | TL
#-#-R5+---|[-#-#-
5410 PRINT" | | 3# 071 #
+++++ C2"
5420 PRINT" *-----+ |"
5430 PRINT" | | |"
5440 PRINT" +++ | | |"
5450 PRINT"!R1 | | |"
5460 PRINT" 131 | 41 |"
5470 PRINT" +++ | |"
5480 PRINT"GND | |
GND"
5490
PRINT"-----"
----#"
5500 PRINT" | | 1"
5510 PRINT"-----"
5520 PRINT"-15 V <DRUK EEN TOETS>"
5530 ID$=" SYMM. VOEDING"
5540 M2$=" 8 EN 15 VOLT DC LIGGEN"
5550 GOSUB 210:GOSUB 1500:VE=7:GOSUB 110
5560 PRINT"-DE VOEDINGSSPANNING MOET
TUSSEN DE"
5570 VE=9:GOSUB110:PRINT M2$
5580 PRINT:PRINT"-DE INGANGSIMPEDANTIE
IS":R1;"K OHM"
5590 PRINT:PRINT"-DE VERSTERKINGSFACTOR
IS":VF
5600 GOTO 1710
5999 REM *** VERZWAKKER BEREKENEN ***
6000 GOSUB 1500:HO=3:VE=10:GOSUB 110
6010 PRINT"DIT SCHEMA VINDT U IN DE
KOMENDE"
6020 PRINT:PRINT" RADIO
BULLETIN"
6030 GOTO 1710
30200 REM PS = KEUZE VOEDING (SYM/ASYM)
30210 REM R1 = INGANGSWEERSTAND
30220 REM VF = VERSTERKINGSFACTOR
30230 REM R4 = TERUGKOPPELWEERSTAND (R3
OF R4 IN SCHEMA)
30240 REM BI = BRONIMPEDANTIE
30250 REM M2$ = OPGAVE VOEDINGSSPANNING
```

Ook deze keer is er een extra lijst die het mogelijk maakt het programma deel van deze maand los te gebruiken. Hierbij kunnen echter alleen spanningen in volts worden ingevoerd. Natuurlijk moet het Basicode 2-vertaalprogramma worden gebruikt (zie de vorige maanden).

**Lijst 2**

```

1000 A=10:GOTO20:REM AUDIO & COMPUTERS
1010 GOTO 4000
1500 GOSUB 100:RETURN
1710 PRINT:PRINT" <DRUK EEN
TOETS>":GOSUB 210
1720 GOTO 4000
1810 RETURN
1850 GOSUB 250:Q=0:RETURN
4000 GOSUB 100:HO=3:VE=4:GOSUB 110:SS="
4010 INPUT"UITGANGSSPANNING IN
VOLT":U(0)
4012 VE=7:GOSUB 110
4020 INPUT"INGANGSGEVOELIGHEID IN
VOLT":U(1)
4030 IF U(0)<U(1) THEN SS="VERSTERKING"
4040 GOTO 4500
```



# Frequentie- wijzer

C. J. BOTH

## Flevo, het nieuwe zenderpark van Radio Nederland Wereldomroep

Zo'n 3000 jaar geleden bestond Nederland voor een groot deel uit een binnenzee die, aan het begin van onze jaartelling, door de Romeinen Flevum of Flevo werd genoemd. In de 14e eeuw werd het de Zuiderzee en na de voltooiing van de Afsluitdijk werd de binnenzee omgedoopt in IJsselmeer. Inmiddels is zo'n 40000 hectare van het IJsselmeer ingepolderd, na de Wieringermeer en de Noordoostpolder werd Flevoland verwezenlijkt.

In dit nieuwe vlakke land is het Flevo-zenderpark gebouwd dat op 31 maart 1985 door Radio Nederland Wereldomroep in gebruik zal worden genomen voor uitzendingen naar alle werelddelen.

Het Flevo-zenderpark is één van de modernste zenderparken voor kortegolfomroepen. In het gebouw zelf staan vijf zenders waarvan er vier doorlopend gebruiksklaar zijn. De vijfde doet dienst als reservezender, wanneer één van de andere vier zenders defect raakt, kan de reservezender in luttele seconden worden ingeschakeld. De vier zenders van 500 kW werken met pulsduurmodulaties, een energiebesparende methode. Ook kunnen de zenders volgens de zogenoemde dynamische amplitudemodulatie-methode worden gebruikt, waarmee een rendement van ongeveer 70 % kan worden bereikt (conventionele AM-zenders hebben een rendement van circa 50 %).

De coaxiale voedingsleidingen, waardoor de energie van de zender naar de antennes wordt gebracht, komen als enorme worsten uit het zendergebouw tevoorschijn en liggen op een iets boven de grond geplaatst betonnen bed. Dit soort voedingsleiding is ongevaarlijk voor vogels en ongevoelig voor blikseminslag, het enige onderhoud bestaat uit het van tijd tot tijd schilderen van de ronde buitengeleiders.

Bij kortegolfuitzendingen wordt veelvuldig van zowel frequentie (zie tabel 1) als van zendrichting

(zie afb. 1) veranderd. Een internationaal radiostation heeft dan ook meerdere antennes nodig. Antennes zijn duur, daarom heeft de industrie types ontwikkeld, die op meer dan één frequentieband kunnen werken en waarvan de stralingsrichting kan worden gewijzigd. Deze moderne richtstraal-antennes hebben bovendien de eigenschap dat ze zeer weinig energie in ongewenste richtingen uitstralen.

Radio Nederland Wereldomroep beschikt over types, die in drie of vier aangrenzende kortegolfbanden werken en de stralingsrichting over 30 tot 60 graden in azimuthrichting kunnen wijzigen. Er staan in het Flevo-zenderpark 17 van deze meerbandsantennes opgesteld. De grootste, voor de 31- en 49-meterband naar Noord- en Zuidamerika, wordt door twee 120 meter hoge stalen masten gedragen. De zendmasten voor de richtstraal-antennes staan vanaf het zendergebouw in drie richtingen gegroepeerd en vormen vanuit de lucht gezien een driepuntige ster.

Voor de uitzendingen naar Europa zijn drie rondstraal-antennes gebouwd, die geheel gescheiden van de richtstraal-antennes staan opgesteld. Deze rondstraal-antennes verspreiden de zendenergie rondom in een voornamelijk opwaartse richting. Daar de straling door

de ionosfeer wordt gereflecteerd, bedraagt het verzorgingsgebied circa 2000 kilometer rondom de antenne.

Het Flevo-zenderpark verschilt in zoverre van andere kortegolfstations dat de Wereldomroep de apparatuur op afstand bedient. Het bedienen van de zenders en het schakelen van an-

tennes en zendrichtingen geschiedt met computers, die het gehele proces onder controle houden. Bij een storing wordt automatisch de reservezender of een van te voren geprogrammeerde reserve-antenne ingeschakeld. In het computergeheugen van het zendstation wordt het gehele uitzendproces, ook bij het ontbreken van externe besturing, nog minstens 4 uur voortgezet. Een periode waarbinnen de inmiddels gearlarmeerde bewakingscentrale ruimschoots kan ingrijpen. Hierdoor kan de Wereldomroep er vrij zeker van zijn dat haar uitzendingen ook in de toekomst niet worden onderbroken. Door toepassing van de laatste technische vindingen zal de Wereldomroep de eerstvolgende jaren in staat zijn een krachtig signaal uit te zenden dat een goede ontvangst waarborgt.

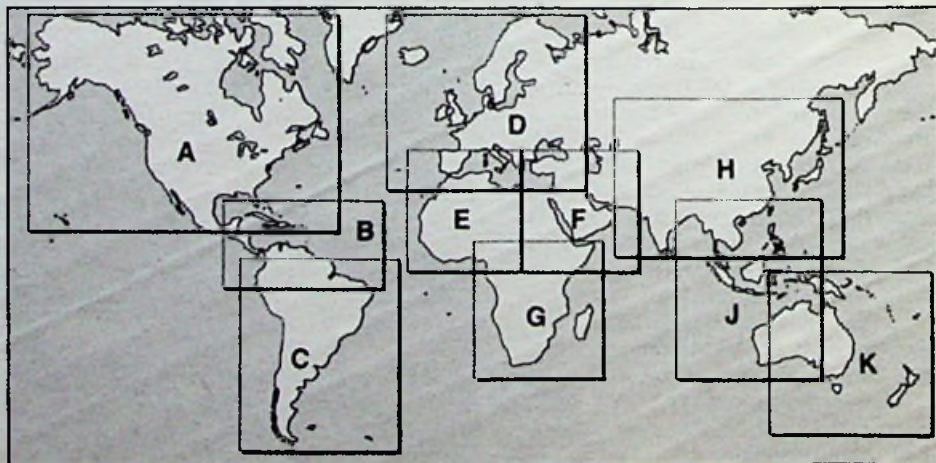
Tabel 1 Nederlandstalige uitzendingen van Radio Nederland Wereldomroep (vanaf 31 maart 1985).

Tijden in UTC	Gebieden	Frequenties in kHz
06.30...07.25	K	b9715, b11880
07.00...08.25	D,E,F,H en J	f5955, f9630, f9895, f11930, m21475, m21485
09.30...09.25	K	b9770
09.00...10.25	B	b6020
10.30...11.25*	D,E en F	f5955, f9895, f11930, f15560
10.30...11.25	H en J	m17575, m21480
13.30...14.25	J	m9520, m17575
15.30...16.25	F en H	m15570, m17575
16.30...17.25*	A en C	b15560, b17605
16.30...17.25	D,E en F	f5955, f9895, f11730
17.30...18.25	E,F en G	m6020, m9540, f9895, f15560, b21685
20.30...21.25	E	b15560, b17605
21.30...22.25	A,B,C, en D	f6020, f9895, f11730, b15560, b17605
22.30...22.55	J	m7285
23.30...00.25	B	f6020, f9895
00.00...00.25	J	m7285
00.30...01.25*	A,B en C	f6020, f9895
00.30...01.25	A en C	b6165, b15315
03.30...04.25	F	f9540, f9895
04.30...05.25	A	b6165, b9590

\*: uitzending alleen op zondag.  
f: zender Flevo.

b: zender Bonaire.  
m: zender Madagaskar.

Afb. 1 Gebieden waar Radio Nederland Wereldomroep naar uitzendt.





# Satelliet-TV

L. FOREMAN, PAØVT

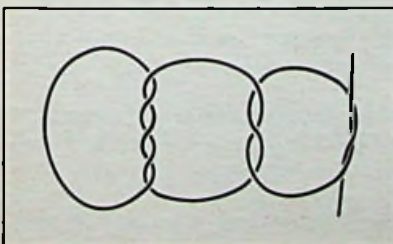
## Constructie van de schotelantenne

DEEL 2

### Schermmateriaal

Ook voor het schermmateriaal geldt dat de maaswijdte niet groter moet zijn dan  $\frac{1}{10}\lambda$ . Voor de 4GHz-uitvoering zou  $8\text{ mm}^2$  derhalve voldoende zijn. Omdat de schotel ook voor 11 tot 12 GHz bruikbaar moet zijn is dus  $2\text{ mm}^2$  gewenst. Er bestaat roestvrij gaas van deze maaswijdte. Goedkoper is het gebruik van aluminium horregas. Dat heeft een maaswijdte van  $1,18\text{ mm}^2$  met een draaddikte van  $0,28\text{ mm}$ . Aantrekkelijk zou zijn als dit gaas aan de achterzijde tegen de spaken kon worden gespannen. Er gaat dan ongeveer 10 % van het parabooloppervlak verloren. Maar bij het aan de achterzijde aanbrengen van het gaas veroorzaken de dan naar voren uitstekende spaken niet alleen een verlies van oppervlakte, ze verstoren ook de normale verdeling van het veld. En dat kan veel erger zijn dan een enkele „deuk” of „bult”. Het effect van het scherm achter de ribben in plaats van ervoor zou

Afb. 8 De driedubbele knoop in het nylon vissnoer.



iemand gewoon eens moeten proberen! Afbeeldingen van de Amerikaanse Raydx STV-antenne geven de stellige indruk dat daarbij het gaas achter de spaken is aangebracht! Deze antenne is uniek aldus de fabrikant in zijn advertenties!

Nu is bekend, dat ook de straler of „belichter” een gedeelte van het oppervlak „verduistert” ofte wel schaduw veroorzaakt. Dat effect is volgens Engelse literatuur zeer gering. Men moet, aldus deze informatie, al een derde (!) van de schoteldiameter benaderen, op 1 tot  $1\frac{1}{2}$  m afstand vóór de schotel, om een verlies van 1 dB te kunnen vaststellen.

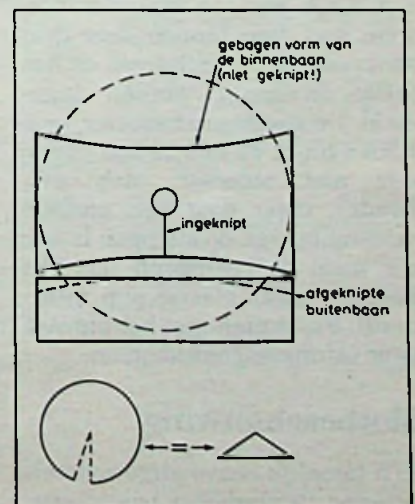
Wanneer men echter tracht de „belichter” optimaal af te regelen en met het bovenlichaam vóór de schotel komt, gaat een aanzienlijk deel van het signaal verloren. Dat lijkt dus in strijd met bovengenoemde Engelse informatie.

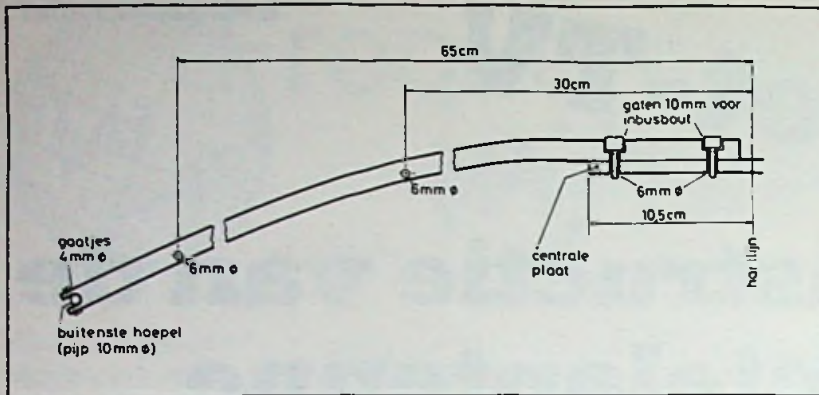
Het aluminium gaas is met nylon vissnoer „50 × 100” op de spaken geknoopt. Een zogenoemde rijgsteek beviel niet. Gewoon knopen op een aantal plaatsen bleek nog het beste (driedubbele knoop, zie afb. 8). Een vervelend en tijdrovend karweitje, maar de aanblik van het resultaat vergoedt veel, zie kopfoto. Misschien bestaat er dun roestvrij of aluminium draad, dat sneller werken zou opleveren. Lijmen van de stroken of segmenten gaas zou wellicht eenvoudiger zijn dan knopen. De heer Roemaat heeft wel eens Bisonkit benut, maar dat bleek toch niet

„weerproof”. Misschien is Ceta Bever tweecomponenten constructielijm een bruikbaar alternatief.

Omdat slechts 4 m gaas in voorraad bleek, konden géén segmenten worden geknipt. Eén baan werd in de lengte aangebracht en aan één kant ingeknipt, zoals al bekend uit de dagen van zelfgemaakte luidsprekerconussen. Daarmee wordt een bijna voldoende kromming bereikt. Lichtjes spannen doet de rest. De beide buitenbanen, breedte 50 cm, werden wat bijgeknipt, zie afb. 9. De zelfkant bij deze buitenste banen niet gebruiken!

Afb. 9 Schets van de banen aluminium horregas. De middenbaan (niet geknipt!) vormt door de kromming van de schotel een holle lijn. De beide buitenbanen zijn daarbij aangepast.





Afb. 10 Vorm en gaten van de aluminium spaken. Bij vier stuks is slechts één bevestigingsgat tot 10 mm voor de imbuskop opgeboord, zie ook afb. 4.

Ter ondersteuning van het gaas kunnen één of twee hoepels van aluminium staf  $\varnothing 6$  mm worden aangebracht. Beslist nodig zijn ze niet. De gaatjes moeten zo dicht mogelijk aan de rand van de spaken worden geboord, zie afb. 10. De belichter (zie het april 1985-nummer van RB Electronica Computers) is met de resterende buis van  $15 \times 15$  mm bevestigd, met behulp van enkele U-tjes – gemaakt van aluminium rechthoekig buis van  $40 \times 20 \times 2$  mm – en een beugel, zodanig dat het focuspunt kan worden ingesteld. Voor experimentele doeleinden is het praktischer deze aluminium pijpen te verlengen met drie strippen, bijvoorbeeld 25 cm lang, onder een hoek van  $130^\circ$  en deze aan het eind te bevestigen aan een stukje plastic (afvoer)pijp  $\varnothing 10$  cm. Een LNA met een diameter van 9 cm kan dan, binnen deze drie strippen, door verschuiven op het juiste focuspunt worden ingesteld. De standaarddiameter voor LNA's blijkt 62 mm te zijn (waar dus niet iedereen zich aan houdt!), maar door een geringe verbuiging van de strippen is ook die maat te realiseren (en een kleinere maat plastic pijp uiteraard). Vastzetten met behulp van twee wormslangenklemmen.

## Slotbeschouwing

Zo'n tamelijk eenvoudige schotelantenne als hierboven beschreven

is natuurlijk niet het laatste woord op dit gebied, zeker niet al we deze vergelijken met de modernste constructies in Amerika. We doelen daarbij niet op de al of niet „ideale” paraboolvorm. Maar het is wat primitief als de LNA met drie poten ondersteund „in de lucht hangt”, waarvan tenslotte weer een kabel het signaal „naar beneden” moet transporteren. Een betere constructie is bijvoorbeeld één centrale steun in de vorm van een vraagteken, waardoor dan ook weer de kabel kan worden gevoerd. Of een opstelling volgens het Cassagrain-principe, waarbij een virtueel focuspunt in of vóór het middelpunt van de schotel verschijnt, wat het mogelijk maakt de LNA in een waterdicht huis achterop de schotel vast te schroeven. Twee voorbeelden van meer geavanceerde uitvoeringen. Voor de keuze uit drie(!) satellieten zal ook een op afstand te bedienen rotatie- en elevatie-mogelijkheid moeten worden aangebracht. Opmerkelijk daárbij is, dat deze in Amerika met een soort tandheugel in combinatie met een „ruitensermotor”, in plaats van een meer voor de hand liggende antennerotor worden uitgevoerd.

Het voordeel van een lichte schotel is dat met de hand gemakkelijk een segment van de hemel kan worden afgezocht. Maar het vastzetten op de juiste elevatie (binnen  $1^\circ$ ) valt dan niet mee.

Voor de finale afregeling is het daarom beter vanaf de onderkant van de centrale pijp tot aan de schotelonderkant een zogenoemde spanner aan te brengen en het deel met de rechte schroefdraad te vervangen door een draadstang. Hiervoor M16 toepassen, M10 is te slap! Met behulp van deze stelinrichting kan de elevatie, als men éénmaal ongeveer het goede punt heeft gevonden, uiterst nauwkeurig worden ingesteld.

## Onderdelenlijst

### Aluminium

plaat, dikte 10 mm;  $21 \times 21$  cm  
plaat, dikte 10 mm;  $13 \times 18$  cm  
plaat, dikte 5 mm;  $21 \times 21$  cm  
plaat, dikte 6 mm;  $4 \times 12$  cm, twee stuks  
pijp,  $15 \times 15 \times 1,5$  mm; 18 m voor 1,5m- resp. 24 m voor 2m-schotel staf of pijp,  $\varnothing 10$  mm; 5 m voor 1,5- resp. 6,5 m voor 2m-schotel staf,  $\varnothing 6$  mm; 6 m voor 1,5- resp. 6 m voor 2m-schotel, zie tekst

### Roestvrije imbusbouten

M6  $\times 15$  of 20 mm (zie tekst); 36 stuks  
M6  $\times 35$  mm; 8 stuks

### Roestvrije boutjes

M4  $\times 20$  mm met moeren; 22 stuks

### Verzinkte bouten

M10  $\times 25$  mm; 4 stuks  
M8  $\times 45$  mm; 4 stuks  
ringen  $\varnothing 10$  mm; 4 stuks  
ringen  $\varnothing 8$  mm; 4 stuks

### Diversen

2 stuks U-vormige draadeinden (beugels voor 42mm-pijp)  
2 stuks normale beugels voor 42 mm  
2 stuks normale beugels voor 48 mm  
pijp  $\varnothing 42$  mm lengte 25 cm  
pijp  $\varnothing 48$  mm lengte 1,5 m  
Voor bevestiging van de straler 12 cm rechthoekig aluminium buis van  $40 \times 20 \times 2$  mm, waarvan 6 U-tjes werden gemaakt en 7 roestvrije boutjes van M4  $\times 30$  mm.

### Voornaamste materiaalkosten

Aluminiumpijp en staf ca. f 125,00  
4  $\times$  1 m aluminium horregaas ca. f 65,00  
Roestvrije imbusbouten ca. f 50,00

**Rectificatie**

Op haast onbegrijpelijke wijze is een grove fout gemaakt in de tekst betreffende het faseverloop (januari-nummer blz. 28). Het eerste gedeelte moet luiden: „Transport van een signaal, onverschillig welke frequentie, via een verbinding met een zekere karakteristieke weerstand levert „lopende” golven op waarvan de amplitude van de spanning en van de stroom op elk punt van de verbinding even groot is (afgezien van kabelverliezen), wanneer deze verbindingen aan het einde met een overeenkomstige belastingsweerstand is afgeslo-

ten of „aangepast”. Bij afwijkende belasting ontstaan stilstaande spanningsknopen en -buiken enz.” De formule op blz. 27 is door een drukfout gehalveerd en moet zijn  $\sqrt{L/C}$ , terwijl de zin op blz. 28 links onderaan beter zou kunnen luiden: „Wanneer voor RT/Duroidstriplijn bijvoorbeeld een verkortingsfactor van 0,7 geldt, dan heeft een  $\frac{1}{4}\lambda$ -striplijn van 50  $\Omega$  een spoorbreedte van 2,3 mm en slechts een lengte van 4,4 mm!”

Wanneer men alvast wil nagaan of de lokale situatie een onbelemmer-

de ontvangst van satellietzenders toelaat; dan kan men dit doen aan de hand van de stand van de zon. In de periode tussen eind februari en begin maart staat de zon tussen 13.00 en 14.00 uur Europese Wintertijd op ongeveer 29° boven de horizon en op circa 193° (13° W). De satellietzenders bevinden zich op 27,5° W (Intelsat), 14° W (Horizont) en 13° O (ECS).

Het lijstje van adressen: „Wat is wáár te koop?” zal in het aprilnummer worden gepubliceerd.

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, Elektronica Markt, 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.



Te koop: z.g.a.n. Berger elmot. 220v as 8 mm 2.5.12.50r.p.m. 1-r omkb. gesloten huis nieuwrp. f 350,00 nu f 65,00. Tel. 02520-19411 na 19.00 uur.

Te k.: ZX-Spectrum 48 en datarec. 4 mnd. oud: 13000 Fr (Nw 18000 Fr.) Wegens aankoop prof. comp. J. Appelmans, Langestr. 58, B-1741 Wambeek (België).

Te koop: CBM-64 met 6 mnd. garantie incl. snellader, recorder, software en documentatie. Inl. R. Boersma, tel. 05255-2403 na 18.00 uur.

Te koop wegens beëindiging hobby: partij nw. onderdelen. Tel. 01810-3354 voor lijst.

Te k.: elektronica-onderdelen (o.a. X-tal, R, C, diode, etc.), lektuur en bouwpakketten; wegens verhuizing. Vrg. lijst: W. Maes, Veerledorp 27, B-3938 Laakdal, België

Te k. Tandberg spelendek TD20A, tevens Yaesu FRG-7700-communicatie-ontvanger met MIZUHO-preselector SX-1D. Tel. 05150-20543 na 18.00 uur.

Te k. BBC en monitor, Wordwise, progr.'s. Printer en 720K drive; zijn paar mnd. f 4000,00. Spectrum 48K f 300,00. Tel. 023-276913, Udo.

Te koop TV-cursus Dirksen t.e.a.b. Tel. 03465-69958, na 18.00 uur

Te k wereldontvanger Sony ICF-2001 FM/AM/SSB P11 f 325,00. Tel. 035-62070.

Te koop: scoops 2-kanaals Philips/Tektronix 15 MHz met schema H. Wouters, Gennep, tel. 08851-14211 na 18.00 uur.

Aangeboden: QUAD FM-4 f 850,00, QUAD 44-405 f 2250,00, JVC-cass.rec. KDD4 f 400,00, JVC st. equalizer met spectr. analyzer SEA-60 f 425,00. Alles z.g.a.n. Tel. 02975-66381.

Te koop Oki Microline 80-printer met Centronics-aansluiting, eventueel met aangepaste karakter-ROM voor CBM-64, en interface, toolkit en kabel f 750,00. Tel 01810-4573.

Aangeboden: TRS80 comp. level 2, 16K met monitor, cass.rec en printer f 1600,00. Telereader CW/RTTY comp. en monitor f 900,00. Digitale SSTV-converter met monitor f 400,00. Div. ontvangers Eddystone en Yaesu. Tel. 04132-64900 tussen 19.00 en 21.00 uur.

Wie wil er programma's ruilen voor de Acorn Electron. Bel 05130-32632, vraag naar Wouter.

Te k.a. HP41CV met card reader 82104A en therm. printer 82143A. Nieuwpr. ca. f 3200,00, vraagpr f 2200,00. Tel. 030-730142.

Te koop: 3 x NL7311 en 1 x NL3713 één koop f 175,00. Bellen na 19.00 uur: J. Oosterveen, tel. 05782-4345.

Aangeboden: scoop 2 x 15/20/50 MHz, KG-ontv. B40d 0.64 tot 30,5 MHz f 350,00. Telex en conv. f 150,00. Sign.gen. 0,125 tot 20 MHz f 85,00. Tel. 05926-2712.

**GEVRAAGD**

Gevraagd tegen beloning schema van tuner-versterker Oshima 4382. Tel. 056-717039, Harelbeke, België.

Gevraagd: software en hardware uitbreidingen van Robby. J. Hautebriet, Walvisstraat 43, B-2000 Antwerpen.

Gevraagd: schema van Philips-bandrecorder, type EL3536A/30D. Tel. 08851-11326, na 18.00 uur.

Wie heeft voor mij een lijneindbuis 31JS6A voor een Teleton KTV? Tegen vergoeding. Bellen na 18.00 uur J. Verhoef: 010-864357

Gevraagd: schema's TV-service-documentatie deel 3, uitgegeven door de Muiderkring. A. Lampaert, Zuidmoerstraat 59, B-9900 Eeklo (België), tel. 091-772528.

Gevraagd: servicegids KTV-techniek, H. Richter, ca. 1970. Kijk a.u.b. eens in uw boekenkast. Tel. 020-241154.

Gevraagd: kleuren patroongenerator. H. Hesselink, Morslaan 146, OidENZAAL, tel. 05410-11833.

**AANGEBODEN**

Aangeb PH. Video VCR-N1700 incl. serv.cert. 1985. ca. f 375,00 Wersi + Böhm bouwhandel (D) en TV-doc. Wersi piano-ritme-eff. gebouwd PH.scoop GM6502. BVM GM6009 e.a. Sabtr. dig.multim. techn. sig.gen. App.m. doc. w. vertrek lage pr. Vraag uitv. lijst tel. 040-832925.

Aangeboden: Eddystone VHF- en UHF-ontvangers, FRG-7-ontvanger, TRS-80-home-computer, CW/RTTY-computer, SSTV-converter, SSTV-patroongenerator, port. zw/w-TV, dig. multimeter. Tel. 04132-64900 tussen 19.00 en 21.00 uur.

# elektronica-nieuws

## COMX-PC1

De COMX-PC1 is de grotere broer van de COMX 35 personal computer. Naast een fraaier uiterlijk valt direct het professionele toetsenbord op. De nieuwe computer is volledig compatibel met de COMX 35. Inlichtingen: West Electronics, Haarlem.



**Landelijke Radio Vlooiemarkt**  
Zaterdag 16 maart organiseert de afdeling 's-Hertogenbosch van de VERON voor de tiende maal de Landelijke Radio Vlooiemarkt. Ook dit jaar zal dat plaatsvinden in de Brabanthallen te 's-Hertogenbosch. Dit jaar wordt er ter gelegenheid van het tweede lustrum en het 800 jarig bestaan van 's-Hertogenbosch ook een tentoonstelling gehouden waarin de verschillende aspecten van het radiozendamatourisme naar voren komen. Er zal een groot zendstation worden ingericht waarin is te zien op welke manieren gecenseerde amateurs met elkaar in verbinding kunnen komen, er worden dia- en videopresentaties gehouden en een aantal groepen laat zien wat hen trekt binnen de hobby zoals bijvoorbeeld werken met lage vermogens of het jagen op certificaten. De standhouders zijn veelal zendamateurs, die hier hun overbodige spullen proberen kwijt te raken. Daarnaast zijn er een aantal dumphantelaren aanwezig met oude legerapparatuur. Het doel van de Radio Vlooiemarkt is en blijft het bevorderen van de zelfbouw. Daarom mag er ook geen nieuwe apparatuur worden verkocht.

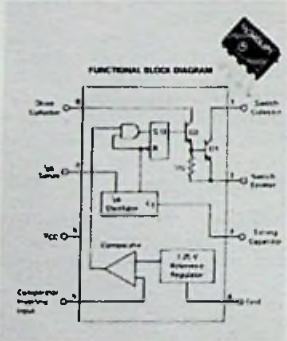
De hallen met de stands en de tentoonstelling zullen voor het publiek om 9.00 uur opengaan. De kassa's gaan reeds om 8.00 uur open zodat u plaats kunt nemen in het restaurant. De toegangsprijs is f 3,-. Op het

terrein van de Brabanthallen is voldoende gratis parkeergelegenheid.

Inlichtingen: Radio Vlooiemarkt-commissie van de VERON-afd. 's-Hertogenbosch te Boxtel, tel. 04116-76195.

## Gelijkspanningsomzetter in DTL-behuizing

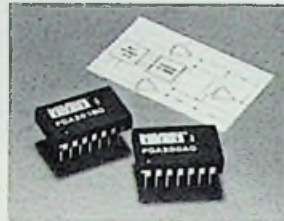
De MC34063 serie geschakelde gelijkspanningsomzetzters heeft een uitgangstransistor die 1,5 A levert. Ze zijn bedoeld voor spanningsverhoging of verlaging en daarom is het spanningsgebied van de MC34063, dat loopt van 2,5 tot 40 V, groot te noemen, terwijl de ruststroom slechts 2,4 mA is. De componenten bevatten alle noodzakelijke functies zoals een temperatuurgecompenseerde referentiebron, oscillator, stroombeperking per cyclus en terugkoppeling aan de uitgang voor spanningstabilisatie. Inlichtingen: Motorola, Maarsse.



## Instrumentatieversterker

De PGA200 en PGA201 zijn instrumentatieversterkers met een programmeerbare versterkingsfactor. Ze beschikken over TTL aangepaste, gebufferde ingangen voor rechtstreekse microprocessorbesturing en communicatie.

De PGA200 biedt vier digitaal bestuurd decade versterkingsstappen van 1, 10, 100 en 1000. De PGA201 heeft daarentegen vier binaire versterkingsstappen van 1, 8, 64 en 512. Het logicodeel van deze produkten bevat een twee-bits tussengeheugen en heeft een hoge ingangsimpedantie. Er is geen geschei-

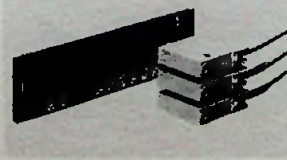


den voeding voor het logicadeel nodig. Door nauwkeurige afregeling met een laser van de offset en de versterking zijn geen externe afregelingen noodzakelijk. Zeer stabiele dunne-film weerstanden hebben een thermisch gelijkmatig gedrag en zorgen voor een kleine versterkingsdrift en uitstekende stabiliteit. Inlichtingen: Burr-Brown, Schiphol.

## Reflectie-codelezer

De Zwitserse fabriek Elesta heeft een nieuwe reflectiefotocel type DLS 522 B/T ontwikkeld die in staat is om streepcodes van reflectiefolie (Scotchlite) van slechts 3 mm afmeting te lezen. De speciaal optiek die in de fotocel is ingebouwd zorgt voor deze hoge graad van nauwkeurigheid. Bij een reflectieafstand van 0 tot 100 mm is de nauwkeurigheid 4,5 mm. Die is verder niet meer afhankelijk van de afstand van het reflectieobject tot de fotocel.

Door de optimale bundeling van de lichtstraal en de robuuste behuizing - waarbinnen de kwetsbare componenten zijn ondergebracht - is het mogelijk kleine objecten met een hoge herhalingsnauwkeurigheid ook in een slechte industriële omgeving te tellen. De codelezer heeft een erg hoge schakelfrequentie van 500 Hz. Deze eigenschap maakt de reflectie-codelezer uitermate geschikt voor toepassingen in de verpakingssector en voor controle-

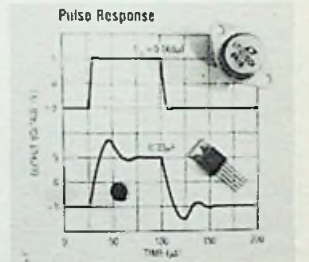


functies, waar hij ingezet kan worden voor sorteer-, positioneer- en telwerkzaamheden. Inlichtingen: Geveke Electronics, Amsterdam.

## Buffer voor opamps

De LT1010 van Linear Technology is een snelle buffer met een versterkingsfactor van 1 en een maximale uitgangsstroom van 150 mA. Met deze buffer is het mogelijk de maximale uitgangsstroom van opamps belangrijk te vergroten. Een voordeel van deze constructie is de scheiding tussen de opamp-uitgang en het tegenkoppelcircuit, waardoor bijvoorbeeld stabiliteitsproblemen bij capacatieve belastingen tot het verleden behoren. De bandbreedte van de buffer bedraagt 20 MHz en de slewrate 100 V/μs. De LT1010 kan 20 Vtt over een 75Ω-belasting leveren. De buffer werkt zowel met symmetrische als enkelvoudige voedingen met een spanning van 4 tot 20 V, waarbij de ruststroom slechts 5 mA bedraagt. De uitgang is beveiligd door middel van een stroombeperking en een thermische beveiliging. De LT1010 is leverbaar in de volgende behuizingen: TO-5 met 8 pennen, TO-3 met 4 pennen en TO-220 met 5 pennen.

Inlichtingen: Alcom Electronics BV, Capelle aan den IJssel.



## Elektro-dynamisch element

Het nieuwe MCP100 groeftasterelement van Ortofoon is van het elektro-dynamische type en heeft een uitgangsspanning die voldoende hoog is voor directe aansturing van de MC-ingangen van de versterker.



Aansluiting op de „gewone“ groeftaster-ingangen is mogelijk door tussenschakeling van de nieuwe T5 transformator. Deze bestaat uit twee enkelvoudige transformatoren, ieder met een tulp-ingang en -uitgang, die direct op de tulp-ingangen van de versterker worden gezet. Inlichtingen: Compac, Kortenhof.

**Stroombron**

De Unomat, zoals het apparaat heet, is een uiterst kleine stroombron voor het geven en simuleren van stroomwaarden tussen 4 en 20 mA. Met een één-toetsbediening is het mogelijk de gewenste stroomwaarde te kiezen. LED's geven de gekozen stroomwaarde aan. De nauwkeurigheid van de stroomwaarde bedraagt 0,1%.  
 Inlichtingen: Hitma BV, Uithoorn.



cm, een bandbreedte van 15 MHz, een tijdbasis instelbaar van 0,5 µs/div tot 0,2 s/div, een gevoeligheid van 5 mV, een ingebouwde componententester en twee kalibratie-signalen.  
 Inlichtingen: Techmation Electronics BV, Haafden.

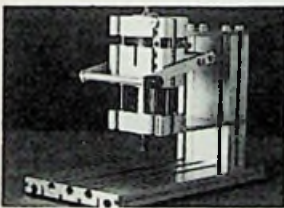
**Printer met ROM-packs**

De µ 84XS is een matrixprinter die de mogelijkheid biedt ROM-packs te gebruiken. Zelfs midden in een regel kan de informatie van deze ROM-packs met eenvoudige escape-achtige commando's worden opgeroepen. Zo kan b.v. een tekst worden afgedrukt waarin Arabische woorden midden in de zinnen worden neergezet. Er zijn al een groot aantal „packs“ verkrijgbaar, waaronder een met een „margrietwiel“ letterkwaliteit en een Linotype moduul. Met deze laatste kunnen snelle proefafdrukken van zetsel worden gemaakt. Hierdoor vervalt de noodzaak dit via de fotografische weg te moeten doen.  
 Inlichtingen: Technitron, Aalsmeer.



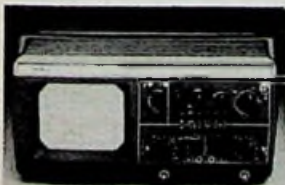
**Boor/frees-machine voor printen**

Het boor- en fraiseermodel 2205 van AIM Productions is bevestigd op aluminium T-profielplaat van 250 x 125 mm. Het apparaat is uitgevoerd met een gelijkstroommotor 24V/ max. 2A en is voorzien van een dubbel kogelgelagerde booras met 1/8-inch spantankop met een nauwkeurigheid van 0,03 mm. Het toerental bedraagt 20.000 omw./min. De hefinrichting is zeer stabiel doordat deze is uitgevoerd met twee hardstalen glijassen.  
 Inlichtingen: AIM Productions, Amsterdam.



**Oscilloscoop van Metrix**

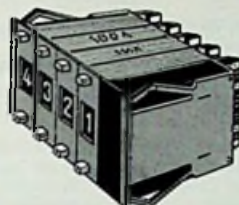
Techmation Electronics BV introduceert een nieuwe 2-straals oscilloscoop van het fabriekat Metrix. Met de introductie van de OX710B komt ook voor de amateur een produkt binnen bereik, dat afkomstig is uit de professionele sector. De eigenschappen van de OX710B zijn een beeldscherm van 8 x 10



of 800 worden aangesloten. De interface, die op de seriële computerbus wordt aangesloten, werkt geheel zelfstandig en met de normale printer commando's.  
 Inlichtingen: Reinhard Wiesemann, Wuppertal, W-Duitsland.

**Spanningsreferentie**

Condivolt is een gestabiliseerde spanningsbron met een constante uitgangsspanning van 10 V ± 0,02 %. Gecombineerd met de digitale potentiometer „Condiplot“, kan de spanning stap voor stap van 0 tot 9,999 V ± 2 mV worden opgevoerd met een absolute reproduceerbaarheid.  
 Inlichtingen: Nijkerk Elektronica BV, Amsterdam.



**ONTVANGEN CATALOGUSSEN, PROSPECTUSSEN EN VLUGSCHRIFTEN**

• De Display „Katalogus“ '84-'85 staat boordevol elektronica-componenten, behuizingen, apparatuur, gereedschap en bouwpakketten. Achterin staan aansluitgegevens van gangbare IC's en transistoren. Bij de catalogus hoort een aparte prijslijst. Zonder meer een „must“ voor iedereen die met elektronica heeft te maken. Inlichtingen: Display, Utrecht.

• De nieuwe Telec-catalogus telt 231 pagina's. Het opgenomen assortiment is zeer groot en ook veel moeilijke onderdelen zijn vermeld. Interessant is de collectie kwartskristallen en ook het grote aantal radiobuizen. Een aanrader, mede gezien de lage prijs.  
 Inlichtingen: Telec, Groningen.

• Elproma, voorheen C & K Components zond ons een catalogus over de door hen geleverde connectoren en IC-voeten. Tevens zijn de meest gangbare schakelaars opgenomen. Voor het volledige assortiment schakelaars is een aparte, 200 pagina's tellende catalogus verkrijgbaar. Inlichtingen: Elproma, Driebergen.

• De nieuwe catalogus van ITT-Multicomponents bevat alle onderdelen die uit voorraad leverbaar zijn. De catalogus is onderverdeeld in drie secties, te weten: actieve, passieve en elektromechanische componenten. De ringbanduitvoering maakt wijzigingen en aanvullingen mogelijk. Inlichtingen: ITT-Multicomponents, Zoetermeer.  
 • In een brochure van Whites

**Batterijen en accu's**

Ecron Nederland voert sinds kort praktisch het gehele programma van British Ever Ready, één van de grootste batterijproducenten ter wereld. Naast batterijen fabriceert Ever Ready ook nickel-cadmiumcellen, waaronder de „MEM-TEC“ cellen voor geheugenbewaking. Verder heeft Ecron de vertegenwoordiging van Venture Technology Ltd. U.K., een fabrikant van lithium batterijen zowel in lithium mangaan dioxyde (MnO<sub>2</sub>) als lithium ferro disulphide (FeS<sub>2</sub>).  
 Inlichtingen: Ecron Nederland BV, Amstelveen.



**Atari printerinterface**

Met interface type 72000 kunnen alle gangbare printers met parallelle Centronics-aansluiting op een Atari-computer 600



Electronics staan vele typen metaal- en mineraal-detectors. „Schatzoekers“ zullen er zeker iets van hun gading bij vinden. Inlichtingen: Connector, Amsterdam.

• Veel reinigings- en onderhoudsmiddelen voor elektronica, waarvan de meeste in spuitbussen, staan vermeld in een produktenlijst van Elektrolube Benelux uit Vlaardingen.

• De nieuwe Update van Burr-Brown is voor een groot deel gewijd aan de VFC 100. Dit is een spanning naar frequentie-omzetter die werkt zonder frequentie bepalend RC-netwerk. Inlichtingen: Burr-Brown, Schiphol.

• De Integrated Shortform van Plessey bevat een korte opsomming van alle door dit bedrijf geleverde IC's. Vooral op communicatiegebied zitten er zeer interessante typen bij. Inlichtingen: Heynen BV, Gennep.

• Bremi Instruments uit Italië heeft een zeer interessante lijn gunstig geprijsde meetapparaten. In een overzichtscatalogus worden de voedings, frequentie-tellers, functie- en pulsgeneratoren, kleurenbalkgeneratoren, frequentie-bronnen en componentenmeters voorgesteld.  
 Inlichtingen: Air-Parts International BV, Alphen a/d Rijn.

• Een brochure van Koninklijke PBNA is gewijd aan een nieuwe cursus over automatisering in de proces-industrie. De cursus is samen met Hoogovens Automation Systems ontwikkeld. Inlichtingen: Koninklijke PBNA, Arnhem.

**KORTE NIEUWTJES**

• De PTT is begonnen met de aanleg van de eerste internationale glasvezelverbinding in Europa. De kabel komt te liggen tussen Breda en het Belgische Herentals, een afstand van ongeveer 58 km. De kabel gaat deel uitmaken van de verbinding tussen de satellietgrondstations in Burum en in Lessive (Ardennen). De lassen in de kabel worden gemaakt met lijm, die na het uitrichten onder invloed van ultraviolet licht bliksemsnel verhardt. Interessant is verder dat in Nederland de glasvezel van het monomode-type zal zijn en in België van het multimode-type.

• De Bondwell, een draagbare, op de Z80 gebaseerde CPM/MPM computer blijkt zeer succesvol te zijn, aldus de importeur LCI. Door de prijs-prestatie-verhouding kan deze computer ook interessant zijn voor RB-lezers. Een testrapport verwachten we in het april-nummer te kunnen publiceren.

• Bij de frequentieverdelingsconferentie eind vorig jaar in Genève heeft de Nederlandse delegatie, die onder leiding stond van de PTT, bevredigen-

de resultaten bereikt aldus een communicatie:

- Behoud van de bestaande 3 landelijke FM-zendernetten.
- 23 regionale omroepstations
- Een vierde landelijk FM-net met goede ontvangstmogelijkheden voor draagbare en autoradio's.
- Lokale omroep in het banddeel 105 tot 108 MHz voor enige honderden lokale radiozenders met een kleine reikwijdte (ca. 5 km).

De nieuwe overeenkomst, waarbij 51.364 zendstations waren betrokken, moet op 1 juli 1987 in werking treden.

• Van 20 t.e.m. 24 maart wordt voor de eerste maal de Personal Computer RAI gehouden in het RAI-gebouw te Amsterdam. Op 20 en 21 maart zijn de openingstijden van 10-21 uur en op 22, 23 en 24 maart van 10-17 uur.

• LAB Electronics Imp. Co uit het Belgische Hasselt is als officiële distributeur voor de Benelux aangewezen door „Quartek“; een vooraanstaande fabrikant van kwartsfilters, -oscillatoren en kristalgroepen.

• Geveke Electronics is verhuisd naar de Donauweg 10, 1043 AJ Amsterdam, tel. 020-5861411. Men heeft daar een nieuw gebouwencomplex betrokken met een oppervlakte van circa 7000 m<sup>2</sup>.

• Op 16 maart wordt voor de achtste maal de Exidy-Sorcerer-dag gehouden in het zakencentrum Kunstmin, Boekdreef 69 te Gouda.

## PROGRAMMATUUR

• West Electronics meldt dat het diskette operatie systeem voor de COM-X gereed is. Naast acht basiscommando's zijn twaalf tekstfile-commando's beschikbaar.

• Aacosoft International heeft voor de Spectrum en Commodore 64 computers tien nieuwe computerspellen uitgebracht. Speciale vermelding verdient de door het bedrijf zelf ontwikkelde ritme-simulator voor een stoomlocomotief uit de beroemde 3700 serie van de NS.

Evenseens nieuw is een tijdschrift in de vorm van een cassette voor MSX-computers. Dit produkt stamt van de Engelse „Argus“ uitgeverij en wordt door Aacosoft in Nederland gedistribueerd.

• Wordstar Patch van Hornsoft uit Amsterdam maakt het mogelijk Wordstarteksten volledig proportioneel uit te printen. Tevens kunnen nu door middel van een code teksten worden tussengevoegd die met de hand worden ingebracht.

• Softkey uit Deventer is aangesteld als exclusieve vertegenwoordiger van Micro Focus. Dit Brits software bedrijf is gespecialiseerd in COBOL-compilers en hulpprogramma's.



voor u

geleren

**Titel:** Wondere wereld  
**Auteur:** Chriet Titulaer  
**Uitgeverij:** Elsevier Amsterdam en Brussel  
**ISBN:** 90 10 05378 4

**Prijs:** f 12,90

Dit kleine boekje bevat veel van de besproken nieuwtjes uit het TROS-programma „Wondere Wereld“. Het is een opsomming van technische grappen tot volwaardig bruikbare apparatuur. Door de vermelding van de fabrikant en de prijs lijkt het een beetje op een advertentieboekje, maar het blijft interessant om te weten wat er allemaal voor nieuws op de (elektronica-)markt komt.

F.M.

**Titel:** Elektrotechniek met Basic-Rechnern  
**Auteur:** P. Vaske

**Uitgeverij:** B.G. Teubner, Stuttgart  
**ISBN:** 3-519-06202-X

**Prijs:** DM 36,80

Dit Duitstalige boek bevat een schat aan algoritmen voor het doorrekenen van elektrische netwerken. Voor iedere elektrotechnicus die regelmatig berekeningen aan elektrische netwerken moet uitvoeren zal het boek interessant materiaal bevatten om een kleine computer daarbij te gebruiken. De voorbeelden zijn gericht op Sharp's draagbare computer PC-1401. Niet alleen de algoritmen, maar ook de theorie erachter, wordt grondig behandeld. Een aan te bevelen boek.

H.J.C.O.

**Titel:** Frequentietabellen voor scanners, 4e druk  
**Auteur:** J. Völkers

**Uitgeverij:** Kluwer Technische Boeken  
**ISBN:** 90 201 1661 4

**Prijs:** f 29,75

„Frequentietabellen voor scanners“ is voor velen een oude bekende. Omdat frequentiegegevens sterk aan wijzigingen onderhevig zijn, was het noodzakelijk om een grondig herziene versie te laten verschijnen. De rubrieken in dit boek zijn over het algemeen het zelfde gebleven uitgezonderd het

luchtvaartgedeelte. Dit hoofdstuk is ten opzichte van de vorige edities aanzienlijk uitgebreid. De frequentiegegevens zijn volgens de laatste informatie aangepast.

Behalve van zijn eigen methoden om frequentiegegevens te verzamelen maakt de auteur dankbaar gebruik van de vele reacties van gebruikers uit het hele land.

**Titel:** Tekst- en dataverwerking met de computer, deel 2 uit de serie De computer doet het

**Auteur:** Ton Weijters  
**Uitgeverij:** Stark, Texel  
**ISBN:** 90 6398 1422

**Prijs:** f 28,50

In dit boek worden een tweetal uitgebreide programma's tot in details beschreven. De gebruikte programmeertaal is het voor bijna alle populaire computers acceptabele Basicode-dialect van Basic.

Het eerste programma betreft een eenvoudige database, het tweede een programma voor tekstverwerking.

Naast de volledige lijsten en handleidingen is in het boek aandacht besteed aan het in Basic gestructureerd opzetten van grotere programma's.

Het resultaat is een boek dat een tweetal goed bruikbare programma's bevat en daarnaast een blik in het inwendige van een database en een tekstverwerkingsprogramma.

H.J.C.O.

**Titel:** Satellitenfernsehen (2e druk)

**Auteur:** R. Holtstiege.  
**Uitgeverij:** GFEW, Dortmund

In Duitsland zijn publicaties over de mogelijkheid om satellietzenders te ontvangen schaarser dan in ons land. De Duitse PTT verbiedt het bezitten van ontvangers anders dan voor omroep- of amateuruitzendingen, dan wel algemene uitzendingen. Onder de laatste vallen bijvoorbeeld de weerplaatjes van Meteosat. R. Holtstiege heeft zijn ervaringen bij de ontvangst van OTS-2, de Russische Gorizont en de Meteosat-2 te boek gesteld. Het toont aan wat met overleg en doorzettingvermogen valt te bereiken.

Deze brochure, uitgegeven door de Vereniging tot bevordering van het Elektrotechnisch Handwerk GFEW, verschaft geen details, maar een overzicht van de

toegepaste apparatuur en de hulpmiddelen bedacht door deze Duitse TV-pionier. De brochure is te bestellen door per postgiro DM 13,00 over te schrijven op Postscheck Kto.-Nr. 48 555-467 t.n.v. GFEW, Dortmund.

L.F.

**Titel:** Een methode van programmeren

**Auteurs:** E.W. Dijkstra, W.H.J. Feijen

**Uitgeverij:** Academic Service  
**ISBN:** 90 6233 128 9

Dit boek behandelt het ontwerpen van correcte programma's, dat wil zeggen programma's die aantoonbaar aan een gegeven specificatie voldoen. Daartoe wordt een formalisme geïntroduceerd dat machine- en taal-onafhankelijk is gehouden. Het boek is een bewerking van het bij de inleidende colleges in de informatica aan de Technische Hogeschool in Twente gebruikte studie-materiaal. Prof. Dr. Edsger Dijkstra, een van de auteurs, was tot 1984 verbonden aan deze hogeschool en heeft internationaal erkenning gekregen voor zijn fundamenteel werk om de informatica te verheffen tot een vrij formele tak van de wiskunde.

Het boek bestaat uit twee delen. Het eerste deel bevat de theorie en het tweede opgaven en uitwerkingen. Hoewel het een inleidend werk betreft, zal de lezer een goed mathematisch inzicht nodig hebben.

H.J.C.O.

**Titel:** Ada, een praktische introductie

**Auteur:** H. Ledgard  
**Uitgeverij:** Maarten Kluwer's Internationale Uitgeversonderneming

**ISBN:** 90 6215 061 6

Ada is een gloednieuwe programmeertaal. De taal is nog zo nieuw dat er ternauwernood een implementatie van deze taal op een computer beschikbaar is. Het belang van Ada is echter het te verwachten gebruik en invloed, omdat het Amerikaanse ministerie van defensie opdracht heeft gegeven voor het ontwerp van Ada als enige programmeertaal voor alle toepassingen binnen het ministerie. Dit ministerie is namelijk een van de grootste softwareverbruikers ter wereld.

Bij het ontwerp van Ada is men uiterst nauwkeurig te werk gegaan en het resultaat is dan ook een erg krachtige en uitgebreide taal. Ada als programmeertaal heeft vele kenmerken van Pascal en dergelijke blokgestructureerde talen, maar omvat vele nieuwe concepten zoals „Information-hiding“ en „Packages“. Het boek geeft een met vele voorbeelden omlijste inleiding tot Ada en daarmee een goed beeld van de belangrijke programmeertaal Ada.

H.J.C.O.

# Microfoonfader

## Met de spanningsgestuurde versterker

JOS VERSTRATEN

Zowel in discotheken als in het dagelijkse leven, bijvoorbeeld bij het vertonen van dia-shows, heeft men vaak behoefte aan een apparaatje waarmee men het versterkte stemgeluid automatisch met het signaal van een recorder kan mengen. Spreekt men in de microfoon, dan valt het signaal van de recorder weg (of wordt behoorlijk verzwakt) en wordt de microfoonspanning versterkt. Na het praatje zwelt het muzieksignaal weer automatisch aan, zodat men beide handen vrij heeft voor het vasthouden van de microfoon en het bedienen van de projector of plattendraaier en men zich niet met de schuifregelaars van het mengpaneel bezig hoeft te houden. Met een spanningsgestuurde versterker is zo'n apparaat uiteraard heel eenvoudig te realiseren. In dit artikeltje wordt een automatische microfoonfader beschreven die is gebouwd rond de in het januari-nummer beschreven VCA.

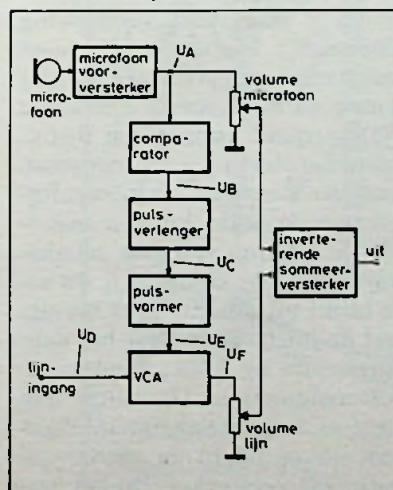
foonsignaal wordt eerst versterkt in een speciale ruis-arme voorversterker en nadien met tussenschakeling van een volume-potentiometer aangeboden aan een inverterende sommeersterker, die als mengtrap dienst doet. De tweede ingang van deze versterker is verbonden met het uitgangssignaal van het muziekproducerende apparaat, maar tussen de ingang van de menger en de uitgang van dat apparaat is uiteraard de reeds eerder beschreven spanningsgestuurde versterker opgenomen.

Deze schakeling moet uit de aard der zaak op de een of andere manier worden gestuurd uit het microfoonsignaal. Vandaar dat het versterkte signaal wordt aangeboden aan een comparator. In deze schakeling wordt de spanning vergeleken met een instelbare referentie van ongeveer 100 mV. De pieken aan de uitgang van de voorversterker zijn groter dan de

ze waarde en aan de uitgang van de comparator verschijnt, zoals getekend in afb. 2, een soort puls-vormige spanning. Er doen zich echter een paar praktische tijdprobleempjes voor en de rest van de schakeling is noodzakelijk om daar een zo bruikbaar mogelijk compromis voor te vinden.

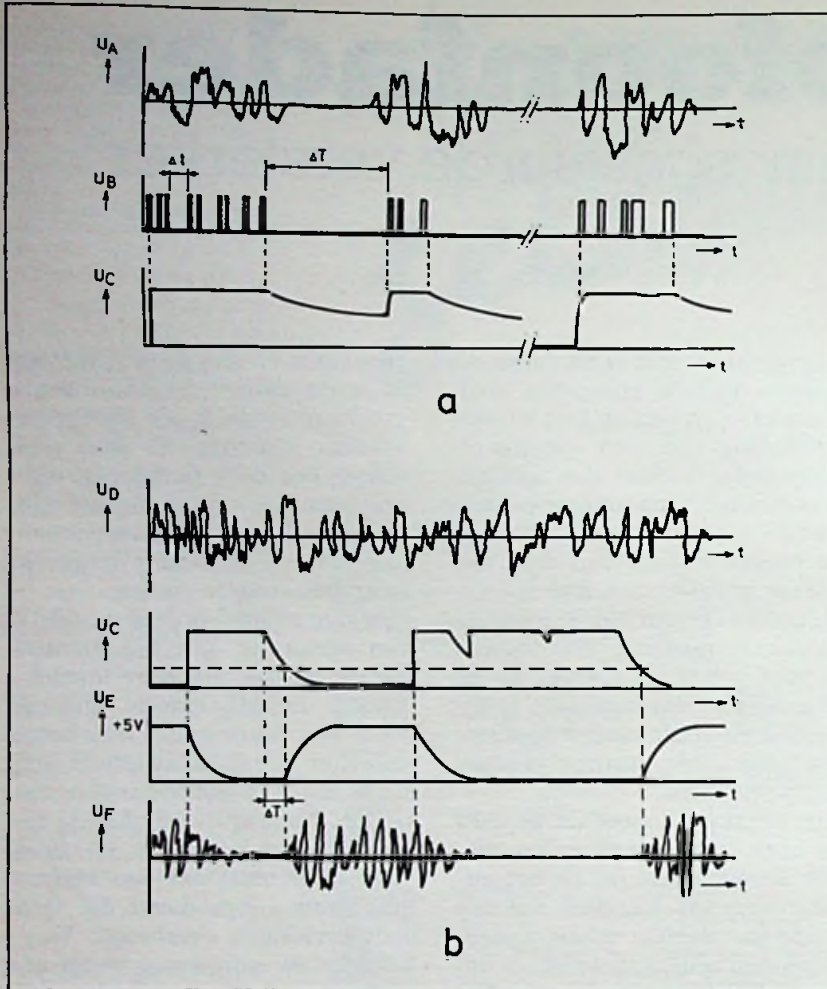
Een stemsignaal is geheel anders van structuur dan het signaal van de meeste populaire muziek. Terwijl in dat tweede signaal nooit een echte pauze voorkomt zullen er in het stemsignaal vrij vaak korte onderbrekingen optreden. Nu mag de schakeling uiteraard niet reageren op deze pauzes! Er moet dus een vertraging worden ingebouwd, die deze onderbrekingen overbruggt. Vandaar dat de comparator wordt afgesloten met een „pulsverlenger” en wat deze schakeling doet volgt uit het vergelijken van de signalen  $U_B$  en  $U_C$  in afb. 2. Op de eerste plaats vakt de „pulsverlenger” de korte onderbrekingen tussen de comparatorpulsen ( $\Delta t$ ) af, in de tweede plaats zorgt deze schakeling voor een continu stuursignaal voor de VCA tussen de stemonderbrekingen  $\Delta T$ . Nu heeft het invoeren van deze tweede vertraging echter wel het vertraagde infaden van het muzieksignaal na het wegvallen van de stem tot gevolg. De elektronica kan immers niet van tevoren weten of een korte pauze van 1 s in het spraaksignaal een adempauze tussen twee woorden is of dat deze pauze het einde van de gesproken mededeling inluidt. Dit heeft tot gevolg dat het systeem „stil” blijft voor ongeveer 1 à 2 s en dat eerst dan het infaden van het muzieksignaal start. Dat

Afb. 1 Blokschema van de automatische fader.



### Blokschema

Het blokschema van de fader is getekend in afb. 1. Het micro-



Afb. 2 Spanningsvormen in de schakeling.

blijkt in de praktijk best wel vervelend over te komen, men is nu eenmaal gewend aan het Hilversum 3-systeem, waarbij de muziek ook tijdens de spraak steeds op de achtergrond aanwezig blijft en er dus nooit een echte stilte voorkomt. Dit niet op te lossen probleem kan enigszins worden gecompenseerd door ook bij onze schakeling de verzwakking van het muzieksignaal tijdens de spraak te beperken tot een 30 à 40 dB. Dat komt bovendien schakeltechnisch gezien erg goed uit, want het tot versterking gelijk aan 0 sturen van de VCA zou een tamelijk gecompliceerde schakeling eisen!

Het stuursignaal  $U_C$  is nog niet geschikt om rechtstreeks de sturingang van de spanningsge-

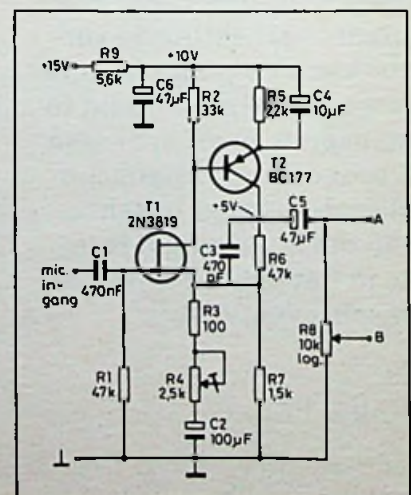
stuurde versterker te voeden. De versterking van deze schakeling is immers recht evenredig met het stuursignaal. 0 V komt overeen met versterking gelijk aan 0 en +5 V staat voor versterking gelijk aan 1. Het signaal  $U_C$  moet dus worden geïnverteerd en dat komt goed uit, want in deze extra „pulsvormer” kunnen we instelpotentiometertjes opnemen waarmee we de in- en uitregeltijden van de fader kunnen instellen. De uitgang van deze schakeling levert het signaal  $U_E$  en zoals blijkt uit afb. 2b heeft dit signaal de juiste vorm voor het aansturen van de VCA. Zonder microfoon signaal is  $U_E$  gelijk aan +5 V en het muzieksignaal doorloopt ongehinderd de spanningsgestuurde versterker. Bij het ver-

schijnen van een spraaksignaal daalt de stuurspanning met een instelbare tijdconstante tot ongeveer 300 mV (verzwakking van VCA ongeveer gelijk aan 30 dB), na het verdwijnen van het microfoon signaal zal de stuurspanning voor de VCA weer stijgen naar +5 V, dit uiteraard na de ingebouwde vertraging  $\Delta T$ .

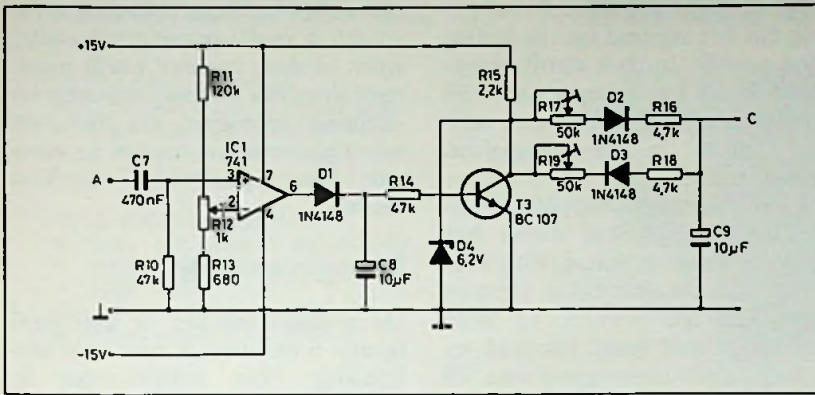
## Microfoonversterker

Het praktische schema van de microfoonversterker is getekend in afb. 3 en is vrij klassiek. Vanwege de ruis is er niet gekozen voor een operationele versterker. De ingang wordt gevormd door een FET, opgenomen in een teruggekoppeld systeem. Deze terugkoppeling zorgt niet alleen voor een stabiele instelling van de schakeling (dit is zeer noodzakelijk vanwege de onderling sterk verschillende karakteristieken van gelijke FET's), maar biedt ook de mogelijkheid de wisselspanningsinstelling van de schakeling op een zeer eenvoudige manier te scheiden van de gelijkspanningsterugkoppeling. In de source is een serieschakeling van twee weerstanden en een grote condensator opgenomen, de waarde van de weerstand bepaalt voor een deel de wisselspanningsversterking van het systeem. Omdat er twee versterkers in het

Afb. 3 Praktisch schema van de microfoonvoorversterker.







Afb. 4 De stuurschakeling voor de spanningsgestuurde versterker.

blokschema aanwezig zijn (de voorversterker en de inverterende sommeerversterker) kunnen we de voor het microfoonsignaal noodzakelijke totale versterking opsplitsen in twee factoren. De voorversterker behoeft dus niet erg zijn best te doen en dit komt de stabiliteit ten goede. Met de gegeven waarden van R3 en R4 kan men de versterking van de voorversterker instellen tot maximaal 40x. Samen met de zeventvoudige spanningsversterking van de sommeerversterker levert dat een totale versterking op van ongeveer 400, voldoende om een microfoonsignaaltje van 2,5 mV op te peppen tot het gestandaardiseerde lijnniveau van 0,775 V. Door middel van de in de terug-

koppeling opgenomen condensator C3 wordt de versterking bij signalen van meer dan 10 kHz gedempt.

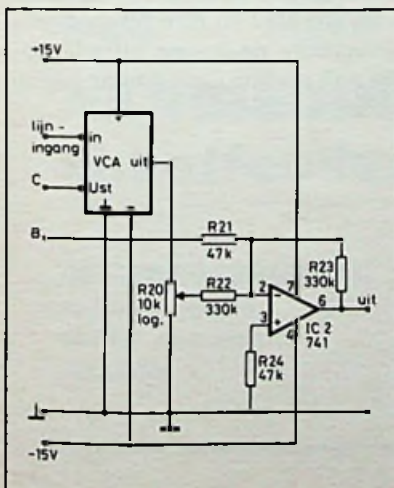
### Regelsysteem

Het regelsysteem is getekend in afb. 4. Operationale versterker IC1 is geschakeld in open lus en werkt dus als comparator. Op de inverterende ingang wordt een gelijkspanning aangeboden, die men door middel van instelpotentiometer R12 kan instellen tus-

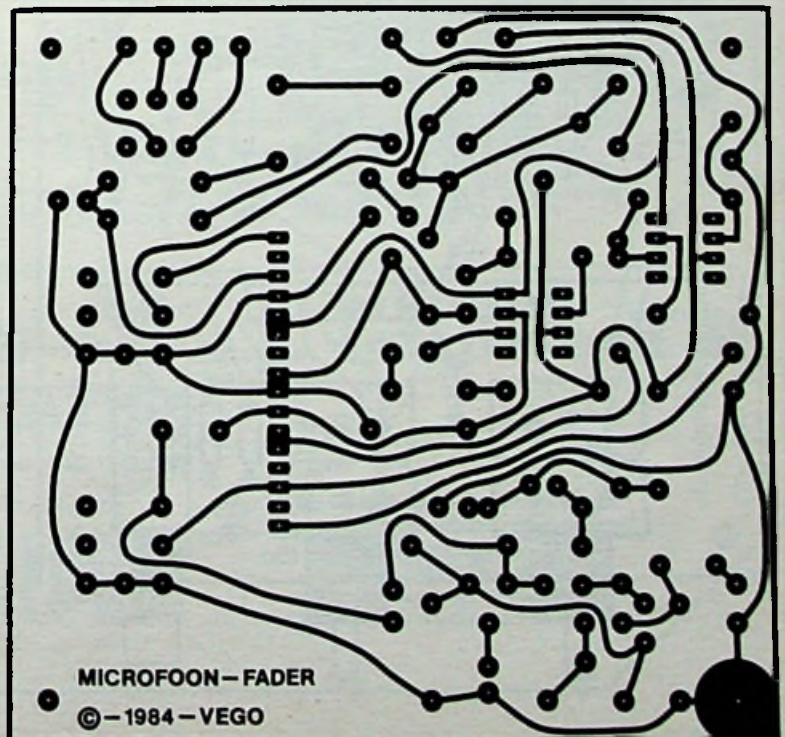
sen 50 en 200 mV. De niet-inverterende ingang ligt aan massa, zonder microfoonsignaal zal de uitgang van de comparator op -15 V staan. Verschijnt er wél een microfoonspanning, dan zullen de positieve toppen van dit signaal de comparator laten omslaan. De uitgang wordt dan tijdelijk gelijk aan de positieve voedingsspanning en deze pulsen laden via diode D1 condensator C8 op. Dit opladen gaat met een zeer kleine tijdconstante, de inwendige uitgangsweerstand van de opamp is immers zeer laag. Reeds na enige pulsen is de condensator zover opgeladen dat hij in staat is voldoende stroom via R14 in de basis van transistor T3 te pompen. Men kan dus besluiten dat deze halfgeleider gaat geleiden als er signaal uit de microfoon komt.

Het netwerk dat is verbonden met de collector van T3 vormt de „pulsvormer”. Zonder signaal op de ingang is T3 gesperd en de condensator C9 wordt opgeladen via de weerstanden R15, R16 en R17. Op uitgang C ontstaat een spanning van ongeveer +5,5 V.

Afb. 5 De eigenlijke regelschakeling met mengversterker.



Afb. 6 Printontwerp, schaal 1 : 1.



Zenerdiode D4 begrenst immers de collectorspanning tot 6,2 V en er valt ook nog wat spanning over diode D2. Dit signaal van +5,5 V wordt aangeboden aan de sturing van de spanningsgestuurde versterker en deze schakeling laat het lijnsignaal ongehinderd door. Wordt er in de microfoon gepraat, dan gaat T3 geleiden en condensator C9 wordt nu via weerstanden R18 en R19 naar massa ontladen. Dit gaat volgens het bekende asymptotische verloop, de spanningsdaling gaat eerst erg snel en nadien steeds trager. De nul wordt natuurlijk nooit bereikt, want in de ontladweg staat immers een diode en over deze diode valt span-

ning! Een en ander heeft tot gevolg dat het signaal van de lijningang zeer natuurlijk wordt terugge-regeld tot een niveau van -30 à -40 dB (afhankelijk van hoe lang men in de microfoon spreekt).

Na het definitief wegvallen van het microfoonsignaal duurt het even alvorens de schakeling reageert. Condensator C8 is immers opgeladen tot +15 V en deze spanning moet eerst via R14 en de basis-emitterovergang van T3 wegvloeien. Nadien gaat T3 sperren en de spanning over C9 neemt weer asymptotisch toe tot +5,5 V.

Het natuurlijke verloop van de lading en ontlading van C9 heeft

een enigszins logaritmische vorm en dit is in dit geval erg handig, want op deze manier wordt ongeveer dezelfde volume-toename en -afname gecreëerd als met een schuifpotentiometer, die immers ook een logaritmisch verloop heeft!

## Mengversterker

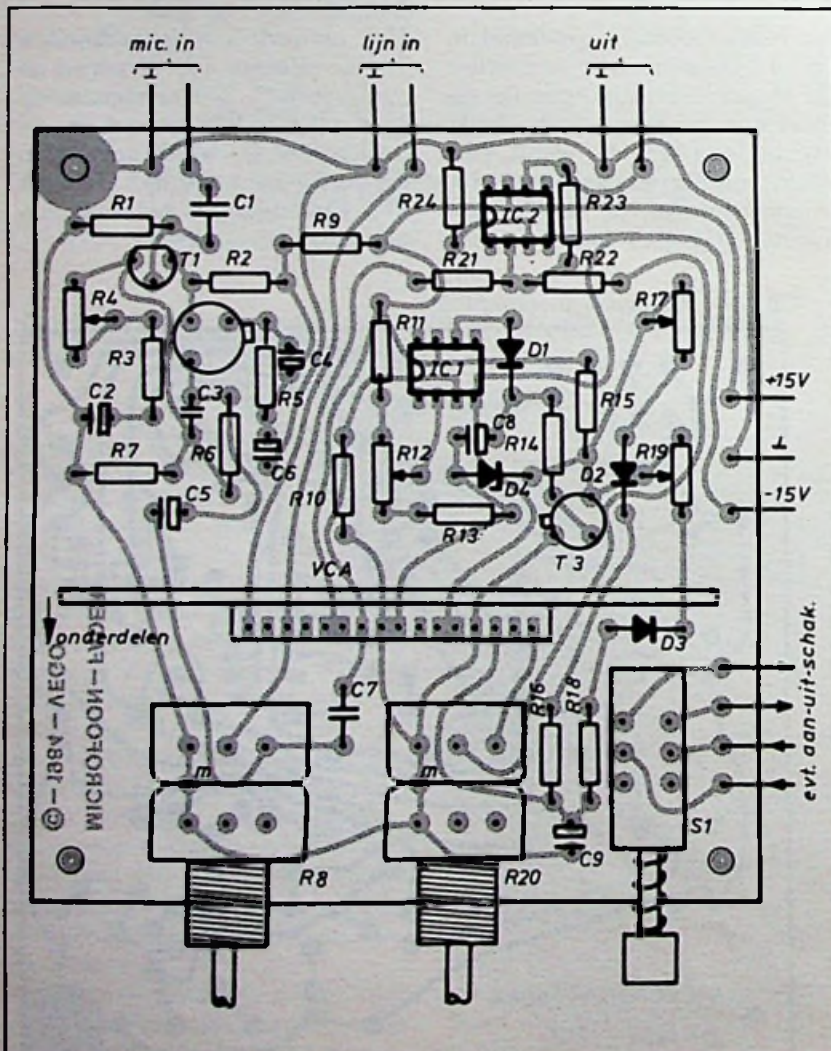
De mengversterker is getekend in afb. 5 en behoeft niet veel toelichting. Door middel van de weerstanden R21 en R23 wordt de extra versterking voor het microfoonsignaal in de signaalweg ingevoerd. De verhouding tussen terugkoppelweerstand R23 en ingangswaerstand R22 van de lijningang is 1 : 1, er wordt dus niet extra versterkt. Wie een kleiner signaal ter beschikking heeft kan natuurlijk de waarde van R22 verkleinen, waardoor wél versterking optreedt.

## Bouw van de schakeling

Voor de Microfoonfader is een soortgelijke constructie verzonnen als voor de in het vorige nummer beschreven Tremolo-Leslie: een basisprint (zie afb. 6), waarin men de spanningsgestuurde versterker als module kan pluggen. De bestukking volgt uit afb. 7 en is probleemloos.

Ook het afregelen stelt niets voor. Met R4 regelt men de versterking van de microfoonversterker, R12 stelt de aanspreekgevoeligheid van de comparator in en met R17 en R19 worden respectievelijk de in- en uitfade tijden van de lijningang naar eigen voorkeur ingesteld.

Afb. 7 Bestukkingstekening van de print.



# 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

**NU: HFL. 629,-** 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 - 457705, Nieuwefellenoord 8, 5612 KC Eindhoven

## Printers v.a. HFL. 950,- incl. BTW

<b>OKI</b>	80, 82, 83, 84, 92, 93
<b>Epson</b>	RX80, FX80
<b>Star</b>	Gemini, Delta
<b>Brother</b>	CE50, EM1
<b>Dyneer</b>	Daisywheel, DW16
<b>Daisy</b>	M20, M45
<b>Apple</b>	Scribe, Image Writer
<b>NEC</b>	Matrix en daisywheel



## AANBIEDINGEN met o.a. tractorfeed en sheetfeeder GRATIS

**INGENIEURSBUREAU**  
Nieuwefellenoord 8  
5612 KC Eindhoven  
040-457705

# Schröder

Ingenieursbureau Schröder vormt een samenwerkingsverband onder de naam

**Tricom**

met Ingenieursbureau Koopmans en CABholland te Hardinxveld-Giessendam.

**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 allerlei 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  
bestelnummer 014 510

fl. 34,50/Bfr. 690  
porto fl. 4,25

**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  
bestelnummer 006 610

fl. 17,50/Bfr. 350  
porto fl. 2,30

**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  
bestelnummer 014 516

fl. 22,50/Bfr. 450  
porto fl. 2,30

**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 boekje.

ISBN 90 6082 254 4  
bestelnummer 017 805

fl. 14,75/Bfr. 295  
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

**ELECTRO TECHNISCH CENTRUM**

# BEN VAN DIJK



Commodore +4 de nieuwste uit de Commodore familie. 128 K ram de 60 K. vrij geheugen. Ingebouwde software: Tekstverwerker, Database Spreadsheet, Graphics.

Basic 3.5 Uit voorraad ..... 1198,-  
Commodore disk drive VC 1541 nieuw model 799,-



Commodore portable SX 64 geheel compleet disk drive kleuren - monitor van 3995,- voor ..... 2395,-

Commodore MPS 803 printer de opvolger van de MPS 802 geschikt voor gewoon papier. 80 koloms 60 kar.p.sec. bidirectioneel 798,-

Easy Script origineel de beste tekstverwerker voor de 64 ..... 99,-

Atari 600XL nog enkele stuks ..... 398,-  
Atari 600XL met 4 kleuren plotter printer + datarecorder + 5 spelen + extra basic boek + joy stick ..... 998,-

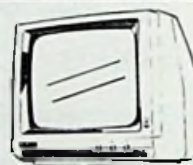
BBC Elektron, het kleine broertje van de BBC-B deze maand ..... 799,-

Spectrum 48 K. alom bekend bij Ben van Dijk voor slechts ..... 499,-



Philips 1 Megabyte diskdrives dub. zijdig 80 tracks, dub, dens. nieuw in doos geschikt voor BBC, Apple, Exody etc. echt .. 598,-

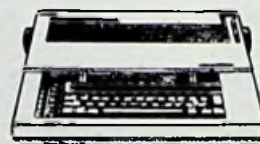
Teac disk drive 55 A.s.s.d. 40 tracks 495,-  
metalen kast voor 1 drive ..... 49,-  
Idem voor 2 drives ..... 79,-



Philips monitor 12" groen fosfor met geluid 369,-

Slipstream 12" groen fosfor 15 mc. IBM look 298,-

Novex 14" kleurenmonitor Pal, RGB en geluid 998,-



Silver Reed professionele daisy wheel printer 14 kar.p.s. Centronics aansluiting. Eenmalig van 2215,- voor ..... 1298,-

Juki professionele daisy wheel printer 14 kar.p.s. Centronics aansluiting. Ook te gebruiken als schrijfmachine ..... 1298,-

Nashua diskettes 5 1/4 inch. per 10 stuks 59,50  
Etiketten op kettlingformulier 1 baans p. 1000st. 39,-



POSTORDER UITSLUITEND  
OP ONS HOOFDKANTOOR  
LAAR 16 NISTELRODE  
04124 2680

**OVERIGE FILIALEN:**

DEN BOSCH  
BOSCHMEERSINGEL 119  
073 216232  
vrijdag koopavond  
maandag v.m. gesloten

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

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

Bel  
04124-  
2680



Biezenkamp 1  
3925 TL Scherpenzeel  
Telefoon: 03497-1990

Telex: 20010 PMS-NL  
t.a.v. Hermac-NL  
Postgiro: 3463134  
Rabobank, rek. nr. 37.24.41.181

## HERMAC SPECIAL ELECTRONICS

ELEKTRONISCHE COMPONENTEN- EN MATERIALEN IMPORT  
Antwoordnummer 126 - 3900 ZE Scherpenzeel

## INTELLIGENTE COMPUTER TERMINAL

### TERMINAL versie A - Zie RB doc. '84 - Jan. '85


- 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 niveau).
  - 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

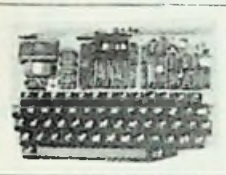
f 635,-

### 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,-
- Losse printen:
- Versie A f 85,-  
Versie B f 110,-  
1 set geprogrammeerde eeproms f 85,-

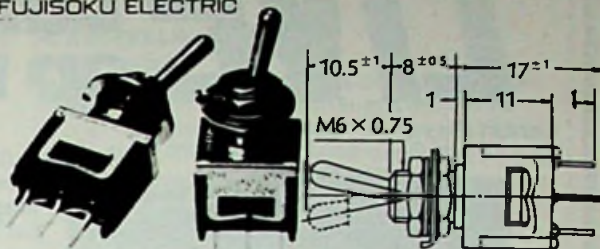
Voor de versies A, B en C voeren wij ook een speciaal, voor deze TERMINAL COMPUTER, door CHERRY ontwikkeld groot toetsenbord!

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



## MINIATUUR SCHAKELAARS

FUJISOKU ELECTRIC



### FMT 11A

### FMT 21A

- belasting - 6A / 125 V - 3A / 220 Vac  
R overgang - max. 20 mohm  
testspanning - 1500 V (1 min.)  
levensduur - 30.000 schakelingen bij max. belasting  
sealing - verhardt tijdens het solderen  
soldeertijd - max. 5 sec.

### VOORRAAD

type	kontakuitvoering	bestelnr.	prijs bij afname per type van:		
			10-49	50-99	100-249

FMT 11A	1-1 enkelpolig	230000	f. 1,60	f. 1,50	f. 1,40
FMT 21A	1-1 dubbelpolig	230001	f. 2,90	f. 2,70	f. 2,50

eks. btw

VAN  
REIJSSEN  
ELEKTRONIKA B.V.

Schieweg 73  
Postbus 5005  
2600 GA DELFT  
Telefoon 015 569216  
Telex 38126

Zeer Scherpe Prijs!

## AURA® THE PIED PIPER

Nu ook actief leverbaar

De eerste compromisloze topweergever die iedereen zelf kan bouwen voor een verrassend lage prijs.

De Pied Piper Kit voor het opbouwen van twee complete topweergevers kost slechts

f. 891,-

De kit bestaat uit:

- 4 Sonics domewoofers
- 2 squawkers AD 2160 Sq8
- 2 Multical ribbontweeters
- 2 gemonteerde filters
- 2 entrée's
- 1 set dempingsmateriaal
- 1 complete bouwbeschr.

Bestelwijze:

- 1) Door storting van f. 891,- op postgiro nr. 4306488 (franco thuis)
- 2) Per briefkaart of per telefoon (onder rembours + f. 15,95 kosten)

De AURA Pied Piper is ook leverbaar als gebouwd systeem, uitgevoerd in massief hout met een perfecte afwerking voor f. 1500,- per stuk.

Mit recht op terugbetaling binnen 14 dagen na ontvangst met volledige prijs van het bedrag van f. 891,-

Lees het testrapport van Jan de Kruyff in zijn Video Test van maart 1983!



Demonstraties alleen na afspraak.  
Voor alle inlichtingen en afspraken kunt u contact opnemen met:

**LSM**

Welsommerweg 15  
7722 RP Dalfsen  
tel. 05293 - 4070

6.11.1984 - 3307



# STUUT en BRUIN B.V.

Middelpunt van de elektronica

**GROOT IN**

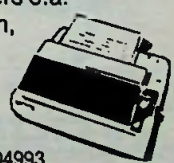
## computers

- SONY HITBIT 75 **1295,-**
- GOLDSTAR MSX **999,-**
- MPF II MICROPROF. **798,-**
- PHILIPS P 2000 **???**
- SINCLAIR SPECTRUM 48K **499,-**
- SINCLAIR PLUS 48K **649,-**
- ACORN BBC B **1699,-**
- ACORN ELECTRON **775,-**

### 249,-

• **ACORN ATOM**  
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



# LIVE Luidspreker op ware grootte.

Canton Plus C  
36 x 34 x 35 cm



Canton Plus S  
12 x 20,5 x 10 cm

Ruimtegebrek is een probleem waar velen mee worstelen. Je wilt een goede luidspreker. Maar hoe raak je ze kwijt? De Canton Plus C subwoofer met de miniscule satellietjes Plus S rekenen met dit probleem af! Vrijwel probleemloos te plaatsen. Het geluidsbeeld is dermate realistisch, dat je het zelf gehoord moet hebben, wil je het geloven.

En de prijs? Die is ook klein gehouden!

Canton Plus C + Plus S:

**JE ZIET ZE NIET  
MAAR HOORT ZE WEL!**

Documentatie en dealerlijst sturen we graag toe.

## AMROH

Postbus 4  
1398 ZG Muiden  
Tel. 02942-1951

CANTON

Knip uit, en houdt deze afbeelding voor je boeken plank, aan de muur, op de piano of tussen de planten op de vensterbank.

## PATROONGENERATOR

Vogel's presenteert 3 PAL patroongeneratoren o.a. model GC 981 portable generator met 11 standaard testpatronen, inclusief balkenpatroon en grijstrap. Kompleet met testtoon en instelmogelijkheid voor alle kanalen op band I, III, IV en V met behulp van stabiele fijnafstelling. Voorzien van oplaadbare NiCd cellen voor portable gebruik én aansluitbaar op het lichtnet. Geschikt voor PAL systemen en zwart/wit.

**648,-** excl. BTW

Inclusief:

- draagtas
- voedingsapparaat
- TV aansluiting
- TV aansluitkabel
- Ingebouwde NiCd accu
- gebruiksaanwijzing



**vogel's**

Vogel's Import bv,  
Hondsruglaan 93c,  
5628 DB Eindhoven,  
telefax 59409,  
tel (040) 415547\*



## GOES ORGELTECHNIEK

### ORGELONDERDELEN . . . . .

waarmede uzelf naar eigen inzicht een compleet orgel kunt samenstellen. Wij noemen o.a. klavieren, pedalen, registerschakelaars, drawbars, orgelkasten, toongeneratoren, schakelsystemen, elektronisch geschakeld registers, eindversterkers, enz, enz.

NIEUW: Voetmatengenerator . . . . . f 945,-  
Electronische Leslie . . . . . f 175,-  
Polysound . . . . . f 225,-

Speciale aanbieding:

Orgelkasten, compleet, reeds vanaf . . . . . f 299,-  
In onze catalogus "Orgelonderdelen" vindt U alle gegevens.

Bel of schrijf naar: **Koninginneweg 131  
1211 AP HILVERSUM  
Tel. 035 - 46392**

## BELANGRIJKE MEDEDELING

**Aan alle fabrikanten, distributeurs, groothandelaren en detailhandelaren van elektronische testapparatuur.**

Wij vragen uw aandacht voor het feit, dat de naam MEGGER een handelsmerk is van Thorn EMI plc, en in de Benelux geregistreerd is onder nr. 059733. Dientengevolge mag de naam MEGGER uitsluitend worden gebruikt voor de produkten van Thorn EMI plc en haar dochterondernemingen.

**Thorn EMI Patents Limited**

# PROFITEER NU en neem een abonnement op RB elektronica computers

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 iedereen Cosmicos-bezitter of geïnteresseerde.

ISBN 90 6082 214 5      prijs f 39,85 – Bfr. 797  
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 – Bfr. 510  
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 – Bfr. 575  
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 – Bfr. 555  
bestelnummer 008 802      aantal blz: 440

**E) INLEIDING TOT DE COMPUTERTECHNIEK**  
**R. Martens**

Dit standaardwerk op het gebied van de digitale schakel- en 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 – Bfr. 989  
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 – Bfr. 757  
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 – Bfr. 656  
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 – Bfr. 782  
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 – Bfr. 782  
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 – Bfr. 656  
bestelnummer 006 607      aantal blz: 204

Noteer mij ingaande april 1985 als nieuwe abonnee op het tijdschrift RB elektronica computers  
De abonnementsprijs is ing. april 1985 f 49,50 t/m maart 1986.

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**

Voor België: Drukkerij en Uitgeverij Keesing – Keesinglaan 2-20 2100 Deurne-Antwerpen





**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



- \*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

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

PHILIPSRATELEFUNKENEIMACGEHALTRONZAERIX



**Klove electronics**

IMPORT - EXPORT - PRODUCTION OF

**QUARTZ  
CRYSTALS**

**IS VERHUID NAAR  
INDUSTRIESTRAAT 3  
1704 AA HEERHUGOWAARD  
NIEUW TEL. NO. 02207-42574**

**PRODUCTIE**

BINNEN 5 DAGEN VAN KRISTALLEN VOOR

- Mobilifoons • Portofoons • Amateur-apparatuur • Industrie

**SPOEDOPDRACHTEN BINNEN 24 UUR**  
Industriestraat 3 - Industrieterrein Zandhorst  
1704 AA HEERHUGOWAARD - Tel. 02207-42574  
Telex 57503



**BLOKGOLF**

**Ontvanger AN/URR-13A**, 225-400 MHz, f 350,- (mil. luchtvr. band)  
**PA afkomstig uit TED 7** (3 keer 4X150, blower, 2 chimneys etc.) f 245,-  
**COLLINS R 390 A/URR**, 0,5 - 32 MHz, de top, f 950,-

**HEWLETT PACKARD** signaalgeneratoren:

608 C, 10-480 MHz, AM, f 395,-

608 E, 10-480 MHz, AM, f 600,-

**HP/BOONTON** 202 H, AM+FM, 54-216 MHz, f 400,-

**HP 410 B**, buisvoltmeters, f 80,-

**ME 26 D/V**, mil. versie van HP 410 B, f 95,-

**RACAL**, 9024, 600 MHz frekw. meter en counter, f 600,-

**CAWKELL**, var. filter 1471, band pass. reject + single, 2-200.000 Hz, f 225,-

**TATUNG**, prof. keyboard met num. en functies, serieel, f 150,-

**CHUBB**, decibel meters, nieuw!, f 275,-

**PHILIPS**, 12 kan. dot schrijver, f 225,-

**TELONIC**, sweep-oscillator, 0-110 MHz, type SM 2000, f 295,-

Verder oscilloscopes, bruggen, trafo's, relais, microgolffonderdelen, transistoren, diodes, ringkernen, bevestigingsmateriaal, behuizingen, 19 inch-kasten, condensatoren etc. tegen de scherpste prijzen.

U ontvangt een **lijst** van onze **dumpapparatuur** en onderdelen indien u uw naam en adres op een wit stuk papier schrijft (duidelijk schrijven mensen!), en dit ons toestuur met f 1,10 aan bijgesloten postzegels.

**BLOKGOLF,**

Jan Vossensteeg 28, 2312 WE LEIDEN  
tel. 071-149874 (geopend, ma t/m za van 10.00 tot 17.30, zaterdag tot 17.00 uur).

De winnaar van onze maandelijks prijsvraag:

„Benoem dit onderdeel!” is de heer M. J. G. te O.

De juiste oplossing was: een weerstand.

Veel foutieve inzendingen deze maand!

**SPECIALE AANBIEDING**

**PERIFERE IC's**

81 C 55	Zw.Fr. 11.35
8212	Zw.Fr. 3.80
8243 HC	Zw.Fr. 3.40
82 C 51	Zw.Fr. 9.55
8251 A	Zw.Fr. 4.45
82 C 53	Zw.Fr. 8.95
8253 C-5	Zw.Fr. 4.75
82 C 55	Zw.Fr. 8.95
8255	Zw.Fr. 4.50
8259 AC	Zw.Fr. 5.60
8279 C-5	Zw.Fr. 8.90

**MICROPROCESSORS**

80 C 85	Zw.Fr. 11.75
8085 A	Zw.Fr. 4.50
8741 AD	Zw.Fr. 34.—
8748 D	Zw.Fr. 32.—
8748 HD	Zw.Fr. 44.—
8749 HD	Zw.Fr. 45.50

**DYNAMISCHE RAM'S**

4164-12	Zw.Fr. 6.30
4164-15	Zw.Fr. 4.80
41256-15	Zw.Fr. 22.50

**STATISCHE RAM'S**

5517 A	Zw.Fr. 7.—
5565 PL 15	Zw.Fr. 24.30
6116 LP 3	Zw.Fr. 6.75
6264 LP 15	Zw.Fr. 26.80

**EPROM'S**

27 C 16-450 nS	Zw.Fr. 22.—
2716-450 nS	Zw.Fr. 6.85
27 C 32-450 nS	Zw.Fr. 31.—
2732-450 nS	Zw.Fr. 8.75
2764-250 nS	Zw.Fr. 8.25
27128-250 nS	Zw.Fr. 16.20
27256-250 nS	Zw.Fr. 51.—
NIEUW: 2732A-20 200 nS	Zw.Fr. 8.95

Minimum afname-hoeveelheid:  
100 stuks  
Alle prijzen in Zwitserse francs/  
per stuk, vanaf Zürich

WIE HET EERST KOMT, HET EERST MAALT!!!!!!

Levering uit voorraad.

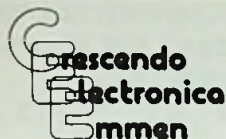
**PANATRONIC AG Zürich**

Industriestrasse 59 CH-8152 GLATTBRUGG  
Tel. no. 0041/1 810 32 10 - Telex no.: 58 353 Panat CH - Fax. No.: 810 89 03



# ELEKTRONICA

## tips



Hoofdstraat 5  
Tel. 05910-13580

Voor al uw  
kleine en grote  
electronica wensen!

7811 EA Emmen



**PIET KENNIS B.V.**

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

**Elektr. Componenten - Bouwkits - 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»

HILVERSUM

**H & G - HILVERSUM**  
WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!

'AMROH - KEMO - Ersa - PIHER - SENO - PHILIPS - ENZ...'  
'27 Mc - MARC APPARATUUR EN TOEBEHOREN.'  
Antenne materialen - Elektra.

Hilvertsweg 24-26

Telefoon 035 - 4 55 68

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

**ELECTRONICAHUIS**

**Radio Nijhuis**

**B.V.**

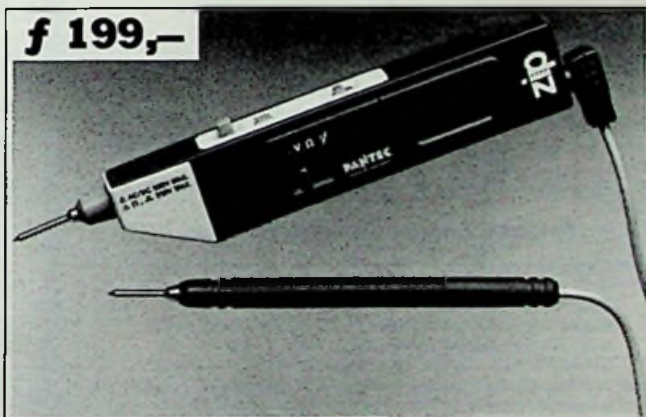
Het bewijs dat goed niet duur hoeft te zijn.

**„Miniatuur“ digitale zakmultimeter**

**„autoranging“ met 3½ digit LCD Model ZIP**

- „Data Hold“ faciliteit van gemeten waarde.
- Weergave symbolen: V-KΩ-BATT-AC-DH,
- Doorgangstestfunctie met buzzer in bereik
- Ingangsimpedantie 11 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“ 2 V/20V/200V/500V.
- V.A.C.: „Auto“ 2 V/20V/200V/500V.
- R: „Auto“ 2 KΩ/20 KΩ/200 KΩ/2000 KΩ.
- Frequentie response: A.C.: 40 ÷ 500 Hz.
- Verbruik 3 mW.
- Voeding: twee 1,5 V batterijen (LR-44 of G-13).
- „Automatische“ - „polariteits- en overbelasting “1”-weergave.
- „BATT“-weergave bij te lage batterijconditie.
- Afmetingen: 133x28x18 mm.

**f 199,-**



**AANBIEDING**

5x BD135	3,-	5x SN74LS74	4,50
5x BD136	3,-	5x SN74LS154	25,-
5x SN74LS00	4,50	2x μAA170	12,-
5x SN74LS01	4,50	5x μA723 DIL	7,50
5x SN74LS73	4,50	10x 1N5401	3,50

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

FILIALEN: Hengelo, Telgen 11

Almelo, Marktstraat 12

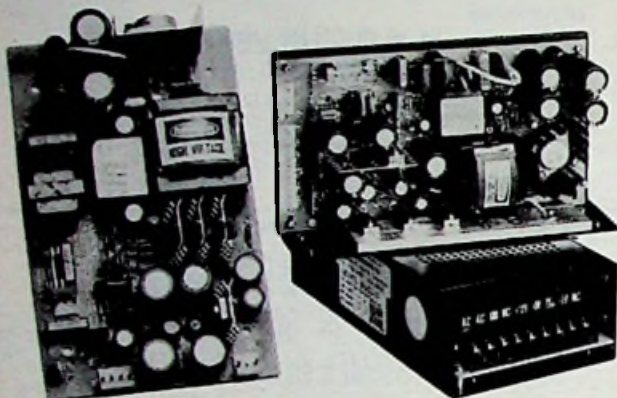
Zwolle, Oude Vismarkt 29

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.



# Goede en goedkope voedingen: onze specialiteit.

Schakelende voedingen met enkele tot 5 - voudige uitgang in vermogens van 30 tot 200 Watt. Al onze schakelende voedingen zijn uitermate geschikt voor o.a. disk drive toepassingen.



## Enkele populaire modellen zijn:

### KHSC40-20 V

40 Watt, 2 uitgangen  
+ 5 V/3 A, + 12 V/2 A  
Eurokaartafmetingen

Prijs Hfl.246,—inkl.BTW

### KHSC55-21 A

65 Watt, 2 uitgangen  
+ 5 V/6 A, + 12 V/3 A  
Gesloten uitvoering

Prijs Hfl.336,—inkl.BTW

### KHSC40-32 V

40 Watt, 3 uitgangen  
+ 5 V/3,5 A, + 12 V/1,5 A,  
-12 V/0,25 A  
Eurokaartafmetingen

Prijs Hfl. 252,— inkl. BTW

### KHSC55-40 C

65 Watt, 4 uitgangen  
+ 5 V/6 A, + 12 V/2,5 A,  
-12 V/0,5 A, -5 V/0,5 A  
Gesloten uitvoering

Prijs Hfl. 348,— inkl. BTW

**Prijswijzigingen voorbehouden.**

### Leverbaar via onderstaande winkels

Allmar - Elektron, Amstelveen - Radio v Dijken, Amsterdam -  
Asian Electronics, Amsterdam - Radio Rotor, Arnhem - Hupra,  
Arnhem - Te Kast, Assen - Baas, Breda - Electra, Den Bosch -  
De Boer Electronics, Den Dolder - Rotor, Den Haag -  
Residentie Computer Centrum, Den Haag - Stuut en Bruin,  
Delft - ECD, Delft - Goris Electronics, Delft - HEC, Ede -  
Hobby Service Shop, Ede - Nenijs, Eindhoven - De Boer  
Electronics, Gouda - Digiprop Electronics, Groningen -  
Computerwinkel, Heerhugowaard - Riton, Heerhugowaard - Visser  
Assembling Electronics, Helmond - De Boer Electronics,  
Oosterhout - Peeters Elektronika, Roermond - Popular  
Electronics, Rotterdam - DCS, Rotterdam - DSI Electronics,-  
Sittard - Frite Meuris, Tilburg - Radio Beurs, Utrecht - De  
Boer Electronics, Utrecht - Centrum B.V., Veenendaal -  
Hupra, Zoetermeer - Elgro/Microsand, Zwolle - Micro Source.

professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen  
**KLAASING ELECTRONICS**

beneluzweg 27, 4904 SJ oosterhout, tel: 01620-51400, telex: 54598

(0-10-0) (0-10-0) (0-10-0) (0-10-0) (0-10-0) (0-10-0)

## KRISTALLEN

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

verscheidene frequenties op voorraad  
spoedopdrachten binnen 24 uur mogelijk  
bel/schrijf voor meer informatie

### RIJFF KWARTS TECHNIEK

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

(0-10-0) (0-10-0) (0-10-0) (0-10-0) (0-10-0) (0-10-0)

## KALZ ELEKTRO-PRINT

48 uur service voor gedrukte schakelingen  
en kravaste 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**

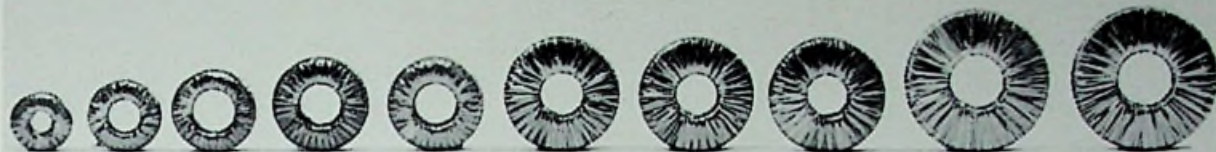
*Alle prijzen excl. BTW en verzendkosten*

## ADVERTEERDERSINDEX

Air Parts/ Alphen a/d Rijn	5	Nijhuis/ Enschede	15
Amroh/ Muiden	14, omsl. IV	Panatronic/ Zürich	14
Blokgolf/ Leiden	14	van Reijssen/ Delft	11
Brutech/ Vinkeveen	5	Rodel/ Delden	omsl. III
Electro Cirkel/ Vlaardingen	14	Rijff Kwarts/ Den Haag	16
Diode/ Utrecht	7	Schröder/ Eindhoven	9
Dirksen/ Arnhem	8	Service Shop/ Alphen a/d Rijn	5
Ben van Dijk/ Nistelrode	10	Stuut & Bruin/ Den Haag	11
Elektuur/ Beek	4	Techniek in Vrije Tijd/ Utrecht	7
Goes Orgeltechniek/ Hilversum	12	Thorn Emi Patents/ England	12
Hermac/ Scherpenzeel	11	T.S.N./ Dalfsen	11
Kalz/ Ochten	16	Radio Service Twenthe/ Den Haag	2
Klaasing/ Oosterhout	16	Vogels/ Eindhoven	12
Klove/ Heerhugowaard	14		
Muiderkring/ Bussum	6, 10, omsl. II		



# I.L.P. RINGKERNTRAFO'S



15VA

625VA

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

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

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

15VA / 44,-	30VA / 48,-	50VA / 57,-	80VA / 62,-	120VA / 67,-	160VA / 77,-	225VA / 89,-	300VA / 99,-	500VA / 132,-	625VA / 161,-
Ø 6,3x3,6cm	Ø 7x3cm	Ø 8x3,5cm	Ø 9x3cm	Ø 9x4cm	Ø 11x4cm	Ø 11x4,5cm	Ø 11x5,5cm	Ø 14x6cm	Ø 14x7cm
2x 6V1,25A	2x 6V2,5A	2x 6V4,2A	2x 6V6,6A	2x 6V10A	2x 9V8,9A	2x 12V9,4A	2x 15V10A	2x 25V10A	2x 30V10,4A
2x 9V0,83A	2x 9V1,7A	2x 9V2,8A	2x 9V4,4A	2x 9V6,7A	2x 12V6,7A	2x 15V7,5A	2x 18V8,3A	2x 30V8,3A	2x 35V8,9A
2x 12V0,63A	2x 12V1,3A	2x 12V2,1A	2x 12V3,3A	2x 12V5,0A	2x 15V5,3A	2x 18V6,3A	2x 22V6,8A	2x 35V7,1A	2x 40V7,8A
2x 15V0,50A	2x 15V1,0A	2x 15V1,7A	2x 15V2,7A	2x 15V4,0A	2x 18V4,4A	2x 22V5,1A	2x 25V6,0A	2x 40V6,3A	2x 45V6,9A
2x 18V0,42A	2x 18V0,8A	2x 18V1,4A	2x 18V2,2A	2x 18V3,3A	2x 22V3,6A	2x 25V4,5A	2x 30V5,0A	2x 45V5,6A	2x 50V6,3A
2x 22V0,34A	2x 22V0,7A	2x 22V1,1A	2x 22V1,8A	2x 22V2,7A	2x 25V3,2A	2x 30V3,8A	2x 35V4,3A	2x 50V5,0A	2x 55V5,7A
2x 25V0,30A	2x 25V0,6A	2x 25V1,0A	2x 25V1,6A	2x 25V2,4A	2x 30V2,7A	2x 35V3,2A	2x 40V3,8A	2x 55V4,6A	2x 15V of 18V of
2x 30V0,25A	2x 30V0,5A	2x 30V0,8A	2x 30V1,3A	2x 30V2,0A	2x 35V2,3A	2x 40V2,8A	2x 45V3,3A	2x 110V2,3A	22V of 25V
		2x 110V0,23A		2x 35V1,7A	2x 40V2,0A	2x 45V2,5A	2x 50V3,0A	2x 12V of 15V of	f 177,-
				2x 110V0,55A		2x 110V1,0A	2x 12V f 116,-	17V of 18V of	
								22V f 148,-	

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

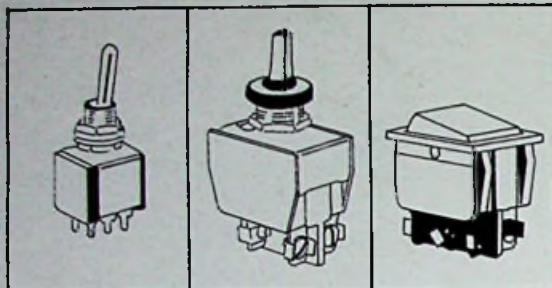
**VERKRIJGBAAR BIJ:** Ana/Okaphone Groningen, Smid Hoogezaand, Ypma Voendam, Leekster Elektron. Huis Tolbert, Terpstra Dokkum, Elektronica Huis Leeuwarden, Blom Sneek, Adema Heerenveen, Klaver Wollega, Baas Assen, Elektron Hobby Centrum Emmen, Dooven/Couwenberg, Heegeveen, Beute Steenwijk, Falkert Zwolle, Nijhuis Zwolle/Enschede/Hengelo/Almelo, Schildkamp Hengelo, Pauls's Electronica Oldenzaal, Rodd Dolden, van Schoor Deventer, van Essen Apeldoorn, Toes Lochem, Hobby Elektr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, Liemers Zevenaar, To Kaa/Radio Piot/Hupra Arnhem, Technica Nijmegen, Eylander Ede, van Hove/Hupra Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, van Hove Amersfoort, Gooland/H & G Hilversum, Voll Bussum, BRM en Micron Electronics Lelystad, Rotor/Asian Electronics/Electronica 2000 Amsterdam, Van Dijken Amstelveen, Kleinhout Naarlem, Riton Heemstede, Radio IJmond IJmuiden, Tiekon Electronics Castricum, Elektron. Centrum Zaanstad Wormerveer, Daalmeijer Purmerend, Elco/Elektron Alkmaar, Jonker Hoorn, Hobby Rama Den Helder, Kok/Oe Groot Leliden, SCS Zoeterwoude, Zoutman Alphen aan den Rijn, Radio Shack/Digiprop Gouda, Stuut & Bruin/Westerveld/Ruytenbaek/Soundkit Den Haag, Gons/H.E.C./ECD Delft, v.d. Bond Vlaardingen en Schiedam, DCS/v. Embodon/Radio B.B./DIL Elek. Rotterdam, Sijp Wilsingen, Elektronica Winkel Goea, Rein de Jong Bergen op Zoom, Be-Hardy Roosendaal, Cohen, Breda, Piet Kennis/Segment Tilburg, Dijkhuizen Bostel, Borgsoft Zaltbommel, Mulders/Ben van Dijk Den Bosch, Elektron Osa, Ruiters Duijk, v. Aalst Veghel, Display Elektronica Eindhoven, Wostorhof Helmond, Goets Gemert, Elektr. Hobby Shop Venray, Baur Venlo, Electronic Equipmont Weert, Dings Nederweert, Populair Electr. Roermond, Boessen Geleen, Giel Braun Schaasberg, Regenboog Heerlen/Maastricht/Sittard, Telectronic Valkenburg, Hajo Berg en Terbiljt.

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

**RODEL**  
GELUIDSTECHNIEK

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

## óók voor schakelmateriaal



Ook dan bewijst Amroh zijn klasse. Zegt u maar wat u zoekt: APEM, APR, RUSSENBERGER.

- \* 1-, 2-, 3-, 4-polig
- \* tumbler-, druk-, toets-, draai-, keyboard-, schuif- en sleutelschakelaars
- \* met of zonder verlichting
- \* 30mA tot 20A (VDE) stroomsterkte
- \* ook membraan schakelaars

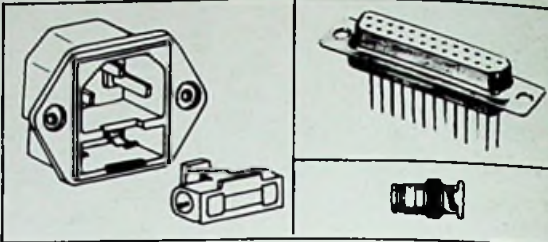
Schakel over op het complete programma van Amroh. Vraag de dokumentatie

# AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden  
Tel. 02942 - 1951\* telex 15171

## óók voor connectoren



Ook voor connectoren bewijst Amroh z'n klasse. Zeg maar wat u zoekt:

- \* DIN/XLR-stekers
- \* BNC/SMA/SMB/SMC/N coaxstekermateriaal
- \* subminiatur D
- \* eurocard
- \* CEE netspanningconnectoren
- \* bandkabelconnectoren
- \* dipstekers
- \* I.C. sockets

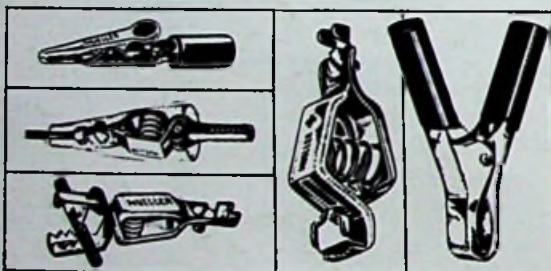
Leg de verbinding met Amroh. Vraag de documentatie over ons complete programma.

# AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden  
Tel. 02942 - 1951\* telex 15171

## óók voor Mueller clips



Als een merknaam bijna een soortnaam geworden is, zegt dat wel iets over de kwaliteit. Vandaar dat Amroh de echte Mueller clips voert, onder andere de:

- \* microtip-, mini-, standaard- en industriekontaktklemmen
- \* low cost batterij/accuklemmen
- \* industriële meet- en laadklemmen voor 25-40-50-75-100-200 en 300 A

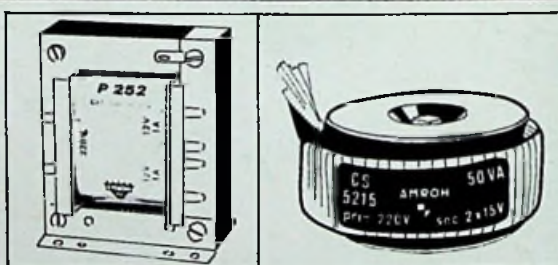
Voor wie zich vast wil klemmen aan kwaliteit; Mueller clips. Van Amroh natuurlijk. Vraag de dokumentatie.

# AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden  
Tel. 02942 - 1951\* telex 15171

## óók voor transformatoren



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

- \* ingegoten trafo's voor print- en chassismontage (van 1,5 VA tot 24 VA)
- \* voedingstrafo's
- \* ringkerntrafo's
- \* regeltrafo's
- \* aanpassingstrafo's

Aleen al voor dit programma zijn heel wat bedrijven tot vaste Amroh-klanten getransformeerd. Vraag de dokumentatie.

# AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden  
Tel. 02942 - 1951\* telex 15171