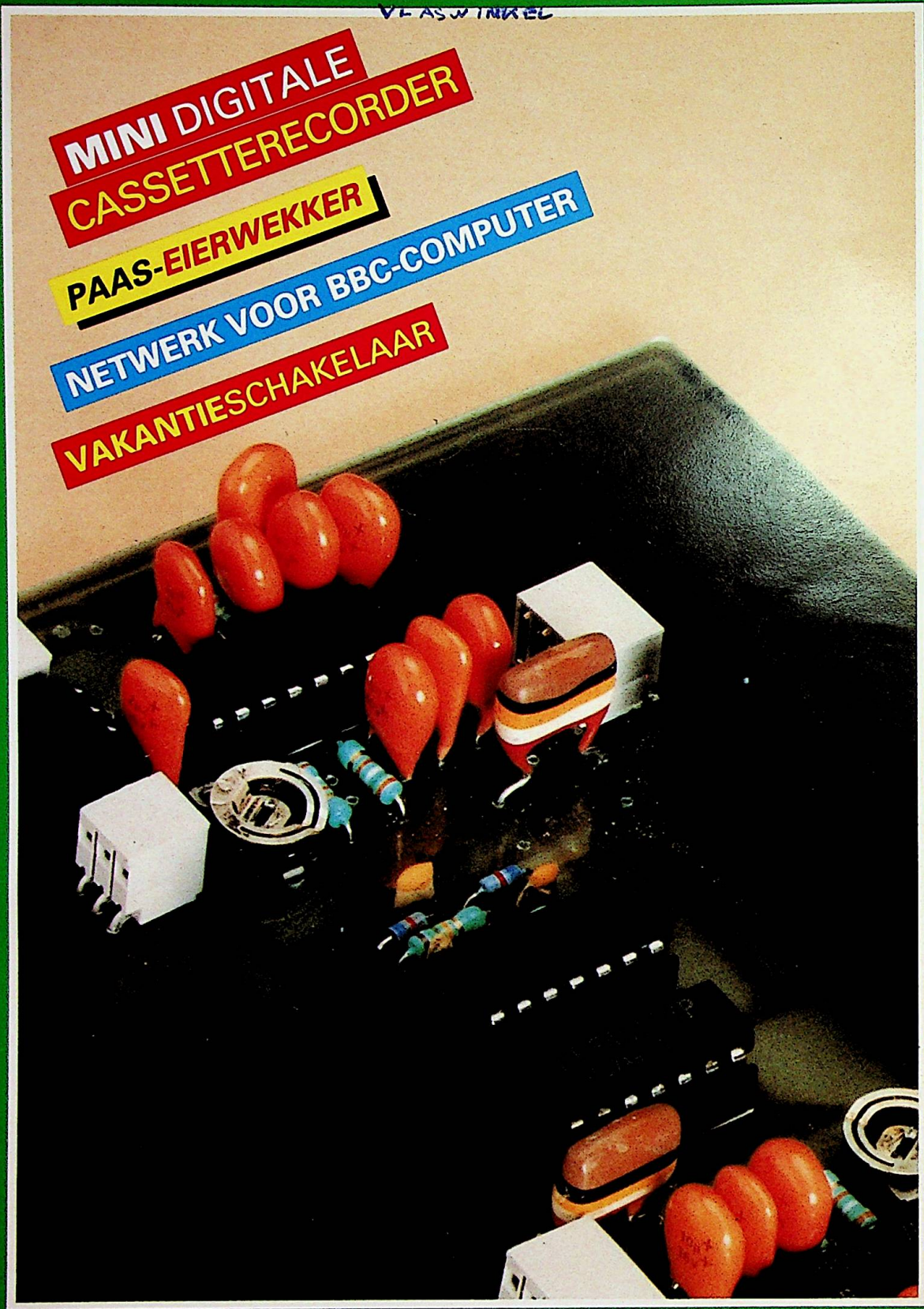
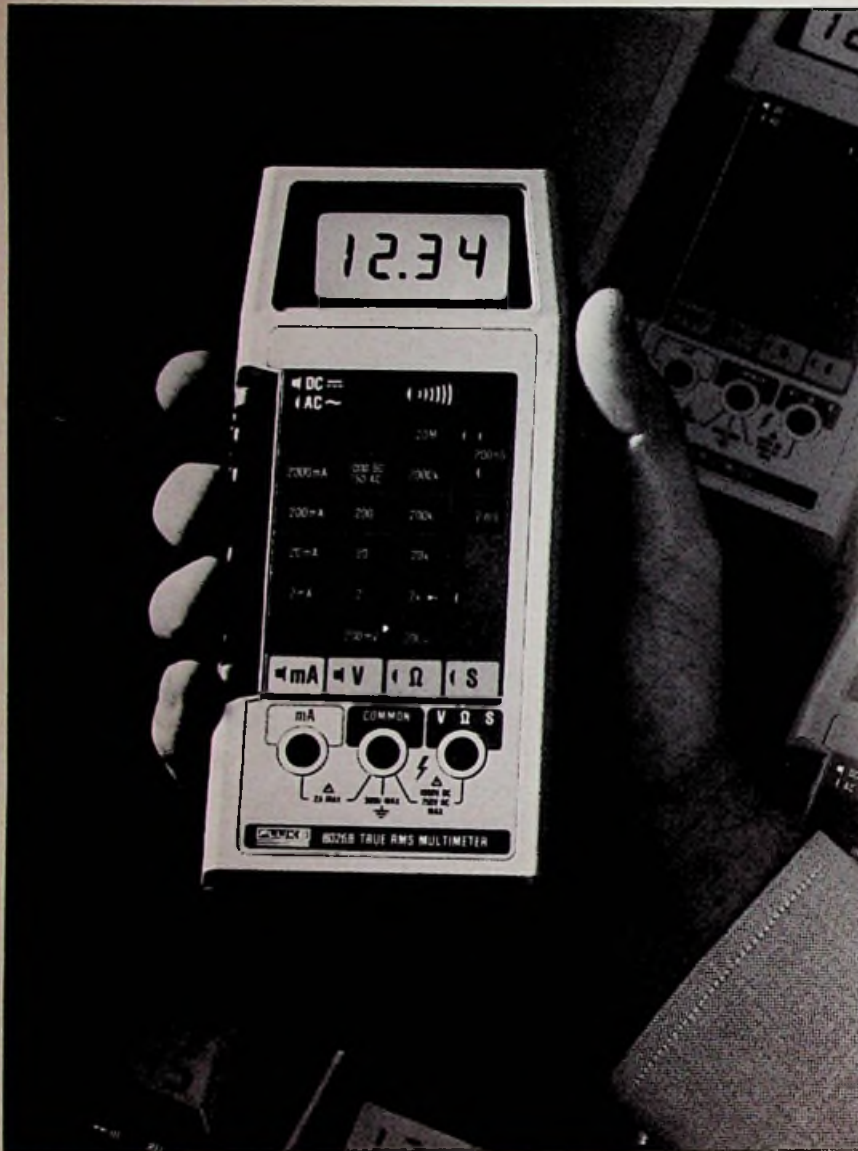


RADIO BULLETIN

4/84 ELEKTRONICA COMPUTERS



U zoekt een handmultimeter? Fluke biedt de ruimste keus!



Omdat u sterk verschillende meetbehoeften heeft, biedt Fluke u evenzovele digitale handmultimeters (DMM's).

Voor zeer nauwkeurige wisselstroommetingen kunt u kiezen uit 3 1/2 digit of 4 1/2 digit modellen, welke de ware effectieve waarde meten.

Ons nieuwste type, de 8026B, is een laag-geprijsde multimeter met acht meetfuncties en een display met 3 1/2 digits welke ware effectieve waarde meet, gespecificeerd tot frequenties van 10 Hz. Met behulp van onderstaande tabel kunt u zelf de meetprestaties vergelijken.

	Al. nauwke.heid in digits	Ware effectieve waarde	Gemiddelde waarde	Frequentie bandbreedte (Hz)	Geleidingsvermogen	Stroomdoorgang	Diode testen	Basis-nauwkeurigheid v. gelijkstroommeting	Speciale meetfuncties
8060A	4 1/2	●		100k	●	●	●	0.04%	Rel. met. dB en Freq.met.*
8062A	4 1/2	●		30k		●	●	0.05%	Relatieve metingen
8026B	3 1/2	●		10k	●	●	●	0.1%	
8024B	3 1/2		●	5k	●	●	●	0.1%	Piekwaarde, temp.
8020B	3 1/2		●	5k	●	●	●	0.1%	
8021B	3 1/2		●	450	●	●	●	0.25%	
8022B	3 1/2		●	450	●	●	●	0.25%	

*Meet ook frequenties tot 200 kHz met een nauwkeurigheid van 0,05%.

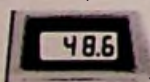
Voor nadere informatie over de DMM's van Fluke kunt u schrijven of bellen naar:

FLUKE®

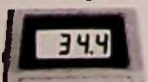
Fluke (Belgium) N.V.
Genèvestraat 6
1140 BRUSSEL,
Tel. 02 - 216 40 90
Telex 26312

Fluke (Nederland) B.V.,
Gasthuisring 14,
5041 DS Tilburg,
Tel. (013) 352 455

Ware effectieve waarde metingen



Gemiddelde waarde metingen



Wisselstroom golfvormen
Voor toepassingen zoals het meten van een motorstroom is de nauwkeurigheid nodig van een meter die de ware effectieve waarde aangeeft. Let eens op de door de twee hierboven afgebeelde meters aangegeven meetwaarden die bij de meting van zulk een stroom een verschil van 29,2% te zien geven. Wilt u meer informatie over het kiezen van de juiste DMM voor uw toepassing, vraag dan om onze nieuwe publicatie, getiteld: "Selecting True RMS and Averaging DMMs".

RADIO BULLETIN

Radio Bulletin

Elektronica, computers

Een maandelijks uitgave van uitgeverij De Muiderkring BV, Nijverheidsweg 21, 1402 BV Bussum. Postadres: Postbus 10, 1400 AA Bussum. Tel.: 02159-31851, Telex: 15171, Postgiro 83214. Bank: Amro-bank, Weesp, rek. nr. 48.49.54.563. Postgiro België: 000-0600368-35

Redactie

Hoofdredacteur: W. Hesselink
Eindredacteur: A. J. Vlaswinkel
Redacteuren: C. J. Both, H. J. C. Otten
Technisch adviseur: H. B. Stuurman
Basis-vormgeving: Ad van Berkel GVN

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

Abonnementen

Abonnementsprijs voor **12 nummers** per vol kalenderjaar is f 47,00. Voor een abonnement, dat in de loop van het jaar wordt opgegeven, geldt een naar rato lager tarief. Abonnementen worden aan het eind van ieder kalenderjaar automatisch verlengd, tenzij uiterlijk 30 september bericht van opzegging is ontvangen. Betaling van abonnementsgeld uitsluitend door middel van de toegezonden *accept-girokaart*. Teneinde vertraging in de afwikkeling van correspondentie over abonnementszaken te voorkomen verzoeken wij u vriendelijk in brieven en telefoon-gesprekken steeds uw **abonneenummer** te vermelden. Dit nummer is algedrukt op de adreswikkels van het blad.

De Muiderkring BV in België

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

Advertenties

Tarieven worden op aanvraag verstrekt door de advertentieafdeling: A. E. C. van Uteren, M. Alandt



Verschijnt maandelijks
april 1984
53e jaargang, nr. 4

Het geheel of gedeeltelijk overnemen van de inhoud zonder toestemming is verboden. Gepubliceerde schakelingen, e.d. kunnen door een Nederlands octrooiwet alleen toepassing voor persoonlijk gebruik toestaan. Voor de gevolgen van onverhoopte fouten in tekeningen en bouwbeschrijvingen wordt geen aansprakelijkheid aanvaard.



Omslagfoto

Elektronische schakelingen vertonen vaak veel gelijkenis met maquettes van moderne stadswijken. (Foto: Philips)

127 Frankfurter muziekbeurs '84

In een kakofonie van klanken waren duidelijk optimistische geluiden over de economie te horen. De digitalisering zet door. Komt de ouderwetse buis terug?

129 Mini-digitale cassetterecorder-interface voor de 6502

Bij computerwerk hebben MCDR's veel vóór op audio-cassetterecorders. Dit artikel geeft een complete bouwbeschrijving van een MCDR-6502-interface met zo universeel mogelijke software.

136 Ruis bij satelliet-ontvangst

Ook bij de ontvangst van satelliet signalen moet terdege rekening worden gehouden met de storende invloed van ruis.

138 Puzzel

139 Ka...ka... kakelende eierwekker

Een leuk bouwontwerpje ter opluistering van de Paasdagen.

141 Elektronica-markt

142 Netwerk voor de BBC-microcomputer

Het Nederlands Instituut voor Nijverheid en Techniek heeft een weinig kostbare methode ontwikkeld om computercursisten vertrouwd te maken met magnetische schijfveenheden en data-communicatie.

147 Tellertje

Eenvoudige schakeling met zes-decaden-uitlezing voor frequenties tot 35 MHz.

149 Elektronica-nieuws

152 Vakantieschakelaar

Terwijl u met vakantie bent zorgt deze „schakelaar“ ervoor dat uw woning 's avonds toch een bewoonde indruk maakt.

154 Morse- en telexsignalen via een computer of via een machine?

De voor- en nadelen van de diverse systemen voor het leesbaar maken van telegrafie-signalen.

155 Beginnerservaringen V

157 Rabulab. Bouw zelf uw modulair laboratorium.

Het systeem, deel 2

Voortzetting van de introductie van het systeem (waarvoor een overweldigende belangstelling blijkt te bestaan*).

162 Lezers I/O. Megaohms op de multimeter

163 IC'tjes. Werken met de NE555

Een oscillator met de populaire NE555.

165 Trapspanningsgenerator

Bouwontwerp van een praktisch hulpmiddel bij TV-reparaties en voor allerlei andere doeleinden.

* Zorg dat u geen afleveringen van Rabulab mist. Neem een abonnement op Radio Bulletin. Aflevering 1 gemist? Bel naar De Muiderkring.

Volgende maand in RADIO BULLETIN onder meer

Compressor-limiter - Kastconstructie voor Rabulab - Tekeningen op plotter/printer.

TRANSISTOREN - FET'S - UNI JUNCION

Per stuk	Per stuk	Per stuk			
8D201	2,10	BF469	1,40	TIP30b	1,70
8D202	2,20	BF470	1,40	TIP31b	2,10
8D203	2,30	BF471	1,40	TIP32b	2,10
8D204	2,30	BF472	1,40	TIP33b	3,50
8D226	1,80	BF490	2,90	TIP34b	3,50
8D227	2,-	BF494	0,60	TIP41b	2,40
8D228	2,-	BF495	0,60	TIP42b	2,40
8D229	2,-	BF659	1,90	TIP112	2,50
8D232	3,60	BF900	2,80	TIP117	2,50
8D233	1,20	BF907	4,90	TIP122	2,80
8D234	1,20	BF981	2,80	TIP127	3,-
8D235	1,20			TIP132	4,-
8D236	1,30			TIP137	4,20
8D237	1,40	BFR314A	4,50	TIP142	7,20
8D238	1,40	BFR84	3,-	TIP147	7,50
8D239	2de TIP29	BFR90	3,20	TIP255	2,80
8D240	2de TIP30	BFR91	3,30	TIP3055	2,80
8D241	2de TIP31	BFR92	2,10		
8D242	2de TIP32	BFR93	2,10		
8D243	2de TIP41	BFR96	4,90	RCA40310	6,60
8D244	2de TIP42			RCA40361	5,60
8D245	2de TIP33			RCA40362	4,80
8D246	2de TIP34			RCA40408	5,20
8D249	7,-	BFT112	13,30	RC A40409	5,50
8D250	7,-	BFT65	8,-	RC A40410	5,60
8D300	2,75	BFT67	11,60	RCA40411	21,-
8D433	1,60	BFT75	7,50	RCA40673	6,20
8D434	1,50			RCA40875	3,60
8D435	1,60				
8D436	1,60	BFW10	3,70	2SA747A	52,-
8D437	1,60	BFW11	4,10	2SA628	0,75
8D438	1,60	BFW92	1,50	2SA697	1,60
8D439	1,70			2SB528	3,20
8D440	1,70			2SB529	3,50
8D441	1,70	BFX55	22,60	2SB617	8,30
8D442	1,70	BFX89	3,10	2SB618	7,45
8D512	4,15			2SC394	1,25
8D522	3,75	BFY50	1,80	2SC458	1,40
8D645	2,60	BFY51	1,80	2SC459	2,-
8D646	3,10	BFY52	1,80	2SC495	2,30
8D647	3,20	BFY55	3,30	2SC517	14,50
8D648	3,30	BFY56	1,90	2SC620	2,50
8D649	3,40	BFY90	3,-	2SC710	0,60
8D650	3,40			2SC711	0,60
8D675	1,90	BLY87A	34,60	2SC730	15,80
8D676	1,90	BLY88A	46,50	2SC735	1,30
8D677	1,90	BLY89A	71,50	2SC738	1,50
8D678	2,-	BLY96	133,-	2SC756	7,80
8D679	2,-	BLY91A	40,-	2SC763	1,10
8D680	2,-	BLY92A	54,50	2SC774	6,80
8D681	2,-	BLY93A	79,50	2SC776	3,95
				2SC778	13,50
8DX64	7,-	BSW66	3,70	2SC781	6,30
8DX65	7,-			2SC784	1,10
8DX66	7,-			2SC839	0,70
8DX67	8,-			2SC871	1,35
				2SC900	0,80
BF115	2,-	BSX19	1,70	2SC922	1,10
BF167	1,60	BSX20	1,70	2SC945	0,70
BF173	1,70	BSX21	2,70	2SC1014	2,30
BF177	3,80	BSX45	1,90	2SC1017	4,15
BF178	3,50	BSX46	1,90	2SC1061	3,-
BF179	3,50			2SC1096	2,-
BF180	3,70	BU104	5,70	2SC1124	8,20
BF181	3,70	BU111	9,-	2SC1173	3,40
BF182	3,70	BU126	6,-	2SC1209	1,40
BF183	3,30	BU133	12,-	2SC1211	1,70
BF184	2,-	BU205	7,50	2SC1239	4,55
BF185	2,-	BU208	7,50	2SC1242	3,50
BF198	0,90	BU426A	7,-	2SC1306	4,-
BF199	0,50	BU500	13,-	2SC1307	8,-
BF200	2,10	BU508A	13,50	2SC1384	2,-
BF224	0,70			2SC1675	1,10
BF240	0,50			2SC1678	4,25
BF241	0,30	E300	2,-	2SC1945	17,-
BF244	1,70	E310	2,20	2SC1957	2,35
BF245	1,60			2SC1964	5,70
BF246	1,80			2SC1969	9,70
BF247	1,70	MJ2501	6,-	2SC2086	3,75
BF254	0,50	MJ2955	5,-	2SC2166	5,20
BF255	0,50	MJ3001	8,-	2SC2331	5,95
BF256	1,60			2SC2333	8,75
BF257	1,60			2SC2335	8,-
BF258	1,60	MJE340	1,40		
BF259	1,50	MJE2955	8,-	2SD234	2,65
BF299	0,80	MJE3055	6,-	2SD355	1,40
BF324	0,80			2SD358	3,40
BF327	5,-			2SD359	3,40
BF336	2,60	MRF237	10,-	2SD551	11,-
BF337	2,-	MRF238	46,-	2SD586A	12,60
BF338	4,-	MRF475	21,-		
BF393	1,-			S2818	9,-
BF422	1,-				
BF423	1,-	SD1127	10,-		
BF450	0,60	SD1272	50,-		
BF451	0,80				
BF457	1,20				
BF458	1,20				
BF459	1,30	TIP296b	1,70	2SK55	2,50

VRAAG ONZE GRATIS PRIJSKRANT!

Verzending onder rembours (+ 8,50 rembourskosten). OF bij vooruitbetaling (+ 6,50 verzendkosten) per giro nr. 1569582 OF per bank nr. 65.24.11.096 NMB Alphen a/d Rijn

ZOUTMAN
electronics

Hoofstraat 122
Alphen aan den Rijn
Tel. 01720-75858

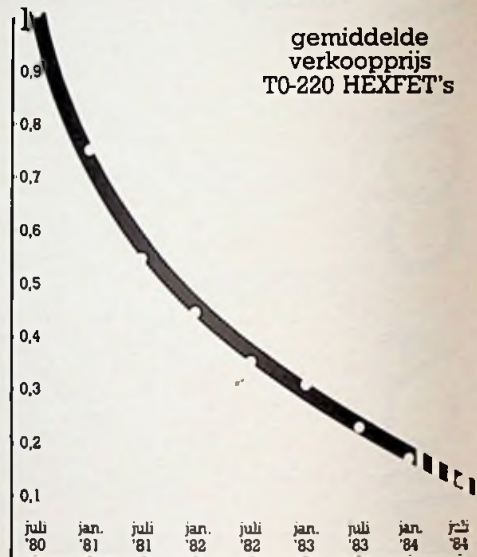
Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht, Tel.: 030 (884214/Rue de L'Aeronet 2, 1140 Bruxelles, Tel.: 02 (2162100)

HEXFET's kosten steeds minder

Toegegeven! HEXFET's van International Rectifier waren niet altijd goedkoop.

Dat is nu anders! In veel gevallen betaalt u niets meer dan voor een gewone power mosfet van de concurrent.

Maar u krijgt veel meer!



HEXFET's bieden u een failure rate van 0.6% per miljoen uur bij $T_j=77^\circ\text{C}$ oftewel 20.000 jaar MTBF. En u weet het: hoe langer een component goed functioneert, hoe minder het u kost. Overigens HEXFET's worden standaard geleverd met een AQL van 0.04%.



En over de prijs gesproken vraagt u ons eens om een offerte. U zult het ontdekken.

HEXFET's kosten steeds minder!

DIODE

NIEUW voor 1984

Digitale Multimeter met temperatuur probe.



Deze zeer robuust uitgevoerde digitale multimeter bezit uitgebreide eigenschappen die weinig andere meters bezitten wij noemen u hier slechts enkele:

- Nauwkeurigheid van gemiddeld 0.5%
- Temperatuurmeting van -55°C - $+150^{\circ}\text{C}$
- 6 functies en 32 meetbereiken
- DC/AC volt max. 1000 volt
- DC/ZC ampère max. 2 amp.
- 10Mohm bereik

Zolang de voorraad strekt

STUNT

f 199.-

Portable Oscilloscoop voor iedere hobbyist

Deze zeer betrouwbare enkelstraal oscilloscoop type: Vogels mks-507 beschikt over een ruime bandbreedte (7,5 MHz)

Enkele kenmerken zijn:

- Gevoeligheid $\geq 10\text{mV/DIV}$ voor de verticale versterking
- DC gekoppelde versterkers voor zowel X- als Y-as
- Afmetingen: $220 \times 160 \times 305$

Compleet met probe en NED. HANDLEIDING

f 598.-



Voor uitvoerige documentatie kunt u onze folder aanvragen

Spectrum Home-Computer

De spectrum is één van de meest verkochte computers van de wereld daarom kunt u hem ook overal kopen bij ons kunt u hem nu extra voordelig kopen:



Spectrum 16kRam **f 499.-**

Geheugenuitbreiding van 16k naar 48k **f 99.-**
(bij aankoop 16k spectrum)

Compleet met nederlands handboek, software cassette, voeding, aansluitkabels T.V. en cassetterecorder, 2x catalogi.

Spectrum Interface II



Een van de allerlaatste nieuwtjes van Sinclair is deze joystickinterface met ingebouwde ROM uitgangspoort.

De joystickinterface beschikt over 2 joystickaansluitingen die gebruikt kunnen worden bij diverse spelprogramma's.

In de ROM poort kunnen kaarten gestoken worden met programma's die direct ingeladen worden. Aan de achterzijde van deze interface zit weer een connector voor andere door koppelingen.

f 149.-

Diverse Romkaarten leverbaar.

Let op! dit is een bericht voor alle communicatieluisteraars...

Om het uiterste uit uw ontvanger te halen heeft u een goede antenne nodig, en wilt u alles ontvangen dan heeft u een zeer goede antenne-



versterker nodig die alleen de zendsignalen versterken en niet de ruis. Wij kunnen u hiervan een combinatie leveren nl.

Antenne versterker type: Patronix SA-2000 -

- compleet met 220 volt voeding
- simpele aansluiting op uw bestaande antenne
- freq. gebied: 60-600MHz
- ruisgetal kleiner dan 2db bij 600 MHz.

f 149.-

Actieve scanner antenne Type: Patronix SA-3000 - dezelfde specificaties als de SA-2000 maar nu geheel gemonteerd in een hoogwaardige scanner antenne.

f 199.-



Actieve Korte golf antenne: Ook van dezelfde kwaliteiten als hierboven beschreven maar nu geschikt gemaakt voor de korte golf banden.

f 129.-

HOMECOMPUTER

Timex 1000 - 2K RAM



De grote tegenhanger van de ZX-81 is de Timex 1000, deze schitterende homecomputer beschikt over dezelfde faciliteiten als de ZX-81, daardoor is alles wat u voor de ZX-81 kunt gebruiken ook geschikt voor de Timex.

Nu complete set; incl. handboek, aansluitkabels en voeding

Bij aankoop 16 KRAM

f 139,-

f 59,50

LET OP:

Spectrum micro-drives NU LEVERBAAR

PROBLEEMLOOS LADEN? EAZILOAD

Dit zeer handige apparaatje bezorgt u heel wat minder problemen met het laden en saven van uw programma's. Zeer eenvoudig aan te brengen tussen uw cassetterecorder en uw computer.

- geen tijdverspilling
- geen frustraties
- met overload indicatie

Geschikt voor elk type computer...

f 29,95



Q-SAVE

problemen met de lange 'load'-tijden van de ZX-81 wij heffen dat op... Q-SAVE zorgt ervoor dat uw programma's van zowel 16k als 64k zeer snel geladen en gesaved kunnen worden.

f 99,-

LOADSAFE

Dit filterkastje met ingebouwde versterker zorgt ervoor dat de slecht ingevoerde signalen gefilterd worden en versterkt uitgestuurd worden naar de computer. Compleet met tussenkabel, filter/versterkerkastje met ingebouwde overload-indicatie. In het bijzonder geschikt voor de ZX-81 en Spectrum maar ook geschikt voor andere typen computers.



f 64,50

Zwartjanstraat 38a - 3035 AT Rotterdam

Postbus 1595 - 3000 BN Rotterdam

Tel.: 010-66 40 38

Telex: 21129 Elra-nl

*BESTELLINGEN GESCHIEDEN ONDER VOORUITBETALING OF ONDER REMBOURS



**ALTIJD NIEUW EN AKTUEEL!
MUIDERKRING BOEKEN.**

WORLD RADIO TV HANDBOOK



NIEUW!

Binnenkort verschijnt de **38e editie** van het meest complete radio- en tv-boek. In het nieuwe WRTH vindt u uit alle delen van de wereld up-to-date gegevens over radio- en tv-stations zoals frequenties, uitzendtijden en adressen.

EXTRA in het WRTV Handbook 1984:

EQUIPMENT SECTION



● ● ●
THE
POPULAR WRTH
RECEIVER TESTS



**BROADCASTS
IN ENGLISH**

DX-PROGRAMMES

**HIGH FREQUENCY
RECEPTION CONDITIONS**

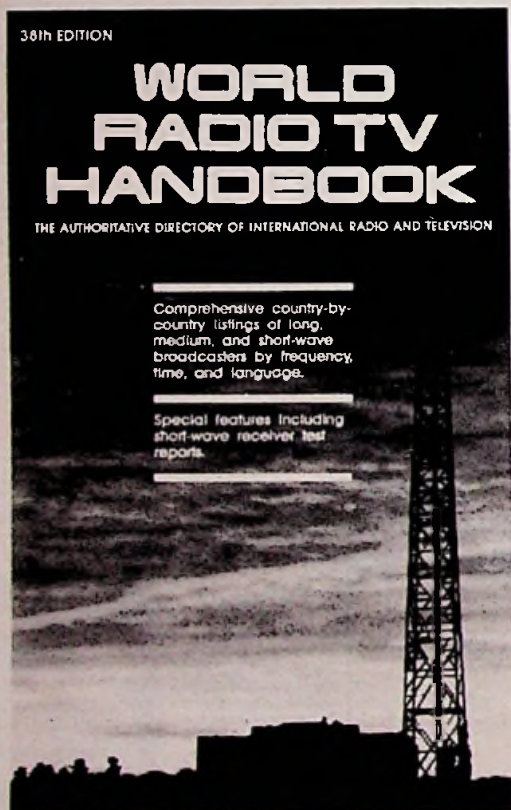
SOLAR ACTIVITY

LONG & MEDIUM WAVE STATIONS

DX-CLUBS

**MOST SUITABLE
BROADCASTING BANDS**

and more...



Bestelnummer 160.001

Prijs f 55,-
porto f 5,25

Deze uitgave is verkrijgbaar bij radiozaken, boekhandel en kiosken.
(Indien niet verkrijgbaar, belt u even De Muiderkring.)

uitgeverij de muiderkring bv

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

specialist in elektronika



VOLAUTOMATISCH AUTO ALARM

- Na het uittrekken van uw contactsleutel en het sluiten van de portieren gaat het alarm na 2 min. automatisch op scherp.
- Na het openen van de portieren heeft u 15 sec. om het alarm weer uit te zetten.
- Het alarm werkt met interval via uw claxon en is evt. uitschakelbaar via uw binnenverlichting.

99



VACUUMMETER VOOR DE AUTO

Bespaar nu op uw kostbare brandstof. Met behulp van deze meter ziet u precies hoe zuinig of u rijdt.

19.95



LUCHTVENTIEL 12V

- Voor het elektronisch openen en sluiten van luchtleidingen.
- Werkt op 12V gelijkspanning.

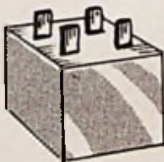
4.95



PT 101 UNIVERSEELMETER

Klein meetinstrument voor de hobbyist. Voor het meten van spanning, stroom en weerstand. Inkl. meetsnoeren en batterij.

24.95



AUTORELAIS

12 Volt, 21 A, 1 x om

3.95



KAMRELAIS

12 Volt, 1 x om

4.95

NIEUW VOOR UW SINCLAIR ZX 81 OF SINCLAIR SPECTRUM!

VELLEMAN BOUWKIT 2618

D/A CONVERTER VOOR SINCLAIR ZX 81 OF SPECTRUM

- Met behulp van deze kit in combinatie met moederbord kunt u uw Sinclair voorzien van een analoge ingang voor bijv. servosystemen en modelbouwbesturing.
- Bereik 0 - 1,02V
- 8-Bits digitaal naar analoge omzetting (255 stappen van 4 mV)
- Programmeer voorbeelden (in Basic) in de handleiding
- Aansluiting op ZX-Spectrum via moederbord K 2615;
- aansluiting op ZX 81 via moederbord K 2616
- 8-Bits adrescodering op print
- Stroomopname 5V/75mA
- Voeding via moederbord

69

Moederbord voor ZX-Spectrum K2615 **95,-**

VELLEMAN BOUWKIT 2609

DC OUTPUT BOARD VOOR SINCLAIR ZX 81 OF SPECTRUM

- Met behulp van deze kit in combinatie met moederbord kunt u uw Sinclair voorzien van 8 uitgangen voor de schakelaar van div. apparatuur.
- 8 Open collector uitgangen (max. 25V/50mA)
- Programmeer voorbeelden (in Basic) in de handleiding
- Aansluiting op ZX-Spectrum via moederbord K 2615;
- aansluiting op ZX 81 via moederbord K 2616
- 8-Bits adrescodering op de print
- Stroomopname 5V/70mA

69

Moederbord voor ZX-Spectrum K2616 **95,-**



UNIVERSELE

INBOUW THERMOSTAAT

Voor het regelen van o.a. boilers, verwarming en warmtepompen:

- Regelbereik van 0 - 150°C
- Nauwkeurigheid 1°C
- Max. schakelspanning 250V.
- Max. schakelstroom 16A
- Inkl. voeler met 3m leiding
- Inkl. knop en schaalplaatje.

29.95

Digitaal!



INBOUW UURWERK

Met micrositches voor alarm-signaal in te schakelen.

9.95



EXTRA TOETSENBOORD VOOR ZX 81 OF TIMEX 1000

- Eenvoudig aan te brengen
- Werkt zeer doeltreffend
- Moving keys
- Originele opdruk.

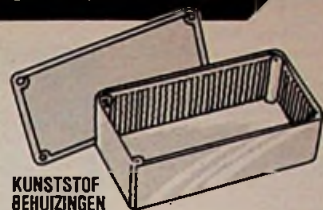
49



STRIPTANG

Afknippen en supersnel afstrippen, stelt zichzelf in op draaddikte.

14.95



KUNSTSTOF BEHUIZINGEN

Met printgeleiders. In de kleuren zwart, oranje, grijs, geel en wit. Afm.: 150 x 80 x 50 mm.

6.95



KUNSTSTOF BEHUIZINGEN

In de kleuren zwart, oranje, geel en grijs.

Afm. 123 x 70 x 30

3.95

4.95

Afm. 123 x 70 x 51



VOEDINGSTRAFO 12V - 8,3A

- Een hele mooie trafo voor een heel lage prijs.
- primair: 220V
- secundair:
 - 12V 8,33A
 - 27,5V 1,2A
 - 16V 0,7A

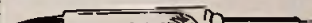
24.95



ETS-BESTENDIGE STIFT

Voor het maken van gedrukte schakelingen op print, streepdikte van 0,3 - 0,5 mm.

3.95



HANDIGE MINI SOLDEERBOUT

12 Volt, ter grootte van een pen, ideaal voor auto- en micro-elektronika.

14.95



HELPING HAND MET LOUPE
Gemakkelijk bij pluggen, printjes, sieraden, enz.

24.95

LAAG GEPRIJSD. HOOG GEPREZEN!

Vogelzang

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

Eindhoven, Heerlen, Maastricht.

Kompakte DMM's met optimale functies van

5600/5800 SERIE



8 Uitvoeringen met
basisnauwk. 0,1...0,8%
3 1/2 Tallig LCD.
9 Functies.

Uitgebreide meetbereiken
100 µA - 1000 V (DC + AC)
0,1 µA - 10 A (DC + AC)
100 MΩ - 20 MΩ
0,1 nS - 2 µS.
Diode test.
Cap. meting (1 pF-20µF)
of hFE test.
Volledig beveiligd.
Afmetingen:
105 x 82 x 21 mm.



Model 5605

Uit voorraad
leverbaar.
Basisnauwk. 0,5%.
Met hFE test.

f 159,-
excl. BTW

Multimeters van Cie, Hioki, Sanei en TMK
zijn verkrijgbaar bij:

Hioki, Sanei, TMK en Cie multimeters zijn o.a. verkrijgbaar bij:

Amsterdam Reinaert Electronics Apeldoorn Radio Putto Arnhem Hupra B.V./Radio Te Kaat Brada
Bernard N.V./Elektra B.V./Polimex B.V./van Vugt B.V. Deventer Bernard B.V. Dieren Bernard B.V.
Gorinchem Strago Elektro B.V. 's-Gravenhage Bernard B.V./Etéma B.V./Ruytenbeek
's-Hertogenbosch Smoka B.V./Schoor B.V. Hilversum van Vugt B.V. 's-Hertogenberg Zeddam B.V.
Katwijk Radio Bospelen Meppel Zeefat B.V. Nijverdal Radio Vo Papendrecht van Rossum Elektro
B.V. Rotterdam Bernard B.V./D.I.L.-Elektronika/Elektro Cirkel B.V./Den Hollander B.V./Automatic
B.V./Instr. Mak. Ravestijn Schiedam Bernard B.V./Kerger & Co. B.V. Utrecht Bernard B.V./Karszen
Elektronika/Radio Centrum Valkenburg (Berg & Terbijl) Hajó Elektronika Veenendaal Hupra B.V.
Venlo Bernard B.V./Elektro Ofra en Gros B.V. Voorburg Tempcontrol B.V. Weert v/d Meerakker B.V.
Zaandam Bosma & Bronkhorst B.V. Brussel Seher & Co.



hartogs

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

Brussel M. Seher en Co.

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

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

NEW

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



ELECTRONICAHUIS

Radio Nijhuis

B.V.

Het bewijs dat goed niet duur behoeft te zijn.

FLEXETTE

De floppy-disc FLEXETTE is een produkt van Rhône-Poulenc Systemen, vervaardigd in een speciaal voor dit doel in Frankrijk gebouwde fabriek (DYPY S.A. genaamd, een samenwerkingsverband met DYSAN Inc., USA), waar in stofrijke ruimten en met exclusieve, uiterst geavanceerde apparatuur wordt gewerkt en waar iedere FLEXETTE volgens unieke procédé's wordt getest. De samenbundeling van kennis en technologieën van verschillende oorsprong, maakt FLEXETTE tot een produkt van uitzonderlijke klasse: het voert het internationale garantiepredikaat 100% ERROR FREE.

— Per 10 in deze luxe klapdoos
* Alleen deze maand geen porto kosten

f 99,50 *



AANBIEDING

5 x BD 241	5,—	1 x LF 356N	4,—
1 x BDX 62B	4,50	1 x TAA 611 B12	5,—
1 x BDX 63C	5,50	1 x TDA 2560	8,50
1 x 2N 3771	5,—	1 x UPC 1181	6,—
1 x 2N 3772	6,—	1 x TBA 810S	2,50

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

HOBBYKIT CENTRE

VDO GAS-CONTROL

Met deze meter ziet u direkt, of u een zuinige rijder bent of een benzine verspillers. Pedaalridders worden direkt ontmaskerd. Hoogwaardig Duits merkfabrikaat, dat in de Duitse Warentest als goed werd beoordeeld. In sportief rally-kastje. Ronde, verlichte meter met 2-kleurige schaal voor de indicatie van rationeel of irrationeel rijgedrag. Met zwenkbeugel voor op of ondermontage. Kan in enkele minuten met het bijgeleverde montage materiaal in alle benzinemotoren worden ingebouwd.

Afmetingen: 60 mm.Ø x 75 mm.
PRIJS 39,50
Verz. kosten f 5,25 (bij remb. f 8,50).

BVM-1 BENZINE VERBRUIKSMETER

Ook deze meter stelt u in staat zuiniger te rijden. Een flowmeter in de benzineleiding meet het verbruik, dat wordt aangegeven door 13 rode LED's van 0 tot 24 Liter/Uur. Eenvoudige inbouw in elke benzinemotor. Made in Germany. Professioneel cockpit-kastje op zwenkvoet.

Afmetingen: 70 Ø x 75 mm.
Zolang de voorraad strekt:
PRIJS 89,50
Verz. kosten f 5,25 (bij remb. f 8,50).

nieuw! LCD THERMOMETER

LCD-digitale thermometer voor de BINNEN en BUITENTEMPERAATUUR. Groot 4-cijferig display voor temperaturen van min 40 tot plus 120 Gr. C. Omschakelbaar van binnen- naar buitentemperatuur. Een temp. sensor is ingebouwd in het kastje (afm. 95x56x25 mm.) Voor het meten van de buitentemperatuur een probe met 1 1/2 m. snoer. Low-batterij-indikator. Minteken Velerlei toepassingen: huis, kas, lab, auto, lichaamstemp. enz.
Voeding 9 V. batterij (meer dan een 1/2 jaar)
PRIJS: 82,50

Verz. kosten f 4,25 (bij remb. f 8,50)

ITT-5001 SPEAKER PROTECTOR

Beveilig uw dure boxen voor weinig geld. Een universele luidsprekerbeveiliging gekombineerd met grote draaispoelmeter voor vermogensindicatie van 1-200 Watt. De ITT-5001 biedt:

1. Voortdurend zichtbare vermogenscontrole.
 2. Luidspreker-inschakelvertraging.
 3. Bescherming tegen overbelasting.
 4. Gelijkspanningsbeveiliging met hoogwaardig SEL-relais.
- Kan zonder aparte voeding in elke box worden gebouwd.

PRIJS: 35,-
Verz. kosten f 4,25 (bij remb. f 8,50).

LUIDSPREKER REGELAAR (L-PAD)

Voor hoogbelastbare combinaties. Met zwart geëloxeerde metaalafdekking voor betere warmte afvoer. Afleesbaar in dB. Verzonken inbouw. Afm. 95 Ø x 56 mm.

PRIJS: 49,50
Verz. kst. f 5,25 (bij rembours f 8,50) per paar.

MAC-GEE eindversterkers

Al geruime tijd leveren wij deze serie hoogvermogen-eindtrappen met veel succes. Betrouwbaar, uitgerust met V-MOS-FET's, dus met uitstekende specificaties. Voor HiFi, Disco en PA.



TYPE	MG-80	MG-120	MG-200
SINUS-vermogen	80 Watt.	120 Watt	200 Watt.
THD vollast 1 kHz	0,04%	0,04%	0,04%
TIM	0,003%	0,003%	0,003%
Frekwentiëbereik	Fo. 300 kHz	Fo. 300 kHz	Fo. 300 kHz
Slew Rate	60 V/us	60 V/us	60 V/us
S/N Ratio	110 dB.	110 dB.	110 dB.
Ingangsgevoeligheid	0,775V/47 kOhm	0,775V/47 kOhm.	0,775V/47 kOhm.
Uitgerust met	2xV-MOS-FET	4xV-MOS-FET.	6xV-MOS-FET
Voedingsspanning	f en - 30 VDC	+ en - 45 VDC	+ en - 60 VDC.
Afmetingen	100x65x180 mm.	100x65x180 mm	100x65x180 mm.
PRIJS	98,50	149,-	195,-

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

PORT-à-QUART 12V.OMVORMER

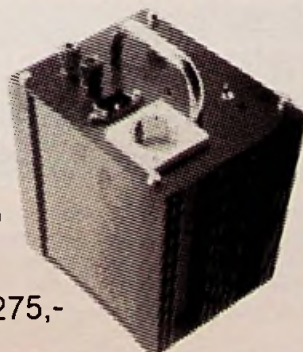
De Port à Quart wekt, aangesloten op een accu, 220 V. wisselspanning op met 'n frekwentie van 50 Hz. en levert een vermogen van 250 Watt. Tevens kan hij gebruikt worden als acculader. De golfvorm is zodanig, dat u er van alles op kunt aansluiten zoals HiFi-apparatuur, verlichting, een kleine koelkast,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

Komplete bouwdoos met alle onderdelen en kast, inkl. verzendkosten:

275,-

Op bestelling compleet gebouwd leverbaar.

395,-



KATALOGI

Behalve onze nieuwe LUIDSPREKER-KATALOGUS, boordevol woofers, squackers, tweeters, full-range speakers van enkele Watts tot een paar honderd Watts, scheidingsfilters, boxen, kasten, aansluitmateriaal en toebehoren, is nu ook de nieuwe KATALOGUS-ELEKTRONIKA-PROGRAMMA 1984 verschenen. Met versterkers, equalizers, mixers, mikrofoons, lichteffekt- en alarm-apparatuur, autotoebehoren, omvormers enz. enz.

U kunt beide katalogi bestellen door f 10,- over te maken op ons giro-nr. 3320470 t.n.v. HOBBYKIT CENTRE onder vermelding van KATALOGI.

BESTELBON

ANTWOORD NR. 555

HOBBYKIT CENTRE. Leeuwarden. Vegelinstraat 19 - Postbus 555 8901 BJ Leeuwarden (Holland) Tel: 058-121868 Giro nr.: 3320470.

NAAM..... POSTCODE.....

ADRES..... PLAATS.....

ARTIKEL.....

Ik wens onder rembours te ontvangen.

Ik sluit betaalkaart, betaal-of eurocheque bij.

Het 'Elektronica Vademecum' geeft meer dan 3300 elektronici de zekerheid, dat ze in het dagelijkse werk niet alleen staan. Zij kunnen terugvallen op een unieke vraagbaak, waarin alle basisbegrippen uit de elektronica overzichtelijk zijn samengebracht: het 'Elektronica Vademecum'.

Dit ware lijfboek voor iedere elektronicus bestaat uit twee kloeke delen. Deel 1 omvat alle algemene begrippen, terwijl deel 2 ingaat op alle onderwerpen met een specialistisch karakter.

Meer dan 2000 pagina's praktijkgerichte tekst en illustraties

Een uitgebreid team van ter zake kundige auteurs en redacteurs werkte aan 2000 pagina's praktijkgerichte tekst. Waar de tekst dit verlangt, krijgt deze steun van verhelderende illustraties en schema's. Maar liefst zo'n 2200 in getal.

Snel toegankelijk

Belangrijk is de snelle toegankelijkheid van het 'Elektronica Vademecum'. Een goede gebruiksaanwijzing maakt u er snel wegwijs in, terwijl per deel een uitgebreid trefwoordenregister van **beide delen** u efficiënt naar het verlangde onderwerp verwijst.

Deel 1: algemene onderwerpen

- Wiskunde
- Fysica
- Elektriciteit en magnetisme
- Netwerktheorie
- Componenten
- Analoge basisschakelingen
- Digitale basisschakelingen
- Basissystemen

Deel 2: onderwerpen met een specialistisch karakter

- Audio
- Video
- Meettechniek
- Regeltechniek
- Telecommunicatie
- Transmissietechniek
- Informatieverwerking



KLUWER TECHNISCHE BOEKEN B.V.

Postbus 23, 7400 GA Deventer.

Voor telefonische bestellingen belt u ons distributiecentrum Libresso b.v., telefoon 05700-91153.

alle basisbegrippen uit de elektronica gebundeld in twee delen: KLUWERS ELEKTRONICA VADEMECUM



Bestel nu

Het 'Elektronica Vademecum' mag op geen enkele elektronische boekenplank ontbreken. Het kost f 385,- (excl. f 10,- verzendkosten).

U kunt het 'Elektronica Vademecum' nu ook in termijnen betalen. U ontvangt dan maandelijks een acceptgirokaart waarmee u éénmaal f 138,68 en tweemaal f 128,16 betaalt. In totaal dus een bedrag inclusief verzendkosten van f 395,-, verdeeld over 3 maandelijks termijnen.

Voor uw bestelling kunt u gebruik maken van onderstaande bestelbon, die u in een open enveloppe ongefrankeerd aan ons kunt verzenden. Belgische lezers kunnen telefonisch bestellen. Tel. 03-324 78 90 t/m 95.

Ook verkrijgbaar via de boekhandel

BON voor elektronici die goed gedocumenteerd willen zijn

Bon in open enveloppe, zonder postzegel, zenden aan: Kluwer Technische Boeken B.V., Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer.

Ondergetekende wenst rechtstreeks* /via boekhandel** _____

_____ ex. (9020110918) Elektronica Vademecum in 2 banden à f 385,- (excl. f 10,- verzendkosten)

ik betaal ineens.

ik betaal in 3 termijnen na ontvangst van uw acceptgirokaart.

(Bedrijfs)naam : _____

t.a.v. : _____

Functie : _____

Adres : _____

Postcode/Plaats: _____

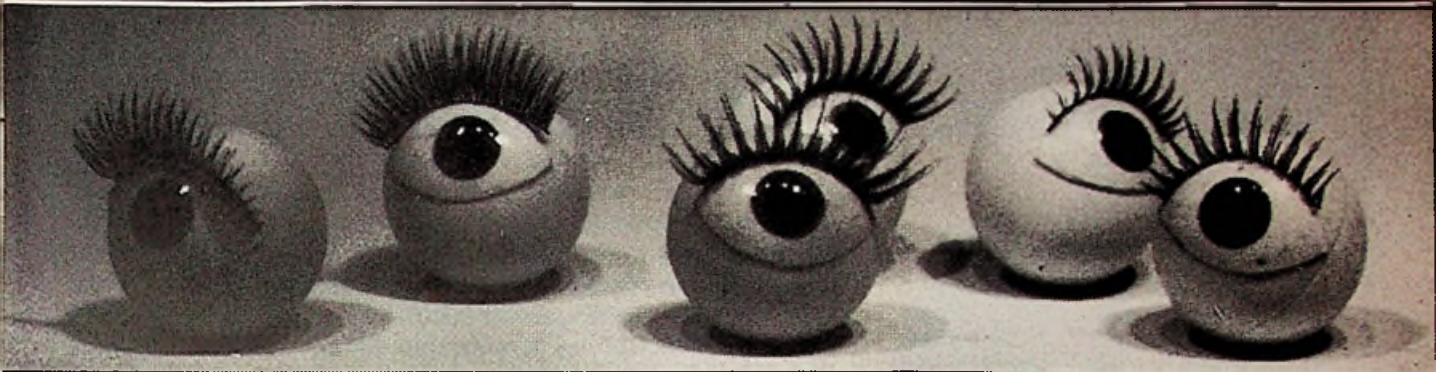
Datum : _____ Handtekening: _____

Genoemde prijzen zijn incl. BTW, excl. verzendkosten, tenzij anders vermeld. Prijswijzigingen voorbehouden.

* Levering, facturering en incassering: Libresso bv, Deventer. Leveringen en diensten volgens voorwaarden gedeponeerd bij de arrondissementsrechtbank te Zutphen, onder nummer 129/80 d.d. 22 december 1980.

** Wenst u levering via de boekhandel, dan verzoeken wij u deze bon direct aan uw boekhandelaar te zenden.

NEEM EXTRA OGEN MEE ALS JE BIJ ONS LANGS KOMT



Trend Hobby Computers (een divisie van Trend Group Nederland). Een snel groeiende organisatie met op dit moment 7 vestigingen in Nederland. Zeven plaatsen waar u terecht kunt voor de merken Commodore, Sinclair, Atari, BBC, Nec, MPI, Sanyo, Epson, Star, Seikosha, Brother, Philips, Acco, Scotch, Verbatim, Aacosoft etc. . Naast een breed assortiment staan wij garant voor service, een goed advies en lage prijzen. Loopt u gerust eens even bij ons binnen om te kijken, te keuren of te kopen. U zult ogen te kort komen.

3 AANBIEDINGEN OM JE OGEN UIT TE KIJKEN

NOVEX 14" KLEUREN MONITOR
* PAI en RGB ingang * bandbreedte 8 MHz * neg./pos. sync. omschakelbaar * groen schakelaar * audio kanaal * metalen kast * afm. 39 x 38 x 36.

1095.-

500 VEL PRINTER PAPIER
* 12" x 240 mm (A-4 formaat)
* 80 grams * blanco * met afscheurbare randen.

17.⁵⁰

SINCLAIR MICRO DRIVE
MET INTERFACE
* geschikt voor ZX-Spectrum
* opslagcap. 100 Kb. * netwerk mogelijkheden * RS-232 voor div. printers * aansluitmogelijkheid tot 8 drives *
Nog nergens te koop, nu al bij Trend Hobby Computers.

595.-

Prijzen inclusief btw



Trend Hobby Computers

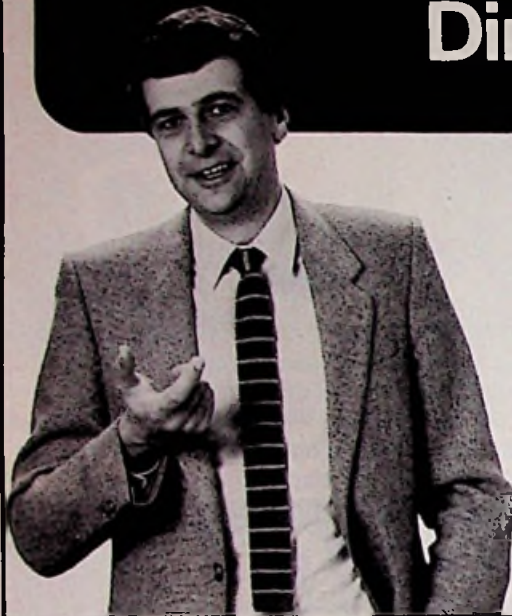
Scherpe prijzen. Goed advies. Meer keus.

● Eindhoven: Piazza kelder nr. 047, tel.: 040 - 451186/450968. ● Schiedam: Singel 120, tel.: 010 - 737077. ● Gouda: Nijverheidsstraat 14, tel.: 01820 - 12888. ● Hengelo: Tuindorpstraat 10, tel.: 074 - 427275. ● Bergen op Zoom: Bosstraat 3-5, tel.: 01640 - 59049. ● Amsterdam: Scheldestraat 53, tel.: 020 - 767201. ● Arnhem: Zijpendaalseweg 8, tel.: 085 - 436574.

Aanbiedingen geldig t/m 30 april 1984. En zolang de voorraad strekt. Trend Hobby Computers is een divisie van Trend Group Nederland.

"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 halfgeleidertechniek
- . 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).

14-RB-04CF

FRANKFURTER MUZIEKBEURS '84

Ir. M. J. VAN DER VEEN

Ieder jaar vindt er in Frankfurt een grote muziekbeurs plaats waar ongeveer 750 handelaren en fabrikanten hun nieuwste en mooiste produkten tonen. Dit jaar was de beurs geconcentreerd in de hallen 8 en 9 waar een grote trappartij ruimte bood voor orkesten om de beursbezoekers te vermaken. De beurs was dan ook een orgie van lawaai, kleur en licht. Was er vorig jaar nog sprake van een voorzichtige instelling van handelaren en fabrikanten in verband met de teruggang in de economie, nu werden er opmerkingen gemaakt in de zin van: „We gaan er weer op vooruit; de verkoop is 25 % gestegen”.

Er is het afgelopen jaar weer veel geld in de ontwikkeling van nieuwe produkten gestoken, zoals op de beurs was te zien. Uit Nederland waren er 31 fabrikanten vertegenwoordigd en op de ranglijst van vertegenwoordigers plaatste Nederland zich daarmee onder de zes grootste beursgebruikers, waaronder Amerika en Duitsland.

**MUSIK
MESSE**

Internationale Fachmesse
Musikinstrumente,
Orchesterelektronik
Musikzubehor, Musikalien

**Messe
Frankfurt**

■ Digitalisering

Het wordt ieder jaar duidelijker dat de digitalisering van de elektronische muziekinstrumenten zich doorzet. Een paar voorbeelden. Bij gitaarversterkers wordt in digitale geheugens de instellingen van de toon- en volumeregelaars opgeslagen, die in een later stadium kunnen worden opgeroepen.

Drumgeluiden kunnen digitaal worden nagebootst of nog mooier: echte drumgeluiden worden via een studio-opname in een ROM geplaatst. Dit doet het Nederlandse bedrijf TED uit Wijk en Aalburg, zie afb. 1. Hierdoor klinkt het drumgeluid niet meer synthetisch, maar zeer realistisch.

Ook de gitaar ontkomt niet aan de digitalisering. Roland brengt een nieuwe gitaar-synthesizercombinatie in de handel voor ongeveer DM 8000,00. De klankmogelijkheden van deze gitaar (zie afb. 2) zijn indrukwekkend.

Waren we tot nu toe tevreden met versterkers die een rendement van

60 % hadden, dan denkt Peavey daar nu anders over. Deze firma komt uit met een versterker van 2 x 300 W met een rendement van 90 %. Er

Afb. 1 Digitale drumgeluideneenheid van TED. Per geluid is een dergelijke eenheid nodig.



Afb. 2 Nieuwe gitaar van Roland, koppelbaar op de uitgebreide polyfone synthesizer.

wordt geen schakelende voeding toegepast, maar een kleine voedingstraf. Hoe de voeding werkt, is mij op de beurs niet duidelijk geworden, ze noemen het „digitale energie-conversie”. Een mooie kreet, maar het kost ongeveer f 3000,00. Elektronische drumstellen waren er ook volop aanwezig, zie afb. 3. Qua klankrijkdom staan deze toestellen nog ver af van een echt drumstel. Ze klinken erg synthetisch.

■ Ouderwets

Dat de ouderwetse buizen nog heel modern zijn, kwam ook op deze beurs weer duidelijk naar voren. AKG brengt bijvoorbeeld een topklasse microfoon uit waarbij de noodzakelijke voorversterker een buis is. De microfoon heet dan ook „the tube”. Uit verschillende gesprekken met handelaren en gitaristen bleek dat gitaarversterkers met buizen favoriet blijven. Schrijver dezes hoopt daar in dit blad eens uitgebreid op in te gaan. De stand van Marshall met zijn buizenversterkers was met die van Roland met zijn synthesizers één van de grootste op de beurs. Waaraan je kunt zien dat het goed gaat met deze fabrikanten.



Afb. 3 Elektronisch drumtoestel van Simmons.

■ Ander spul

De elektronische orgeltjes van Casio hebben versterking nodig, dachten ze waarschijnlijk in Japan. Er zit in deze klankdoosjes slechts een piepklein luidsprekertje. Dus zo'n gekke gedachte is dat niet. Een losse versterker van 2,5 W is dan de oplossing, zie afb. 4.

Op recordergebied toont onder andere Fostex hoe vier-kanaals cassette-recorders er uit kunnen zien. Er kan per kanaal worden gekozen tussen opnemen en weergeven en de vier kanalen kunnen ook tegelijkertijd opnemen.

Galm kun je maken met een galmveer. Dat doet Electro Voice dan ook, zie afb. 5. Het bijzondere aan dit apparaat is, dat de galmtijd regelbaar is. Volgens de toelichting op de beurs zitten er verschillende aftappunten op de veren, waardoor een continue variabele galmtijd wordt gerealiseerd. Een aardig verhaal, maar of het waar is? Nu we toch bezig zijn met de 19"-effecteenheden, kunnen we zo overstappen naar D & R uit Amsterdam. Daar brengen ze tegen-

Afb. 4 Casio-versterker van 2,5 W voor kleine draagbare elektronische orgels.



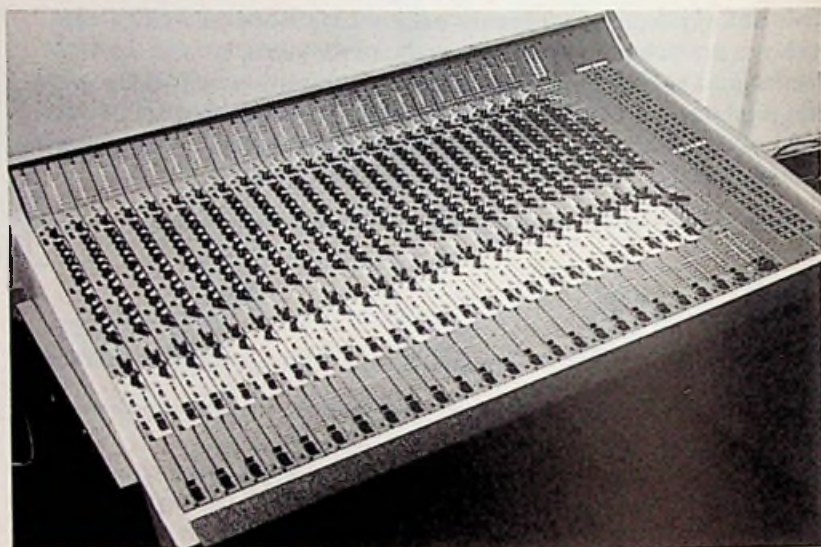
Afb. 5 Galmeenheid met veer van Electro Voice.

woordig hun effecten ook uit in 19"-kasten. Afb. 6 toont een mooi parapadaardje van D & R: een 4000-series-in-line-mengpaneel met uitgebreide insertiepunten voor studiogebruik.

Op de beurs in Frankfurt is veel te zien en nog veel meer te horen. Het is dan prettig in een geluidsdichte ruimte even wat bij te komen van het oorverdovende lawaai, zie afb. 7.

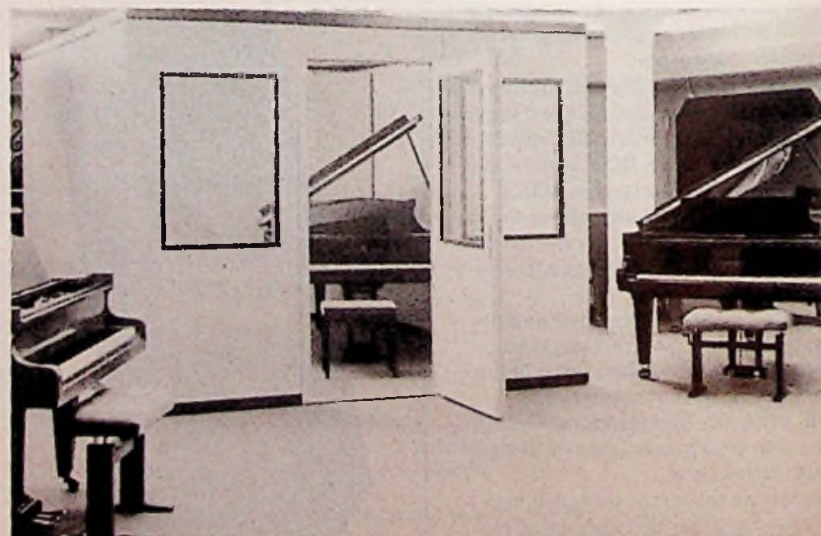
Deze „kamers” worden gebruikt om piano's af te stemmen of als oefenhok voor drummers.

Dit beursverslag is slechts een greep uit hetgeen er in Frankfurt was te zien. Het is aan te bevelen om zelf eens naar deze beurs te gaan. Vanuit de Nederlandse beursvertegenwoordiging in Amsterdam worden ieder jaar goedkope busreizen georganiseerd op zaterdag en zondag. Voor informatie bellen naar: 020-644466 of 644477.



Afb. 6 In-line mengpaneel van D & R.

Afb. 7 In deze geluidsdichte kamer vindt men op de Frankfurter Muziekbeurs rust.



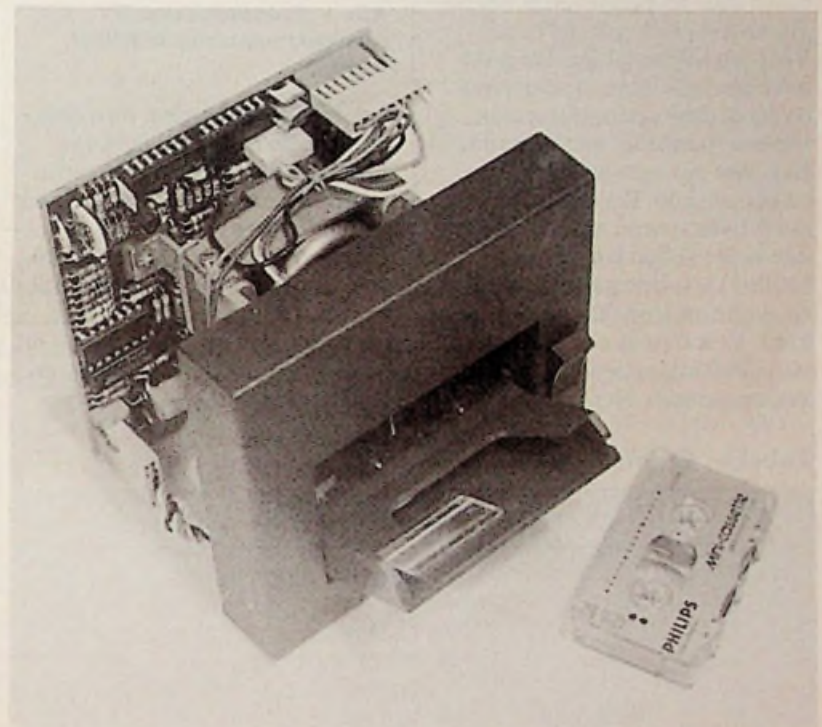
MINI-DIGITALE CASSETTERECORDER INTERFACE VOOR DE 6502

P. G. J. DE BEER
H. J. C. OTTEN

Digitale cassetterecorders staan bekend als betrouwbare opslagmedia voor bijvoorbeeld microcomputers. Philips levert een mini-digitale cassetterecorder (MDCR) die tegen een aanzienlijk lagere prijs (ongeveer f 400,00) dan gewone digitale cassette-recorders een behoorlijke opslagcapaciteit biedt van in principe 128K en een vrij hoge overdrachtsnelheid van 6000 baud.

De MDCR werkt met de bekende mini-cassettes die ook in veel dicteerapparatuur wordt toegepast. Het is een klein apparaat compleet met lees- en schrijfelektronica. Vergeleken met de veel gebruikte audio-cassetterecorder biedt de MDCR een hogere data-overdrachtsnelheid en het voordeel van volledig door de computer bestuurbaar te zijn.

In dit artikel wordt een interface tussen een 6502-computer en één of meer MDCR's beschreven en een aantal elementaire routines in 6502-assembly om gebruik te maken van de MDCR. Met opzet is de software zo universeel mogelijk ontwikkeld. Van de microcomputers met de 6502-microprocessor heeft ieder zijn eigen



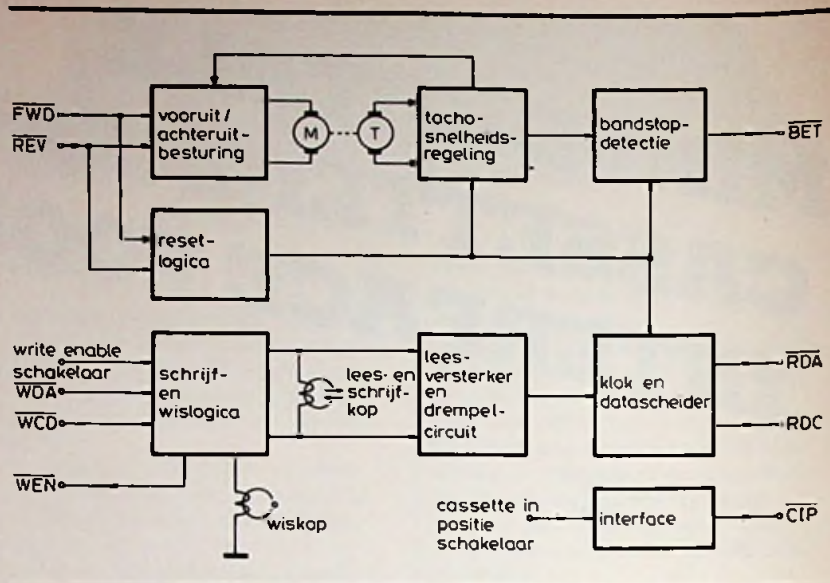
systeemsoftware, zodat inpassen in een bepaalde computer afbreuk doet aan het elementair zijn van de routine. De interface is gegeven als aanvulling op de al meerdere malen ter sprake gekomen uitbreiding voor kleine 6502-systemen. In principe is alleen een 6502-microprocessor met een kloksnelheid van 1 MHz, uitgebreid met een PIA, type 6820, 6821 of een VIA, type 6522 en de interface-elektronica zoals hier beschreven, nodig. De adressen die in de elementai-

re routines worden gebruikt, zoals zero-page, RAM-werkruimte-adressen, PIA-adressen en het adres van de code zelf zijn vrij willekeurig gekozen. Aanpassen aan de al gebruikte en nog beschikbare ruimte zal voor iedere computer verschillen.

■ MDCR

De MDCR is een zeer compacte recorder voor gestandaardiseerde mini-cassettes. Deze cassettes bevatten ca. 60 m band met een

breedte van 2,81 mm en zien er verder uit als een verkleinde versie van de ons bekende audio-cassettes. Door middel van pen-netjes kunnen eventueel beide zijden van de cassette tegen schrijven worden beschermd. De MDCR bevat slechts één motor, waarvan de draairichting door logische signalen wordt bepaald. De draaisnelheid is voor alle functies dezelfde en wel 360 toeren per minuut. De overbrenging geschiedt door middel van twee tandwielen die, afhankelijk van de richting, één van de twee spoelen aandrijven. Er is dus geen capstan, wat tevens inhoudt dat de bandsnelheid van begin tot eind niet dezelfde is. Deze varieert tussen 500 en 300 mm/s voor respectievelijk het begin en het einde van de band. Voor- en achteruitspoelen gaat even snel als lezen of schrijven en bij al deze acties blijven de koppen in contact met de band. Er is een opneem-weergeefkop en een wiskop. Een cassette heeft twee sporen en kan dus aan beide zijden worden gebruikt. De totale gebruiksduur is ca. 3 minuten en 90 seconden per kant. Er kan met een snelheid van 6000 bit/s worden geschreven en gelezen. Een overzicht



Afb. 1 Blokschema van de stuurelektronica van de MDCR.

van de signaالنamen, hun betekenis en de aansluitgegevens vindt u in tabel 1. De stuurschakeling van de MDCR is gebouwd met MOS-IC's en vereist een voedingsspanning van 12 V bij 120 mA. Het blokschema is in afb. 1 te zien. Te onderscheiden zijn een motorsturing, een schrijf- en een leesversterker, een klok- en een dataseparator, een wisver-

sterker, een bandstopdetector en resetlogica. De motorsturing bestaat uit een vermogenstrap, die door middel van de signalen REV en FWD worden omgepoold. De motor blijft onbekrachtigd wanneer beide stuursignalen hoog zijn. De snelheid van de motor wordt constant gehouden door een terugkoppelsysteem met een tachometer. Het hiervan afkomstige signaal wordt rechthoekig gemaakt en gecorrigeerd door middel van een monostabiele multivibrator. Vervolgens worden deze pulsen geïntegreerd en vergeleken met een vaste referentiespanning. De motor wil langzamer gaan draaien zodat er minder pulsen van de tachometer komen. De geïntegreerde spanning wordt lager dan de referentie. De resulterende foutspanning wordt toegevoerd aan een vermogenstrap, die de spanning over de motor vergroot, waardoor deze sneller gaat lopen. Door een tweede integrator wordt geconstateerd of er nog wel pulsen van de tachometer komen. Zo niet, dan mag worden aangenomen dat het einde van de band is bereikt. De schrijversterker bestaat uit een aantal NAND-poorten, die gezamenlijk kunnen worden geblokkeerd door de schakelaar „Write protect” en vrijgegeven door het signaal „Write command”. De leesstrap bestaat uit een verschilversterker, gevolgd door een drempelschakeling. Op

Tabel 1 Gegevens van de MDCR.

Pennr.	Signaalnaam	Functie
1	12 V	voedingsspanning
2	0 V	signaalaarde
3	0 V	voedingsaarde
4	aarde	beveiligingsaarde
5	-	niet gebruikt, referentiepunt
6	WDA-niet	write data
7	BET-niet	te schrijven data, fase-gecodeerd begin/ind of tape
8	WCD-niet	begin of einde van band bereikt write command
9	REV-niet	schrijven door MDCR toegestaan reverse
10	FWD-niet	draai band terug forward
11	RDC	draai band vooruit read clock
12	RDA-niet	klok voor gelezen data read data
13	CIP-niet	gelezen data cassette in position
14	WEN-niet	cassette in MDCR aanwezig write enable

de momenten dat er op de band een fluxverandering plaatsvindt geeft deze schakeling een positieve puls af. Door een piekdetector wordt hiervan weer een mooi rechthoekig signaal gemaakt. De klok- en dataseparator haalt uit dit signaal de aanwezige data en voegt daaraan door middel van een spanninggestuurde monostabiele multivibrator een apart kloksignaal toe. De regelspanning voor de monostabiele multivibrator moet aan het begin van een leesactie door een reset op de gewenste waarde

worden gebracht. Tijdens het lezen regelt de opamp via een RC-tijd de puls-pauzeverhouding van het kloksignaal. Het resultaat is dat de neergaande flank van het kloksignaal midden in een databit terecht komt. Dit vermindert de kans op leesfouten aanzienlijk.

De resetlogica bestaat uit een paar poorten en stuurt de servoregelaar, de bandstopdetector en de flipflop van de klok- en dataseparator.

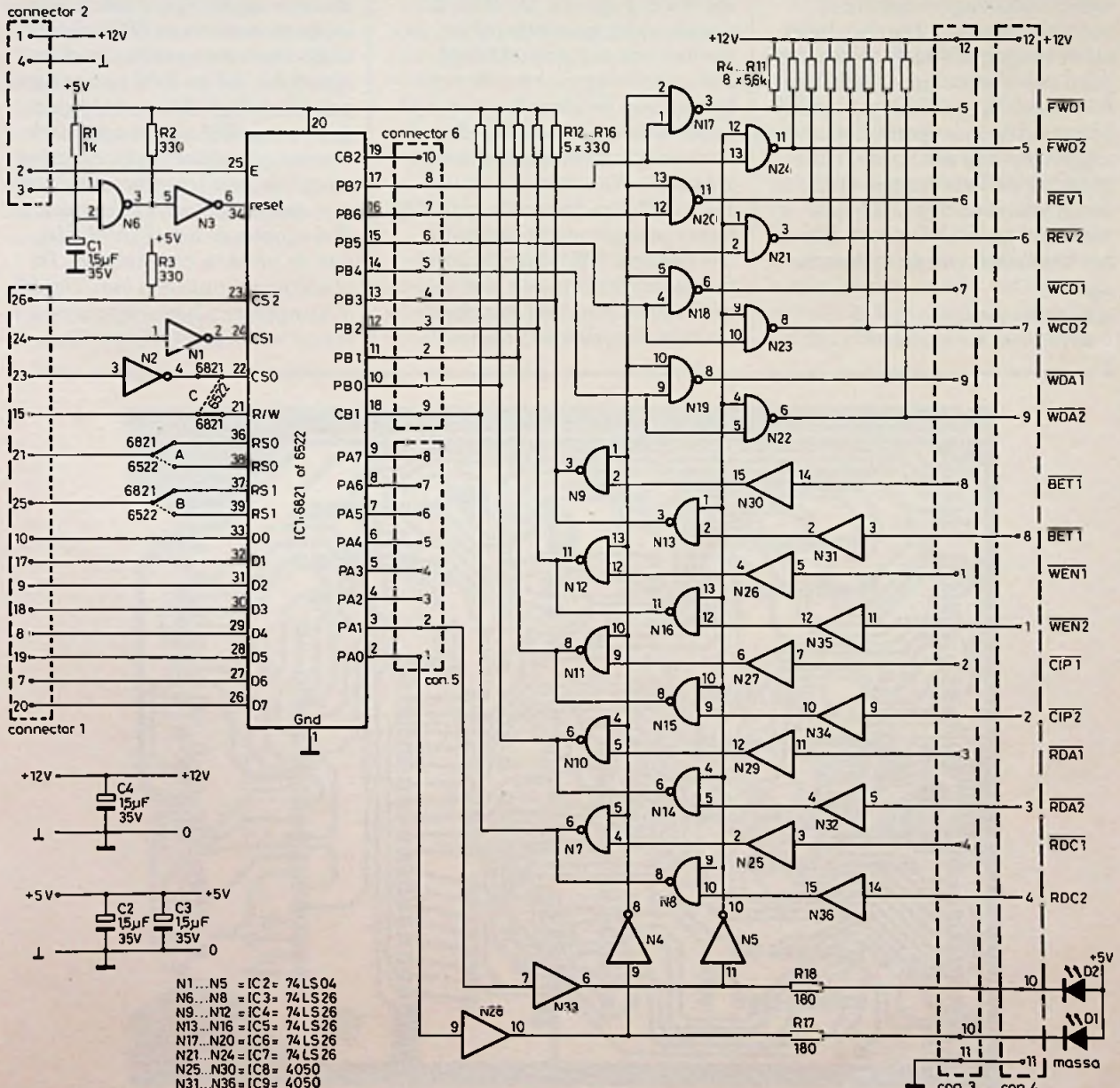
■ Interface

Om de 6502-processor in staat te stellen van de MDCR gebruik te

maken moet deze in een bepaalde volgorde signalen aftasten en sturen. Daarvoor zijn in- en uitvoerkanalen nodig. Voor de 6502 en de 6800 kan hiervoor een zogenoemde PIA (Peripheral Interface Adapter) of VIA (Versatile Interface Adapter) uitstekend dienst doen. In dit geval is gekozen voor de PIA 6821 van Motorola, maar ook de VIA 6522 van MOS-Technology kan dienst doen.

Een aantal lijnen van de poort worden geconfigureerd als ingang, een aantal als uitgang. Voor bepaalde toepassingen is het handig als men over twee of meer MDCR's kan beschikken,

Afb. 2 Schema van de interfaceschakeling.

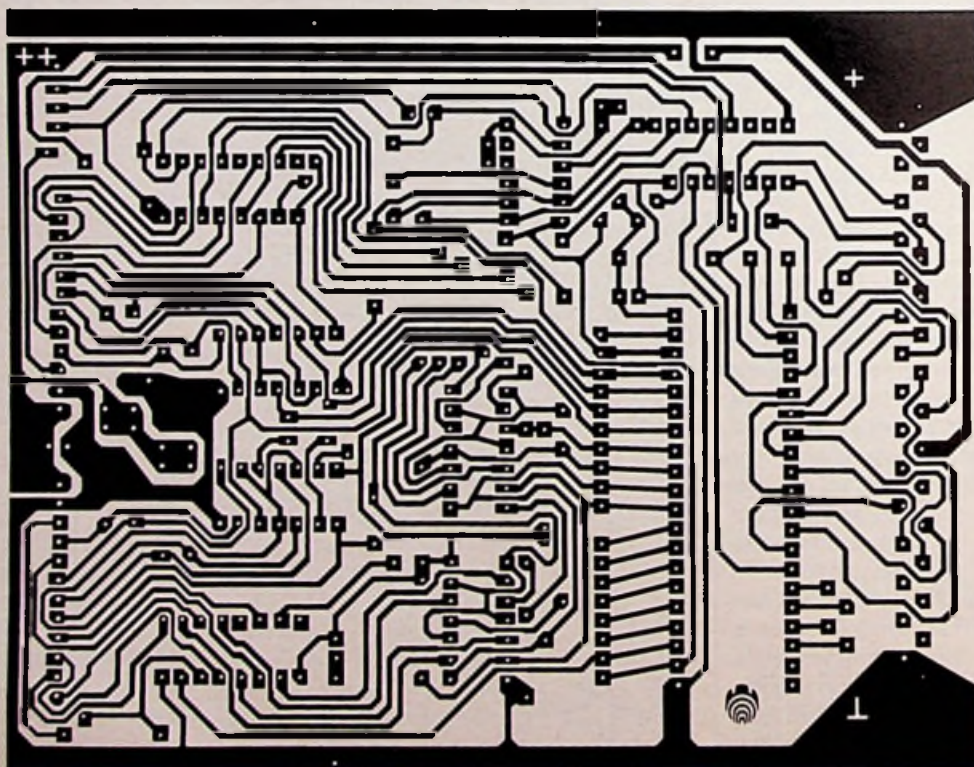


bijvoorbeeld bij een assembleerprogramma. Hierbij kan dan de ene recorder de broncode en de ander de machinecode bevatten. De keuze, welke recorder op een bepaalde tijd wordt gebruikt, wordt door de processor geregeld via een poortuitgang. Met een PIA is dit alles uitstekend te realiseren. Poort B wordt gebruikt voor de diverse in- en uitvoersignalen. Poort A voor de selectie van een MDCR en lijn CB1 voor de kloksynchronisatie. De 6821 is uitgevoerd in NMOS, is TTL-overeenkomstig en werkt met een voedingsspanning van 5 V. Daar de MDCR werkt met CMOS en een voedingsspanning van 12 V, moet een interface worden tussengevoegd als niveau-aanpassing. Tegelijk biedt dit de mogelijkheid de selectie te doen voor twee of meer MDCR's. Hierbij wordt gebruik gemaakt van poorten met opencollector-uitgangen, die een hogere spanning kunnen verdragen. Gekozen is voor de SN74LS26, een viervoudige NAND-poort. Door het toepassen van de zogenoem-

de „wired or“-constructie kunnen meerdere uitgangen parallel worden gezet. Het totale schema is te zien in afb. 2. De aansluiting van de 6821 op de processor geschiedt met een minimaal aantal lijnen. Nodig zijn $\Phi 2$, reset, R/W, A1 tot en met A3, D0 tot en met D7 en een selectielijn. Voor de reset is een aparte constructie gecreëerd. Deze reageert normaal bij een reset van de computer, doch heeft ook een reset van de 6821 tot gevolg, wanneer de voedingsspanning wordt ingeschakeld. Hierdoor is men er altijd zeker van dat de uitgangen van de 6821 in een vaste positie staan, wanneer de voeding wordt ingeschakeld of wanneer een reset wordt gegeven. De MDCR's zijn dan niet geselecteerd en worden ook niet bekrachtigd. Het selectiesignaal wordt verkregen van de adresdecoder, welke of reeds op de processorkaart aanwezig is of uitwendig is aangebracht. Wanneer van de eerder in RB gepubliceerde moederkaart gebruik wordt gemaakt (zie RB, juli 1981) kan de interfaceprint direct in een van de connectoren worden gestoken. De selectie geschiedt nu door

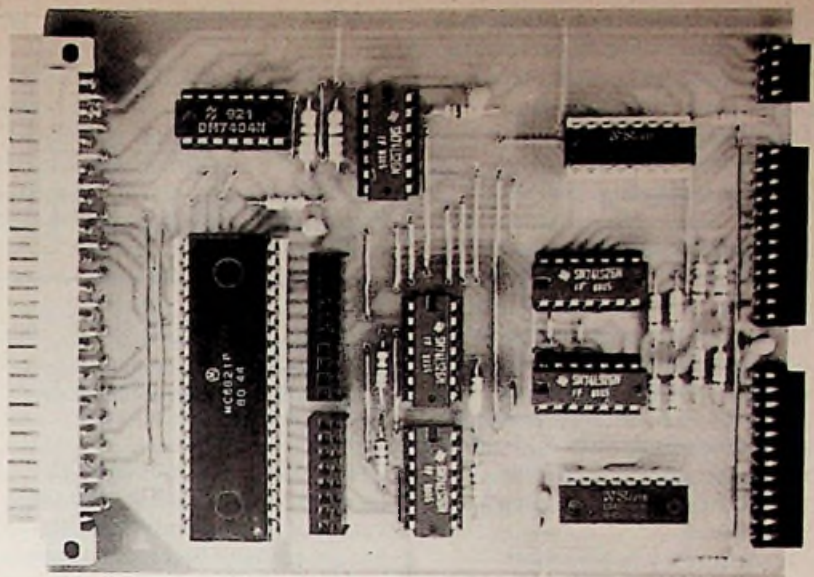
middel van het onderste 1K-selectiesignaal uit een blok van 4K. De adressen van de diverse registers van de PIA zijn dan te vinden vanaf \$X000, waarbij de X een waarde tussen 2 en E hex heeft. De adreslijnen A1 en A2 dienen voor de selectie van de vier interne registers van de PIA, namelijk datarichtingsregister en het dataregister voor respectievelijk poort A en B. Een 6821 heeft verder nog twee selectie-ingangen, te weten CS0 en CS1. Hieraan worden geïnverteerd de adreslijnen A3 en A4 gekoppeld, waardoor wordt voorkomen dat de bedoelde adressen zich onmiddellijk herhalen in de adresruimte. Door middel van draadbruggen kan worden geselecteerd tussen een 6821 of een 6522. Daartoe worden de adreslijnen A0, A1 en R/W aan andere pennen gelegd. De poortuitgangen van de PIA zijn uitgevoerd via een connector. Dit maakt het mogelijk deze interfaceprint ook met een andere PIA te besturen. Wel dient u dan de PIA of VIA van de print te verwijderen. De voedingsspanningen van 5 en 12 V kunnen van het computersysteem worden betrokken. De

Afb. 3 Printontwerp voor de interfaceschakeling, schaal 1 : 1.



spanning van 12 V kan echter ook via een aparte connector van buiten af worden toegevoerd. In dat geval moet draadbrug D worden verwijderd. De signalen reset en $\Phi 2$ komen eveneens via deze connector binnen. Dit is gedaan, omdat deze signalen niet op de bus van de moederkaart aanwezig zijn. De niveauomzetting van TTL naar CMOS en omgekeerd wordt respectievelijk verzorgd door de 74LS26 en de 4050. De 7426 is een viervoudige poort met opencollectoruitgangen, die bestand zijn tegen hoge spanningen. De 4050 is een in dit geval met 5 V gevoede buffer, welke aan de ingang bestand is tegen niveaus van 12 V. Aldus is een goed werkende niveau-omzetter gerealiseerd. De selectie van een bepaalde recorder wordt aangegeven door middel van een LED, welke is verbonden met de buffer achter de uitgangen van poort A. Via een weerstand van 180Ω dient deze te worden verbonden met de voedingsspanning van 5 V en te worden ge-

Afb. 4 Componentenopstelling van de interface-print.



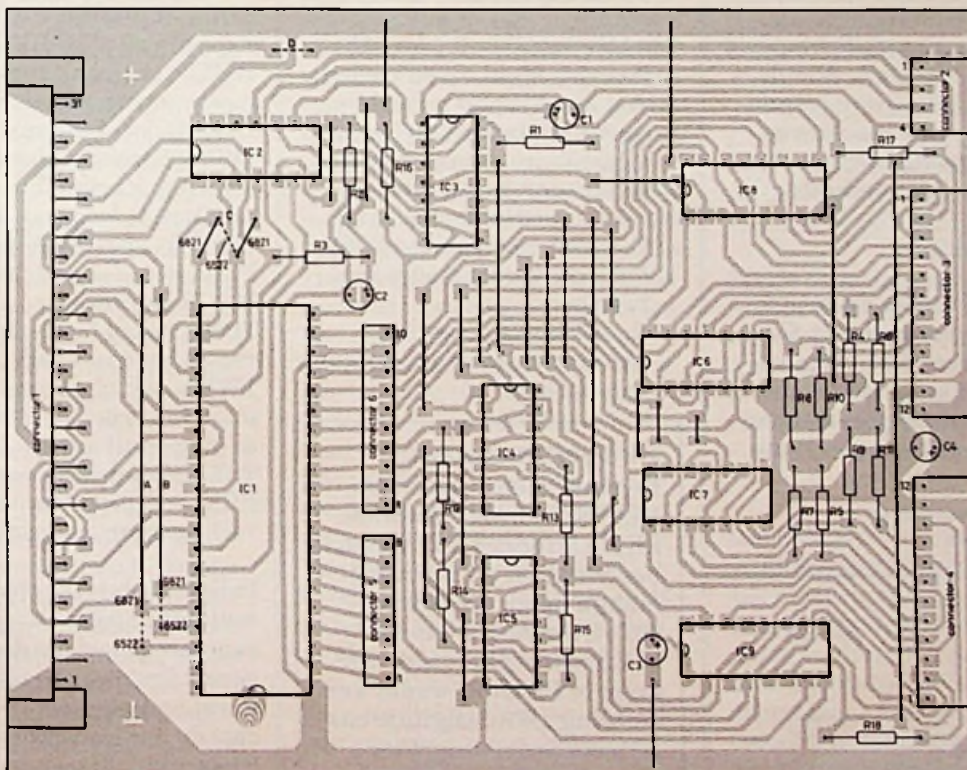
Afb. 5 Compleet gemonteerde print voor de MDCR-interface.

monteerd in de buurt van de bijbehorende recorder.

■ Print

Voor de interface is een print ontworpen, zie afb. 3, waarvan de componenten zijn geplaatst volgens afb. 4. Bij het aanbre-

ngen van de draadbruggen dient te worden vastgesteld of een 6821 of een 6522 wordt toegepast. De software is geschreven voor de 6821, doch de print is ook voorbereid voor een 6522 VIA. Bij A, B en C moeten de draadbruggen worden aangepast. De bovenkant van de print moet zo ver worden afgevijld dat de connectoren (mini-module, type 2,5 MBPH, tweemaal 12 polen en



éénmaal 4 polen) er precies omheen passen. Voor de verbinding met de processor wordt een 31-polige connector volgens DIN41617 gebruikt.

■ Fasecodering

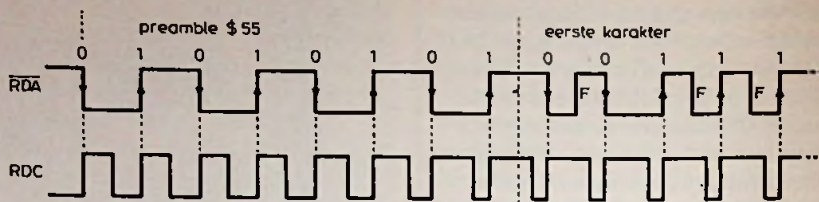
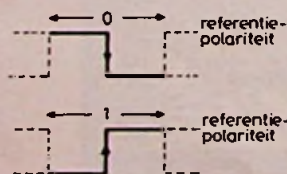
De MDCR maakt gebruik van zogenoemde fasecodering om signalen op de band vast te leggen. Databits, nullen en enen, worden als verandering in magnetiseringspolariteit opgetekend. Anders dan bij audio-cassette-recorders wordt de data digitaal opgetekend, de band is of in de ene of in de andere richting gepolariseerd.

Overgangen van polariteit noemt men fluxovergangen. Bij fasecodering wordt een „0” als een fluxovergang van referentie-polariteit naar tegengestelde polariteit opgetekend en een „1” bij precies de omgekeerde fluxovergang. In afb. 6 is dit zichtbaar. Daarbij valt op dat het polariteitsniveau de juiste waarde moet hebben voor een fluxovergang kan worden geschreven. Als bijvoorbeeld twee nullen achter elkaar worden geschreven zal er tussenin een fluxovergang in omgekeerde richting worden geschreven. Dit noemt men fase-fluxovergangen. Bij het teruglezen wordt de fasegedecodeerde informatie door de MDCR-schakeling teruggewonnen zoals boven is beschreven. Een kloksignaal geeft aan wanneer geldige data beschikbaar is.

■ Datablokken

Data wordt bit voor bit weggeschreven en teruggelezen. Gebruikelijk is om deze verzamelingen bits te organiseren als blokken van databytes met identificatiebytes en een checksum

Afb. 6 Fasegecodeerde schrijfsignalen.



Afb. 7 Gelezen data en bijbehorend kloksignaal van MDCR. Het eerst gelezen karakter, de preamble wordt gevolgd door een gewoon karakter.

voor controle. Voor de MDCR moet aan een dergelijk blok tevens een zogenoemd preamble-karakter (hex 55) worden toegevoegd om de leeselektronica te synchroniseren en een blok worden afgesloten met een postamble (hex 00), zie afb. 7. Dit leidt tot de volgende opbouw van een blok met de elementaire routines:

- Preamblebyte, hex 55.
- Synchronisatiebyte, hex 16, voor extra veiligheid.
- Bloktypebyte, een identificatiebyte van het type blok.
- Bloknummerbyte.
- Aantal bytes in blok, één byte.
- Databytes.
- Checksum, twee bytes.
- Postamblebyte, hex 00.

Een blok bestaat uit 1 tot 256 bytes, zoals blijkt uit de ene byte die het aantal bytes in het blok aangeeft. Bij het ontwerpen van de elementaire routes bleek vanwege tijdsproblemen een keuze te moeten worden gemaakt uit:

- a. Een blok met maximaal 256 bytes en een checksum van twee bytes.
- b. Een blok met maximaal 65536 bytes en een checksum van één byte.

Programmatuur

De twee lijsten (voor een PIA 6820 of 6821) kunnen bij De Muiderkring worden besteld door f 7,50 over te maken op girorekening 83214, ten name van De Muiderkring BV, afd. Verkoop te Bussum, onder vermelding „Mini-digitale cassette-recorder-interface voor de 6502”.

De laatste mogelijkheid leek niet betrouwbaar genoeg. Met blokken van 256 bytes kan, inclusief de noodzakelijke tussenruimten om tussen de blokken te kunnen stoppen, aan iedere kant van de mini-cassette 32K worden opgeslagen in totaal 64K per mini-cassette.

■ Overzicht van elementaire MDCR-routines

In lijst 1 zijn de geassembleerde elementaire routines te vinden. De eigenlijke elementaire routines worden bereikt door een sprongtabel, waarmee de code van lijst 2 begint. Deze twee lijsten zijn bij De Muiderkring te bestellen. Alle routines zijn uitgevoerd als subroutines. De sprongtabel verwijst naar de volgende elementaire routines:

TINIT, initialisatie van PIA en stoppen van alle MDCR-acties.
 TSTOP, stoppen van acties met geselecteerde recorder.
 TREAD, lees blok van band.
 TWRITE, schrijf blok naar band.
 TWEDG, schrijf einde van data-ruimte, een leeg stuk op de band.
 TRWND, spoel band terug.
 TCIP, test of er een cassette in de MDCR aanwezig is.
 TBET, test of het begin of einde van de band is bereikt.
 TWEN, test of de cassette tegen schrijven is beschermd doordat de plug er uit is verwijderd.
 TSELDR, selecteer een MDCR.
 PDELAY, programmeerbare vertraging in stappen van 60 ms.

In lijst 1 is bij elke elementaire routine aangegeven wat bij het aanroeren moet worden meegegeven: 'In:', wat bij terugkeer wordt meegegeven: 'Uit:', en wat door de routine wordt gebruikt: 'Gebruikt:'. Bij complexe routines is tevens aangegeven welke

subroutines er vanuit de routine worden aangeroepen. Deze informatie is afdoende om gebruik te kunnen maken van de elementaire routines.

Alle routines geven bij terugkeer met de Z-vlag aan of de actie met succes is geëindigd. $Z = 0$ betekent geen fout, anders bevat FOUTNR de code van de geconstateerde fout. Gedefinieerd zijn de volgende foutcodes:

- 1 is time-out bij lezen van bit.
- 2 is cassette niet aanwezig.
- 3 is checksum van gelezen blok is fout.
- 4 is cassette is beschermd tegen schrijven.
- 6 is einde van dataruimte gevonden in plaats van blok.
- 7 is ander bloknummer gevonden dan in aanroep van TREAD gespecificeerd. Deze foutcode treedt niet op met $Z = 0$, maar met $C = 1$ na terugkeer uit TREAD.
- 8 is begin of einde van band bereikt.

■ Schrijfroutine

Het schrijven van een blok is de meest kritische routine van de elementaire routines. Het datasignaal, dat naar de MDCR wordt gestuurd, moet aan vrij zware eisen voldoen. Zo moet de totale tijd per bit 166,7 microseconden bedragen (voor een overdrachtsnelheid van 6000 baud) en de fluxovergangen moeten op de juiste ogenblikken plaatsvinden. Het datasignaal wordt geheel via software opgewekt. De juiste tijden worden bereikt door wachtlopen en een precies uitgetelde totale instructietijd. Dit is vrij kritisch en daarom is het verstandig niets aan de schrijfroutine zelf te veranderen. Ook het plaatsnemen van de routines „Schrijf blok”, XDELY en CDELY, en „Schrijf byte” binnen één geheugenpagina is aan te bevelen om variabele instructietijden van spronginstructies te voorkomen. Op zich bevatten de schrijfroutines weinig opmerkelijke zaken. De boven beschreven blokopbouw wordt er mee gegenereerd. De tijdsproblemen maken ze echter minder doorzichtig.

■ Leesroutine

De routine om een blok te lezen, verricht precies de omgekeerde handeling van de schrijfroutine. In plaats van bits naar de band te schuiven worden ze nu in het geheugen geschoven. De „Lees blok”-routine probeert eerst een begin van een blok te vinden. Voordat echter naar de ingelezen data en klok kan worden gekeken moet de lees-elektronica worden gereset. Na een begin van een blok te hebben gevonden worden de identificatiebytes zoals bloktype en bloknummer ingelezen. Het bloknummer wordt vergeleken met het opgegeven verlangde bloknummer en bij niet gelijk zijn, wordt het aanwezige blok overgeslagen. Byte voor byte wordt de data binnengehaald en aan het eind de gelezen checksum vergeleken met de berekende checksum. Bij het lezen van een bit in de routine „Lees bit” wordt een time-outteller gebruikt. Als binnen een redelijke tijd geen bit komt, is er duidelijk iets mis en wordt het lezen onderbroken.

■ Testroutine

Lijst 2 bevat een eenvoudige testroutine voor de elementaire routines. Een aantal routines uit de KIM-monitor worden daarin aangeroepen, essentieel zijn deze routines niet en andere computers hebben ongetwijfeld overeenkomstige routines. De testroutine heeft als functie een opgegeven aantal blokken naar en van de band te transporteren. De grootte van de blokken is voor de eenvoud vastgelegd op 256 bytes. Het „blok type”-byte wordt gebruikt om het begin van de band aan te geven (00), gewoon datablok (01) en laatste blok (FF). De testroutine demonstreert in eerste instantie het gebruik van de elementaire routines, zoals de argumenten die moeten worden meegegeven en wat er terug wordt gegeven. Daarnaast geeft de testroutine een mogelijkheid de elementaire routines te testen. Tijdens het lezen of schrijven van blokken worden de blokken geïdentificeerd op de terminal en een fout gemeld met foutnummer.

■ Tijden

De elementaire routines, zoals voor lezen en schrijven van een blok, vereisen bij het aanroepen in het X-register een tijdteller. In plaats van vaste waarden te kiezen kan op deze manier voor elke toepassing de optimale tijden voor ruimte tussen blokken worden gekozen.

De volgende tijden zijn zo gekozen dat het mogelijk is bij zowel lezen als schrijven tussen elk blok te stoppen. Het is mogelijk de blokken op de band dichter tegen elkaar te plaatsen, als van het stoppen tussen blokken wordt afgezien.

Schrijftijden

Het eerste blok vereist meer tussenblokkruimte dan gewone blokken vanwege het aanloopgedeelte.

Eerste bloktussentijd is 1000 ms, met $X = \text{hex } 10$ wordt 960 ms gehaald. Een gewoon blok vereist 300 ms, wat met een waarde van $X = 5$ wordt bereikt.

Leestijden

Opgeven van tussenbloktijden bij lezen is nodig omdat, vlak voordat het blok wordt gelezen, de leeselektronica moet worden gereset.

Eerste blok tussentijd is 480 ms, met $X = 8 \times 60 \text{ ms} = 480 \text{ ms}$.

Gewone blok tussentijd is 60 ms, $x = 1$ voldoet.

Na de reset wordt een bit-time-out-telling gestart, een waarde van $A = \text{hex } FF$ voldoet.

Einde datatussenruimte

Als het laatste blok is weggeschreven, is het nodig om een stuk band achter dat blok schoon te wissen. Een schrijftijd van 1000 ms voldoet met $X = \text{hex } 40$ ($64 \times 15 = 960 \text{ ms}$).

De bij de MDCR behorende documentatie van Philips bevat een meer uitgebreide discussie over deze tijden. De bovengenoemde tijden voldoen betrouwbaar met de elementaire routines, maar misschien is er nog meer uit te halen of is het nodig blokken te herschrijven tussen al bestaande blokken.

RUIS

BIJ SATELLIET-ONTVANGST

L. FOREMAN, PA0VT

Van alle natuurkundige fenomenen is het verschijnsel ruis misschien het minst interessante, maar wel het meest lastige. Het komt overal bij te pas en strekt zich over het gehele frequentiegebied uit. Men spreekt daarom wel over witte ruis, zoals ook wit licht uit meer kleuren is samengesteld. Taalkundig is „het geruis” wel juister, maar het gebruik van „de ruis” is zo algemeen ingeburgerd dat deze schrijfwijze ook hier zal worden gevolgd.

Ruisonderdrukking is het uitgangspunt voor allerlei listige schakelingen, zoals Dolby in het audiogebied en bijvoorbeeld parametrische versterking en coherente morsetelegrafie voor hoogfrequenttoepassingen. Ruis is ook grensbepalend voor de toepassing van betaalbare 12GHz-versterkers en mengtrappen in satellietontvangers en vormt daarom de aanleiding voor het nu volgende artikel.

Ruis, als een begrip storing, zou kunnen worden opgevat als alles wat wij niet wensen te horen of te ontvangen. In dat opzicht is wel duidelijk dat hetgeen storing voor de een is, voor een ander juist de gewenste bron voor zijn inspanningen vormt: morse- en telex-signalen bijvoorbeeld. Veel van de huidige aethervervuiling is door de mens zelf veroorzaakt en afkomstig van telecommunicatie, radio, TV, elektrische machines, elektrische ontsteking van auto's en bromfietsen enzovoorts. De Engelse taal kent daarvoor de karakteristieke uitdrukking „man-made”.

In de atmosfeer is bovendien storing aanwezig tengevolge van elektrische ontladingen (in extreme toestand: bliksem), welke ook aanleiding geeft tot ruis in hoogfrequent ontvangapparaten.

Maar zelfs wanneer al deze storingsbronnen (zouden kunnen) worden geëlimineerd dan blijft toch nog ruis over, hetgeen veroorzaakt wordt door een spontane reactie in de toegepaste componenten. De prestaties worden

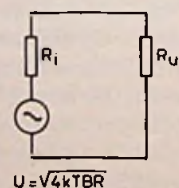
daardoor tot een zekere limiet beperkt: de gevoeligheid (de versterking) kan niet verder dan tot een bepaalde grens worden opgevoerd.

Deze spontane ruis ontstaat door de beweging van moleculen en elektronen tengevolge van warmte en door deze thermische beweging wordt voortdurend een ruisspanning (ruisenergie) opgewekt, die soms als ruisstraling wordt uitgezonden. De frequentie (of kleur!) en de stralingsenergie is van de temperatuur afhankelijk (denk bijvoorbeeld aan de verhitting van ijzer, roodgloeiend ijzer komt overeen met de frequentie 4×10^8 MHz), maar deze ruis is over het voor radio en televisie in aanmerking komende hoogfrequent gebied redelijk constant. Bij het absolute nulpunt -273°K is geen thermische beweging meer mogelijk: dan is ruis dus geheel afwezig. De uitgestraalde of afgegeven ruisenergie P bij een temperatuur T in $^\circ\text{K}$ (graden Kelvin) is gelijk aan $P = kT$ per Hz bandbreedte van de erop volgende ontvanger of versterker. $k =$

constante van Boltzmann = $1,38 \times 10^{-23}$ of uitgedrukt in dB: $-228,6$ dB.

Voor kamertemperatuur wordt meestal aangenomen 290°K (17°C), soms komt men in berekeningen ook wel 300°K tegen. Voor $T = 290^\circ\text{K}$ wordt $kT = 4 \times 10^{-21}$ wattseconde hetgeen overeenkomt met -204 dB ten opzichte van één watt per hertz. Merkwaardig is dat men in technische publicaties ook tegenkomt $P_R = 4kTB$ ($B =$ bandbreedte) voor de ruisenergie in een weerstand, hetgeen tot misverstand kan leiden. Het heeft de volgende oorzaak. Een ruisbron kan worden aangenomen in serie te staan met een ideale weerstand, zie afb. 1. Maximale energieoverdracht heeft plaats als de belasting van de ruisbron gelijk is aan R ($R_u = R_i$). Stel dat de effectieve ruisspanning U is, dan is de geleverde effectieve ruisstroom $i = U : 2R$ en de spanning over $R_u = U : 2$. De afgegeven ruisenergie in de tweede weerstand is derhalve $P_{R2} = U^2 : 4R = kTB$. Dus is $U^2 = 4kTBR$ en $U = \sqrt{4kTBR}$. Voor een weerstand van $1\text{ k}\Omega$ bij een temperatuur 290°K en een bandbreedte van 1 MHz vindt men aldus een effectieve ruisspanning van $4\text{ }\mu\text{V}$. $U^2 = 4kTBR = 4 \times 1,38 \times 10^{-23} \times 290 \times 10^6 \times$

Afb. 1 Vervangingschema van een ruisbron met belasting.



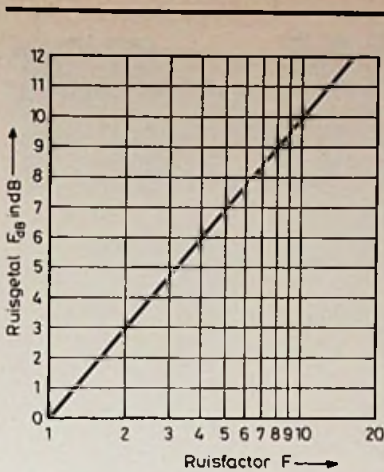
$10^3 = 4 \times 1,38 \times 10^{-23} \times 2,9 \times 10^2 \times 10^6 \times 10^3 = 16 \times 10^{-12}$.
 $U = \sqrt{16 \times 10^{-12}} = 4 \times 10^{-6} = 4 \mu\text{V}$. Of in dB: $6 - 204 + 60 + 30 = -108 \text{ dB}$.

Dit is de zogenoemde openruis-spanning bij een te verwaarlozen belasting. De potentiële ruis-energie van de ruisbron („bij kortsluiting”) bedraagt nu:
 $P_{\text{inw}} = U^2 : R = 4kTBR : R = 4kTB$. Het is dus wel juist dat de inwendige ruisbron $4kTB$ is, maar de uitwendige geleverde ruisenergie is daarvan het vierde deel, namelijk kTB .

Een antenne, aangesloten op een ontvanger zonder ruis, ontvangt kosmische ruis. De grootte van deze ruis hangt niet af van de omgevingstemperatuur, maar van het gebied in de ruimte waarop de antenne staat gericht. De antenne meet als het ware de ruistemperatuur van het heelal. Hierbij wordt aangenomen dat het om ontvangst boven 30 MHz gaat en dat het een beam-antenne betreft, die omhoog en niet op de horizon staat gericht (elevatie bijvoorbeeld 30°). De ruisenergie aan de antenne is weer kTB . Voor $T = 290 \text{ }^\circ\text{K}$ (elevatie 0°) dus $4 \times 10^{-21} \text{ W}$ s = -204 dB per hertz bandbreedte van de ontvanger. Voor een omhoog gerichte antenne is dat weer minder, maar bij een op de zon gerichte antenne wordt maximum ruis ontvangen. De zonnestraling wordt aangenomen als gemiddeld $8 \times 10^{-21} \text{ W/m}^2/\text{Hz}$. Een amateur-beam-antenne bestrijkt een veel groter gebied dan de oppervlakte van de zon en „ziet” daardoor een veel lagere ruistemperatuur, dan de zon zelf – via een extreem smalle ($1/2^\circ$) antenne – zou opleveren.

Thermische ruis en kosmische ruis zijn (naast de atmosferische) niet de enige beperkende voorwaarden. Bij VHF (FM- en TV-ontvangers) komt daarbij vooral ruis uit mengtrap en/of voorversterker die een equivalente ruisweerstand bezitten. De mate van verslechtering kan worden uitgedrukt in een factor F , de **ruisfactor** van voorversterker of mengtrap.

$$F = \frac{\text{sign.-ruisverh. a.d. ingang}}{\text{sign.-ruisverh. a.d. uitgang}}$$



Afb. 2 Verband tussen ruisfactor F en het ruisgetal F_{dB} .

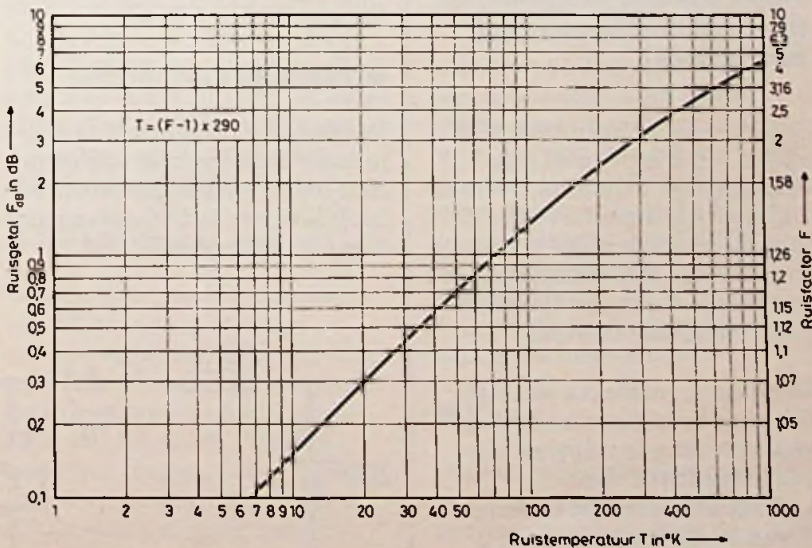
De ruisfactor uitgedrukt in dB noemt men het **ruisgetal**. Voor een ideale ontvanger is de ruisfactor $F = 1$, het ruisgetal F_{dB} is dan 0 dB . Voor $F = 2$ geldt $F_{\text{dB}} = 3 \text{ dB}$, voor $F = 4$ geldt $F_{\text{dB}} = 6 \text{ dB}$ enz., zie afb. 2.

Voor twee versterkers of „trappen” achter elkaar wordt de totale ruisfactor:

$$F = F_1 + \frac{F_2 - 1}{A_1} \star$$

A_1 is de versterking van de eerste trap. Hieruit volgt dat, wan-

Afb. 3 Omrekening van het ruisgetal F_{dB} of de ruisfactor F in een fictieve ruistemperatuur T .



neer deze versterking groot genoeg is, de ruisverhoging door de tweede trap kan worden verwaarloosd. Het belang van een ruisarme uitvoering met een zo groot mogelijke versterking van de eerste trap is hiermee wel aangetoond.

Een moderne methode is de vergelijking van de ruistemperatuur.

De ruistemperatuur is die (fictieve) temperatuur waarbij een weerstand dezelfde ruisenergie zou leveren als het onderhavige object (versterker, mengtrap, antenne enz.). De vergelijkingstemperatuur $T = (F - 1) 290^\circ\text{K}$, zie afb. 3. Voor twee trappen geldt:

$$T_1 + \frac{T_2}{A_1}$$

Hiervoor kan weer hetzelfde worden gezegd als voor de met een \star gemerkte formule.

We kunnen nu de verschillende gegevens rangschikken in een tabel, die met enkele geschatte waarden het resultaat voor de toegepaste antenne en de satellietzendenergie verschaft (zie tabel 1). Voor de bandbreedte van een FM-gemoduleerd televisiesignaal wordt 28 MHz genomen (zie Radio Bulletin februari 1984). $T = 290 \text{ }^\circ\text{K} = 17 \text{ }^\circ\text{C}$ (kamertemperatuur). Dan is $kTB = -228,6 + 24,6 + 74,5 = -129,5 \text{ dB}$, afgerond -130 dB .

Tabel 1

kTB (afgerond):	-130	-130	-130	dB
Verondersteld ruisgetal van de ontvanger:	6	2	10	dB
Aan de ontvangeringang is dan:	-124	-128	-120	dB
Geschatte minimum signaal-ruisverhouding voor bruikbare ontvangst:	15	15	15	dB
De daarvoor noodzakelijke draaggolf is:	-109	-113	-105	dB
Antenneversterking t.o.v. 1 m ² (aangenomen rendement 66 %):	-5	-5	-1	dB
Vereiste veldsterkte (flux):	-104	-108	-104	dB
De WARC-norm is -103 dB/W/m ²				
Van de overdracht van satelliet naar de aarde is bekend:				
Verzwakking in de ruimte:	162			dB
Verzwakking door bijzondere atmosferische omstandigheden:	1			dB
Verzwakking door niet correcte richting:	2			dB
De totale demping is dus aan te nemen als:	165	165		dB
Gewenste flux voor de ontvanger:	-104	-108		dB
Benodigde energie (e.i.r.p.):	61	57		dB
Winst via de zendantenne:	40	40		dB
Bruto niveau:	21	17		dB
Verliezen in koppeling en dergelijke:	-1	-1		dB
Vereiste zendenergie:	20	16		dB
20 dB komt overeen met 100 W, 16 dB met 40 W				

In de tweede kolom is aangegeven wat het resultaat kan zijn als de ruisfactor van de ontvanger tot 1,6 zou kunnen worden teruggebracht (ruisgetal 2 dB). De zendenergie kan dan 40 W zijn in plaats van 100 W. In de derde kolom zijn de gegevens bij een ruisgetal van 10 dB vermeld. Om bij eenzelfde flux (-104 dB) toch de gewenste signaal-ruisverhouding te handhaven dient de antennepervlakte nu tweemaal groter te zijn. Uit deze kolommen blijkt het belang van een geavanceerd ingangsgedeelte voor televisieontvangst via een satelliet. Dat zal het onderwerp zijn van een volgende bijdrage.

PUZZEL

In de schakeling zijn twee draaispoelmeters opgenomen, waarvan I de stroom en U de spanningsmeter is. De voltmeter wijst 10 V aan en de stroommeter 1 A. Een vermogensmeter P, bestaande uit een stroom- en spanningsspoel, geeft 0 W aan. Alle onderdelen zijn als ideaal te beschouwen. Welke elektrische eigenschappen heeft de inhoud van de zwarte doos?

Stuur uw oplossing uiterlijk 15 april a.s. per briefkaart aan: Redactie Radio Bulletin, Postbus 10, 1400 AA Bussum. Onder de inzenders van de goede oplossing worden twee MK-cadeaubonnen ter waarde van respectievelijk f 50,00 en f 25,00 verloot.

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

1. Welk artikel in dit nummer van Radio Bulletin sprak u het meest aan?

2. Over welk onderwerp wilt u in een komend nummer graag een artikel zien?

Als u niet aan de puzzel wilt meedoen is een kaartje met alleen een antwoord op deze vragen natuurlijk even welkom. Heeft u zelf een puzzel bedacht? Zend de opgave en de (uitgewerkte) oplossing dan eveneens naar de redactie. Bij plaatsing ontvangt u een MK-cadeaubon ter waarde van f 75,00.

■ Inzender april-puzzel

De heer W. F. Schuurhof te Zoetermeer is de inzender van de in deze maand geplaatste puzzel en heeft hiermee de MK-cadeaubon van f 75,00 verdiend.

■ Oplossing februari-puzzel

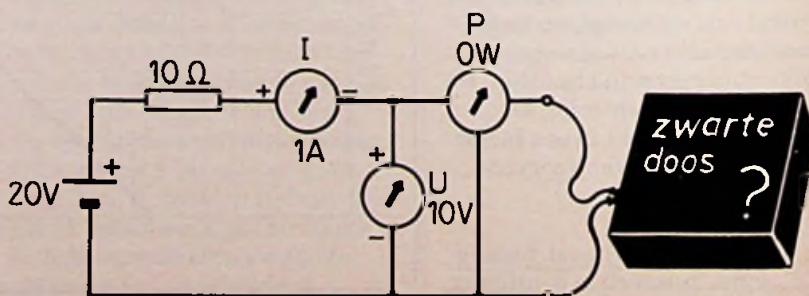
Deze puzzel is een variant op een heel oud raadseltje. Desondanks ontvingen we de meest uiteenlopende antwoorden. Blijkbaar was het dus toch een leuke opgave.

De enige juiste oplossing is: „Wat zou je broer zeggen welke weg ik moet nemen om bij FET-je te komen?” U neemt dan de andere weg.

■ De gelukkige winnaars

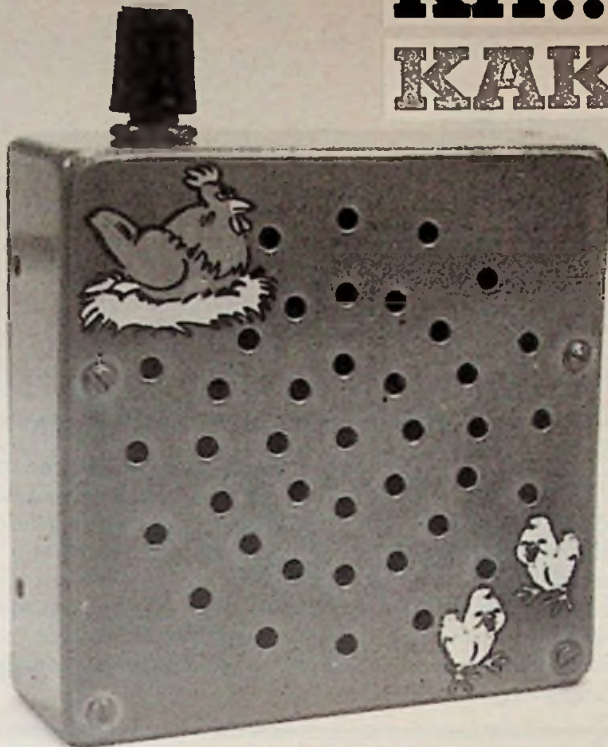
De MK-cadeaubon van f 50,00 gaat naar: F. Visser te Berchem.

De MK-cadeaubon van f 25,00 gaat naar: F. F. Bos te Wassenaar.



KA... KA...

KAKELLENDE EIER- WEKKER



E. POL

Met de Pasen in het vooruitzicht leek het ons leuk om weer eens een eierwekker te publiceren. Sla nou niet meteen de bladzijde om met de gedachte: al weer een eierwekker, want zo één als deze heeft u nog nooit gezien en zeker nooit gehoord.

Als uw eitjes lang genoeg hebben gekookt wordt u op een zeer toepasselijke wijze gewaarschuwd door een elektronische kip.



■ Juiste tijd

Deze wordt bepaald door een timer, type NE555. Bij het inschakelen van S1, zie afb. 1, wordt de timer gereset en gestart. De uitgang, pen 3, wordt dan hoog. De tijd dat deze hoog blijft, wordt bepaald door P1, R2 en C4. Als de met P1 ingestelde tijd is verstreken, wordt de uitgang van IC1 weer laag. C5 zorgt er voor dat één ingang van een NEN-poort (N1) kortstondig laag wordt gemaakt.

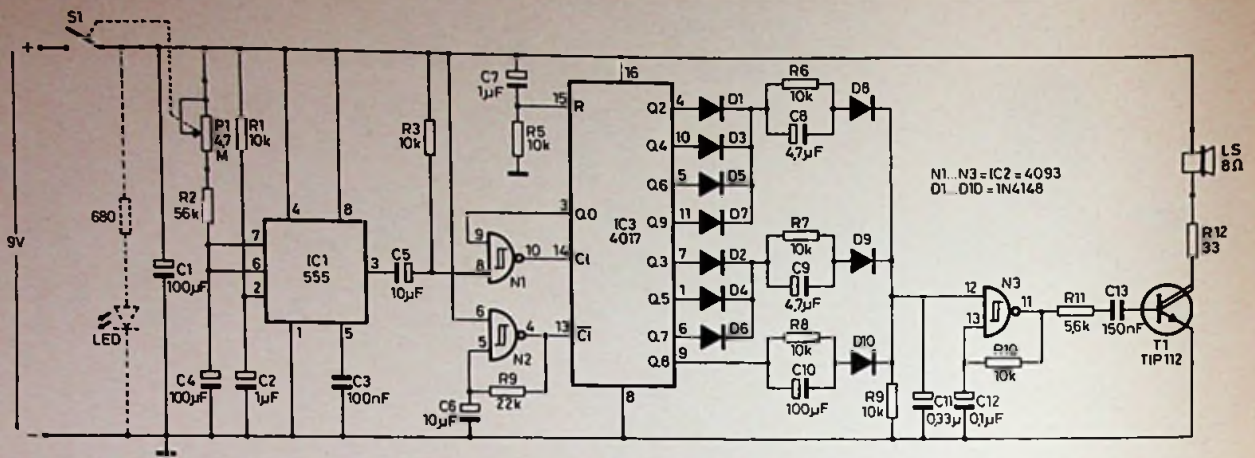
■ Elektronische kip

Doordat één van de ingangen van N1 even laag wordt gemaakt, begint het teller-IC, IC3, te tellen met een vaste frequentie van ongeveer 1,5 Hz, ingesteld met R9 en C6. De teller heeft tien uitgangen die beurteelings kortstondig hoog worden. Als de eerste uitgang (pen 3) weer hoog wordt, stopt de teller.

Het hoog worden van de uitgangen heeft tot gevolg dat er een aantal maal achter elkaar een oscillator, N3, wordt aangestuurd. De eerste zesmaal een korte puls waardoor een tokkelend geluid ontstaat. De daaropvolgende uitgang wordt gebruikt om de toon van de oscillator wat langer aan te houden. Dit wordt gedaan met behulp van C10, waardoor tevens een enigszins aflopende toonhoogte ontstaat wat weer wordt gevolgd door een kortstondig tokje. Het verkregen signaal wordt versterkt met een darlington, bijvoorbeeld een TIP112 en ten gehore gebracht met een luidspreker van 4 of 8 Ω . Het resultaat is het geluid van een kip die haar ei legt.

■ Bouw

Om het nabouwen eenvoudig te houden, is er een print ontworpen voor de schakeling. Afb. 2 en 3 tonen respectievelijk de print



Afb. 1 Schema van de eierwekker.

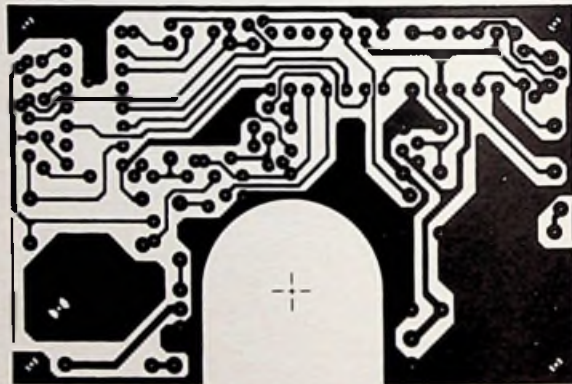
en de componentenopstelling. De weerstanden zijn recht op gemonteerd en de elco's klein gekozen om de schakeling zo handzaam mogelijk te maken. Een passende behuizing is weergegeven in afb. 4. Deze kan het beste worden gemaakt van epoxy-printmateriaal. Het met koper bedekte printmateriaal kan gemakkelijk worden gezaagd, geboord en aan elkaar worden gesoldeerd. Het printje met de schakeling kan met afstandbusjes, M2-boutjes en -moertjes boven de luidspreker worden gemonteerd, zoals in afb. 5 is te zien. Er blijft nog net voldoende ruimte over voor een potentiometer met een schakelaar-tje en een batterij van 9 V. Als er nog een klein plaatsje over is, verdient het aanbeveling om een LED aan te brengen zoals in het schema gestippeld is weergegeven. Dit om te voorkomen dat de eierwekker wordt vergeten uit te zetten. De achterkant van het kastje is even groot als de voorkant en kan met een paar M3-boutjes en -moertjes worden vastgezet. De moertjes kunnen aan de binnenzijde van het kastje worden gesoldeerd (gebruik dan wel messing moertjes!).



■ Tot slot

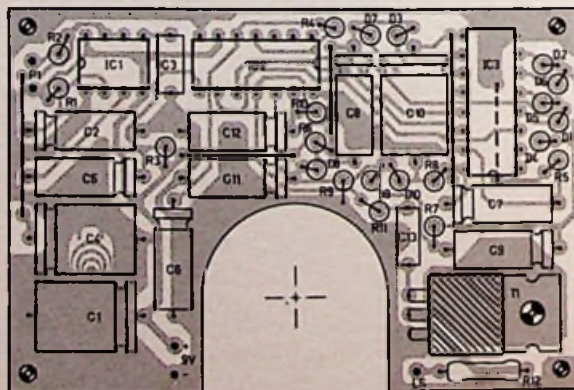
De langste tijd, die met de wekker kan worden overbrugd, bedraagt ongeveer 15 minuten. Deze wordt mede bepaald door C4, een elco van 100 μ F, die natuurlijk ook groter kan worden genomen als men langere tijden wil

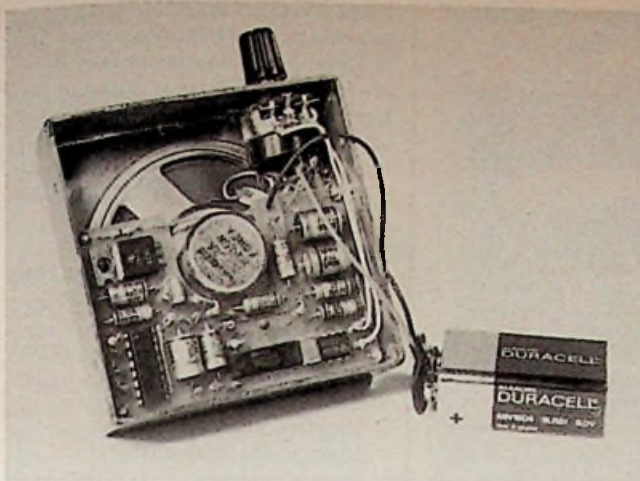
realiseren. Daar dergelijke condensatoren een grote tolerantie hebben, is er geen vaste schaal voor de instelling van de tijd aangebracht. Dit kan men zelf doen door een verdeling te maken rond de potentiometer en de bijbehorende tijden op te meten.



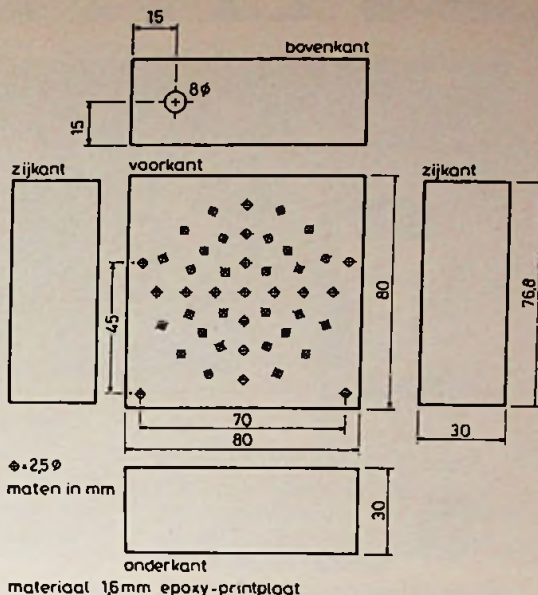
Afb. 2 Koperzijde van de printplaat, schaal 1 : 1.

Afb. 3 Componentenopstelling.





Afb. 5 Montage van het geheel.



Afb. 4 Zelfgemaakte behuizing van epoxy-printmateriaal.

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

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

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

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

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

- Advertentietekst op te geven in blok- of machineschrift.

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

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

- De redactie is niet verantwoordelijk voor de inhoud van de advertenties en kan opgeven van redenen weigeren.

ELEKTRONICA MARKT

AANGEBODEN

Te k. Philips TV-generator PM5509, D + R mixers 600-6, 600-12, 1000-20 + Compr. Lim., Noise-gates, Par. eg. Tel: 03240-31818. (H)

Te koop: Nagra SNN3 met toebehoren, prijs overeen te komen (aankooprijks: ca. 165.000 Bfr). Tel: 015/216208 (B), tussen 17.00 en 19.00 uur. (H)

Te k. jaarg. RB compleet en niet compleet 1946 t/m 1982. Jaarg. Toon en Beeld 1971-72-73. Jaarg. R. Elektronica 1972-73-74-75. Div. nr. Elektoer 1965 t/m 1975, prijs n.o.t.k. Tel: 05750-21736, na 19.00 uur. (Z)

Te k. Philips tape-deck Pro 12. Voor de echte hobbyist. 9,5 en 19 cm/sec. Tegen elk aannemelijk bod. Tel: 01820-23209 (na 19.30 uur). (P)

Een auteur ruimt op: meters, meetapparaten, transformatoren, apparaten uit de electronica, fototech-

niek, telefoontechniek enz. plus een archief op electronicagebied vanaf 1932, enz. Zend gefrankeerde antwoorderveloppen en u ontvangt een lange lijst. St. Jansstraat 34b, 1251 LB Laren (NH). Tel: 02153-82015.

ZX Spectrum 48K + cass. rec. + professioneel keyboard + 10 software cass. + 5 boeken t.w. f 1200,- voor f 800,-. Bel: 01810-3829.

Philips kleurengen, type PM5509 + D + R mixers 2000-20, 600-12, 600-6 + compr. lim., noise-gates, par. eq. Tel: 03240-31818. (H)

4 kan. stereo synth. f 35,-, audio stereo powermeter f 40,-, 2 M linear 10 W f 75,-, PYE 1 kan. luchtvr. RX f 35,-, div. binnen/buitenl. electr. tijdschriften à f 1,- p. stuk. Inl: 04132-64900, uitsl. tussen 7 en 9 uur. (W)

Anal/digit. meetapp.: HP/TEK/RACAL/NORDM/SIEMENS/MARCONI/PH/HEATHK/SOLARTRON etc. Alles in perf.

staat. Icom 2-mtr. z/o. type IC255E. UHF/VHF-pocketscanner. Telef. beantw. Tel.: 02975-66381. (K)

Te koop: CBM3032 + toolkit + cass. rec. + div. software en printer CBM3022 (IEEE) + kabel. Vraagprijs f 1500,-. Tel: 04998-73603. (K)

Te koop gebonden jaargangen RB 1952 t/m '60, RE 1960/61, t.e.a.b. Tel: 02526-73221. (L)

Te koop: compl. jaargangen 1947 t/m 1968 Radio Bulletin. Tel: 05205-232. (V)

GEVRAAGD

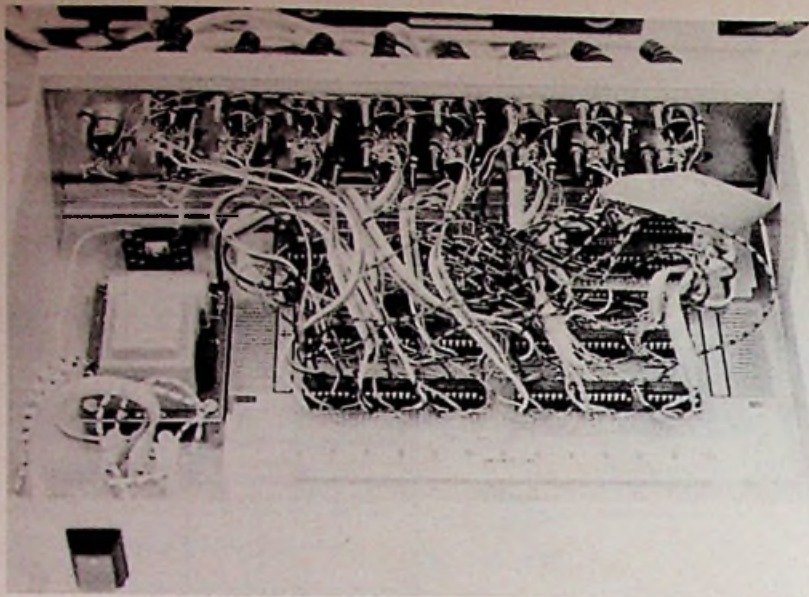
Gevraagd K.T.V. beeldbuisester. Tel: 05270-15918, na 18.00 uur. (G)

Gezocht voor Grundig SVR 4004 videorecorder (VCR syst.) een goede koppentrommel of andere VCR kop. Tel: 01715-1246; Marcellino. (B)

Gevraagd CBM64 + cassetterec. Inl. tel: 070-254738. (E)

Gevraagd Serv. dok. HP-sign. Gen. 606A. Tel: 02975-66381. (K)

Gevraagd RB-januari 1972, W. Binkhuysen, Magelhaenlaan 35, 3526 CA Utrecht.



NETWERK VOOR DE BBC- MICROCOMPUTER

M. HOOGENBOOM

In september van dit jaar startte in het Nederlands Instituut voor Nijverheid en Techniek (NINT) een computercursus. Om alle cursisten het gebruik van een magnetische schijven-eenheid te bieden zonder nu direct tot grote uitgaven over te gaan, is besloten een netwerk te ontwikkelen. Met behulp hiervan kan elke cursist gebruik maken van een schijven-eenheid, zonder dat die nu werkelijk naast hem op de tafel staat! Daarnaast is het netwerk direct een goede illustratie van data-communicatie, een van de onderwerpen uit de cursus (een overzicht van de cursus vindt u aan het einde van het artikel).



Afb. 1 Het NINT te Amsterdam.

■ Het NINT

De stichting Nederlands Instituut voor Nijverheid en Techniek, beter bekend als Technisch Museum NINT is in 1954 opgericht met als doelstelling belangstelling te wekken voor technische ontwikkelingen en voorlichting te geven over de toepassingen van de natuurwetenschappen in de techniek. De rol van de mens wordt hierin belicht door het geven van voorlichting over studie en beroepsmogelijkheden.

Ruim 25 jaar is het NINT gevestigd geweest in twee schoolgebouwen aan de Rozengracht te Amsterdam. Begin februari 1983 is het museum verhuisd, om plaats te maken voor een nieuw te bouwen brandweerkazerne, naar het pand van de Diamantslijperij van Asscher in de Tolstraat 129 te Amsterdam (zie afb. 1).

In dit geheel gerenoveerde pand heeft het NINT een uitstekende ambiance gevonden voor het voortzetten van haar activiteiten. Het museum biedt tentoonstellingen op het gebied van:

- Fotografie.
- Elektronica.
- Elektronica-werkwinkel (in schoolvakanties).
- Telecommunicatie.
- Informatie voor studie en beroep.
- Energie.
- Computers.
- Metaal.
- Transport.
- Chemische industrie.
- Bouwen.
- Basisprincipes van de natuurkunde.
- Films rond de diverse tentoonstellingsonderwerpen.

Het NINT is het gehele jaar te bezoeken, voor groepbezoek is het verstandig ruim van te voren in overleg met de Educatieve Dienst een datum en programma vast te leggen.

■ Netwerk

In de rest van dit artikel wordt het toegepaste netwerk beschreven, inclusief de benodigde programmatuur om het geheel naar wens te laten werken.

De mogelijkheden om computers onderling te laten communiceren, gegevens te laten uitwisselen, zijn niet onbeperkt. Bij de gebruikelijke mogelijkheden op huiscomputers zijn er vier mogelijkheden:

1. Via een IEEE-bus (1MHz-standaard).
2. Via een gebruikerspoort (parallel 8 bits).
3. Via een RS232- of RS423-poort (serieel).
4. Via de cassetterecorder-aansluiting.

Mogelijkheid 1 heeft het grote voordeel zeer snel te zijn, maar vereist een nogal uitgebreide hoeveelheid elektronica (de interface) om de aansluiting werkelijk mogelijk te maken.

Mogelijkheid 2 heeft als nadeel dat het schakelen tussen de verschillende computers nogal uitgebreid wordt. Men moet telkens alle acht transportleidingen omschakelen.

Mogelijkheid 3 wordt in het NINT toegepast. Voordeel is dat de RS232 (of RS423 bij de BBC) niet erg storingsgevoelig is, dus een vrij lang snoer accepteert dat maar vier aders heeft, zodat het schakelen tussen de diverse apparaten eenvoudiger is. Het is een seriële poort, die duidelijk trager werkt dan een parallelle (snelheid 9600 baud).

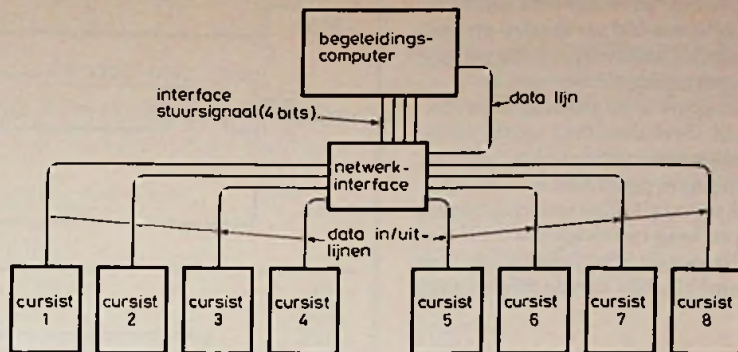
Mogelijkheid 4 is wel het eenvoudigst, maar erg traag (300 baud, soms 1200). Deze mogelijkheid kan met vrijwel elke computer worden uitgevoerd, en berust op de gedachte dat de zendende computer eigenlijk iets op een cassettebandje probeert op te slaan en de ontvangende computer veronderstelt op een cassette-recorder aangesloten te zijn.

In het geval van de BBC is er nog een vijfde mogelijkheid, namelijk die van het ECONET. Dit wordt ingebouwd in de computer en biedt zeer geavanceerde netwerkmogelijkheden. Het enige nadeel dat eraan kan kleven is de prijs (ongeveer f 600,00 per computer...).

■ Omschrijving netwerk

Wellicht ten overvloede, maar opgemerkt moet worden dat men voor het testen van het netwerk minimaal over twee BBC-microcomputers moet beschikken. In de meest uitgebreide vorm kunnen 16 cursistcomputers communiceren met een begeleidingscomputer (zie afb. 2 en 3). Een netwerk zal aan een aantal eisen moeten voldoen en eigenlijk is het opstellen van dat eisenpakket het eerste wat werd gedaan. Het volgende rijtje van eisen en wensen werd opgesteld:

Afb. 2 Cursisten aan het werk.



Afb. 3 Overzicht van het netwerk.

- De cursisten moeten programma's via de begeleidingscomputer kunnen laden van de magnetische schijf.
- De cursisten moeten een overzicht kunnen krijgen van de aan te vragen programma's (een catalogus).
- Indien mogelijk moeten ze zelfgemaakte programma's op kunnen slaan op de schijf.
- Indien mogelijk moeten ze zelfgemaakte programma's af kunnen drukken op de afdrucker (die aangesloten is op de begeleidingscomputer).
- De cursusbegeleider moet kunnen zien of aangevraagde programma's goed overkomen en wie de aanvraag heeft gedaan.
- Het gehele netwerk moet zonder de permanente aanwezigheid van de begeleider betrouwbaar blijven werken.

■ Eigenschappen van de RS423-poort

De RS423-poort werkt met vier aders en één massadraad. Om de precieze

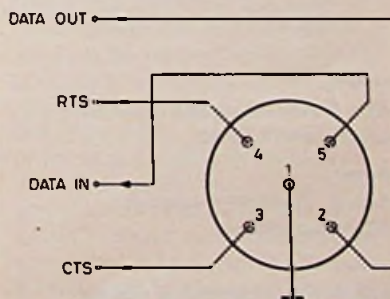
werking te doorzien is het nuttig afb. 4 te bekijken. De vier signaal-dragende aders zijn: DATA IN, DATA OUT, CTS (Clear To Send) en RTS (Request To Send).

Om communicatie mogelijk te maken wordt de DATA OUT van de zendende computer verbonden met de DATA IN van de ontvangende computer (en omgekeerd). Ook de CTS- en RTS-aansluitingen worden verwisseld aangesloten.

De procedure is dan vrij eenvoudig. De zendende computer maakt RTS laag (Request To Send). Dit wordt aan de CTS-aansluiting van de ontvangende computer gedetecteerd en als deze computer daar gereed voor is maakt die de eigen RTS laag. Beide computers doen dus een Request To Send. Zodra dat het geval is, zal de zendende computer een pulstrein van 10 bits via de DATA OUT verzenden. Eén startbit, acht databits (een woord) en één stopbit.

Na het verzenden van de pulstrein wordt de RTS van de zendende computer hoog gemaakt, de ontvangende computer volgt dit en zendt en dan niet mogelijk. Beide computers maken zich klaar voor verzenden en ontvangen van het volgende woord. Als dat gereed is, herhaalt zich de voorgaande reeks (zie afb. 5).

Afb. 4 Aansluitingen van de RS423-poort.



Bij een overdrachtsnelheid van 9600 baud, houdt dit in dat elke seconde 9600 bits worden verzonden en dus voor elk bit ongeveer 0,1 ms nodig is! Een aparte eigenschap van de RS423-poort is de storingsongevoeligheid. Deze kwaliteit wordt mede mogelijk gemaakt door het feit dat laag bij deze poort niet 0 V, maar -5 V voorstelt. Een verschil tussen hoog en laag bedraagt dus 10 V (voor details van de RS423-poort, zie User Manual blz. 504 van de BBC-computer.

■ Elektronische netwerk-hulpmiddelen

Het ontwerp van het netwerk (zie afb. 6 en 7) is geheel opgezet rond het IC MC14514B. Dit IC zet aan de hand van een vier-bit-code één van de 16 stuurlijnen op hoog. De desbetreffende stuurlijn is verbonden met enkele CMOS-IC's, die dan de communicatie mogelijk maken tussen de begeleidingscomputer en de gekozen cursistcomputer. Er is bewust gekozen voor CMOS, aangezien de RS423-poort van de begeleidingscomputer maximaal 16 cursistkanalen moet kunnen aansturen. Gewone TTL geeft dan onherroepelijk - fatale - fanout-problemen.

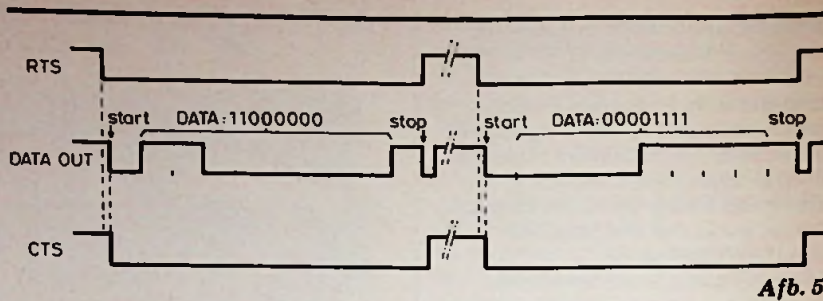
Bij het eerste ontwerp is echter geen rekening gehouden met de -5 V als laag in plaats van 0 V. De CMOS-IC's kunnen dergelijke negatieve spanningen niet verwerken en om ingrijpende aanpassingen in de elektronica te vermijden is gekozen voor een praktische oplossing: met een diode wordt de -5 V tegengehouden. Dit heeft echter wel beperkte gevolgen voor de betrouwbaarheid van het netwerk!

Onze ervaring leert dat snoeren tot 40 meter nog geen problemen geven, mits de computers maar enige tijd hebben aangestaan. Blijkbaar is juist de overgang van +5 naar -5 V belangrijk (het startbit begint hiermee). Een overgang van +5 naar 0 V is blijkbaar niet meteen duidelijk genoeg. Voor de overdrachtsnelheid heeft deze aanpassing overigens geen gevolgen.

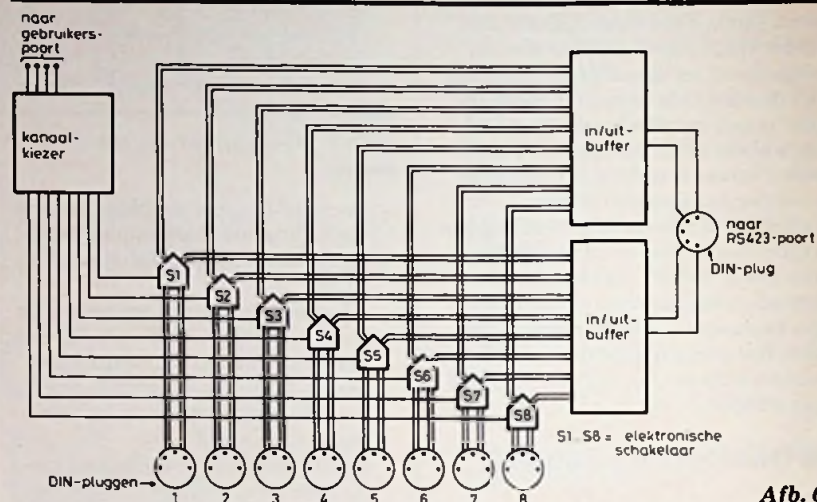
Afb. 5 RS423-signalen van de zendende computer.

Afb. 6 Blokschema van de netwerkinterface.

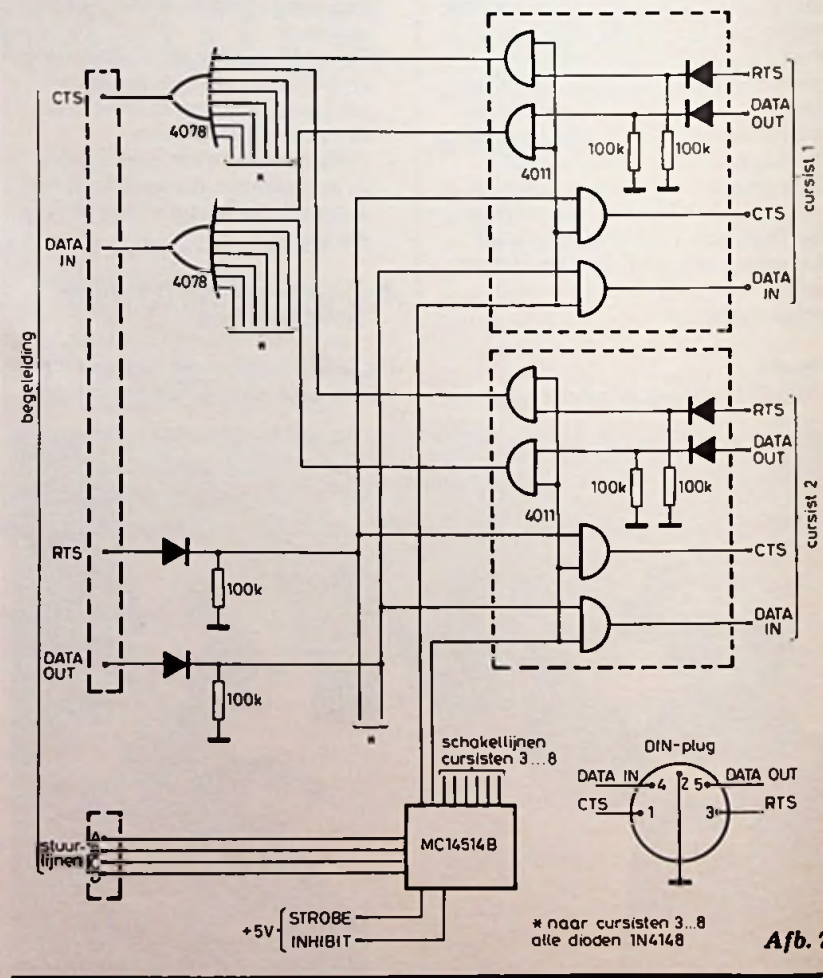
Afb. 7 Principeschema van de netwerkinterface.



Afb. 5



Afb. 6



Afb. 7

Lijst 1 Startprogramma.

```

10MODE7
20PRINTCHR$(141) " S T A R T " "CH
R$(141) " S T A R T "
30PROCtime
40?&FE62=&FF
50FORK%=1TO8: *FX21,2
60?&FE60=K%: *FX3,7
70PRINT "VDU21"
80PRINT "KEY9:UPAGE=&E00:MOLD:MR
UN:M"
90A%="*KEY10PAGE=&1300:MP.CHR$(1
2)"+CHR$(34)+"BBC Computer"+CHR$(34
)+CHR$(39)+CHR$(39)+CHR$(34)+"BASIC
"+CHR$(34)+CHR$(39)+CHR$(39)+CHR$(5
9)+"!M"
100PRINTA%
110Z=OPENIN"HULP"
120REPEAT:VDU(BGET*0%):UNTILEOF#0
Z DRADVAL (-3) <20
130CLOSE#0%:PRINT"VDU6,12,7":PRIN
T"*FX2,0%":*FX3,0
140IFADVAL (-3) <20 THEN PROCprint
ELSE PRINT "Kanaal ";K%: " goed ontva
ngen"
150REPEATUNTILADVAL (-3)=191:NEXT
160*FX3,0
170PRINT "Wilt U opnieuw (J/N)":
:REPEAT:IX=(GET AND 223):UNTILIX=74
ORIX=78
180PRINT:IFIX=74THEN40
190CHAIN"LEIDING"
200
210DEFPROCprint
220*FX3,0
230PRINT "Kanaal ";K%: " ontvangt N
IET":VDU7
240*FX21,2
250*FX3,7
260ENDPROC
270
280DEFPROCtime
290INPUT "Uren : ",H%
300INPUT "Minuten : ",M%
310INPUT "Seconden : ",S%
320TIME=(H%*3600+M%*60+S%)*100
330CLS:ENDPROC

```

Lijst 2 Hulpprogramma.

```

10MODE7: *FX15,1
20ON ERROR PRINT "Escape":GOTO60
30N=CHR$(34)+"naam"+CHR$(34)
40col#=CHR$(131)+CHR$(157)+CHR$(
129):norf#=CHR$(131)+CHR$(156):PRINT
col#:"Typ : "col#:"LOAD :Nf'col#:"
*CAT"norf#
50INPUT "op: IFLEN(op#) >2THENIFF
Nfunc PROCgoed ELSEPROCfout
60*FX2,0
70VDU7,10,10,13:PAGE=&1300:END
80DEFPROCfout
90PRINT "geen opdracht.":SOUND1,-
10,200,2:SOUND1,-10,150,3:PRINT "Pr
obeer opnieuw A.U.B.":GOTO40
100DEF PROCgoed:IFC% PROCcat:ENDP
ROC
110IFL% PROCload:ENDPROC ELSEPROC
save:ENDPROC
120DEF PROCload:PRINT "Searching"
130PROCOnline: *FX3,0
140PRINTTAB(0,8) "Loading":TAB(15)
"0":AZ=&1300:BZ=0:AZ?1=GET:REPEAT:
7AZ=AZ?1:AZ?1=GET:UNTIL?AZ=13 ANDAZ
?1=0:AZ=AZ+1:REPEAT:AZ=AZ+1:7AZ=GET
150IF (AZ MOD 255)=0 PRINTTAB(15,8
):~B%: BZ=BZ+1
160UNTIL (?AZ=&FF) AND (AZ?1=&0D): *
FX2,0
170ENDPROC
180DEF FNfunc: C% = 0: L% = 0: IF (INSTR(
op#, "CAT")) THEN C% = TRUE: TRUE
190IFLEN(op#) >6 THEN IF INSTR(op#, "
LOAD") THEN IFFNapp THEN L% = TRUE: TR
UE ELSE = FALSE
200DEF FNapp: IFSGN((INSTR(op#, CHR
$(34))) ANDSGN((INSTR(op#, CHR$(34)
, INSTR(op#, CHR$(34))+1))) THEN = TRUE E
LSE = FALSE
210DEF PROCOnline: *FX3,7
220FOR I% = 0 TO 20: VDU32: NEXT: REPEATU
NTILADVAL (-3) = 191: PRINT op#: *FX2,1
230*FX3,0
240ENDPROC

```

```

250DEF PROCcat: PROCOnline: *FX2,1
260INZ=GET: REPEATVDUIN%: INZ=GET: U
NTILINZ=255: *FX2,0
270ENDPROC

```

Lijst 3 Begeleidingsprogramma.

```

10MODE7: ON ERROR IFERR=17 RUN ELSE REP
ORT: END
20*FX18
30*KEY10 OLD: MRUN: M
40PRINTCHR$(141) " L E I D I N G "
CHR$(141) " L E I D I N G "
50PROCaal
60VDU23,1,0,0,0,0
70?&FE62=&FF
80*FX2,1
90REPEAT
100FOR K%=1 TO 8: *FX3,0
110?&FE60=K%: *FX21,1
120IF INKEY() = 32 THEN PROCaanvraag
130NEXT
140?&FE60=0: PROC: me
150UNTILADVAL (-1)
160*FX2,0
170*FX3,0
180PROCcommando: RUN
190
200DEFPROCaanvraag: PRINT "Kan: "; K%: " ":
*FX3,7
210INPUT com1: *FX3,0
220IF INSTR(com#, "LOAD") THEN PROCload: EN
DPROC
230IF INSTR(com#, "CAT") THEN PROCcat: ELS
E VDU13,255
240ENDPROC
250
260DEFPROCload: *FX21,1
270ON ERROR GOTO440
280a1=CHR$(34):AZ=INSTR(com#,a1)
290com1=RIGHT$(com#,LEN(com#)-AZ):AZ=IN
STR(com#,a1)
300com1=LEFT$(com#,AZ-1)
310*FX3,0
320PRINT com#: *FX3,7
330com1="!."com1: 0% = OPENIN com#: *FX21
,2
340REPEAT: VDU(BGET*0%): UNTILEOF#0%: CLOS
E#0%
350REPEATUNTILADVAL (-3) = 191: ENDPROC
360
370DEFPROCcat: PRINT "CAT"
380*FX3,7
390*FX21,2
400PRINTCHR$(12)
410*CAT1
420VDU13,255: REPEATUNTILADVAL (-3) = 191: E
NDPROC
430
440IFERR <> 16 THEN IFERR=17 THEN END ELSE
E RUN
450CLOSE#0%: 0% = OPENIN("!.INX"): *FX21,2
460GOTO340
470
480DEF PROCaal: PRINTTAB(21,2) "START",
TIJD, END: TAB(21) "BREAK: opnieuw"
490FOR J=4 TO 13 STEP 9
500PRINTTAB(20,J) CHR$(151): "7" STRING$(7
,""): "k 7": STRING$(7,""): "k"
510FOR I=J+1 TO J+6: PRINTTAB(20,I) CHR$(1
51) "5 5 5 5 5 5": NEXT
520PRINTTAB(20,I-1) CHR$(151) "u" STRING$(
7,"p"): "u": STRING$(7,"p"): "u"
530NEXT
540VDU31,22,7,135,54,151,31,26,7,135,53
,151,31,32,7,135,52,151,31,36,7,135,51,151
550VDU31,22,16,135,55,151,31,26,16,135,
56,151,31,32,16,135,50,151,31,36,16,135,4
9,151
560VDU29,0,24,19,3: ENDPROC
570
580DEFPROCtime: VZ=VPOS: *FX3,0
590T%=TIME/100
600H%=TZ DIV 3600: T% = TZ MOD 3600: M% = TZ DI
V 60: T% = TZ MOD 60: S% = TZ
610T% = "STR$(H%)": "STR$(M%)": "
+STR$(S%)
620VDU26,31,39-LEN(T%),23: PRINT T%: VDU2
8,0,24,19,3,31,0, VZ: *FX3,7
630ENDPROC
640
650DEFPROCcommando: C% = ""
660REPEAT: INZ=GET: VDUIN%: IF INX% > 96 AND I
N% < 123 THEN INZ=INX-32
670C%=C#+CHR$(INZ): UNTIL INZ=13: C%=LEFT$(
C#,LEN(C#)-1): INZ=0
680IFLEN(C#) > 3 THEN IF INSTR(C#, "TIJD") P
ROCat: ENDPROC
690IFLEN(C#) > 4 THEN IF INSTR(C#, "START") P
ROCat: ENDPROC
700IFLEN(C#) > 3 THEN IF INSTR(C#, "DEMO") P
ROCat: ENDPROC
710IFLEN(C#) > 2 THEN IF INSTR(C#, "END") EN
D
720ENDPROC
730
740DEFPROCtjd
750INPUT "Uren : ", U%
760INPUT "Minuten : ", M%
770INPUT "Seconden : ", S%
780TIME = (U%*3600 + M%*60 + S%)*100: ENDPROC

```

```

790
800DEFPROCstart
810K%=VAL(RIGHT$(C#,1)): ?&FE60=K%: *FX3,
7
820PRINT "VDU21"
830PRINT "KEY9:UPAGE=&E00:MOLD:MRUN:M"
840A%="*KEY10PAGE=&1300:MP.CHR$(12)"+CH
R$(34)+"BBC Computer"+CHR$(34)+CHR$(39)+C
HR$(39)+CHR$(34)+"BASIC"+CHR$(34)+CHR$(39
)+CHR$(39)+CHR$(59)+"!M"
850PRINTA%
860Z=OPENIN"HULP"
870REPEAT:VDU(BGET*0%):UNTILEOF#0% DRAD
VAL (-3) <20
880CLOSE#0%:PRINT"VDU6,12,7":PRINT"*FX2
,0":*FX3,0
890IFADVAL (-3) <20 THEN PROCprint ELSE PR
INT "Kanaal ";K%: " goed ontvangen"
900IF INZ THEN B10
910REPEATUNTILADVAL (-3) = 191: ?&FE60=0
920*FX3,0
930ENDPROC
940
950DEFPROCprint
960*FX3,0
970PRINT "Kanaal ";K%: " ontvangt NIET": V
DU7
980*FX21,2
990PRINT "Nog eens proberen" J/N ? ": R
EPEAT: INZ=(GET AND 223) - 78: UNTIL INZ = -4 OR
INZ = 0
1000*FX3,7
1010ENDPROC

```

Programma

Om het maximale uit de netwerkmo-
gelijkheden te halen dient een uitge-
breid begeleidingsprogramma aan-
wezig te zijn. Om het maximale uit
de snelheid van het BBC-systeem te
halen kan dit programma het beste
in Assembler worden geschreven.
De hier gegeven programmeer
(lijst 1, 2 en 3) is een eenvoudige uit-
voering van de originele program-
matuur (geschreven in Basic), met
daardoor een trage overdracht van
programma's (ongeveer 10 seconde
per kbyte).

De mogelijkheden zijn:

- Behandelen van cursistaanvra-
gen voor programma's en catalog-
us van de cursiststschijf.
- Weergeven van aanvragen op het
scherm.
- Bijhouden van een klok (handig
bij de strakke tijdsplanning van
de cursus).
- Opnieuw overbrengen van het
hulpprogramma naar een cursist-
computer (daarvoor straks meer).
- Gelijk zetten van de klok.
- Stoppen van het programma.

Bij het opstarten van de cursus, die-
nen alle cursistcomputers voorzien
te worden van een hulpprogramma
(lijst 1 en 2). Het hulpprogramma
maakt het mogelijk via de RS423-
poort programma's te laden, ge-
bruikmakend van dezelfde schrijf-
wijze als bij normaal laden van pro-
gramma's via schijf of cassettere-
corder.

Het verzenden van dit hulppro-
gramma geschiedt ook via het net-
werk door middel van een startpro-
gramma. Dit is mogelijk door een
speciale functie van de BBC-micro-
computer (*FX2,1), die dan de
RS423-poort hetzelfde zal beschou-
wen als het toetsenbord. Hiermee

kan eenvoudig het hulpprogramma overgezonden worden en als laatste opdracht wordt de code overgezonden die het toetsenbord weer de normale functie teruggeeft (*FX2,0).

Wonderlijk genoeg blijkt het noodzakelijk om alle apparaten enige tijd voor het overzenden van het hulpprogramma aan te zetten en „warm te laten lopen”. Hoewel je dat eigenlijk niet verwacht bij computers, zijn ze bij een koude start blijkbaar niet helemaal synchroon?!

Het hulpprogramma heeft de volgende mogelijkheden:

- Laden van een programma van de schijf.
- Opvragen van de catalogus van deze schijf.
- Het vaststellen van schrijffouten in de opdracht en reageren daarop.

Alle programma's zijn geschreven in Basic. Dit heeft als voordeel dat het programmeren eenvoudiger is en het uiteindelijke programma goed leesbaar blijft. Er kleeft een duidelijk nadeel aan: de verwerking van de overgezonden en ontvangen informatie wordt door het Basic-programma behoorlijk vertraagd.

■ Opstarten

Alle computers dienen reeds enige tijd aan te staan (ongeveer 5 minuten). In deze „opwarmtijd” kan men reeds bij alle cursistcomputers de RS423-poort activeren met *FX2,1. Na het opwarmen moet bij de leidingcomputer het startprogramma worden aangevraagd. Het simpelste is CHAIN "START" (gevolgd door RETURN). Het startprogramma verzendt naar elk kanaal het hulpprogramma. Als de verzending naar wens verlopen is (het startprogramma meldt dit), kan worden vervolgd met het leidingprogramma. Het netwerk is dan werkelijk actief.

■ Werking

Het begeleidingsprogramma zet telkens een volgende lijn van het IC MC14514B hoog en onderzoekt of het desbetreffende kanaal een verzoek heeft. Is dat niet het geval, dan wordt het volgende kanaal aangestuurd. Wordt er een verzoek gedaan, dan wordt het desbetreffende programma van de schijf ingelezen en via de RS423-poort verzonden. Het IC MC14514B blijft in deze tijd hetzelfde kanaal openhouden. Pas na beëindiging van het verzenden zal het begeleidingsprogramma (lijst 3) het volgende kanaal onderzoeken.

Duidelijk is dat er telkens één cursistcomputer een aanvraag kan doen, de anderen moeten wachten totdat ze kunnen worden geholpen. Dit leidt onvermijdelijk tot wachttijden als iedereen tegelijk aanvragen doet. Tijdens de cursus bleek dat het tegelijk doen van aanvragen slechts zeer zelden voorkomt.

■ De cursus

De cursus Microcomputers is ontwikkeld voor een breed publiek. Iedereen die erover denkt zich een microcomputer aan te schaffen, om welke reden dan ook, maar niet zeker weet of het wel wat voor hem is kan in een dag (of twee middagen in het weekend) hier achter komen. De volgende onderwerpen komen aan bod:

- De apparatuur (werking toetsenbord en dergelijke).
- Rekenen.
- Tekstverwerken.
- Gegevensorganisatie.
- (Data)communicatie.
- Teken en muziek.

Telkens wordt elk onderwerp ingeleid, geïllustreerd met demonstraties, waarna de cursist aan de hand van een cursusboek zelfstandig een aantal oefeningen kan uitproberen. Aan het eind van de cursus kunnen de volgende vragen door de cursist dan ook worden beantwoord:

- Wat kan ik met een microcomputer (en wat niet)?
- Wat wil ik ermee?
- Wil ik zelf gaan programmeren of koop ik programma's?

In een apart boekje is een uitgebreide verzameling van testrapporten opgenomen (van de op dit moment verkrijgbare apparatuur), zodat de cursist een overwogen keuze kan maken.

■ Cursusgegevens

Prijs: f 50,00 (inclusief cursusboek).
Duur: één dag (twee middagen in het weekeinde).
Plaats: NINT te Amsterdam.

Meer informatie over de cursus kunt u krijgen door een kaartje te sturen naar NINT, t.a.v. de Administratie, Tolstraat 129, 1074 VJ Amsterdam of door te bellen: 020-646021.

■ Logo-project

Naast de cursus Microcomputers heeft het NINT een Logo-project gestart en zal er binnenkort met ACORN.PASCAL kunnen worden gewerkt. Dit laatste is vooral ge-

schikt voor degenen die de Teleac-cursus Pascal volgen, maar geen computer ter beschikking hebben om Pascal op te programmeren.

■ Naschrift

Naar aanleiding van de ervaringen met het hier beschreven netwerk is een tweede versie ontwikkeld. De werking van de elektronica is verbeterd en het gehele communicatiedeel van de programma's is geschreven in machinetaal (tijdswinst van een factor 10). Voor instellingen, onderwijs en cursusgeveden is dit netwerk op bestelling leverbaar. Indien gewenst is een demonstratie mogelijk. Informatie over dit verbeterde netwerk is in te winnen bij Firma Bases te Amsterdam.



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.

TELLERTJE

E. Luxen

Het idee voor dit ontwerpje ontstond toen ik het IC MK50395 van Mostek tegenkwam. Het is een frequentie-pulstellertje geworden, dat frequenties tot ca. 35 MHz kan meten en een uitlezing tot zes decaden heeft.

■ Principeschema

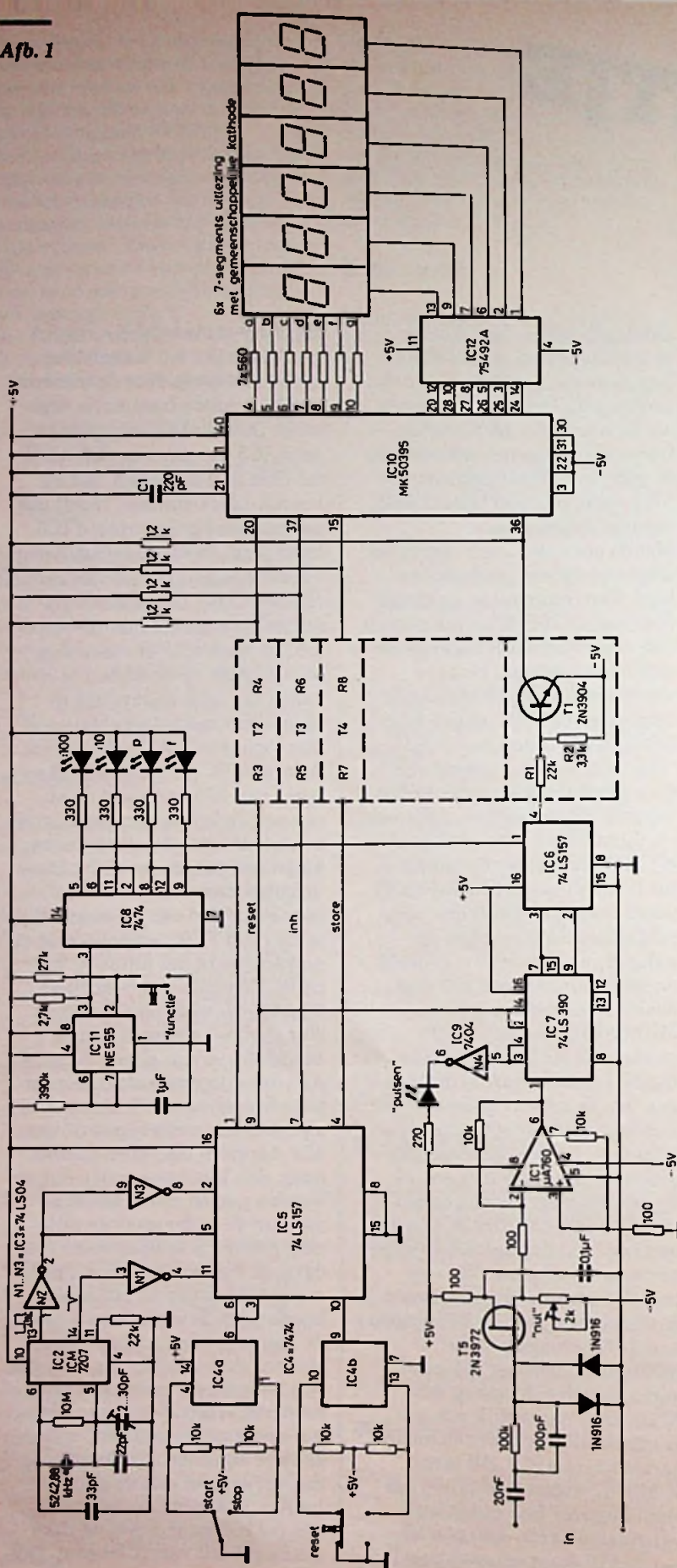
Het hart van de schakeling (zie afb. 1) wordt gevormd door de MK50395 (IC10). Dit is een IC met vele extra's, die in dit tellertje echter niet allemaal worden benut. Zoals gezegd, is het een zes-decadenteller. Hij kan zowel opteller als aftrekken. Als pen 40 aan Vss ligt telt de teller op, maar ligt pen 40 aan Vdd dan trekt de teller af. Ook kan de teller worden gepreset. De zes decaden moeten dan achter elkaar via een load-counterpuls aan de Ca- tot en met Cd-ingang worden aangeboden. Ook heeft het IC een apart register voor zes decaden (Ra tot en met Rd), dat met een load-registerpuls kan worden geladen. Voor dit register geldt de clear – die de rest van het IC reset – echter niet. Als het register en de teller dezelfde inhoud hebben, wordt een equatiesignaal vrijgegeven. Verder heeft het IC ook nog gemultiplexte BCD-uitgangen, een interne scan-oscillator (pen 21, frequentie bepaald door C1) en een overbodige nul-onderdrukking. Van al dit moois wordt in dit ontwerpje alleen de eigenlijke teller, de uitleesdecoder, de overbodige nul-onderdrukking en de interne scan-oscillator gebruikt. De MK50395 heeft een voedingsspanning van 10 à 15 V nodig.

Omdat ik zelf +- en -5 V ter beschikking heb, is de schakeling daaraan aangepast. Om de werking uit te leggen beginnen we bij het begin. De te meten frequentie of pulsen worden aan de gate van T5 aangeboden. De FET zorgt voor een hoge (1 M Ω) ingangsimpedantie.

Met de potmeter „nul” wordt het uitgangssignaal om de nul gelegd. Een comparator, gevormd door een μ A760 (IC1), maakt van alle vreemdsoortige ingangssignalen een blok golf. De twee weerstanden van 10 k Ω aan de uitgangen van IC1 zorgen voor een hysteresis van ca. +- en -25 mV. De gevoeligheid van deze schakeling is enigszins frequentie-afhankelijk en loopt van ca. 50 mV bij 1 kHz tot 150 mV bij 35 MHz. Achter de comparator is een dubbele 10-deler (IC7) geschakeld. IC7 heeft dus twee uitgangen, één waar het uitgangssignaal door 10 is gedeeld en één waar het door 100 is gedeeld. Dit is nodig omdat de MK50395 maar tot 1 MHz werkt. Verder is een LED verbonden met één van de uitgangen van de teller. Op deze wijze kan men snel zien of er iets binnenkomt. De twee telleruitgangen gaan dan naar IC6, een selector. Afhankelijk van de toestand op pen 1 van dit IC wordt één van beide signalen doorgelaten naar de uitgang. Via een transistortrapje, dat zorgt voor de aanpassing van de TTL-logica aan de MOS-logica in de MK50395, komt het te meten signaal op de tel-ingang van IC10. Er is natuurlijk ook een kristaloscillator nodig en die is gemaakt rond IC2. Dit is een ICM7207 (Intersil) met een speciaal hiervoor bedoeld kristal van 5242,88 kHz. Aan pen 13 van het IC staat een puls van 0,5

Hz (duty-cycle is 50 %). Pen 14 geeft eens per 0,5 Hz een zeer snelle resetpuls. Met de trimmer wordt de juiste frequentie ingesteld. De twee uitgangspulsen gaan IC5 in, ook weer een selector. Eén van de pulsen, het eigenlijke gate-signaal, wordt ook nog een keer geïnverteerd IC5 ingevoerd. Verder heeft IC5 nog twee ingangssignalen van een flipflop (IC4). Bij gebruik als pulsteller kunnen hier de reset-schakelaars voor de start-stop mee worden verbonden. Dit circuitje kan men natuurlijk in plaats van met schakelaars ook met logische signalen besturen. Afhankelijk van de toestand op pen 1 van IC5 komen of de pulsen van de kristaloscillator of de toestanden van de schakelaars aan de uitgangen van IC5. Deze uitgangssignalen gaan weer door eenzelfde aanpassingstrapje als rond T1 is samengesteld en komen dan in het teller-IC terecht. Eén daarvan heet clear (pen 20) en zorgt na elke telcyclus voor het resetten van de MK50395 (d.w.z. alleen de teller, niet het uitleesregister) en voor het resetten van IC7. De andere zijn inhibit en store (pen 37 en 15). Als store laag is en inhibit hoog, dan kunnen er geen pulsen worden geteld, maar wordt de data uit de teller naar de uitlezing gebracht. Is de situatie andersom, dan worden er wel pulsen geteld, maar de uitleesdata houdt de oude waarde vast totdat de situatie weer is omgedraaid. Het zal nu duidelijk zijn waarom IC5 het geïnverteerde gate-signaal ook krijgt. Als naar pulstelen wordt omgeschakeld, zijn deze twee signalen niet aanwezig, dat wil zeggen niet de geïnverteerde. IC4 geeft een uitgang, die via IC5 naar zowel de store als de inhibit van IC10 gaat. Het

Afb. 1



gevolg is dat men de te tellen pulsen direct op de uitlezing ziet komen zodra deze (na het schakelen op „start”) worden aangeboden. Als men daarna „reset” indrukt, dan wordt de uitlezing niet gereset, maar de tellers wel. De uitlezing wordt nul zodra men opnieuw „start” inschakelt. De segment-uitgangen van IC10 sturen de gemultiplexte uitlezing via weerstanden van 560 Ω. De segment-uitgangen kunnen 10 mA leveren en hebben geen inwendige trekweerstanden naar laag niveau. De decade-uitgangen kunnen 3 mA leveren en 30 μA opnemen. Eén van beide moet dus worden geïnverteerd omdat beide gemaakt zijn om stroom te leveren. Dit wordt door IC12, een LED-stuureenheid, gedaan.

Er moet natuurlijk ook nog een selectie worden gemaakt tussen frequentie en pulsteller. Dit gebeurt met IC8 en -11. Met druktoets „functie” wordt elke keer als hij wordt ingedrukt een puls aan de uitgang van IC11 opgewekt en deze puls wordt in een dubbele flipflop (IC8) gestuurd. Op de uitgangen zijn LED's aangesloten om de gekozen functie te laten zien. De A- en B-uitgangen gaan naar de selectoren (IC5 en -6) om de ingangssignalen voor de teller te selecteren. En dat vormt samen een leuk klein tellertje.

ELEKTRONICA

NIEUWS

Multimeters

Nieuw in het programma van Klaasing Electronics BV in Oosterhout zijn een viertal multimeters. Hier van is de YF1100 een digitale multimeter, de andere zijn analoge meters. Eén daarvan is de YF303A, welke op de afbeelding is weer gegeven. Deze meter heeft de volgende eigenschappen:

- Spanbandmeter.
- Beveiligd door middel van diode en zekering.
- Polariteitsschakelaar.
- Batterij controlemogelijkheid.
- Gelijkspanning: tot 1200 V, 7 gebieden, 20 k Ω /V, \pm 3 %.
- Wisselspanning: tot 1200 V, 5 gebieden, 8 k Ω /V, \pm 4 %.
- Gelijkstroom: tot 12 A, 5 gebieden.
- Wisselstroom: tot 12 A.
- Weerstand: tot 20 M Ω , 4 gebieden, \pm 3 %.
- Decibel: -10, +17 en +63.



Huiscomputer

Manidan in Wassenaar introduceert een nieuwe huiscomputer. De „BIT90” is een combinatie van spelcomputer en huiscomputer met uitbreidingsmogelijkheden tot een klein zakelijk systeem. De computer is voorzien van een fraaie Basic. Graphics, geluid en kleur zijn rechtstreeks vanuit deze Basic gestuurd.

Verdere specificaties:

- Z80A-processor (3,7 MHz).
- 18 KRAM (uitbreidbaar tot 64K) en 24 KROM.
- 66 toetsen en enkeltoets-Basic.
- 69 grafische tekens.
- Hoogste resolutie van 256 \times 192 punten.
- Zogenaemde screen-editor (32 \times 24 karakters op het scherm).
- Snelle cassette-interface (2400 baud).
- 16 karakter-, rand- en achtergrondkleuren.
- 34 achtergrondweergaven en 32 programmeerbare „sprites”.
- Drie toongeneratoren en een witte ruis-generator.
- Joystick-aansluitingen en „cartridge-slot” voor videospellen.



Temperatuurmeter

Hartogs BV te Rotterdam meldt ons Hioki's introductie van de nieuwe temperatuurmeter, model 3412. De meter valt op door zijn compacte afmetingen, groot meetgebied en hoge prestaties.



De behuizing is van kunststof met de afmetingen van 125 \times 75 \times 25 mm. De te meten temperatuur loopt van -50 tot +999 $^{\circ}$ C, met een nauwkeurigheid van 0,2 % van de volle schaal. Deze waarden kunnen met een „hold”-functie worden vastgezet. De uitlezing is digitaal middels LCD, met een resolutie van 1 $^{\circ}$ C. Het instrument, dat 100 uur op een batterij werkt, wordt geleverd met een tas en kan worden aangesloten op CR/AL-voelers, type K. Hioki levert deze voor algemene toepassing (model 9180) en voor oppervlaktemeting (model 9181).

Miniatuur-sensor

Honeywell brengt een vereenvoudigde uitvoering van zijn kleinste positie-stroomsensor met Hall-effect op de markt. Het nieuwe type 8SS bestaat uit een door epoxycoating beschermd IC, gemonteerd op een keramische drager van 7,6 bij 7,6 mm. De sensor heeft een digitale uitgang („current sinking of sourcing”) en reageert op veranderingen in het magnetisch veld. Toepassingen van Hall-effectsensoren vindt men onder andere in kantoor machines, verbruikersmeters, toerentalsensoren enz. De miniatuursensor 8SS heeft een schakelfrequentie van 100 kHz. Ze zijn verkrijgbaar voor voedingsspanningen van 4,5 tot 5,5 V en 6 tot 16 V gelijkspanning. De vereiste magneetvelden zijn +250 Gs voor het aanspreken en -250 Gs voor het afvallen. De typische differentiële waarde is 40 gauss.



Nieuwe druktoetsen

Siemens heeft een aantal nieuwe druktoetsen in haar programma. Deze toetsen, type STB11, hebben goede ergonomische eigenschappen, de schakelweg bedraagt 4 mm. Voor bedieningsfuncties en voor het invoeren van bevelen gelden andere voorwaarden dan bij normaal typewerk. Daarom brengt Siemens de STB11 ook uit in een versie met een schakelweg van 2,5 mm.



Deze nieuwe toets, met een drukkracht van 0,65 N, is in de eerste plaats leverbaar als maakcontact zonder rustcontact. Uitvoering met rustcontact en twee maakcontacten zijn in voorbereiding. Naar keuze is de STB11 met één of twee LED's in rood en groen verkrijgbaar. De levensduur van de STB11 bedraagt circa 10 miljoen schakelingen.

Frontcomponenten

De voorzijde van printplaten, eventueel voorzien van een smal frontpaneeltje, biedt weinig ruimte voor het aanbrengen van componenten. Met de nieuwe compacte frontcomponenten van Elma worden de mogelijkheden vergroot, doordat de afzonderlijke bouwstenen op elkaar zijn afgestemd en zo onnodig plaatsverlies wordt voorkomen.

Het programma omvat schakelaars, LED-houders met rode, groene en gele LED's en testbussen van 2 mm met of zonder schakelfunctie. Ten behoeve van snelle en exacte montage kunnen de LED-houders met de LED's en de testbussen op strips worden geleverd van maximaal 16 stuks. Deze producten zijn



ook geschikt voor machinaal solderen en reinigen. De aansluitingen zijn vertind. Voor de testbussen zijn stekers van 2 mm en schakelstofen met verguld of vernikkeld contactoppervlak. De handgreep hiervan is uitgevoerd in rode, gele, blauwe of zwarte kunststof.

Voor meer informatie: Van Reijssen Elektronika BV.

Sleutelschakelaars

Vogels in Eindhoven meldt ons een nieuwe sleutelschakelaar van Miyama. De schakelaars, die onder andere worden toegepast in computerapparatuur, beveiligingsinstallaties, besturingen enz. is uitgevoerd in kunststof.

De schakelaar wordt geleverd in twee uitvoeringen: SS232, waarbij de sleutel alleen uitneembaar is in de „uit“-positie en de SS233, waarbij de sleutel zowel in de „aan“- als „uit“-positie uitneembaar is.



Beide typen zijn geschikt voor montage in één gat van 17,6 mm en worden bevestigd met een moer. De schakelaars zijn voorzien van soldeeraansluitingen en een enkelpolig wisselcontact. Het schakelvermogen is 0,5 A en 250 V wisselspanning. De levensduur bij belasting wordt gegarandeerd tot 15 000 maal schakelen.

Standaard worden de schakelaars geleverd met twee sleutels.

Verhuisbericht

Fabules BV is verhuisd van Rijswijk naar Alphen a/d Rijn. Het nieuwe adres is Produktieweg 2b, 2404 CC Alphen a/d Rijn of Postbus 409, 2400 AK Alphen a/d Rijn. Tel. 01720-32433-32432.

Multimeter

Keithley Instruments heeft de 4^{1/2}-decade multimeterlijn uitgebreid met het nieuwe model 136, een digitale multimeter met een handzaam formaat.



Dit model heeft een resolutie van 20 000 metingen per seconde met een gevoeligheid van 10 μ V, 10 μ A en 10 m Ω en de mogelijkheid om stromen tot 10 A te kunnen meten. Verder aanduidingen voor de functie in de uitlezing, een diodetester en een pieper. Het instrument biedt eeningangsimpedantie van 10 G Ω en een gelijkspanningsnauwkeurigheid van 0,04 %. Een speciale mogelijkheid van de 136 is dat het een automatische gebiedensschakelende meter is, die tevens met de hand kan worden bediend door middel van tiptoetsen. De 136 heeft een zogenoemde „sample-hold“-functie om een gemeten waarde vast te zetten op de uitlezing. Het instrument is op elke functie beveiligd tegen overbelasting, een extra zekering

beschermt het instrument tegen schade in de Ω -gebieden, zelfs als de maximale ingangsspanning is bereikt. De meter wordt geleverd met een losse draagtas, meetsnoeren, reservezekeringen en een batterij.

PTT-nieuws

Met ingang van februari 1984 kan men automatisch bellen naar Chili en Jordanië. De respectievelijke landnummers zijn: 56 en 962.

Digitale cassetterecorder

Philips heeft een nieuwe cassetterecorder, de PM4202, voor de opslag van seriële data op de markt gebracht. Via de V24/RS232-interface is het apparaat volledig op afstand te bedienen. Door gebruik van gestandaardiseerde minicassettes blijven de afmetingen beperkt tot 270 x 200 x 90 mm. Ondanks deze afmetingen voldoet het apparaat aan strenge professionele eisen. De bediening is zeer eenvoudig, deze bestaat uit slechts vier toetsen, één aan-uitschakelaar en negen LED's voor indicatie. De gegevens kunnen worden aangebracht met een snelheid van 6000 bits per seconde en met een nauwkeurigheid van slechts één fout per 10⁹ bits. De opslagcapaciteit bedraagt 59 Kbyte bij gebruik van dictafooncassettes. De „tape formatting“, inclusief de CRC16-gegevens, verloopt geheel automatisch. De afzonderlijke gegevens op hetzelfde spoor kunnen desgewenst van elkaar worden gescheiden door een „end of data“-teken.



KODAKVISION VIDEOSYSTEEM

Het interessante van deze verschijningen is wel de camcorder (camera-recorder) volgens het nieuwe 8mm-systeem, waarvan men verwacht dat het binnen niet al te lange tijd internationaal is genormaliseerd.

Camera en recorder zijn hier in dezelfde behuizing ondergebracht, tezamen met een accu, die een opnametijd van een uur mogelijk maakt. Aangezien de Kodavision camcorders maar 2,2 kg wegen, kan men nu video-opnamen maken met hetzelfde gemak als tot nu toe alleen met een filmcamera mogelijk was. Het grote voordeel t.o.v. de filmcamera is evenwel, dat men direct kan zien hoe de opname is gelukt. Men kan namelijk het beeld weergeven in de elektronische zoeker, die is voorzien van een zwart-witweergeefbuisje. De opname zelf geschiedt uiteraard in kleur.

Ook de speelduur is groter dan bij de film: de kleine videocassette bevat 8 mm breed magneetband, hiervan geeft het type MP een speelduur van 60 minuten en het dunnere type EP zelfs 90 minuten. Om met 8mm-band minstens dezelfde beeldkwaliteit te bereiken als van de VCR-cassettes van 12,7 mm (1/2"), was een bijzondere magnetische

laag noodzakelijk met een hoge informatiedichtheid. Vandaar werden genoemde typen metaalband ontwikkeld. Bij MP (Metal Particles) bestaat de magnetische laag uit zuivere ijzerdeeltjes. De ME-band (Metal Evaporated) is voorzien van een zeer dunne tweede laag opgedampt cobalt en heeft daardoor een uiterst glad oppervlak, hetgeen een zeer goed contact tussen kop en band mogelijk maakt.

Twee typen

Er komen twee typen Kodavision camcorders: model 2200 respectievelijk 2400 voor de Amerikaanse NTSC-norm. Hoe de PAL-uitvoeringen gaan heten is nog niet bekend. De 2400 heeft enkele extra's zoals automatisch scherpstellen en in- en uitfaden. Beide camera's bezitten een Newvicon-opneembuis van 0,8 cm (1/3") tot 3,58 MHz, die reeds aanvaardbare beelden levert bij een lichtniveau van 20 lux. Hiertoe draagt bij de F/1,2-zoomlens, die zowel automatisch als met de hand kan worden bediend. Een microfoon is gemonteerd aan de voorkant van de camera.

Camerahouder

Een belangrijk onderdeel van het Kodavisionsysteem is de camerahouder. Deze

dient niet alleen voor het opbergen van de camcorder, want zodra laatstgenoemde hierin is geplaatst, vormt het geheel een videoapparaat dat qua uiterlijk en functies overeenkomt met de gangbare videorecorder. Men kan er de eigen opnamen mee afspelen via een TV-ontvanger en ook de 8mm-opnamen overspelen op een 1/2"-VCR. Bovendien wordt tijdens een dergelijk bedrijf de accu van de camcorder opgeladen (oplaadtijd ca. één uur). Voorts kan als accessoire een kanaalkiezer-tijdschakelaar in de camerahouder worden aangebracht, zodat men op de camcorder ook TV-programma's kan registreren.

De Kodavision-apparaten

worden komend najaar in de Nederlandse winkels verwacht.

Kodak VHS- en Betamaxcassettes

Binnenkort brengt Kodak cassettes voor VHS- en Betamax-videorecorders in de handel met videoband in de kwaliteiten „High Grade” en „Extra High Grade”. Fabricage geschiedt door TDK volgens specificaties van Kodak. Kwaliteitscontrole vindt plaats in het laboratorium van Spin Physics te San Diego, Californië, waar Kodak zich bezig houdt met ontwikkeling, fabricage en verkoop van producten voor elektronische en magnetische beeldregistratie.



VOOR U GELEZEN

Titel: BBC microcomputer
Auteur: A. Sickler
Uitgeverij: Kluwer Technische Boeken
ISBN: 90-201-1698-3
Prijs: f 29,50

Het is altijd moeilijk een boek over een bepaalde computer te beoordelen. Dat geldt vooral als men zelf niet over de desbetreffende computer beschikt, zoals in dit geval. Ik wil me

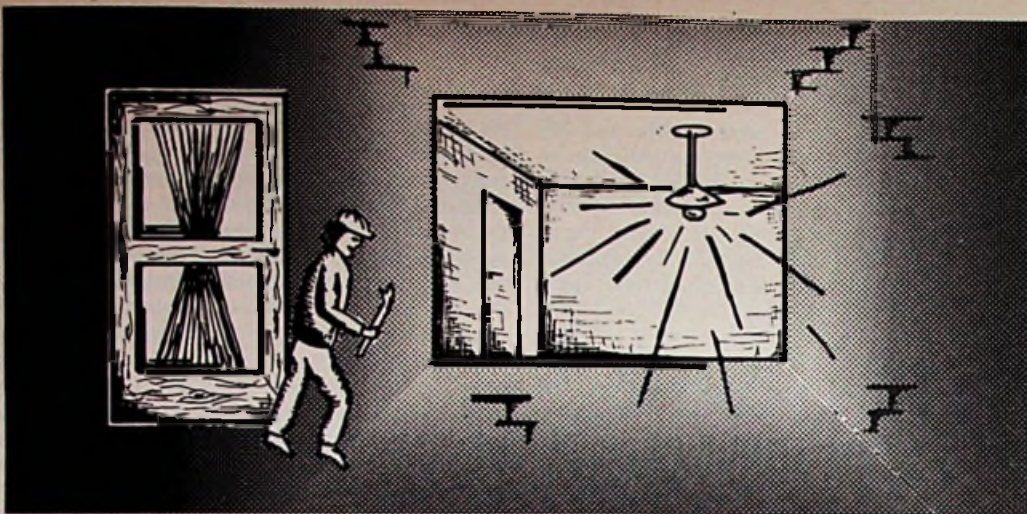
dan ook beperken tot enige bijkomende informatie. De BBC kan in feite worden gezien als de grote opvolger van de Acorn Atom. Dat wil zeggen dat de BBC over veel meer mogelijkheden beschikt dan zijn voorganger. Het werk begint met de uitleg over de computer en de eerste schreden op het pad van de programmeertechniek met de BBC. Na het doornemen van de taal Basic volgt een zeer uitgebreide appendix, waarin allerlei zaken aan de orde komen zoals foutmeldingen, monitorcom-

mando's, geluidsmogelijkheden, Basic-instructies, de 6502-instructieset enz.

Titel: Computer handboek voor personal computers
Auteurs: H. Varley en I. Graham
Uitgeverij: Uitgeverij Rostrum BV
ISBN: 90-328-0260-7
Prijs: f 39,90

Het hier onder de loep genomen boek handelt over de personal computer en wel op een manier die voor de leek begrijpelijk is. Het vertelt vele wetenswaardigheden over de computer

op een „gebruiksvriendelijke” manier. Bovendien vindt de beginner hierin een schat aan informatie over de techniek, programmeren, computertalen en randapparaten. Alles op een eenvoudige wijze verklaard. De begrippenlijst aan het einde van het boek is misschien een beetje te beknopt, maar de hoofdzakelijk wordt toch wel genoemd. Tenslotte vormt de adressenlijst van alle bekende huismerken, de literatuurlijst en het register een goede aanvulling op het geheel.



VAKANTIESCHAKELAAR

R. TER MIJTELEN

Als we met vakantie zijn, is het het beste om ons huis er zo bewoond mogelijk te laten uitzien. Vele mensen gebruiken daarom een schakelklok om het licht aan en uit te laten gaan. Het licht gaat dan bijvoorbeeld om 9 uur aan en om 12 uur uit. Dit gebeurt dan ook elke avond om precies dezelfde tijd. Juist deze regelmaat kan de buitenstaander de indruk geven dat er niemand thuis is.

De hier beschreven „vakantieschakelaar“ doet het licht aan als het donker wordt en na een instelbare tijd weer uit. Er is dus geen regelmatig tijdstip waarop het licht aan- en uitgaat. Juist in deze maanden van vakantievoorberedingen een leuke schakeling.

■ Principe

De vakantieschakelaar moet net als wij, het licht aandoen als het in huis wat donker begint te worden. Hiervoor gebruiken we een LDR die door middel van een stuurschakeling bij een bepaald lichtniveau een relais bekrachtigt. Het relais schakelt de 220 V door naar één of meer lampen. Als de lamp brandt, wordt er een teller gestart en de LDR-schakeling geblokkeerd. De teller zorgt ervoor dat de lamp een door ons gewenste tijd blijft branden. De tijd is in acht stappen van ca. 43 minuten van 1 uur en 5 minuten tot 6 uur en 10 minuten in te stellen. In de zomer zal de langste tijd nooit worden gebruikt, want dan zou het licht pas om ongeveer half vier uitgaan. In de winter echter, voor veel mensen

ook vakantietijd, is deze tijd zeker nodig (5 uur donker).

De blokkering voor de LDR is nodig om te voorkomen dat de lamp na het aangaan onmiddellijk weer uitgaat. Pas na het verstrijken van de ingestelde tijd wordt de blokkering opgeheven. Het aangaan van de lamp blijft geblokkeerd tot het weer licht wordt (daglicht). Als het donker wordt, gaat de lamp weer aan.

■ Schema

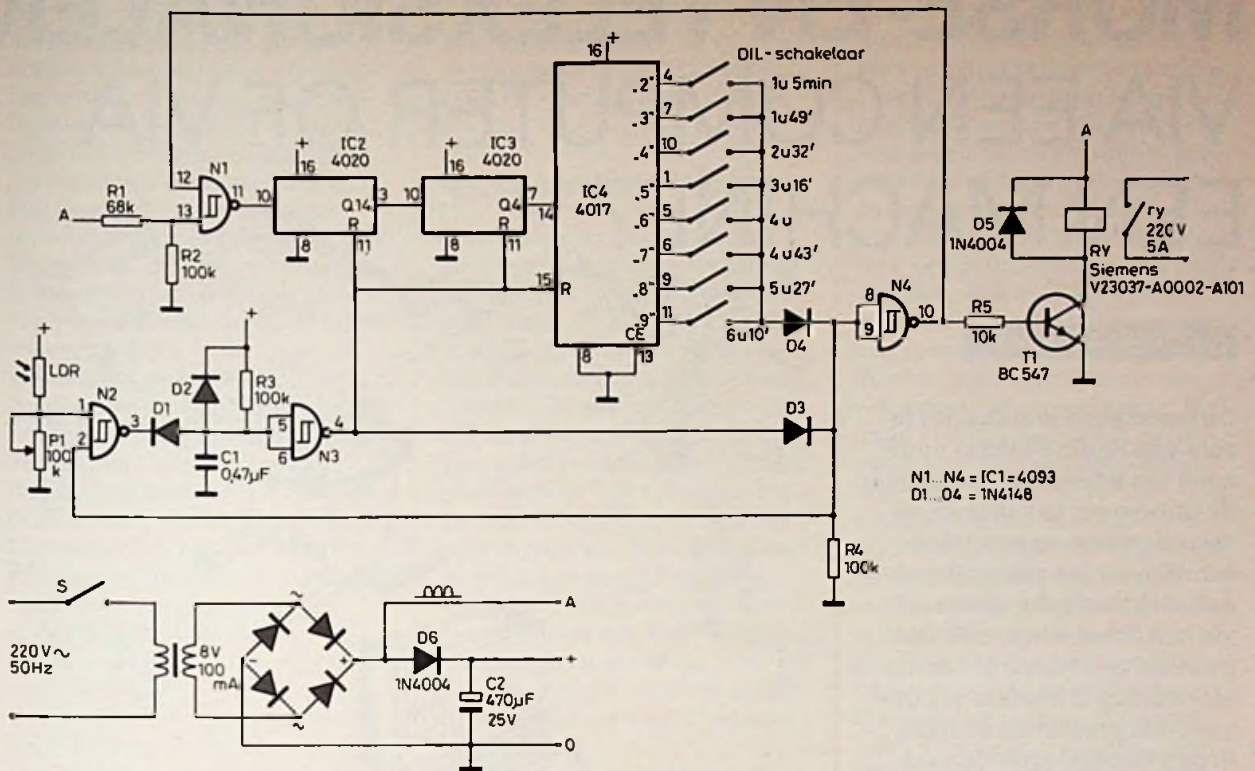
Het schema van de vakantieschakelaar is te zien in afb. 1. We zien daar de LDR die voor ons kijkt of het donker wordt. Uitgang 3 van N2 wordt dan „1“ en uitgang 4 van N3 wordt „0“. Via R4 wordt ingang 2 van N2 ook „0“ en blokkeert de LDR. De lamp gaat dan branden door

middel van het relais dat wordt gestuurd door N4 en T1. Een tellerketen wordt vrijgegeven en krijgt elke 10 ms een puls via N1. De 10ms-pulsen komen uit de voeding van een dubbelfasige gelijkrichter. De weerstanden R1 en R2 moeten zorgen dat de spanning op punt 13 van N1 niet te hoog wordt. Na deling door twee tellers staat er aan de ingang van de 4017 een puls met een periodeduur van ca. 43 minuten.

Afhankelijk van de gekozen uitgang komt er uit de 4017 na een bepaalde tijd een „1“. Deze „1“ heeft tot gevolg dat de uitgang van N4 „0“ wordt en de lamp uitgaat. De teller wordt nu geblokkeerd ter voorkoming van het wegvallen van de „1“ op de uitgang. Pas na een „1“ op de resetingang, wat gebeurt als het weer dag wordt, verdwijnt deze „1“ en zou de lamp weer kunnen gaan branden. Diode D3 zorgt ervoor dat de lamp toch uit blijft (zie ook afb. 2). Van de DIL-schakelaar mag er altijd maar één contact gesloten zijn.

■ Reset

Een resetschakeling, opgebouwd rond D1, D2, R3 en C1, voorkomt dat bij het aansluiten van de voedingsspanning de lamp zo maar gaat branden. Als er geen



Afb. 1 Complete schakeling van de vakantiehulp.

voedingsspanning aanwezig is, is C1 ontladen via D2. Bij het inschakelen van de voeding moet C1 eerst via R3 worden opgeladen. De uitgang van N4 blijft dan gedurende die tijd op „1” staan en verhindert het aangaan van de lamp.

■ Voeding

Voor de voeding is een klein 8V-trafootje gebruikt, dat gelijkge-

richt en afgevlakt voor een goede voeding zorgt. Het stroomverbruik is zonder relais ca. 10 mA en met relais 40 mA. Als we echter een 9V-trafo willen gebruiken, dan moeten we er op letten dat de +-spanning van de schakeling niet boven de 15 V uitkomt. Met de 8V-trafo is deze spanning ca. 12 V.

De diode in serie met de voeding is nodig om de 10ms-pulsen te realiseren en voor het blokkeren van de relaisvoeding.

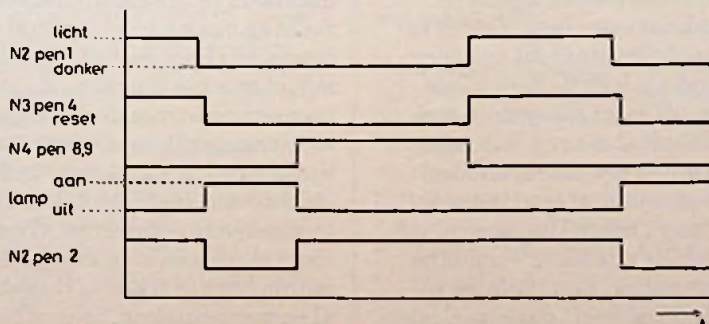
■ Bouw

De gehele vakantieschakelaar kan worden gemonteerd op een

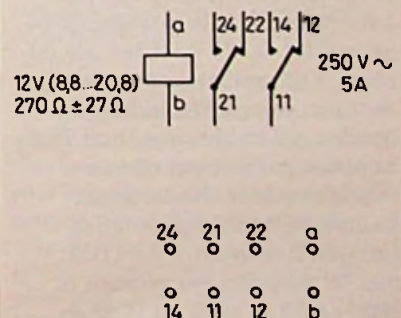
stukje gaatjesboard en worden ingebouwd in een klein dimmerkastje. Deze dimmerkastjes bezitten aan de ene kant een contactstop en aan de andere kant een wandcontactdoos, met daarbij ruimte voor een kleine schakeling. De LDR moet natuurlijk via een gaatje in de kast zicht houden op de buitenwereld. Potmeter P1, die voor de niveauinstelling dient, kan ook het beste door de kast heen worden gevoerd.

De aansluitingen van het relais zijn te zien in afb. 3.

Afb. 2 Tijddiagram.



Afb. 3 Aansluitingen van het relais.

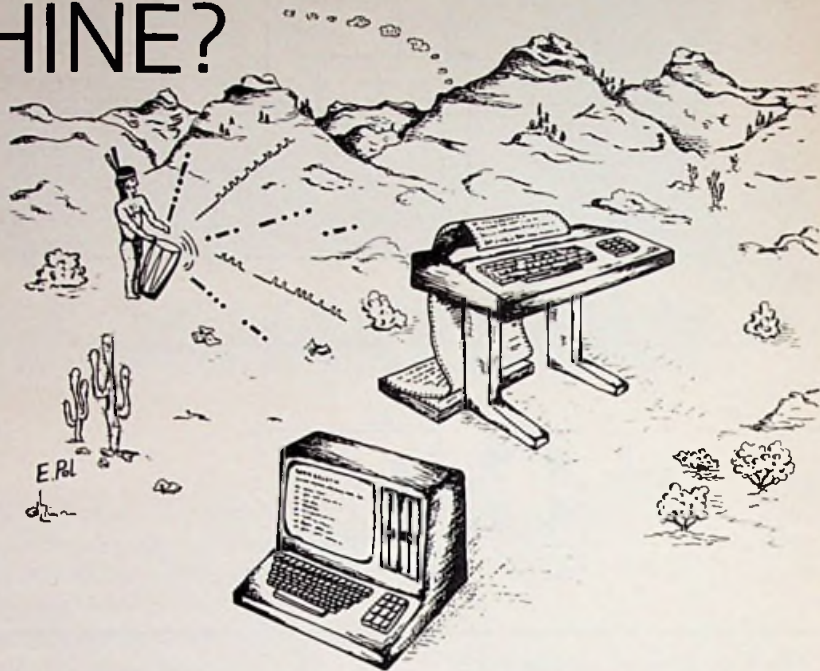


MORSE- EN TELEXSIGNALEN VIA EEN COMPUTER OF VIA EEN MACHINE?

L. FOREMAN, PA0VT

De laatste tijd wordt door lezers van Radio Bulletin nogal eens om advies gevraagd over de ontvangst van morse- en telexsignalen op een telexschrijfmachine respectievelijk een elektronische printer of via een TV-scherm, ook wel monitor genoemd. Moderne elektronica is immers tot ongekende prestaties in staat. In een tweetal artikelen zal een overzicht worden gegeven van de mogelijkheden, zodat men de vóór- en nádelen van de verschillende systemen tegen elkaar kan afwegen en tot een verantwoorde keuze kan komen.

Morse- en telexsignalen zijn niet hetzelfde. Normale morsesignalen, bedacht door de Amerikaan Samuel Morse, bestaat uit een combinatie van strepen en punten, geseind in een willekeurig tempo, afhankelijk van de vaardigheid van de man of de vrouw achter de zender en de ontvanger. Het opvoeren van de seinsnelheid en de mogelijkheid om morsesignalen op het gehoor op te nemen en op te schrijven, eventueel met behulp van een schrijfmachine, is gewoonlijk begreend tot ca. 35 woorden per minuut. Vijf morsetekens gelden voor een woord. Wereldrecordhouder is Ted McElroy, met 75,2 woorden per minuut op een schrijfmachine. Nederlands kampioen morse-opnemen is Gertjan Keesman, PA3ADM, met 50 woorden per minuut in 1980 en 58 in 1981 en 1982 op het gehoor opgenomen zinnen



respectievelijk verbindingen. Met mechanische hulpmiddelen, bijvoorbeeld Creed-machines, zijn hogere snelheden haalbaar. Ongeveer een halve eeuw geleden waren er al morsesnelzenders met behulp van ponsbanden, die ook tegenwoordig nog wel worden gebruikt. Het corresponderen via dergelijke machines levert echter specifieke problemen op, omdat de tijdsduur voor de toegepaste tekens sterk verschilt. De letter e is immers één punt, een p een punt en twee strepen gevolgd door nog een punt: elfmaal zo lang.

Van de Franse ontwerper Baudot stamt de Baudot-code. Hierbij zijn alle letters, cijfers of leestekens even lang. Onder radioamateurs staat dit systeem bekend als RTTY, Radio Teletype, officieel aangeduid met CCITT-alfabet nr. 2. Elk teken bestaat uit vijf delen, elk deel kan een werk- of een rustdeel zijn, hier „mark” en „space” genoemd. Er zijn 32 (2^5) combinaties mogelijk. Een typische telexmachine heeft daarom slechts 32 toetsen. De ontwikkeling van

dit soort machines is al circa driekwart eeuw oud.

De seinsnelheid wordt niet in woorden per minuut, maar in tekendelen of „elementen” per seconde opgegeven. Als een element (mark of space, dat doet er niet toe) een tijdsduur heeft van 22 ms, dan is de seinsnelheid 45 baud (eigenlijk 45,45). Duurt een element 20 ms dan is de snelheid 50 baud.

■ Mechanische telexmachines

De vroeger veel gebruikte telexmachines zijn lompe, zware installaties, die een ontstellende hoeveelheid lawaai produceren zodat ze vaak van een geluidsdempende kap (met glazen ruit) zijn of worden voorzien. Er is intern een elektromotor en extern een forse gelijkstroombron – de lijnstroomvoeding – voor nodig (40 à 60 mA bij 150 tot 300 V) om te kunnen functioneren. Over dit soort machines is in vroegere jaargangen van Radio Bulletin al eens geschreven, bijvoorbeeld mei 1982, blz. 209.

Er zijn vele bewonderaars van het brok instrumentmakerskunst dat schuil gaat achter de oudere telexmachines. Dat is zeker te waarden en vergelijkbaar met bijvoorbeeld de liefde voor oude stoomlocomotieven. Maar een nadeel is toch wel dat een dergelijke telexmachine meestal slechts één snelheid kan verwerken. En voor het ontvangen van morsesignalen is toch ook weer een aparte morse-telextransverter noodzakelijk. Het uitzenden van RTTY-signalen door het onderbreken van de draaggolf (dus in plaats van de seinsleutel) is in principe wel mogelijk (directe RTTY), maar geeft spoedig aanleiding tot problemen indien het over te brengen signaal door een of andere oorzaak wordt gestoord. Men werkt daarom bij voorkeur met een continu-signaal, dat echter voor mark en space in frequentie wordt verschoven: Frequency Shift Keying (FSK). Het verschil (de shift) is meestal 170 Hz. Het is echter ook mogelijk een audio-modulatie met twee frequenties toe te passen: AFSK. Vroeger benutte men meestal 2125 Hz en

2975 Hz (shift 850 Hz), modernere gebruikers passen 1275 Hz en 2125 Hz toe, of 1275 Hz en 1445 Hz, respectievelijk 2125 Hz en 2295 Hz voor een shift van 170 Hz.

■ Communicatiecomputers

Geavanceerde elektronische schakelingen maken dergelijke combinaties mogelijk, maar ook 1275 Hz en 1700 Hz en 1700 Hz en 2125 Hz (voor een shift van 425 Hz) enzovoorts. De snelheid kan worden gekozen tussen 0 en 300 baud en soms nog hoger. Voorts kan een dergelijk elektronisch wonder ook CW-signalen (morse) verwerken, mits de tekens correct worden geseind en dit alles kan geruisloos op een TV-toestel of een monitor worden weergegeven. Ook is meestal een geheugen aanwezig, voor het per „druk op de toets“-uitsenden van één of meer vooraf ingetoetste teksten.

Er zijn voor deze elektronische systemen twee mogelijkheden. De eerste mogelijkheid is een specifieke „communicatiecomputer“. Dat is een apparaat uit-

sluitend geschikt voor het verwerken van telex- en morsesignalen (CW). Ondanks de schijnbare eenvoud is de prijs tamelijk hoog. De tweede mogelijkheid is gebruik te maken van een goede standaard-huiscomputer of persoonlijke computer. Deze moet dan weliswaar worden uitgebreid met een zogenoemde interface, een geprogrammeerde hulp-eenheid, waarmee de bovengenoemde functies kunnen worden uitgevoerd. Maar toch blijkt dat de prijs lager uitvalt dan voor een communicatiecomputer. Een groot voordeel is ook dat de computer voor zijn oorspronkelijke taken bruikbaar blijft, zoals voor amusement met diverse video-spellen, voor een archiefsysteem bijvoorbeeld voor fotonegatieven, kranteknipsels of ledenadministratie en voor viditel om slechts enkele van de mogelijkheden te noemen. Om misverstanden te voorkomen: de computer kan niet gelijktijdig voor RTTY en voor spelletjes worden benut. Ieder zal dus voor zichzelf moeten uitmaken in hoeverre de huisgenoten prioriteit zullen kunnen verlangen.

BEGINNERSERVARINGEN V

Na alle tegenvallers, die in deel IV zijn beschreven, volgt het resultaat van mijn „denkwerk,“ in tabel 5. Dit is mijn tweede versie. De eerste versie verschilde slechts met de tweede doordat in de eerste een ; teveel was opgenomen. Deze ; stond op een nogal belangrijke plaats waar hij nooit mag staan, namelijk voor het ELSE-statement in regel 19 na END in regel 18. In eerste instantie stond daar dus END; ELSE. Een echte beginnersfout lijkt mij, waar ik eerst achterkwam na veel zoekwerk, en tenslotte vond in „Pascal: Einführung, Programmierung und Strukturen“. Een boek over Pascal in het Duits dat uitgegeven wordt door Franzis Verlag, in Nederland verkrijgbaar bij De Muidering. Dit werk vind ik persoonlijk goed voldoen. Ik vond er veel van mijn vragen in beantwoord. Dit slechts even terzijde. Na het herstel-

len van deze fout verloopt alles wederom op rolletjes. Na een RUN werkt ook dit toegevoegde gedeelte. Dit alles – en dat moet toch even worden gezegd – vergt veel tijd. Al met al duurt het aanbrengen van een verandering tot aan het laten „runnen“ van het programma een half uur, ervan uitgaande dat er nergens een fout optreedt. Er gaat dus nogal wat tijd inzitten.

Nu ik meer met Pascal vertrouwd raak, vind ik het steeds interessanter worden om hiermee te werken. De enige máár vormen de vele uren die er in gaan zitten, wat vooral bij kortere programma's – in vergelijking tot Basic – erg tegenvalt. Doch ik dwaal af, het programma Kalender is nog niet af. De volgende procedure die onder handen wordt genomen is BERWEEK, waarin de week wordt uitgerekend waarop de dag

valt. In deze procedure komt ook een lokale variabele om de hoek kijken: het schrikkeljaar. Het schrikkeljaar speelt een belangrijke rol bij de berekening. Een voordeel is dat het schrikkeljaar valt in het jaar dat door vier deelbaar is. In tabel 6 is het programma opgenomen, in tabel 7 volgt direct de procedure BERNULZES, waarin de dag wordt bepaald. Omdat het hier slechts gaat om één regel heb ik deze meteen meege-noemen. Het kan niet anders of het moet nu fout gaan. Even kijken of dat ook gebeurt, inderdaad het loopt mis. Een hele reeks foutmeldingen lopen over het scherm. Na alles in deze procedure te hebben opgesplitst, volgt dat de fout zit in 306/10. Logisch, omdat dit als uitkomst een reëel getal heeft en geen integer. Om hier een integer van te maken, moet ik het commando TRUNC invoeren.

Tabel 5

```

PROCEDURE DRUKDAG
VAR P, Q, S : BOOLEAN;
BEGIN
  IF WEEKDAG < 0 THEN P := FALSE ELSE P := TRUE;
  IF WEEKDAG > 6 THEN Q := FALSE ELSE Q := TRUE;
  S := (P AND Q);
  IF S = TRUE THEN
    BEGIN
      CASE WEEKDAG OF
        0 : WRITELN ('MAANDAG');
        1 : WRITELN ('DINSDAG');
        2 : WRITELN ('WOENSDAG');
        3 : WRITELN ('DONDERDAG');
        4 : WRITELN ('VRIJDAG');
        5 : WRITELN ('ZATERDAG');
        6 : WRITELN ('ZONDAG');
      END;
    END;
  ELSE BEGIN
    WRITELN ('Het getal is groter dan 6');
    WRITELN ('of kleiner dan 0');
  END;
END;

```

Tabel 6

```

PROCEDURE BERWEEK;
VAR SCHRIKKELJAAR : INTEGER
BEGIN
  SCHRIKKELJAAR := JAAR MOD 4;
  IF MAAND 2 THEN
    AANTALDAG := 306/10 * (MAAND + 1) - 65 + DAG +
                SCHRIKKELJAAR
  ELSE
    AANTALDAG := 306/10 * (MAAND + 13) - 428 + DAG;
  JULIAANSE := (JAAR - 1) * (36525/100) + AANTALDAG + 1721410;
END;

```

Tabel 7

```

PROCEDURE BERNULZES;
BEGIN
  WEEKDAG := JULIAANSE
             MOD 7;
END;

```

Zoals u zich kunt herinneren liep ik in het eerste programma hier ook op vast. TRUNC in het programma-hoofd geeft eerst in Phase 1 een foutmelding: Phase 1 Error 104 Line 19 Last ID: TRUNC. Ik moet hier nu even wat rechtzetten. In een van de vorige afleveringen vertelde ik dat de teksteditor voor Pascal, Medit genaamd, niet vanuit Pascal kon worden aangeroepen. Een foutief uitgangspunt, want het lag in dit geval aan mijzelf. Bij het maken van mijn werkkopie ben ik vergeten er wat achter te zetten: de data die de Pascal-pointer vertelt waar hij Medit moet binnengaan om goed te kunnen functioneren. De werkkopie is veranderd door deze gegevens eraan toe te voegen. Na deze verandering loopt alles gesmeerd;

Medit is nu vanuit het Pascal-menu zo op te roepen. Medit moet wel in D2 worden geplaatst. De belangrijkste ergernis is eruit gehaald en het eerder genoemde slechte punt moet worden teruggenomen. Aldoende leert men.

Doch terug naar TRUNC, aldoor ging het goed en hier loopt het op vast, wat nu? Een goede vraag, nog maar eens de handleiding erop nazien. Geeft geen uitsluitsel. Definieren, als External TRUNC, loop ook fout. Wat ik ook onderneem, alles gaat mis, maar waarom? Na vele malen uitproberen en steeds weer herschrijven van deze procedure besluit ik om eens rustig alles op een rijtje te zetten. Het resultaat is dat een programmaatje wordt geschreven waarin een aantal standaardfuncties zijn opgenomen, zoals TRUNC, sin, cos enz. Ook dit programma gaat volledig de mist in. Het zit hem dus in de standaardfuncties die hij niet kent of begrijpt. In de handleiding wordt gesproken over een file genaamd STDPROCS. Deze file bevat de standaard-Pascal-routines inclusief floating-pointroutines.

Moet deze file misschien apart worden aangeroepen? Zo langzamerhand denk ik van wel, maar hoe? Na zeer lang zoeken vind ik het antwoord:

\$ ID1: STDPROCS.

Dit wordt ingevoerd tussen de programmakop en de eerste procedure. Uiterst nieuwsgierig naar het resultaat laat ik het programma compileren. Na minuten, die uren lijken te duren, volgt het antwoord: hij is heelhuids - zonder foutmeldingen - door de compiler gekomen. Het is gelukt! Nog even „linken“:

D2: Kalender ERL, PASLIB/S.

Er volgen undefined symbols:

Trunc---

Het zal wel wat te betekenen hebben, maar wat? Hij geeft aan klaar, terug naar het menu en runnen:

Dag = (getal tussen 1 en 31)?

3

Maand = (getal tussen 1 en 12)?

11

Jaar = (getal tussen 1901 en 2099)?

1983

3

En vast zit hij, geen beweging meer in te krijgen, dus het had toch wel wat te betekenen. Er wordt ook in FP gewerkt (floating point), dus moet het programma ook met de routines hiervoor aaneen worden gekoppeld. Computer uit, weer aan, Pascal laden en linken als volgt:

D2: Kalender, ERL, FPLIB, PASLIB/S.

Wat wordt het? Undefined symbols:

-- No undefined symbols --

Zal het dan toch nog goed gaan?

(R)un return

Dag = (getal tussen 1 en 31)?

3

Maand = (getal tussen 1 en 12)?

11

Jaar = (getal tussen 1901 en 2099)?

1983

3

308

- 15184

- 15184 - 1

„Er is een getal uitgekomen dat kleiner dan 0 is of groter dan 6“.

Na enige malen proberen, blijkt dat er ergens een foutje optreedt, hij werkt nog niet goed.

Procedure BERWEEK nog eens goed onder handen genomen, want er is inmiddels zoveel in geknoeid. De hele procedure teruggebracht in zijn oorspronkelijke versie, compileren, linken, runnen en... werkt nog niet goed. Het blijkt dat het fout gaat bij de berekening van de Juliaanse dag. Wat te doen? Het antwoord hoort u in de volgende aflevering, waarin ik ook de cursus Pascal van Teleac hoop binnen te hebben en ik enige lessen reeds zal hebben gevolgd.

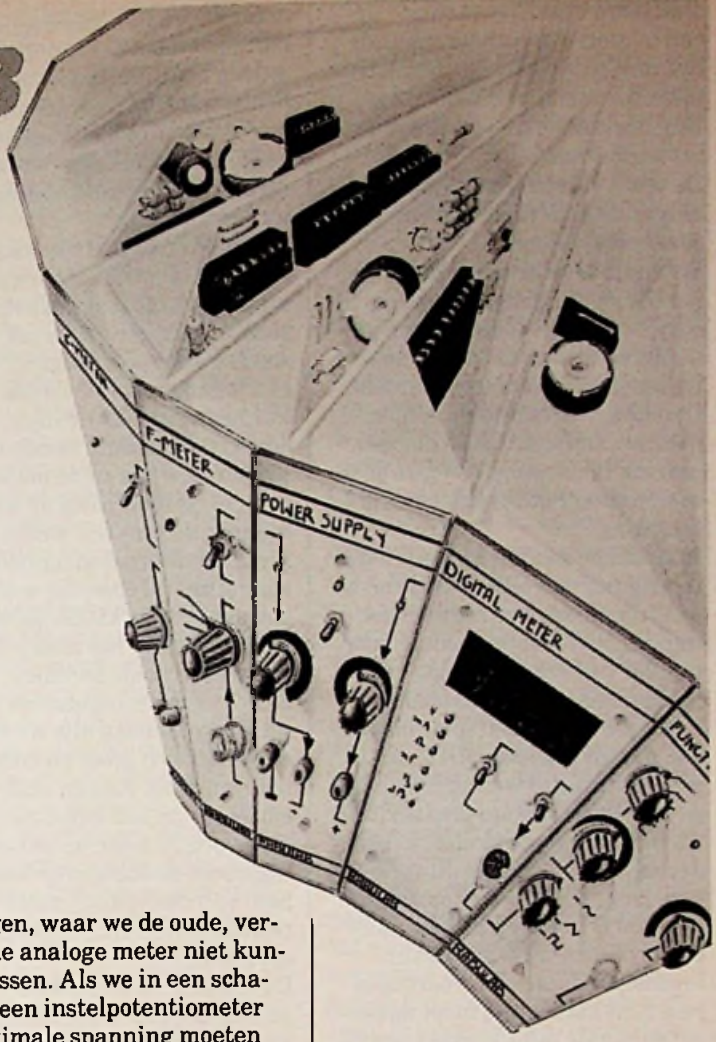
RABULAB

BOUW ZELF UW MODULAIR LABORATORIUM

HET SYSTEEM

DEEL 2

JOS VERSTRATEN



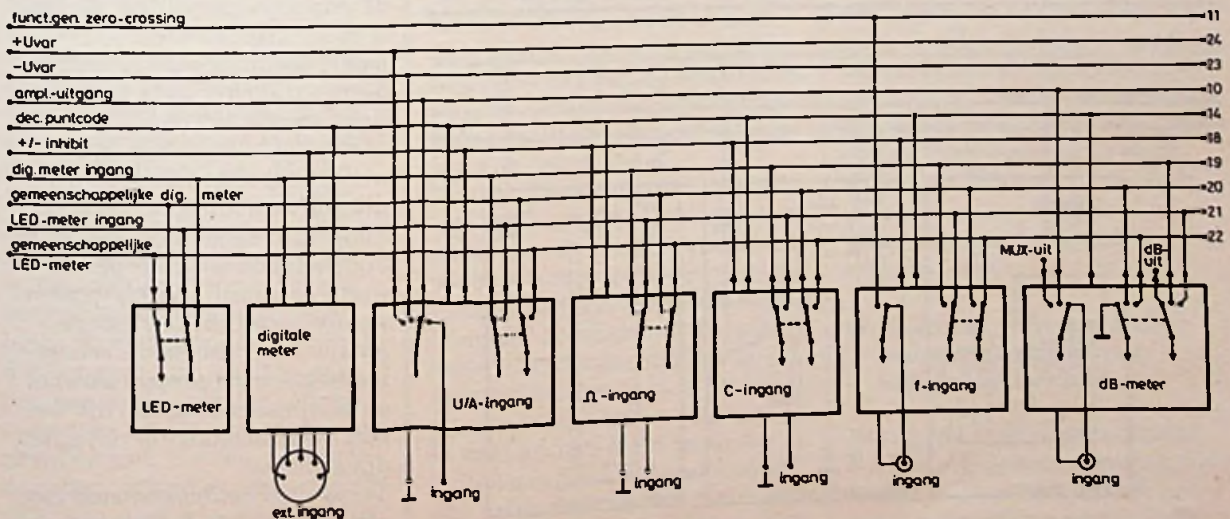
■ Het meetsysteem

De basisopzet van het meetsysteem is getekend in afb. 10 en is samengesteld uit zeven modules. Een opmerking vooraf. Er is een tendens waarneembaar, die analoge (wijzer)meters als ouderwets wil afschrijven en zweert bij de onvergelykbaar hogere nauwkeurigheid van digitale meters. Toch zijn er bepaalde

metingen, waar we de oude, vertrouwde analoge meter niet kunnen missen. Als we in een schakeling een instelpotentiometer op maximale spanning moeten afregelen, zegt ons het vier keer per seconde knipperen van de uitlezing van een digitale meter helemaal niets. Met een wijzerinstrument hebben we echter het maximum zó gevonden!

Vandaar dat we in het RABULAB-systeem beide meetprincipes toepassen. Een digitale module, voor de nauwkeurigheid en een analoge module voor het

Afb. 10 Modulen voor het samenstellen van het digitale en analoge meetsysteem.



analyseren van het verloop van een te meten grootheid. Natuurlijk passen we geen wijzerinstrument toe, maar een LED-uitleiding bestaande uit een groot aantal segmenten.

De opzet van het meetsysteem is enigszins anders als dat van het generatorsysteem.

De digitale en analoge modulen hebben een ingangsgevoeligheid van + en - 1,9 V en de overige modulen dienen er toe om de te meten grootheden (spanningen, stromen, weerstanden, condensatoren, frequenties en decibellen) om te zetten in een met de te meten grootheid proportionele spanning.

In principe zouden we weer iedere uitgang van iedere module op een lijn van de bus kunnen zetten en de twee meetmodule door middel van een schakelaar verbinden naar de ingangsmodule van onze keuze. Dat gaat niet om een aantal redenen. In de eerste plaats zijn er te weinig lijnen in de bus. In de tweede plaats zitten we met het omschakelen van de decimale punt van de digitale uitlezing. Als we een spanning van 150,6 V willen meten, moet de derde decimale punt gaan branden. Als we een weerstand van 1,89 kΩ meten, moet de eerste decimale punt worden aangestuurd. We zouden dus niet alleen de ingang van de digitale module met een van de ingangsmodulen moeten verbinden,

Afb. 11 Principiële werking van het digitale meetsysteem.

maar bovendien alle decimale punten. Naast het feit dat we te weinig buslijnen beschikbaar hebben, zou dat een schakelaar met 4 x 6-standen vereisen. Een dergelijke schakelaar staat voor rechtstreekse printmontage niet ter beschikking.

Een laatste punt. Alle ingangsmodulen leveren uitgangsspanningen ten opzichte van de massa van het systeem. In principe zouden we dus de uitgang van een ingangsmodule op één lijn kunnen zetten en de ingang van de digitale module aansluiten tussen deze lijn en de massa. In principe is daar niets op tegen, maar in de praktijk werkt het niet. We meten dan namelijk de spanningsval mee, die wordt opgewekt over de kleine soortelijke weerstand van het stukje massalijn tussen beide modulen. Door deze lijn vloeit immers de totale retourstroom van alle modulen en deze is vrij groot en bovendien niet constant. Een en ander zou een fout van wel enige tientallen millivolts kunnen veroorzaken, waardoor de basisnauwkeurigheid van de digitale meter verloren zou gaan. Afb. 11 geeft de oplossing.

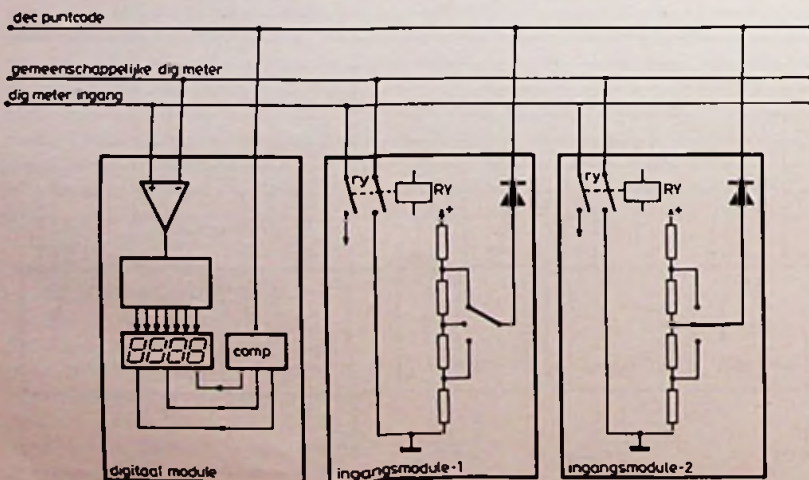
De digitale metermodule is uitgerust met een verschilversterkeringang en meet het spanningsverschil tussen de „digitale meteringang” en de „gemeenschappelijke digitale meter”. Beide ingangen zijn zeer hoogohmig ten opzichte van de massa en zijn verbonden met twee lijnen van de bus. Op iedere in-

gangsmodule zit een relaietje en als men de module inschakelt, zullen de twee relaiscontacten ervoor zorgen dat de uitgangsspanning van de module op de twee digitale meterlijnen wordt gezet. De „gemeenschappelijke digitale meter” wordt dus in de ingeschakelde module met de systeemmassa doorverbonden. Op deze manier wordt de verbinding tussen meter- en ingangsmodule volledig stroomloos geschakeld en heeft men geen last van meetfouten, veroorzaakt door ongewenste spanningsvalen. Bovendien ontstaan ook geen ongewenste massalussen, want de „gemeenschappelijke digitale meter” is op slechts één plaats, namelijk in de ingeschakelde ingangsmodule, met de massa van het systeem verbonden.

Dit systeem heeft slechts een nadeel, namelijk dat het onvoorspelbare meetresultaten geeft, als men per ongeluk twee ingangsmodulen inschakelt. Weliswaar zou dit elektronisch op een zeer eenvoudige manier zijn te verhelpen, maar helaas hebben we geen buslijn over om het nodige stuursignaal tussen de vijf ingangsmodulen te verspreiden. We zitten zelfs zo krap in de lijnen, dat de decimale punt uit slechts één lijn moet worden gestuurd. Dat lossen we als volgt op. Bij iedere ingangsmodule wordt één segment van de meetgebiedenschakelaar gebruikt om een bepaalde gelijkspanning op de gemeenschappelijke „decimale punt”-lijn te zetten.

Iedere decimale punt correspondeert natuurlijk met een specifieke grootte van deze spanning. In de metermodule wordt de grootte van de spanning op deze lijn door een aantal comparatoren gedetecteerd en de bijbehorende decimale punt wordt gestuurd. Hierbij moeten we niet moeilijk doen met relaietjes, we kunnen alle schakelaarsegmenten gewoon parallel op de lijn zetten, natuurlijk wel met tussenschakeling van scheidingsdioden.

Terug naar het blokschema van afb. 10. De digitale meter heeft nog een sturingang, namelijk



de „+/-inhibit"-lijn. Als we gelijkspanningen of dB's meten, is het noodzakelijk de polariteit van de gemeten grootte aan te duiden door het aansluiten van het plus- of minsymbool van de uitlezing. Als we een van de andere grootheden meten heeft dat geen enkele zin, dus zetten we een stuursignaalte op de „+/-inhibit"-lijn, waardoor de polariteitsaanduiding dooft.

De LED-meter is ook met een verschilversterker aan de ingang uitgevoerd. Hoewel dat niet voor de nauwkeurigheid van deze uitlezing noodzakelijk is, moeten we het wel toepassen omdat we anders nooit de LED-meter parallel zouden kunnen schakelen aan de digitale meter. Dat kan nu wel, door middel van een dubbelpolige omschakelaar op de LED-module. Door deze parallelschakeling kunnen we dus zowel de exacte waarde (digitaal) als het verloop (LED) van een spanning of andere grootte tezelfdertijd in de gaten houden. Gebruiken we beide modulen afzonderlijk, dan kunnen we de ene bijvoorbeeld gebruiken voor het meten van spanningen en de andere voor het meten van een frequentie. Alle ingangsmodule hebben immers een omschakelaar, waarmee we de uitgang van de module naar keuze op de digitale lijnen dan wel op de LED-lijnen kunnen zetten. Iets over de nauwkeurigheden van de uitleesmodulen: bij de digitale meter zullen we IC's gaan toepassen, die als uitlezing $4\frac{1}{2}$ decaden (dus tot 1,9999 V) geven. Hoewel een dergelijke module daardoor een basisnauwkeurigheid van rond de 0,05 % krijgt, zal het duidelijk zijn dat deze nauwkeurigheid in de eerste plaats afhangt van de schakelingen, die we in de ingangsmodule gaan toepassen. Zeker bij de condensator-, frequentie- en dB-modulen kunnen we een dergelijke nauwkeurigheid bij lange na niet bereiken. Het lijkt dus een modegril om af te stappen van de bekende $3\frac{1}{2}$ decade-systemen, omdat we in de meeste gevallen toch niet hoger gaan in nauwkeurigheid dan waartoe deze IC's in staat zijn. Er zit echter een voordeel aan het gebruik

van een uitlezing met $4\frac{1}{2}$ decaden en dat is dat we daarmee erg goed het verloop van een grootte als functie van bijvoorbeeld de temperatuur kunnen opmeten. Nu we in de moderne elektronica steeds hogere eisen stellen aan de stabiliteit op lange termijn van spanningen is het zeer belangrijk deze grootte goed te kunnen meten. Dat vereist echter dat de digitale module op zich erg stabiel is en daar zullen we dan ook de nodige aandacht aan besteden, door het inbouwen van een kristaloscillator en het gebruiken van een temperatuursgestabiliseerde spanningsreferentie. Bij de LED-meter spreiden we het meetgebied van 0 tot 2 V uit over 50 LED's, hetgeen een resolutie van 40 mV/LED en een nauwkeurigheid van 2 % oplevert.

Nu in het kort de ingangsmodule. Met de „U/A-ingang" meten we gelijk- en wisselspanningen en gelijk- en wisselstromen. In deze module zullen we een „effectieve waarde converter" inbouwen, zodat we bij welke spanningsvorm dan ook, steeds de effectieve waarde kunnen meten. Via deze module kunnen we ook de signalen op de „+U_{var}", „-U_{var}"- en „versterkeruitgang"-lijnen meten. Het voordeel hebben we reeds besproken. Met de module „ Ω -ingang" meten we uiteraard weerstanden en misschien gaan we deze module zo opzetten, dat we er ook impedanties mee kunnen gaan bepalen.

De „C-ingang"-module meet uiteraard condensatoren en hierover kunnen we op dit ogenblik nog niet meer zeggen dan dat het streven is naar een zo ruim mogelijk meetgebied, maar in feite ligt dat voor de hand.

Met de „f-ingang"-module kunnen we frequenties meten, een omschakelaar zorgt ervoor dat we de uitgangsfrequentie van de in het RABULAB-systeem ingebouwde functiegenerator rechtstreeks zonder bedradingstoestanden kunnen meten. De ingangsversterker van deze module gaat tot 19,9 MHz, maar we zullen ook gaan onderzoeken of een extra zogenoemde prescaler, waardoor het meetgebied tot 199

MHz wordt uitgebreid, haalbaar is.

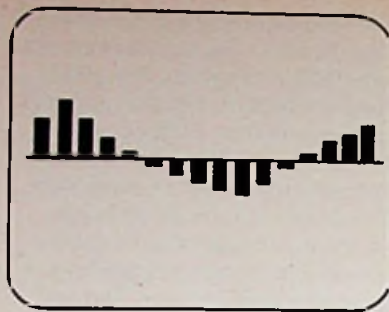
Met de laatste module kunnen we dB-waarden meten. Deze module is iets anders opgezet dan de vorige, in zoverre dat we de uitgang niet alleen naar één van beide meteringangen kunnen sturen, maar ook naar een afzonderlijke „dB-uitgang"-lijn. Deze module wordt immers ook gebruikt bij het vierde deelsysteem en zouden we geen extra lijn gebruiken, dan zou het toepassen van deze module bij dit vierde deelsysteem steeds één van beide meterlijnen volledig blokkeren. Lezers, die weten waarover ze praten, zouden nu kunnen opmerken dat het onzin is een speciale dB-module te ontwerpen, omdat de in de U/A-module toegepaste „effectieve waarde converter" per definitie een dB-uitgang heeft. Dat klopt, maar experimenten hebben uitgewezen dat het zonder meer mogelijk is met discrete componenten een veel nauwkeuriger dB-schakeling te ontwerpen, met name wat de temperatuurstabiliteit betreft. Bovendien zou het gebruik van de effectieve waarde converter voor het omzetten van spanningen in dB-verhoudingen bij het op het scherm van een oscilloscoop tekenen van de doorlaatkarakteristiek van een versterker (een van de mogelijkheden van het vierde deelsysteem) de volledige U/A-module blokkeren en zou men niet tegelijkertijd spanningen of stromen kunnen meten.

Door middel van een drie-standen schakelaar kunnen we de ingang van de schakeling van de dB-module verbinden met de eigen ingang, met de „versterker"-lijn (zodat we de sinus-uitgang van de functiegenerator rechtstreeks in dB kunnen instellen) of met de in de volgende paragraaf te bespreken „multiplex-uitgang"-lijn.

■ **Systeem voor het zichtbaar maken van verschijnselen**

Dit vierde deelsysteem van het RABULAB-geheel is reeds enige malen terloops aan de orde geweest en wordt nu voorgesteld

aan de hand van afb. 12. In het kort gezegd komt het er op neer, dat we met deze modules het toepassingsgebied van een oscilloscoop belangrijk kunnen uitbreiden. Zo kunnen we bijvoorbeeld 16 signalen tegelijkertijd op het scherm van de scoop weergeven. We kunnen er de scoop mee omvormen tot een digitale analyser. Of we kunnen een zeer eenvoudige digitale geheugenscoop samenstellen. Om maar niet te spreken van de mogelijkheid weergave-karakteristieken van versterkers, toonregelingen en filters rechtstreeks onder de vorm van een A_{dB} = functie van frequentiegrafiek op het scherm te tekenen! Kortom, tamelijk specialistisch, maar wel spectaculair! Het hart van dit systeem is een zestien-kanaals multiplexer, waarmee we de informatie op 16 ingangslijnen door middel van een elektronische schakelaar aftasten en achter elkaar op de „multiplex-uitgang”-lijn zetten. De module heeft een eigen beeldvormend systeem en twee uitgangen, waarmee we de horizontale en verticale afbuiging van de scoop kunnen sturen. Verbinden we de „multiplex-uitgang”-lijn door met de ingang van dit beeldvormend systeem, dan ontstaat op de scoop een histogramachtige uitlezing, zoals getekend in afb. 13.



Afb. 13 Beeldsamenstelling in de vorm van een histogram.

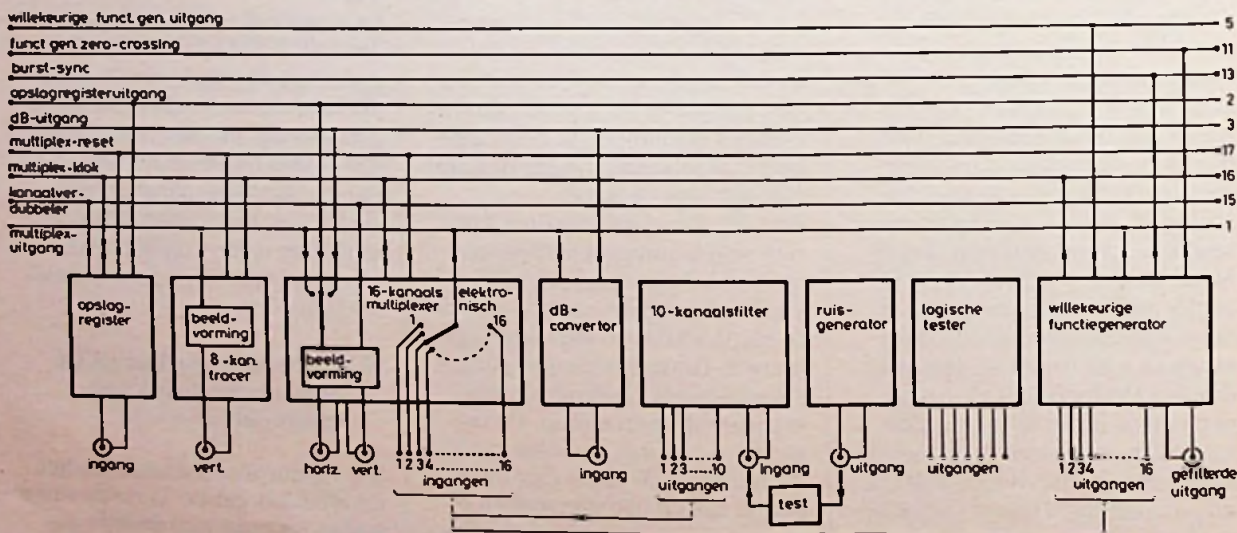
Uit een basislijn, overeenkomend met de massareferentie, ontspruiten 16 groen oplichtende kolommen, waarvan de lengte recht evenredig is met de grootte van de spanningen die op de 16 ingangen van de module staan en waarvan de ligging respectievelijk boven of onder de nullijn de polariteit van iedere ingangsspanning voorstelt. Keurig, zult u zeggen, maar wat doe ik hiermee? De meest simpele toepassing is de multiplexer combineren met de „logische tester”-module voor het samenstellen van een digitaal analyseersysteem. U kunt 16 uitgangen van een ingewikkelde poort- en flipflop-schakeling naast elkaar op de scoop zetten en observeren hoe het systeem reageert op bepaalde pulsen, die u door middel van de „logische tester” aan de schakeling aanbiedt. In de tweede plaats kunt u de multiplexer uitbreiden met de „opslagregister”-

module en u heeft een zeer eenvoudige digitale geheugenscoop. Het „opslagregister” neemt met een instelbaar tijdsinterval 32 monstertjes van een traag verlopend ingangssignaal, slaat de waarde van deze monsters op in een geheugen van 8×32 bit en biedt deze monsters nadien weer, in het ritme van de „multiplexklok”, aan op het beeldvormende gedeelte van de „multiplexer”-module. Op het scherm verschijnt het originele traag verlopende signaal als stilstaand beeld onder de vorm van 32 kolommen. Op deze manier kunnen we bijvoorbeeld het laagste frequentiegebied van een functiegenerator (0,2 tot 2 Hz) toch als stilstaand beeld zichtbaar maken op de scoop of kunnen we allerlei traag verlopende inschakelverschijnselen rustig bestuderen.

De noodzaak van het omschakelen van 16 naar 32 kanalen ligt voor de hand: het bemonsteren van een eenmalig signaal met slechts 16 monsters geeft wel een erg ruwe benadering van het verloop van het signaal. In feite zouden we minstens 100 monstertjes moeten nemen (wat echte geheugenscopen dan ook doen), maar dan zitten we al in de sfeer van de echte professionele meetinstrumenten en dat is niet de bedoeling van RABULAB!

Voor de enkele keer dat we behoefte hebben aan een geheu-

Afb. 12 Beeldmodulen.



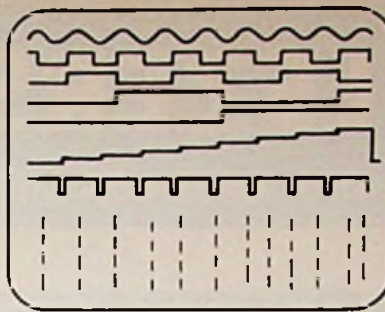
genscoop biedt dit simpele systeem voldoende mogelijkheden. Natuurlijk moet het beeldvormend gedeelte van de „multiplexer“-module wel weten dat het de bedoeling is dat er nu 32 kolommen moeten worden geschreven en vandaar de noodzaak van een extra „kanaalsverdubbeler“-lijn.

Als derde toepassing verbinden we de „multiplexer“ met de „8-kanaals tracer“ en een één-kanaals scoop wordt omgevormd tot een acht-kanaals instrument, waarmee we acht wisselspanningen in hun juiste tijdrelatie onder elkaar op het scherm van de scoop zichtbaar kunnen maken, zoals geschetst in afb. 14.

Wel moeten we er nu al op wijzen, dat de frequentieband tamelijk beperkt zal zijn, vanwege de bouw van de „multiplexer“.

De vierde toepassing van dit systeem is het opwekken van zeer willekeurig gevormde, maar wel periodieke signalen. Naast de „multiplexer“ moeten we dan de „willekeurige functiegenerator“-module inschakelen. Met deze module kunnen we zeer vreemd gevormde spanningen, zoals deze voorkomen in spraak en muziek, nabootsen door ze uit 16 gelijkspanningen samen te stellen, die door de „multiplexer“ één na één worden afgestast. Deze nieuwe module bestaat uit niets meer dan 16 instelpotmetertjes, waarmee we de grootte van die 16 spanningen kunnen instellen en door middel van een bandkabel aanbieden aan de 16 ingangen van de „multiplexer“. Deze zet ze achter elkaar op de „multiplex-uitgang“-lijn. Dit stapvormige signaal gaat dan retour naar de „willekeurige functiegenerator“, waar het wordt gefilterd, zodat op de uitgang van deze module een afgevlakt signaal ter beschikking staat.

De „willekeurige functiegenerator“ stuurt de „multiplex-klok“ uit de „functiegenerator zero-crossing“, zodat we de herhalingsfrequentie van het signaal kunnen bepalen. Daarnaast kunnen we de uitgang van deze bijzondere functiegenerator ook beïnvloeden door de „burstsync“-lijn, zodat het continue karakter



Afb. 14 Beeldsamenstelling in de vorm van meer-kanaalsweergave.

van de uitgang kan worden omgevormd in een burst. Daarvoor is het echter wel nodig dat de „burst-sync“ wordt gesynchroniseerd met het aftasten van de 16 kanalen door de „multiplexer“ en vandaar dat in afb. 3 de „burst-generator“-module door middel van de „multiplex reset“ kan worden gestuurd.

De laatste en wel meest spectaculaire toepassing van deze modulereeks is het op de scoop zichtbaar maken van de weergavekarakteristiek van laagfrequentieapparatuur, zoals versterkers, filters, equalisiers en normale toonregelingen. Het samen te stellen systeem ziet er als volgt uit. De reeds besproken „ruisgenerator“-module stuurt rose ruis naar het te testen apparaat. In deze ruis zijn alle frequenties uit de lf-weergaveband volgens een curve van -3 dB/octaaf vertegenwoordigd. Er zitten dus meer lage dan hoge tonen in. Het te testen apparaat versterkt iedere frequentie uit de ruis volgens zijn specifieke doorlaatband. De uitgang van het te testen apparaat gaat naar de ingang van de „10-kanaals filter“-module. Dit is niets anders dan een tienvoudig afgestemd filter, met centrale frequenties die evenredig verspreid liggen op de logaritmische frequentie-as. Een eigenschap van de gebruikte filters is, dat de bandbreedte toeneemt als de centrale frequentie stijgt. Vandaar de noodzaak de ruis door een -3 dB -filter te sturen. Het afgestemde filter levert tien gelijkspanningen af, waarvan de grootste een maat is voor de doorlaatband van het te testen apparaat. Uiteraard gaan deze tien uitgangen naar de „mul-

tiplexer“, die ze achter elkaar op de „multiplex-uitgang“-lijn van de bus zet. Deze lijn sluiten we aan op de ingang van de reeds besproken „dB-converter“. De „dB-uitgang“ gaat weer naar het beeldvormende gedeelte van de „multiplexer“. Het resultaat is, dat op het scherm van de scoop de doorlaatband in de vorm van 10 kolommen van het te testen apparaat verschijnt. Iedere kolom geeft de versterking (of verzwakking) in dB weer voor één door het „10-kanaals filter“ uitgeleeteerde frequentie.

■ Moet dat nu allemaal zo nodig?

We kunnen ons voorstellen dat u na lezing van het voorgaande iets mompelt als: „Ik ben maar een eenvoudige jongen en zeer tevreden met mijn Hameg-scoopje, mijn zelfgebouwd voedinkje en mijn Handykit-metertje. Voor mij behoeft al dat ingewikkelds niet“. Terecht! Het is zeer zeker niet de bedoeling dat eenieder nu dit volledige systeem gaat nabouwen. Anderzijds kunnen we ons ook niet voorstellen dat iemand, die is geïnteresseerd in het elektronische meetwerk, zich niet door minstens enige modulen uit het besproken systeem aangesproken voelt.

Welnu, het leuke van het RABULAB-systeem is, wat iedereen er dat uithaalt, dat hem op een bepaald moment interesseert. U heeft een goede functiegenerator, maar u heeft wel zin in bijvoorbeeld de „burst-generator“ en de „amplitude-modulator“. Beide modulen kunnen dan worden nagebouwd, gevoed met een simpel voedinkje van $+ -$ en -15 V en op de uitgang van uw eigen functiegenerator worden aangesloten.

Heeft u wel zin om condensatoren digitaal te meten? De „C-ingang“-module kan op gelijk welke digitale meter worden aangesloten!

Kortom, het systeem biedt voor elk wat wils en als u daarnaast een heleboel termen bent tegengekomen, die u weinig tot niets zeggen (witte ruis, roze ruis, burst enz.), dan loont het zeker de moeite de reeks artikelen te

volgen. Naast de bouwbeschrijvingen van de diverse modules gaan we namelijk steeds in op de toepassingen en zodoende kunt u de RABULAB-serie ook als een inleidende cursus in de elektronische meettechniek opvatten.

■ Volgorde

De meest logische volgorde bij het samenstellen van het systeem zou zijn eerst de voedingsmodulen, nadien bijvoorbeeld de functiegenerator en de bijbehorende modulen, dan de digitale module en haar ingangsschakelingen en tot slot de exotische modulen die we als laatste hebben besproken.

Dat doen we niet, we draaien de volgorde om! We gaan er immers van uit, dat de meeste geïnteresseerde lezers al wel enige meetinstrumenten bezitten en er dus meer behoefte bestaat aan uitbreidingsmodulen en extra's.

Als allereerste module gaan we de „16-kanaals multiplexer” behandelen. Vervolgens komen de modulen rond deze elektronische schakelaar aan de beurt. Vervolgens behandelen we de modulen, die eenieder kan gebruiken, zoals de „burstoscillator”, de „amplitude-modulator”, de „condensator meetmodule” en de „puls-generator”.

Als allerlaatste komen de basismodulen als functiegenerator, digitale meter en voeding aan de beurt.

Een opmerking: zet ons nu niet de pen op de neus wat de genoemde volgorde betreft.

■ Tot slot

Het RABULAB-systeem is na tamelijk veel gepeins en gepraktijkter tot stand gekomen. Waarmee we niet willen beweren dat we er zeker van zijn, dat alle mogelijkheden zijn uitgebuit. Misschien hebben we enige voor de hand liggende onderlinge verbindingen, waardoor de mogelijkheden van het systeem nog groter worden, over het hoofd gezien. Aarzel niet, maar schrijf uw ideeën aan de auteur van deze serie via de redactie van dit tijdschrift.

LEZERS

TIPS, IDEEËN EN MENINGEN VAN LEZERS

MEGAOHMS OP DE MULTIMETER

CH. W. BREDERODE

Met een draaispoel-multimeter zijn weerstanden van 1 MΩ en meer nauwelijks te meten. Deze simpele schakeling vermenigvuldigt het meetgebied op de hoogste schaal met een factor honderd.

Uitgegaan is van een multimeter met een voeding van 3 V (dat is met nieuwe batterijtjes van ca. 3,15 V). Deze spanning wordt vanuit het lichtnet via een scheidingstrafo voor de veiligheid verhoogd tot ca. 314 V, dat is 100× zoveel. Als de circuitweerstand ook 100× zo groot wordt gemaakt, dan kan er worden gemeten.

Die circuitweerstand is gelijk aan de weerstandwaarde, die precies halverwege op de schaalverdeling staat. Als boven het midden van de schaal 58 kΩ staat, dan zit die weerstand in de meter precies tussen de meetpennen. Die weerstand moet

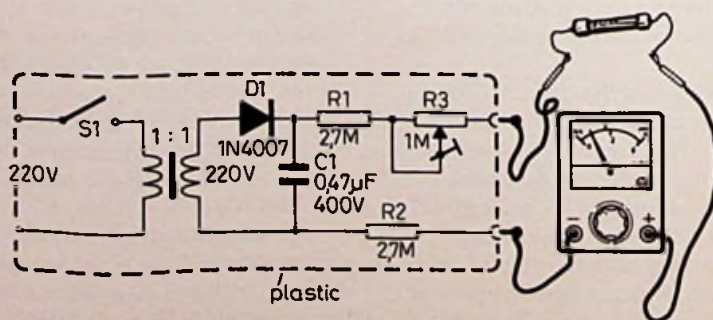
worden: $100 \times 58 \text{ k}\Omega = 5,8 \text{ M}\Omega$. We doen dat via de volgende schakeling (afb. 1). Via D1 wordt C1 opgeladen tot 311 V. Deze spanning wordt via R1, R2 en R3 in serie gezet met de 3V-batterij en in de meter, dus totaal 314 V. De weerstanden vormen samen met de meterweerstand de vereiste 5,8 MΩ.

Voor het iken van de meter is het voldoende om, met een nauwkeurig bekende weerstand van ongeveer 5 MΩ tussen de pennen, de instelweerstand R3 op de juiste waarde af te regelen (uiteraard tussentijds het nulpunt van de meter op de gewone manier instellen). Weerstanden tot ongeveer 100 MΩ kunnen nu uitstekend worden gemeten.

Voor de veiligheid is het absoluut nodig dat er een scheidingstrafo wordt toegepast.

Om dezelfde reden moeten R1 en R2 minstens 2 MΩ groot zijn en worden geplaatst zoals in afb. 2 is weergegeven: dus *niet* alle weerstanden in één tak van de schakeling. Bouw de schakeling in een stevig plastic doosje voor extra veiligheid.

Afb. 1



R. TER MIJTELEN

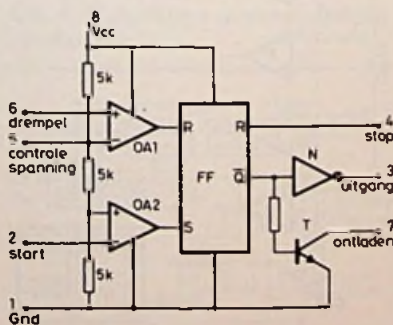
Een IC dat waarschijnlijk door iedereen wel eens is gebruikt en ook in vele schakelingen is toe te passen is de NE555. We beschrijven hier een oscillator die met behulp van slechts één weerstand op verschillende frequenties oscilleert, een tijdelement waarbij de tijd wordt bepaald door één vaste weerstand en een TTL-aanpassing voor hogere spanningen.

■ NE555

In afb. 1 zien we het inwendige van de NE555. We zien daar twee spanningsvergelijkers OA1 en OA2. De vergelijkers kunnen een flipflop setten en resetten, afhankelijk van de ingangsspanning. De flipflop stuurt via een buffer de „uitgang” waarmee het mogelijk is om maximaal 200 mA uit de positieve voedingsspanning te leveren (source) en maximaal 200 mA naar de massa te verwerken (sink). Een andere uitgang, „ontladen” bestaat uit een opencollector van een transistor.

Eén van de ingangen van iedere vergelijker is door middel van

Afb. 1 Inwendige van de NE555.



een weerstandsdeler met drie gelijke weerstanden op de voedingsspanning aangesloten. Op de niet-inverterende ingang van OA2 staat één derde van de voedingsspanning en op de inverterende ingang van OA1 staat dan twee derde van de voedingsspanning. Komt de spanning op pen 2 onder de $\frac{1}{3}$ -waarde van de voedingsspanning, dan wordt de flipflop geset en wordt de uitgang (pen 3) hoog, de transistor (pen 7) is dan niet in geleiding. De flipflop wordt gereset als er op pen 4 even een „0” wordt gezet of als de spanning op pen 6 boven de $\frac{2}{3}$ -waarde van de voedingsspanning komt.

Door gebruik te maken van deze eigenschappen is het mogelijk om de NE555 als oscillator of als timer te schakelen.

■ Oscillator

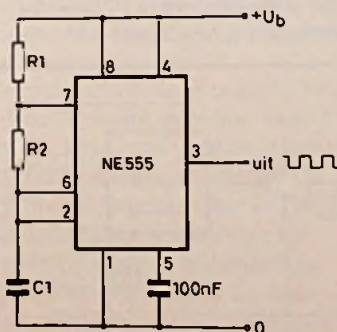
In afb. 2 is de NE555 te zien als oscillator zoals deze meestal wordt geschakeld. De frequentie wordt berekend met:

$$f = \frac{1}{t_1 + t_2}$$

Hierin is t_1 de laadtijd van C_1 en t_2 de onlaadtijd van C_1 . De laadtijd wordt berekend met:

$$t_1 = (R_1 + R_2) \times C_1 \times 0,69$$

Afb. 2 Schema van een oscillator.



De onlaadtijd wordt berekend met:

$$t_2 = R_2 \times C_1 \times 0,69$$

Het is op deze manier nogal omslachtig om een frequentie te berekenen met een puls-pauzeverhouding van 50 %. In afb. 3 is een schakeling te zien waarbij de laad- en onlaadtijd wordt bepaald door slechts één weerstand, namelijk R_1 . De symmetrie van het uitgangssignaal kan worden ingesteld met P1. De halve periodetijd wordt bepaald door:

$$t = R_1 \times C_1 \times 0,69$$

Met $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ en $C_1 = 22 \text{ nF}$ wordt de frequentie ca. 300 Hz.

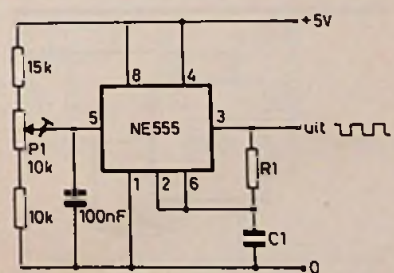
■ Timer

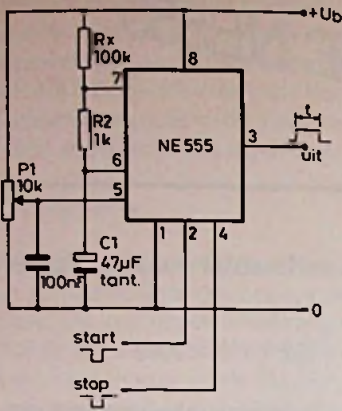
De NE555 wordt ook veel gebruikt als timer, waarvan in afb. 4 de schakeling is te zien. Na het starten van de schakeling gaat er een tijd lopen die ten eerste wordt bepaald door R_x , R_2 en C_1 ; P1 moet dan worden weggelaten. Ook hier geldt weer:

$$t = (R_x + R_2) \times C_1 \times 0,69$$

Dit is bij de gegeven waarden 3,243 seconde, dit komt neer op 30,8 k Ω per seconde voor R_x .

Afb. 3 Eén weerstand voor de frequentie-instelling.





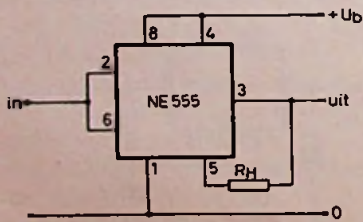
Afb. 4 Schema voor een timer met een „hele” weerstand per seconde.

Wanneer P1 wordt aangesloten kunnen we daarmee de drempel van de bovenste vergelijker wat hoger maken en duurt het iets langer voordat de tijd wordt gestopt. We kunnen dan bijvoorbeeld met Rx is 100 kΩ een tijd van 5 seconde halen. Hiermee hebben we een tijd van 1 seconde per 20 kΩ gekregen en kunnen op een eenvoudige manier omschakelbare tijden maken. Een draaischakelaar met tussen elk stopcontact een weerstand van 39 kΩ geeft dan per stap 2 seconde. Dat er in dit geval een weerstand van 39 kΩ in plaats van 40 kΩ wordt gebruikt is niet erg omdat dit slechts een afwijking van 0,05 seconde veroorzaakt. Een tienmaal kleinere waarde voor C1 geeft natuurlijk een tienmaal kortere tijd.

Hysteresis

De niveaus waarop de ingangen (pen 2 en 6) schakelen worden bepaald door de interne span-

Afb. 5 Op deze manier kan de hysteresis worden vergroot.



Tabel 1 Drempelspanning bij een voedingsspanning van 5 V.

R _H	Onderste drempelspanning (pen 2)	Bovenste drempelspanning (pen 6)
100 Ω	0,14 V	3,93 V
560 Ω	0,24 V	3,93 V
1 kΩ	0,32 V	3,88 V
2,2 kΩ	0,56 V	3,83 V
5,6 kΩ	0,90 V	3,72 V
10 kΩ	1,10 V	3,65 V
22 kΩ	1,40 V	3,58 V
56 kΩ	1,59 V	3,45 V
100 kΩ	1,66 V	3,41 V
∞	1,74 V	3,35 V

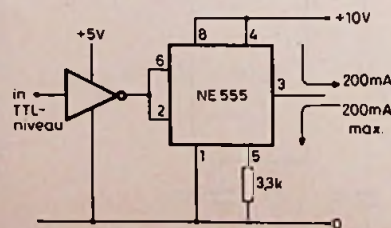
ningsdeler en liggen bij een voedingsspanning van 5 V op ca. 1,6 en 3,3 V. Wanneer het nodig is om deze spanningen te veranderen om tot een grotere hysteresis te komen, kan de schakeling uit afb. 5 worden gebruikt. Op welke spanning er dan wordt gereageerd is te zien in tabel 1.

Buffers

De NE555 is ook goed als buffer in digitale schakelingen te gebruiken om bijvoorbeeld relais of lampen aan te sturen. Wordt de NE555 echter op een hogere spanning aangesloten dan de sturende logica, dan komen er problemen met de schakelniveaus voor de ingang van de NE555.

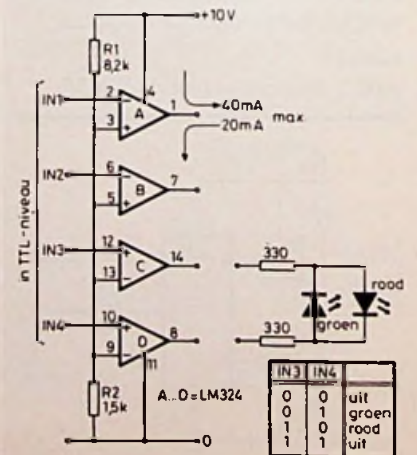
Bij een voedingsspanning van 10 V is het onderste niveau 3,3 V en het bovenste niveau 6,6 V. Aansturen met een TTL-niveau gaat dan niet meer. In afb. 6 is een oplossing te zien waarbij een weerstand van 3,3 kΩ op pen 5 is aangesloten. Na berekening blijkt er over deze weerstand 3,4 V te staan (zie afb. 1). Dit is tevens de spanning voor

Afb. 6 Enkelvoudige TTL-buffer voor hogere spanningen.



het bovenste niveau. De spanning voor het onderste niveau wordt dan 1,7 V. Voor een andere voedingsspanning moet een andere weerstand worden genomen. Het is nu wel mogelijk om met TTL-niveaus te sturen. Als er meerdere buffers nodig zijn en er is minder stroom nodig om te leveren of om te verwerken, dan kunnen we daar ook een LM324 voor nemen. In dit IC zitten vier opamps die 40 mA mogen leveren of 20 mA kunnen verwerken. Afb. 7 laat zien hoe één en ander kan worden aangesloten. Aansluiting IN1 en IN2 zijn als inverterende buffer geschakeld en IN3 en IN4 als niet-inverterende buffer. De uitgang schakelt als de ingang boven of onder 1,55 V komt. Voor andere voedingsspanningen moet R1 worden aangepast.

Afb. 7 Viervoudige TTL-buffer voor hogere spanningen en kleinere stromen.



TRAPSPANNINGS-GENERATOR

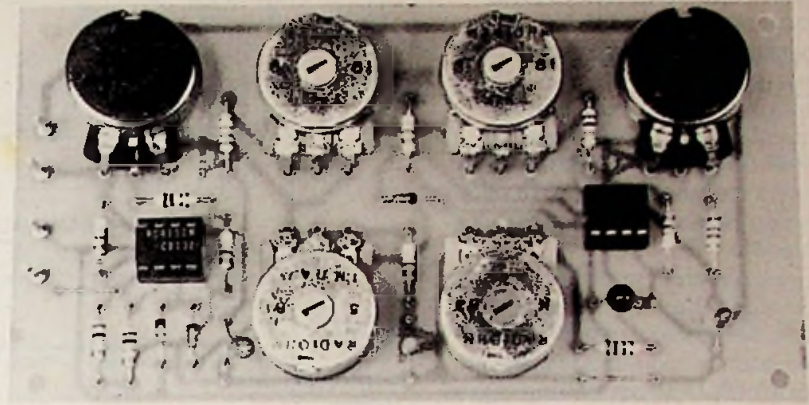
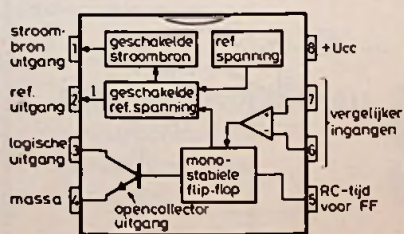
E. POL

Een trapspanningsgenerator kan voor de televisiereparateur als eenvoudige videosignaalgenerator zijn diensten bewijzen. Ook kan hij worden gebruikt als hulpmiddel bij het zichtbaar maken van meerdere signalen op één oscilloscoop of als geluidseffectgenerator bij muziek en zo zijn er nog tal van andere toepassingen.

■ Een stapje meer

De meeste toongeneratoren beschikken niet over dié ene stap meer, die het mogelijk maakt een trapspanning op te wekken. De hier beschreven schakeling is een basisschakeling om zelf een universele trapspanningsgenerator te bouwen, die naast de gewone toongenerator een nuttig instrument is. De schakeling is eenvoudig van opzet, er wordt gebruik gemaakt van twee spanning-naar-frequentie-omzetters. Hiervoor zijn de typen 4152 van Raytheon toegepast. In afb. 1 zijn het blok-schema en de aansluitingen van de 4152 weergegeven. Hierin is te zien dat deze bestaat uit een vergelijker, een monostabiele multivibrator met een opencol-

Afb. 1 Blokschema en aansluitingen van de 4152.



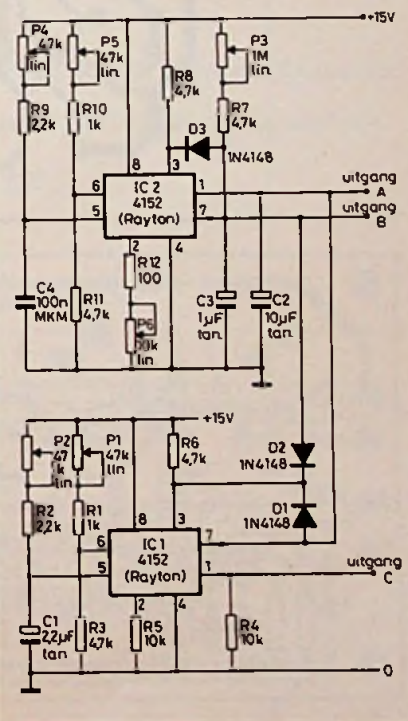
lectoruitgang, een geschakelde spanningsreferentie en een geschakelde stroombron.

■ Werking

Het complete schema, dat is gebaseerd op het handboek „4151, 4152 VF-convertors” van Raytheon, is weergegeven in afb. 2. Hierin is IC1 geschakeld als timer, vergelijkbaar met de 555. Met deze timer wordt de intervaltijd tussen twee trapspanningen ingesteld. In afb. 3 is deze weergegeven als T3. Deze instelling geschiedt met P2 en kan eventueel nog worden veranderd met C1. De vergelijker in IC1 wordt gebruikt om de maximale top van de trapspanning te begrenzen. Deze top komt overeen met de ingestelde spanning van de spanningsdelers P1, R1 en R3. Op dezelfde wijze wordt (met behulp van P5, R10 en R11) de vergelijker in IC2 gebruikt om de hoogte van één stap van de trapspanning in te stellen. De mono-stabiele flipflop in hetzelfde IC wordt gebruikt voor T2, deze is bepalend voor de opgaande flanken van de stappen. De tijd wordt bepaald door P4, R9 en C4. De snelheid waarmee C3 wordt geladen, is afhankelijk van P3 en R7. De tijd die hiervoor nodig is, is T1. T1 bepaalt de lengte van een stap. Deze tijd

is ook afhankelijk van de met P6 ingestelde referentiespanning. Doordat de condensator C2, welke stapsgewijs wordt geladen, zich rechtstreeks over de uitgang bevindt, heeft de schakeling een zeer hoge uitgangsimpedantie. Hierdoor is het noodzakelijk een bufferschakeling op te nemen.

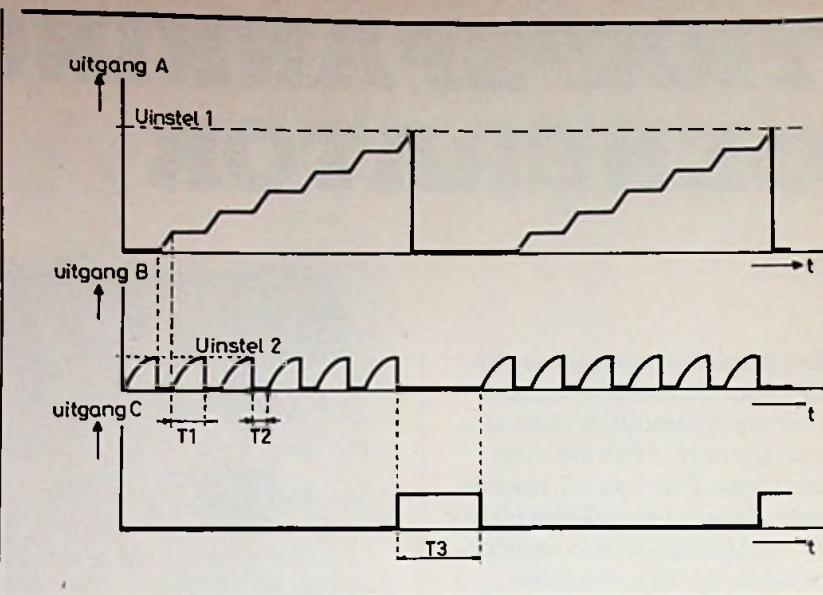
Afb. 2 Schema van de trapspanningsgenerator.



Bouw

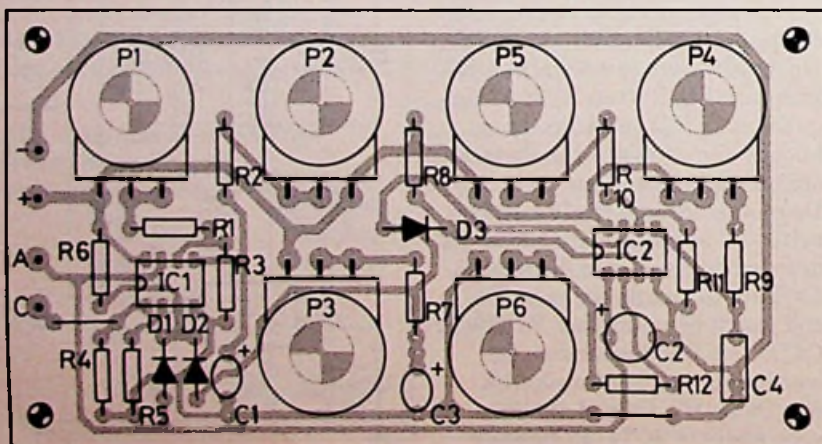
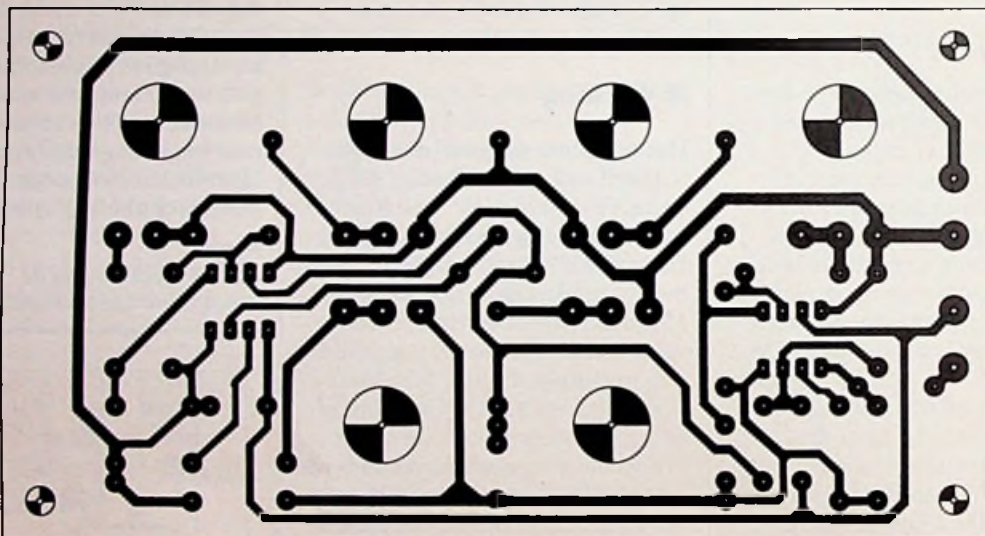
Vanwege de vele instelmogelijkheden is een print ontworpen waarop alle potmeters worden gemonteerd. Deze print is te zien in afb. 4 en 5. Voor de condensatoren moeten tantaal- of MKM-typen worden gebruikt. Deze kunnen, afhankelijk van de toepassing, worden veranderd. De voorgeschreven waarden zijn niet geschikt voor hogere frequenties. Het is ook mogelijk door middel van keuzeschakelaars condensatoren om te schakelen voor andere frequentiegebieden.

Zoals al eerder opgemerkt, moet de schakeling worden gebufferd. Een voorbeeld van een dergelijke bufferschakeling is gegeven in afb. 6. Deze schakeling is echter niet op de print ondergebracht.



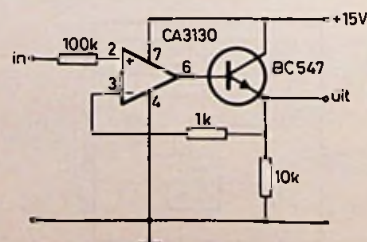
Afb. 3 Signalen A, B en C.

Afb. 4 Printplaat van de schakeling, schaal 1 : 1.



Afb. 5 Componentenopstelling.

Afb. 6 Schema van bufferschakeling.



N I E U W

Apple IIe dubbele diskdrive incl. controller	adv. pr. 2595 ex
Apple IIe compatible dubbele slimline disk in Apple disk look-alike behuizing	1610 ex
idem met originele Apple controller	1886 ex
Uw korting	709 ex.

Voor Uw Teleac PASCAL-cursus bij:

Apple IIe computer met 128k, 80 koloms kaart,	7850 ex
Apple II monitor, dubbele diskdrive, tesamen adv. pr.	1135 ex
zelfde configuratie met eigen – betere – 80 kol, r,	5975 ex
monitor, dubbele slimline diskdrive; slechts:	1875 ex
Uw korting dus	1875 ex

OSBORNE met dubbel density diskdrive en software voor tekstverwerking, programmeren, berekeningen	3950 ex
enkele stuks mogen weg voor	4950 ex
en incl. printer en kabel	2000 ex
Uw korting dus meer dan	2000 ex
meerprijs voor D-base 500 ex ipv	2000 ex

Gemini GX-10 printer:

Opvolger van de STAR, zelf-definieerbare karakterset:	adv. pr. 1250 ex
-------------------------------------------------------	-------------------------

N I E U W

Kortingen aangepast aan Uw behoeftes voor enkele producten:

bijv.: categorie 0	Maximale service, ook buiten werkuren mogelijk. Aflevering van complete systemen aan huis/bedrijf met beperkte hoeveelheid instructie mogelijk. Soepele hantering garantieperiode, reparaties tegen lagere tarieven op afspraak en in overleg, zo nodig leenapparatuur mogelijk.
categorie 8	Beperktere service: van dinsdag t/m vrijdag van 10-5h Voor firma's: snelle betaling. Streeftijd reparaties: binnen 24h tegen vaste prijs.
categorie 16	Verkoop en service uitsluitend vrijdag van 2-8h Voor firma's: onmiddellijke betaling. Streeftijd reparaties: binnen 5 werkdagen tegen vaste prijs.

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

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

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

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

INGENIEURSBUREAU

Echternachlaan 161
5625 KC Eindhoven
040-421821

Schröder

Ingenieursbureau Schröder vormt een samenwerkingsverband onder de naam

Tricomp

met Ingenieursbureau Koopmans en CABholland te Hardinxveld-Giessendam.



SPECIAL ELECTRONICS
ANTWOORDNUMMER 126
3900 ZE SCHERPENZEEL
 Tel.: 03497-1990

Uw adres voor electro-
 nische componenten.
 Halfgeleiders - dig. ic's
 - lin ic's - passieve
 componenten - etc.

MC-CP/M computer
CP/M computer op 3 stuks eurocards.
Reeds meer dan duizend stuks gebouwd!

SYS 1

- CPU, 64 K RAM, 4K EPROM
- BUS: ECB bus
- Met bootstrap logic voor CP/M
- Komplete bouwset incl. prof. - gedraaide - IC voeten.
- 1 dubbelzijdig doorgemet. eurocard + handboek.
- Prijs compleet f 389,-

FLO 1

- Floppy disk controller
- Controller WD 1797
- Single + Double Density
- 5 1/4" of 8" (single d.)
- Voor alle loopwerken.
- Komplete bouwset incl. prof. - gedraaide - IC voeten.
- 1 dubbelzijdig doorgemet. eurocard + handboek.
- Prijs compleet f 389,-

TERM 1

- Terminal + Grafische mode. (256x512)
- 2 Processors (280 + GDS9366)
- 64K + 4K RAM, 8K EPROM
- 4 pages, omschakelbaar
- Met intelligente grafische mode.
- Is toepasbaar bij elk systeem met V24 ingang. Ook hier weer komplete bouwset + eurocard en handboek
- Prijs compleet f 729,-

OUT 1

- Serie + par. uitgangen.
- 2 st. V24, 2 par. uitgangen.
- 2 Saurdrate generatoren.
- Volledig gebufferd.
- Komplete bouwset incl. prof. - gedraaide - IC voeten.
- dubbelzijdig doorgemet. eurocard + handboek.
- Prijs compleet f 298,-

- TEAC SLIMLINE 5 1/4" DISK DRIVES**
- FD55A-SS-250 KB f 695,-
 - FD55B-DS-500 KB f 875,-
 - FD55F-SS-500 KB f 895,-
 - FD55F-DS-1 MB f 1095,-
 - FD55G-DS-1,6 MB f 1399,-

Kompleet 18" rek + alle toebehoren voor dit systeem f 115,-

Tevens verkrijgbaar het door FRANZIS-Verlag uitgegeven CP/M boekwerk waar alle bouwbeschrijvingen van bovenstaande sets in staan + aanvullende informatie omtrent CP/M. Dit boekwerk is evenals alle bouwbeschrijvingen Duitstalig!
 Prijs van dit boekwerk, franco huis = incl. port f 36,50.

Computervoeding. (+ 5V/6A, -5V/1A, + 12V/2A, -12V/1A) f 272,50
 5 1/4" floppys: p 10 st. ss.sd.6.86/ss.dd.8.18/ds.dd.9.46.
 T.g.v. onstabiele halfgeleidermarkt prijswijzigingen voorbehouden.

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

Klove electronics
 IMPORT - EXPORT - PRODUCTION OF

QUARTZ CRYSTALS

STOCKVOORRAAD

kristallen voor

- scanners • CB-apparatuur • Microprocessors

PRODUCTIE

BINNEN 5 DAGEN VAN KRISTALLEN VOOR

- Mobilifoons • Portofoons • Amateur-apparatuur • Industrie

SPOEDOPDRACHTEN BINNEN 24 UUR

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



GRATIS!
ELEKTRONICA JAARBOEKJE

Een greep uit de inhoud:

- formules en tabellen
- berekeningen aan halfgeleiders
- praktische schakelingen
- regelkringen
- optische halfgeleiders
- halfgeleiderfabrikage
- 250 W-schakelende voeding
- Scart-plug
- OpAmp-schakelingen

Bestelnr. 017.803

HANDIG EN PRAKTISCH,
 37e JAARGANG!

f 10,10 + porto f 2,30

Nu dit boek **GRATIS**
 bij ieder nieuw
 abonnement!

Noteer mij ingaande
 MEI 1984 als nieuwe
 abonnee op het
 tijdschrift

'RADIO BULLETIN'
 (abt.prijs ing. mei f 31,35)

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



DE BOER

WIT
OP
ZWART

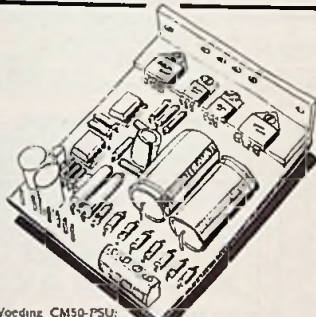


WB 106

Experimenteren zonder solderen:

Met een zogenaamd breadboard kunt U eendeloos experimenteren. De onderdelen worden rechtstreeks op het breadboard gestoken en niet vast gesoldeerd. De contacten van het experimenteerbord zijn gemaakt van fosforbrons met een dikte van 0,15mm. De aansluitdraden van de onderdelen mogen variëren van 0,3 tot 0,8mm. De breadboards zijn leverbaar als losse voedingsstrips en als terminalstrips. Ze zijn voorzien van speciale knikken om ze aan elkaar te koppelen. De grotere samenstellingen zijn opgebouwd uit voedingsstrippen en terminalstrippen en gemonteerd op een aluminium bodemplaat welke is voorzien van enkele apparaatklemmen om gemakkelijk een verbinding met een voeding te kunnen maken. Leverbaar zijn:

WB-D	Voedingsstrip (100 aansluitingen)	f 6,35
WB-T	Terminalstrip (640 aansluitingen)	f 22,15
WB-101	1 x WB-D + 1 x WB-T	f 28,45
WB-102	2 x WB-D + 1 x WB-T	f 29,95
WB-104-3	1 x WB-D + 2 x WB-T + plaat	f 61,60
WB-104-1	3 x WB-D + 2 x WB-T + plaat	f 68,60
WB-104	4 x WB-D + 2 x WB-T + plaat	f 113,70
WB-106	5 x WB-D + 3 x WB-T + plaat	f 113,70
WB-108	7 x WB-D + 4 x WB-T + plaat	f 156,00



Voeding CM50-PSU:

De CM50-PSU is een bouwkit van een laboratoriumvoeding van zeer hoge kwaliteit. De voeding levert een positieve en een negatieve spanning van 0 tot 25,6 volt. De uitgangsspanning is symmetrisch en continue regelbaar. De maximale stroom bedraagt 0 tot 2,56 ampere continue en 5,12 ampere piek. De stroom is ook continue regelbaar. Stroom en spanning worden met een enkele positieve spanning van 0 tot 5 volt geregeld. Dit kan bv. ook een computer zijn (vandaar 25,6 volt). De 8 bits uitgangspoort kan met een weerstandsnetwerkje in 256 stappen de stuurspanning leveren voor de voeding. Het pakket bevat prima, alle onderdelen, ringkerntrafo, speciaal hoekcoolprofiel, netsnoer e.d. maar niet de grote koolplaat voor de regeltransistoren omdat de kast bij de maat daarvan een grote rol speelt. Het pakket kost:

189,-

De CX81-MON:

Speciaal voor de ZX81 en de TIMEX 1000 computer ontwikkelde wij een video-inverter. Met deze inverter is het mogelijk de zwart-wit informatie op het beeldscherm om te draaien. Dus wit wordt zwart en zwart wordt wit. Hierdoor lijkt het TV apparaat meer op een monitor en dat heeft als voordeel dat de duidelijkheid een heel stuk toeneemt. Witte tekst op een donkere achtergrond is veel minder vermoeiend voor de ogen en de scherpte is verbluffend. Voor de prijs hoeft U het niet te laten, want een bouwkit kost slechts:

11,25



De Boer Elektronika is een der grootste en modernste leveranciers in Nederland die zich toelegt op het verkopen van elektronische onderdelen, apparaten en toebehoren aan vakman en amateur. Een zeer uitgebreid assortiment staat in 5 winkels tot Uw beschikking en voor die plaatsen waar geen De Boer winkel in de buurt is, bestaat er onze postorderafdeling. De Boer heeft een zeer grote voorraad ultra moderne artikelen en een breed assortiment terwijl ook de prijzen redelijk te noemen zijn. Daarom heeft De Boer Elektronika ook zo'n grote klantenkring! En die groeit nog elke dag! Ook veel bedrijven, scholen en overheidsinstellingen hebben reeds hun weg gevonden naar De Boer want juist door de prima voorraad en het uitgebreide assortiment is De Boer ook voor deze klanten de juiste leverancier.

Hier volgen nog eens de adressen:

- In 's Hertogenbosch:
Circuitlaan 39, Tel. 070 - 137580
Ruime parkeergelegenheid direct bij de winkel.
- In Utrecht:
Lange Jansstraat 16 - 18, Tel. 030 - 340282
Parkeerplaats Janskerhof: 1/2 minuut lopen.
- In Dordrecht:
Voorstraat 431, Tel. 078 - 148757
Parkeerplaats in straten rondom Voorstraat.
- In Helmond:
Zuid Koninginnewal 58, Tel. 04920 - 35289
Parkeerplaats op Zuid Koninginnewal.
- In Eindhoven:
Kleine Berg 39 - 41, Tel. 040 - 448827
Parkeerplaatsen aan begin en eind van de Kleine Berg.
- Postorderafdeling:
In Eindhoven gevestigd. Tel. 040 - 448229

De Boer heeft ook een elektronika-club die CD genoemd wordt (Circuit Design). Een abonnement hierop kost f 100,00 per jaar. U heeft dan recht op het clubblad CD-Nieuws met vele bouwontwerpen en verdere nieuwtjes; de mogelijkheid mee te profiteren van diverse leuke clubaanbiedingen en nog eens 10% korting op alle aankopen in een van De Boer Winkels (minimum order f 10,00) of bij De Boer Postorders (minimum order f 35,00). Postorderklanten hebben trouwens nog meer voordelen: Zij kunnen hun bestelling toegestuurd krijgen met een acceptgirokaart. Dus geen vooruitbetaling of remboursment. Dat spaart tijd en geld, en vandaag besteld morgen in huis - kan meestal geregeld worden voor onze CD-postorderleden. Die honderd gulden zijn goed besteed. Wordt ook snel lid!

(VORBEREID)

Ja, ik wil ook CD-
ZID. WOORDEN, STUK
MIS NIET MIJN VOED-
DEELP. IK HEB REEDS
BETALD (ZIE HIERAAN)

CIRCUIT DESIGN

antwoordnummer 660

5600wb EINDHOVEN



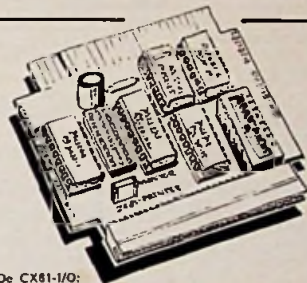
De CX81-TLF:

De CX81-TLF is een uitgebreid telefoonboek voor de ZX81, TIMEX 1000 of SPECTRUM computer. Er kunnen in totaal 199 namen en telefoonnummers in opgeslagen worden. De computer kan een telefoonnummer vinden bij een ingetoepte naam. Zelfs een paar (unieke) letters is al voldoende. De computer zorgt ervoor dat het nummer ook wordt gedraaid. De CX81-TLF werkt op zo goed als elke telefooncentrale (tooncodesysteem). Het pakket bevat dient aangesloten te worden op de CX81-I/O en krijgt daarvan ook de werkspanning. Natuurlijk zijn in het kitje alle benodigde onderdelen en de print aanwezig alsmede een uitgebreide bouwhandleiding. Het pakket kost:

79,00

Software is ook weer verkrijgbaar op cassette als U afziet van zelf inspreken. De cassette voor de CX81-TLF kost:

10,00



De CX81-I/O:

De CX81-I/O is een bouwkit van een INPUT en OUTPUT eenheid voor de ZX81, de TIMEX en de SPECTRUM computer. Met de I/O-unit kunt U op de uitbreidingsuitgang van genoemde computers allerlei randapparatuur aansluiten zoals relais, LED's, lampen en schakelaars. Er zijn 8 ingangen en 8 uitgangen ter beschikking. De computer is nu bruikbaar als besturingorgaan voor bv. een modeltrein, een draibank e.d. of als alarmcentrale, programmeerbare lichtshow enzovoort. Meerdere I/O-units kunnen gekoppeld worden voor een nog uitgebreidere functie. Het bouwkitje bevat print, connector en alle verdere onderdelen. De voeding van de I/O-poort wordt betrokken uit de computer. De prijs van het pakket:

69,50



Als U geen zin of tijd hebt het programma voor besturing van de I/O-poort in te typen kunt U dat bestellen op cassette voor de prijs van:

10,00

Er is ook een modern kunststof kastje beschikbaar waarin de I/O-unit keurig past. Kistje kost:

7,95

BESTEL-INFORMATIE

ONDER REMBOURS: Bel 040-448229 of schrijf een kaartje aan De Boer Elektronika afd. Postorders, Postbus 680, 5600 AR Eindhoven f 9,00 kosten.
VOORUITBETALING: Per brief met getekende cheque of betaalkaart of op gironummer 2155669, of op banknr. 150048394 Rabo Eindhoven, f 5,00 kosten. Geen minimum orderbedrag, maar orders beneden f 35,00 worden belast met f 5,00 kosten. CD-leden geven hun CD-posnummer op en ontvangen een acceptgirokaart bij hun bestelling.
OPENINGSTIJDEN DE BOER ELEKTRONIKA FILIALEN:
Winkels zijn de gebruikelijke tijden open (09.00-18.00) uitgezonderd:
Maandag: Winkel in Helmond, Utrecht, Den Bosch en Dordrecht gesloten.
Winkel in Eindhoven open van 13.00-18.00 uur.
Koopavond: In Dordrecht en Utrecht op donderdagavond van 18.00-21.00 uur. In de andere winkels op vrijdagavond van 18.00-21.00 uur.
Zaterdag: Om 17.00 uur zijn alle winkels gesloten.

Alle in deze advertentie vermelde prijzen zijn richtprijzen en inclusief BTW. Levering geschied volgens de verkoopvoorwaarden, gedep. bij KvK te Eindhoven onder nummer 33805.

ENORM ASSORTIMENT

UNIEK PROGRAMMA

GEWELDIGE VOORRAAD

de boer elektronika

- AFDELING POSTORDERS EINDHOVEN 040 - 448229
- KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040 - 448827
- ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 HT HELMOND 04920 - 35289
- VOORSTRAAT 431, 3311 CY DORDRECHT 078 - 148757
- CITADELLAAN 39, 5212 VA 's HERTOEGENBOSCH 073 - 137580
- LANGJE JANSSTRAAT 16-18, 3512 BB UTRECHT 030 - 340282

RADIO-SERVICE "TENTH" 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

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

FLATWOVEN RIBBON KABEL
8 aderig 0,70 p/m
18 aderig 1,10 p/meter
24 aderig 1,50 p/m
Wij hebben dit op rollen ± 60 meter dan is de prijs min 10%

Skilboormachine met traploze toerenregelaar 245 watt - 100 volt. Boorknop 1,5 tot 10 mm Nieuw in doos 59,50 Hiervoor trafo pri 220/ sec. 100 volt 30,- **99,50**

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

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

Bij TWENTHE div. telefoonmateriaal
Twenthe super telefoon compleet met snoer en stekker in de kleur rose 65,-
Grijs tafelfonotoestel met snoer en stekker getest 47,50
telefoonwandtoestel kleur zwart met kiesschijf getest 17,50
telefoon tafelfon model zwart met stekker 35,-
telefoonkabel 5 aderig p/meter 75 cent
idem soepel 4 aderig 75 cent
stopkontak opbouw 7,95
idem inbouw 7,50
telefoonstekker 2,95
tel. buitenbel 9,50
idem binnenbel 7,50
telefoongelijkrichter 6 volt DC en 60 volt AC 9,50
Omschakelaar telefoon 4,50
Kabelklips voor telefoonleiding 100 stuks 4,50
Meeluiser telefoon 4,50
Kostenteller enkel 9,50
Kruisnoer voor tel. 2,95

Direct Drive motoren
Scott PS 87-DAM 506
Scott PS 67 DDM 511
Scott PS 78 DDM 515
deze nieuwe motoren kosten 49,50 p/st

Grootvermogen Scheiding-trafo's prim. 0-115-220 volt, sec. 0-115-220 volt 3500 watt 50 Hz. in metalen kast afm. 45 x 45 x 45 cm 495,-

BNC coax pluggen per stel chassis en kabel deel type UG 1785 u en UG 1098 u fabrikaat RADIALL per stel 3,95 per 10 stel 35,-

Hit sinks (koelvinger) 46 x 46 x 19 mm voor TO 3 enz. ongeboord 1,95 p/st. 10 stuks 15,-

STRIP TANG
extra voordelig
bij Twenthe 14,75

Nieuw bij Twenthe

Maak van uw TV zelf een stereo apparaat door middel van onze boxen inhoud **STEREO-decoder + versterker 15 watt + voeding voorversterkers kabels en fabrieksdocumentatie** nieuw in doos **199,-**



Hobby Kolectormotor 220 volt 5000 toeren as 8 mm ø30 mm lang ingesloten huis 19,50

Metaalpapiercondensator 12-µF - 250 Volt AC 4,95

Zo juist weer ontvangen de TWENTHE TV **Stereo boxen** 4 ohm 20 watt 2-weg systeem nieuw in doos 69,- per stel

Verte nicad set 6 volt 1000 mA in kunststof kastje met indicatiemeter nicad's 22 mm ø lang 34 mm 19,90

Twenthe Speciaal aanbieding Polykit (Philips) bouw pakketjes

- 7408 2 watt IC-versterker 8,95
 - 7414 Correctieversterker 4,95
 - 7415 Electronisch Omschakelaar voor LF-signaal 14,50
 - 7451 Regelbaar Stabi-voeding 5-9 volt en 9-24 volt 200mA 16,50
 - 7552 Percussie en Nagalngenerator 42,50
 - 7454 Regelbare Spanstabilisator 1,2 tot 34 volt 0,5 A tot 0,13 A 16,50
 - 7455 Spanningsstabilisator ± 5 volt 14,95
 - 7456 Spanningsstabilisator ± 15 volt 14,95
- Al deze bouwkits zijn voorzien van schema

EXTRA Spec. bij TWENTHE

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

Instel potmeter 10 meg. ohm staande 10 mm raster 0,10 p/st 10 stuks 0,75 100 st. 5,-

Draadpotmeter 33 ohm 4 watt korte as 6 mm 0,95 p/st 10 stuks 7,50

Koolpotmeter 3k3 ohm. 3 mm as 0,50 p/st. 10 stuks 3,50

De beroemde **NTC print** bij ons slechts 1,95

SPECIAAL aanbieding van draadgewonden potmeter 100 watt = 20K-25K 30K ohm 19,50 idem 600 watt = 20 ohm 37,50

Printboormachine met 4 vierspantang 59,-

10-delige **Zekeringhouder** voor Z 6 x 30 mm. afm. 140 x 60 mm aansluiting amp. klem 1,- p/st. 10 stuks 7,50

NICAD's Heroplaadbare NICA's

2 penlicht op blister 1,2 volt 500 ma 8,50 per stel
1 x engels mono 1,2 volt 1 amp. 8,50 p/stuk
1 x groot mono 1,2 volt 1,6 amp 8,50 p/stuk
1 x super mono 1,2 volt 7 amp. afm. 90 la, g 33 mmø 17,50 p/stuk

Inbouw ontstoringsfilter 220 V AC 2 amp. met aansluitsnoer 12,50

Stereo versterker print 2 x 15 Watt nieuw met schema 49,50

idem **stereo print** en voeding unit 67,50

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

Diverse transformatoren bij TWENTHE

al deze trafo's zijn Prim; 220 volt 50Hz.

- type 84-178 sec: 0-30v 10-0-10 volt 400 mA 6,95
- type 84-101 C.core sec: 0-22V 0-14V 0-45V 3 Amp. 9,95
- type 84-160 sec: 12-0-12 volt 600mA 84-220 9,95
- type 84-103 sec: 0-17V en 0-30V 600mA 84-452 9,95
- sec: 0-27V 500mA 84-220 6,95
- sec: 0-5 volt 500mA 84-340 4,95
- sec: 0-9 volt 2 amp print 500-288 8,95
- sec: 22 volt 500 mA gokapsold 84-419 6,95
- sec: 10-0-10V en 0-30 volt 300mA 84-420 5,95
- sec: 0-9 en 0-20 en 0-30 volt 250mA 5,95
- type 324 GK sec: 22 volt lamp 8,95
- DOIN 27 volt 100mA print 40x48 mm 3,95
- Siemens print trafo 3,7-3,7-7,4 = 14,8 volt 300mA 6,95
- TF 219 sec: 18 volt 600mA 6,95
- Mini sec: 12V 60 mA 3,95

AEG motor 110/220 volt 50 Hz links en rechts lopen 2800 toer, met condensator 2 µF. as 6 mm ø lang 25 mm 9,75 p/stuk 10 stuks 75,-

AEG stappen motortje 5 volt links en rechts 4 standen 9,75

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

Stereo hoofdtelefoonversterker met schema 17,50

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

U11 printje Gestabiliseerde voeding en Electronische Schakelaar met o.a. 741 BC 140. B80C 800 zener enz. met schema 2,95

U 21 printje pulsgenerator voor triac aansturing met schema 2,95

Pulstrafotje VAC ZKB 409 1,- p/st 10 stuks 8,50

ITT Hoogvolt ELCO 47 µF 500 volt axiaal; afm. ø 25 mm lang 50 mm 2,50 p/stuk 10 stuks 19,50

Wij bieden aan een **CALCULATOR** gedeeltelijk voorgeassembleerd los keyboard los indicatie-printje en kastje fabrieksnieuw van hoge kwaliteit (Olympia) **14,95**

Stereo geluidsdecoder voor TV ontvangst met schema 27,50

Bouwset voor stereo ontvangst op TV en twee ton. kanaal 59,50

FOLIE SEAL APPARAAT

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

Bij Twenthe ELAC Luidsprekers 10 inch = 255 mm ø 16 ohm 20 watt breedband 2 x 16 ohm = 8 ohm en 40 watt Type 10 RM 237 per stuk 21,50 2 stuks 39,50

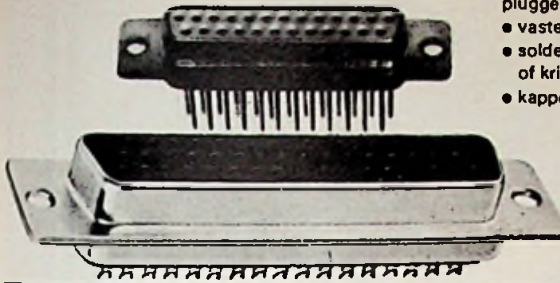
BBC adapter voor het ontvangen van geluid engeland voor inbouw Ned. TV's met handleiding 6 Mc ook verkrijgbaar voor andere frequenties 35,-

Nordmende Hoogspanningsprint met lijntrafo 525233 en TV 18 diode en Tor BU 110 en diverse andere tor en dioden 12,50

Hanau Quartz buislamp 1500 watt 220 volt 27,50

Wij zijn kopers van alle electronica restposten. **H.H. inkopers niet vergeten.**

D-connectors



- 9 - 15 - 25 - 37 en 50-polige
pluggen en sockets met:
- vaste of zwevende montageplaat
 - soldeer-, print-, haakse print-, wire-wrap- of krimpaansluiting
 - kappen voor kabeldelen

Best voor
Data apparatuur

Kwaliteit uit de KATALOGUS 1984

**VAN
REIJSEN
ELEKTRONIKA b.v.**

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

NIEUW

De volmaakte aanvulling van uw CBM 64 met toekomstperspectief



- Digitale klok
- Mengmogelijkheid Grafiek-Tekst, ook in kleur
- Haarscherp en stabiel
- Grafische voorstelling: omschakelbaar tot achtergrondbeeld
- Bovenste regel kan worden vastgezet.
- Instelbare regelfstand.
- Neemt geen geheugen in beslag!
- Geluid blijft behouden.
- Geen extra voeding nodig.
- Videogeheugen van CBM 64 kan worden bijgeschakeld.

GRATIS ZEER UITGEBREIDE
NEDERLANDSE TEKSTVERWERKER
met uitvoerige nederlandse handleiding

DE 80-TEKEN / GRAFIEKKAART f 279,-

* WAARSCHUWING Pas op voor (inferieure) nabootsingen van ZERO-producten.

voor VIC20 en CBM64

40/80 TEKENKAART 40 of 80 tekens pr., haarscherp en stabiel f 249,-	EPROM PROGRAMMER VOOR 2716, 2732, 2764, 27128, 2532 Eproms met software, aansluitbaar op iedere computer. f 156,50
64 k RAM + 2 k EPROM Met angle file software f 249,-	EPROM-WISSER wist 4 EPROMS gelijktijdig. f 109,50
EPROMKAART twee 4k Eprom sockets. Adressen instelbaar. f 54,-	EPROM BANK 128k Eprom voor TRS 80 en VIDEOGENIE f 379,-
UITBREIDINGSKAARTEN 2 konnektors 5 konnektors, volledige VIC20 f 139,- buffering + SV voeding. f 69,- uitschakelbaar. CBM64 f 169,-	MACH3 PRINTER BUFFER 16k 32k 48k prijzen: par. in — par. uit 378,- 431,- 485,- serie in — par. uit 418,- 479,- 539,-

Voor alle onze producten: Dealer aanvragen welkom.

zero

S.C.

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

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

microfoons
hoornluidsprekers
plafondluidsprekers
geluidszuilen

P.A. VERSTERKERS
25-200 watt

AMROH

Wij sturen
U graag
een
uitvoerige folder

MUIDEN Telefoon 02942 - 1951 Telex 15171

POWER BY

VERSTERKER-MODULES

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

RINGKERN-TRAFO'S

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

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

C-MOS



Logic family 4000 BE van SGS-ATES.

- * SGS levert een uitgebreid typen-spectrum in verschillende temperatuurbereiken, van standaard tot Hi-Rel. Tegen aantrekkelijke prijzen.
- * Microtronica levert snel uit voorraad.

Vraag documentatie van het complete SGS-programma. Microtronica is exclusief SGS-distributeur voor Nederland.

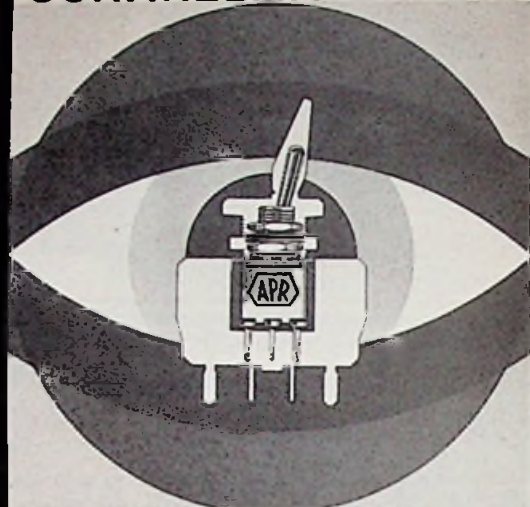


microtronica

Koop de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht

☎ (030) 88 00 84

SCHAKELMATERIAAL



MUIDEN
09242-1951
postbus 4 1398 ZG

alleenvertegenwoordiger voor Nederland van:
TUIMEL-EN DRUKKNOPSCHAKELAARS
in miniatur en standaard uitvoering voor het schakelen van stromen tot 20A. Water- en stofdichte uitvoeringen. Modellen met VDE, SEV, UL en CSA keur. Meer dan 300 typen uit voorraad leverbaar.

Bel of schrijf voor meer informatie.

WESTERVELD ELEKTRONIKA B.V.

AFSTAND TELEFOON



Nu op afstand telefoneren in en rondom uw huis of kantoor. Bereik ± 300 m, eenvoudig aan te sluiten. Het moeder apparaat wordt op het telefoonstopcontact aangesloten. Hierin bevindt zich de ontv/zender plus laad- inrichting voor de NIC-CAD cellen in de hoorn.

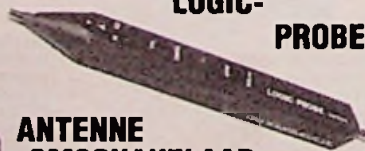
Prijs voor het geheel **375,-**

ook leverbaar met ingeb. intercom- en oproep systeem

slechts **495,-**

voor TTL en C-mos. met memory nu **89,-**

LOGIC-PROBE



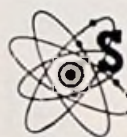
ANTENNE OMSCHAKELAAR

kan tussen tv ant. aansl. en signaalbron (zoals TV-spel of computer) aangesloten worden.

LET OP! **17.90**

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

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



De vestzak-multimeter voor de vakman...

STUUT en BRUIN B.V.

Middelpunt van de elektronica

FLUKE 8022 B

U, als vakman, staat erop een professioneel meetinstrument te gebruiken, en terecht. Met de FLUKE 8022 B hier afgebeeld, beschikt u over zo'n echt professioneel vestzak-DMM. De 8022 B heeft de nauwkeurigheid en functies van een laboratoriuminstrument, en nu met **2 Jaar** garantie. Het weegt maar 370 gram, past in uw jaszak of gereedschaps tas en kost maar

f 450,- exclusief BTW.



Weerstand:

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

Gelijkspanningsbereik

200 mV tot 1000V

(± 0,25% van de goedgecoorde waarde + 1 digit)

Gelijkstroombereik

2 mA tot 2A

(± 0,75% van de goedgecoorde waarde + 1 digit)

Wisselspanningsbereik

200 mV tot 750V

(± 1% van de goedgecoorde waarde + 3 digits)

Wisselstroombereik

2 mA tot 2A

(± 2% van de goedgecoorde waarde + 3 digits)

... werkt liefst 200 uur op een gewone 9 V batterij ...
Uitgebreide documentatie zenden wij u gaarne toe. Bel of schrijf ons even.

STUUT EN BRUIN BV.

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

Prinsegracht 34 - DEN HAAG - Postgiro: 28 30 62
Tel.: 070-604993 - AMRO-bank: 47.35.75.418

INTERNATIONAL TECHNICAL AGENCIES ITA BUSSUM

Bandrecorder 4 sp. stereo, 18 cm sp. 2x12W	f 398,-
Visonik 7010 HiFi stereo muziek center, FM-MG-LG, 6 voork. toetsen FM 70W, cassette met keuze voor 3 bandsoorten, PU met magneetsysteem	van f 848,- voor f 395,-
Visonik 3010 HiFi 30W muziek center	f 350,-
Visonik 6010 HiFi 60W muziek center	f 395,-
Heco-Visonik boxen alle typen 40-150 W	
Uher power port. 2x20W, 2x cas. en 2 boxen	f 450,-
Schneider HiFi center 2x cassette, gram en 2 boxen	f 350,-
Div. Cassette Walkman met telefoon stereo, vanaf	f 30,-
Portable kleuren TV 37 cm met afst. bed.	f 475,-
Portable kleuren TV 42 cm met afst. bed. 99 kan.	f 698,-

Verder: klokradio's, cas. rec., auto LS, versterkers, tuners, platenspelers, videorecorders, grote portable radio's met en zonder cassette. 40% van bruto prijzen.

Beeldbuizen kleur-inline	Philips woofer 30 cm 75 W	f 55,-
37 cm + afb. sp. f 60,-	Braun Faithal 20 cm 55 W	f 25,-
42 cm + afb. sp. f 60,-	Braun Faithal 17 cm 40 W	f 20,-
56 cm + afb. sp. f 100,-	Braun Faithal midden 80 W	f 18,-
Printen, modules, trafo's, IC's, transf., potm., R's, C's enz.	Braun Faithal hoog	f 8,-, f 10,-, f 12,-

ITA Postadres: Pr. Margrietlaan 17, 1405 EN BUSSUM
 Telefoon 02159-19067 - Giro: 454987 Bank: ABN Naarden
 Magazijn: Meerweg 49. Door de week bellen tussen 10.30-11.00 uur - 13.00-13.30 en 17.00-20.00 uur.
 Zaterdag open 10-12.30 uur

BOX BOUW TEKENINGEN

Een nieuw dik boek van FANE met 10-tallen prof. box-ontwerpen, waaronder alle populaire Bass-Bins voor grote P.A- en Disco-systemen. Voor slechts f 12,50 verkrijgbaar bij uw FANE DEALER

FANE HOLLAND - TEL. 02968-7777 OF 7500

KRISTALLEN

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

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

RIJFF KWARTS TECHNIEK Appelstraat 76
 2564 EH den haag
 070-254230

TREND JP-80A DE PRINTER MET KARAKTER

Super letterkwaliteit dankzij carbonlint en speciale printkop.

- Ovale printnaalden met een (8x9) matrix voor gave lettervormen
- Het eindeloos carbonlint geeft vele honderdduizenden gestoken afdrukken.
- Drie letterformaten 40, 80 of 142 tekens per regel, normaal of cursief.
- Punt aanstuurbaar voor uitgebreide grafische mogelijkheden.
- Diverse lettertypes en grafieken zijn in één regel te verenigen.
- Geschikt voor alle soorten papier, losse vellen en ketting formulieren
- Oerdegelijke uitvoering voor jarenlang storingvrij afdrukken.
- Uitzonderlijk goedkoop
- Star en Epson software compatibel

INTERESSANTE
 MOGELIJKHEDEN VOOR
 WEDERVERKOOP
 BEL: 030-893890



1095,-

incl. btw. 1303,05

Trend Group Nederland

exclusief importeur voor de Benelux

BON VOOR FOLDER EN DEALERLIJST

Naam: _____

Adres: _____

Postcode/Plaats: _____

Opsturen naar Trend Group Nederland,
 Antwoordnummer 2727, 3430 BB Nieuwegein.

De Trend JP-80A printer is op dit moment te koop bij alle leden van Trend Group Nederland.

METEX multimeters

- Volledig beveiligd.
- Solide behuizing.
- 3 maanden omruilgarantie.
- Uit voorraad leverbaar en:
- **VOOR IEDEREEN BETAALBAAR**

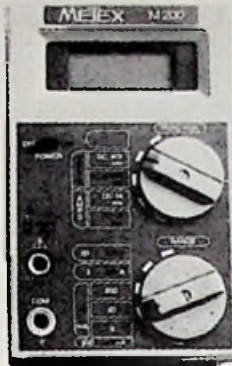
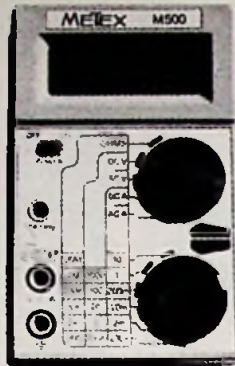
M200:

- Basisnauwkeurigheid: 0,5%.
- Automatische nul en polariteit.
- DC spanning: 0,1 mV – 1000 V.
- AC spanning: 0,1 mV – 750 V.
- DC en AC stroom: 0,1 μ A – 1 A.
- Weerstandsmeting: 0,1 Ohm – 20 MOhm.

- M3000 als M200 met als extra:
- Enkelknopsbediening.
 - DC en AC stroom: 0,1 μ A – 10 A.
 - Diode testfunctie.

- M500 als M200 met als extra:
- DC en AC stroom: 0,1 μ A – 10 A.
 - Bereikandauiding in het display.

M200 f 165,-
M500 f 219,-
M3000 f 234,-



Oscilloscope Model MKS 507

De Handykit MKS 507 is een betrouwbare en handige enkelstraal oscilloscope. Door de ruime bandbreedte (7,5 MHz) is deze scope voor een breed toepassingsgebied geschikt. Vanwege zijn lage kostprijs is de MKS 507 met name interessant in de z.g. „low-budget“ sectoren zoals hobby, scholen en produktielijnen.

Via de BNC-connectoren kunnen ook professionele meetsnoeren worden gebruikt. De Handykit MKS 507 wordt compleet geleverd met een meetkabel en een Nederlandstalige gebruiksaanwijzing.

Enkele kenmerken zijn:

- een gevoeligheid van ≥ 10 mV/DIV voor de verticale versterker
- DC gekoppelde versterkers voor zowel X als Y-as
- laag stroomverbruik
- compact en draagbaar
- De beeldbuis is voorzien van een P31 fosforlaag voor grote beeldhelderheid en hoog contrast.

Nu 598,-

Technische gegevens Kathodostraalbuis C312 P31 B 7 cm rond beeldscherm

Vertikale versterker:

- Gevoeligheid ≥ 10 mV/DIV
Bandbreedte $\geq 7,5$ MHz (-3dB)
Verzwakker AC: 2 Hz - 6,5 MHz (-3dB)
Nauwkeurigheid verzwakker 1/1, 1/10, 1/100 en Gnd.
Ingangsimpedantie ≥ 1 Mohm $\pm 5\%$, 35 pF
Ingangsbuis BNC
Max. toelaatbareingangsspanning 600 V pp of 300 V (DC + AC piek)

Externe horizontale versterker

- Gevoeligheid ≥ 250 mV/DIV
Bandbreedte DC-500KHz (-3dB)
Ingangsimpedantie ≥ 1 Mohm $\pm 10\%$, 35 pF
Ingangsbuis BNC
Regelbare ingangsgoedheid 1/1, 1/10 verzwakking
Max. toelaatbareingangsspanning 100 V pp of DC + AC piek (niet langer dan 1 minuut)

Tijdbasis

- Sweepfrequentie 10 Hz – 100 KHz (in 4 bereiken + fijnregeling)
Synchronisatie intern en extern
Voeding 220 Volt – 50 Hz
verbruik ± 10 Watt

Almetingen Gewicht

- 220 x 160 x 305 (B x H x D)
3,8 kg

HiFi Bassluidspreker

Bestel Nr. TT-250-4
Nennbelastbaarheid 35 Watt
Musk 50 Watt
Impedanz 4 Ohm
Übertragungsbereich 40 – 5000 Hz
Magnetische Induktion 9 500 Gauß
Gewicht 1 140 gr.
Korbabmessung 260 mm
Preis f 34,90

HiFi Bassluidspreker

Bestel Nr. TT-250-3
Nennbelastbaarheid 40 Watt
Musk 80 Watt
Impedanz 4 Ohm
Übertragungsbereich 20 – 3000 Hz
Magnetische Induktion 10 000 Gauß
Gewicht 1 600 gr.
Korbabmessung 290 mm
Preis f 39,90

HiFi Bassluidspreker

Bestel Nr. TT-300-1
Nennbelastbaarheid 70 Watt
Musk 100 Watt
Impedanz 4 Ohm
Übertragungsbereich 25 – 3000 Hz
Magnetische Induktion 10 000 Gauß
Gewicht 2 100 gr.
Korbabmessung 310 mm
Preis f 64,90

HiFi Kleinbassluidspreker

Bestel Nr. MT-50
Nennbelastbaarheid 15 Watt
Musk 25 Watt
Impedanz 4 Ohm
Übertragungsbereich 90 – 15000 Hz
Magnetische Induktion 8 000 Gauß
Gewicht 280 gr.
Korbabmessung 80 x 80 mm
Preis f 12,90

Breitbandluidspreker

Bestel Nr. MT-130
Nennbelastbaarheid 20 Watt
Musk 60 Watt
Impedanz 4 Ohm
Übertragungsbereich 70 – 15000 Hz
Magnetische Induktion 8 500 Gauß
Gewicht 350 gr.
Korbabmessung 130 mm
Preis f 11,90

HiFi Hochtöner

Bestel Nr. SP-5T
Nennbelastbaarheid 5 Watt
Musk 30 Watt
Impedanz 4 Ohm
Übertragungsbereich 2000 – 22 KHz
Magnetische Induktion 6 500 Gauß
Gewicht 140 gr.
Korbabmessung 60 x 60 mm
Preis f 6,90

HiFi Hochtöner

Bestel Nr. HT-50
Nennbelastbaarheid 5 Watt
Musk 30 Watt
Impedanz 4 Ohm
Übertragungsbereich 1300 – 22 KHz
Magnetische Induktion 6300 Gauß
Gewicht 100 gr.
Korbabmessung 60 x 60 mm
Preis f 6,90

HiFi Hochtöner

Bestel Nr. 470342
Nennbelastbaarheid 8 Watt
Musk 60 Watt
Impedanz 13 Ohm
Übertragungsbereich 2000 – 20 KHz
Gewicht 250 gr.
Korbabmessung 105 x 105 mm
Preis f 8,50

HiFi Hochtöner

Bestel Nr. 52-RFT
Nennbelastbaarheid 5 Watt
Musk 30 Watt
Impedanz 4 Ohm
Übertragungsbereich 2000 – 22000 Hz
Gewicht 50 gr.
Korbabmessung 74 x 52 mm
Preis f 6,50

HiFi Hochtöner • Kalotte

Bestel Nr. HT-25-4
Nennbelastbaarheid 25 Watt
Musk 60 Watt
Impedanz 4 Ohm
Übertragungsbereich 2000 – 20 KHz
Gewicht 220 gr.
Korbabmessung 60 x 80 mm
Preis f 10,90



LEVERINGSVOORWAARDEN:
onder rembours + 9,50 bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-14624 of per giro 370274 + 6,50 verzendkosten.

ELEKTRONICA tips

Z ZOUTMAN
ELECTRONICS

VRAAG ONZE GRATIS PRIJSKRANT!

Hoofdstraat 122 Alphen aan den Rijn
Telefoon 01720 - 75858

GRONINGEN

AMROH **RADIO OKAPHONE**

MUIDERKRING

PHILIPS-dealer

AMTRON-bouwpakketten

POLYKIT-dealer

Oude Ebbingestraat 60 - Telefoon 050 - 12 68 19

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

HILVERSUM

H & G - HILVERSUM

WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!

'AMROH - KEMO - ERSO - PIHER - SENO - PHILIPS - ENZ...'
'27 Mc - MARC APPARATUUR EN TOEBEHOREN'

Antenne materialen - Elektra.

Hilvertsweg 24-26

Telefoon 035 - 4 55 68

**transcendo
Electronica
Emmen**

Voor al uw
kleine en grote
electronica wensen!

Hoofdstraat 5 - 7811 EA Emmen
Tel. 05910-13580

LEVERING VIA VAKHANDEL-ADVIESPRIJZEN INCL. BTW

3-POLIGE

APM, KABELDEEL MALE f 4,50

XLR

APF, KABELDEEL FEMALE f 5,-

CONNECTORS

ACM, CHASSISDEEL MALE f 3,50

ACF, CHASSISDEEL FEMALE f 4,-

FANE HOLLAND - TEL. 02968-7777 OF 7500



PIET KENNIS B.V.

ELEKTRONISCH CENTRUM

Piusstr. 90 5038 WT Tilburg

Tel. 013 - 422647

**Elektr. Componenten - Bouwkits - Lektuur
Computers - Scanners - 27 Mc. App.**

OUDE PEKELA (GR.)

HOKA ELEKTRONIK EN SURPLUS

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

Feiko Clockstraat 31

Tel. 05978 - 12327

TILBURG

RADIOBEURS

GESPECIALISEERD IN SERVICE-ONDERDELEN
COMPUTERSYSTEMEN en AUDIO-ACCESSOIRES

Heuvelstraat 129 - Giro 1070721 - Tel. 013 - 42 56 29

X

**Printplaat op
maat (epoxy)**

met positieve fotolaag

Te ontwikkelen in 1% natronloog

Enkz. 1,6 mm dik f 1,70 per dm²

Dubbz. 1,6 mm dik f 2,20 per dm²

In dozen van 4 platen enkz. 52 x 57 cm = 120 dm².

Prijs f 195,- per doos

Geknipt met ± 1/2 mm tolerantie. Max. form. 1050 x

525 mm. Koperdikte 35 micron. Prijzen excl. 18% BTW.

Monsters op aanvraag.

Ontwikkelaar wordt gratis bijgeleverd.

Leveringen in Ned. onder rembours of bij vooruitbeta-

ling. In België uitsl. bij vooruitbetaling.

Minimum order f 50,-. Boven f 350,- franco levering.

X

ELTEX

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

NIEUW MÜTER BMR 90

BEELDBUISREGENERATOR:

♦ NIEUW! De BMR-90 die alle verbruikte
beeldbuizen nog beter
regeneert!

- * Uniek: anode-pompstroom voor CO²-gas
- * Repareert kortsluitingen F-K en G1-K
- * Kathode-roostervormcontrole
- * Hoofdschakelaar

*Verdien geld, verbruikte beeldbuizen werken
weer stralend!*



INLICHTINGEN:

HACAVE BV - VENLO

HAGERHOFWEG 16 - TELEFOON: 077-40641

**Verhoog van TV
Uw kijkplezier...
vraag gratis
catalogus!**

U kunt aan de beeldbuis veel meer
plezier beleven. Met behulp van
uitgekiende technische handig-
heidjes.

Vraag de gratis catalogus, een
boekje voor kijkplezier. Ontdek alle
feufjes die maar weinig kosten.

Wees vrienden en burens vóór.
stuur in die bon!

Voorbeelden?

- ontvang Duitsland en België
- op antenne-kosten de helft sparen
- simpel zelf een antenne plaatsen
- twee toestellen op één antenne
- super-antenne voor o.a. fm-stereo en 27 MHz

BON

aan: **raelectro** bv
Koppelstraat 50, Roggel (L)
Graag ontvang ik uw gratis
catalogus vol tv-accessoi-
res die ik heel voordelig
zelf kan aanbrengen. RB-4

Naam: _____

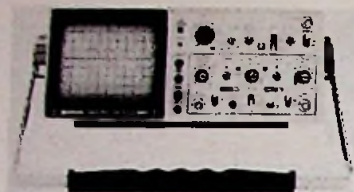
Adres: _____

Plaats: _____

RADIO-ROTOR AMSTERDAM BV

sinds 1936

ELEKTRONICA



HITACHI

V-212

- ★ 20 MHz
- ★ 1 mV/div.
- ★ dubbelstraal
- inclusief 2 meetprobes

f 1405,-

V-422

- ★ 40 MHz
- ★ 1 mV/div.
- ★ dubbelstraal
- inclusief meetprobes
- 3 jaar garantie op Hitachi oscilloscopen

f 2320,-

BECKMAN

digitale multimeters

T 100 B

- ★ 29 bereiken
- ★ tot 10 Amp.
- ★ ingang beveiligd
- ★ ing. imp. 10 MΩ

f 345,-



T 110 B

- als de T 100 B
- met extra peakhold

f 400,-

3020

- ★ industriële meter
- ★ ing. imp. 22 MΩ
- ★ weerstandsmeting in de schakeling

f 660,-

LVL dubbele disc-drive

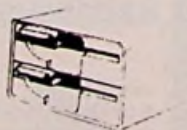
f 1945,-

voor de BBC 2×100K
Uitvoerig getest in PC:

Nu ook leverbaar:

LVL disk-drive 2×200 K

f 2975,-



COMPUTERS



TORCH Z-80 DISCPACK

Maakt van uw BBC/B computer een BUSINESS-MACHINE!

(direct aan te sluiten)

- ★ Compleet gebouwd systeem met 2 discdrives à 400K.
- ★ Ingebouwde voeding voor de BBC.
- ★ Met Z-80 kaart 64K.

CP/M compatible!

GRATIS BIJGELEVERD 3 pakketten:

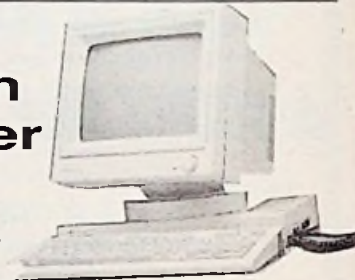
- 1x Spreadsheet
- 1x Tekstverwerker
- 1x Bestandenprogramma

f 3655,-

Bel voor informatie!

excl. 19% BTW

MPF III Multitech Computer



- ★ processor 6502
- ★ 64K RAM
- ★ 80 koloms video-display
- ★ met printer interface
- ★ uitgebreid keyboard
- ★ uitbreidbaar met Z80 kaart (CP/M)
- ★ ergonomische vormgeving

f 1945,-

excl. 19% BTW

DOUBLE DENSITY board

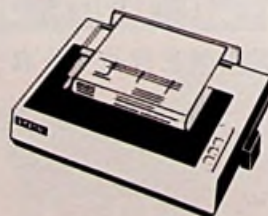
geeft uw disk dubbele capaciteit

- ★ BBC DFS compatible
- ★ Vervangt de 8271
- ★ 40 of 80 tracks
- ★ tot 248 files
- ★ eenvoudig in te bouwen

f 488,-

excl. 19% BTW

PRINTERS



- ★ AVT-8 Alpha f 1065,-
- ★ Seiksha GP50S
speciaal voor de Sinclair
Spectrum f 498,-
- ★ STAR Gemini 10X
- ★ STAR DP 515

KINKERSTRAAT 55

BEL VOOR BESTELLING OF INFORMATIE: 020 - 125759

POSTORDERS

WINKELVERKOOP

De nieuwe ZX Spectrum van Sinclair maakt elke andere computer veel te duur.

8 Kleuren. Geluid. 16K Basic en
operatingsysteem. High resolution
graphics. Volwassen toetsenbord.

**16K RAM f 505,-
48K RAM f 699,-**

Iedereen, vindt Clive Sinclair, moet
een computer kunnen bezitten. Om
mee te leren, te werken of te
spelen. De fameuze ZX80 en ZX81
wezen de weg. Voor een fractie van
de prijs lieten ze heel wat profes-
sionele collega's achter zich.
Daarmee kreeg de ZX81 meer dan
een miljoen enthousiaste
aanhangers.

We bevinden ons in het tijdperk van
de krachtige Personal Computer.
Dus is het tijd voor de Sinclair ZX
Spectrum. Inderdaad, weer voor
een fractie van de prijs.



Voor deze prijzen gebruiksklaar

U koopt de ZX Spectrum inclusief net-
voeding en aansluitkabels voor TV en
cassetterecorder. Met behulp van de twee
uitvoerige Spectrum-handboeken en de
introductiecassette kunt u zo aan de slag.
Uw eigen programma's ontwerpen.
Spelletjes spelen. Schaken. Uw persoon-
lijke boekhouding opzetten: de ZX Spec-
trum heeft ook alle rekenfuncties!
Ook de ZX Printer (f 249,-) kan zonder
meer worden aangesloten. En dan hebt u
wel een compleet computersysteem.

Importeur voor Nederland.

COMPAC
computers en systemen

Postbus 8, 1243 ZG 's-Graveland



Unieke systeem-opbouw

De Spectrum met 16K kunt u altijd (voor
f 275,-) uitbreiden naar 48K. Maar dat is
nog maar het begin. Nog dit jaar komt de
ZX Spectrum Microdrive (voor ca. f 350,-)
beschikbaar met 100 K bytes opslagcapa-
citeit. Ook de ZX Expansion Module wordt
nog dit jaar verwacht. Voor besturing tot
8 Microdrives, voor communicatie met
andere systemen of randapparatuur.
Prijs slechts rond f 200,-.

Sinclair maakt elke andere computer veel te duur.

**Uw computer in één uur in de
vingers.
Nu met gratis „luister gebruiks-
aanwijzing” (audio-cassette)
t.w.v. f 39,50.**

Volop software beschikbaar

Nu al zijn er op cassette programma's als
Vu-Calc, Vu-File en een verenigings-
administratie. Plus een kollektie spellen
van schak tot Space raiders. Er bestaat
ook een hele serie speciale boeken -
sommige met cassette - die u helpen
alles uit het grote vermogen van de ZX
Spectrum te halen. Een complete lijst
ontvangt u als u de dokumentatie
aanvraagt.

Garantie en zekerheid

Alleen bij de door Compac officieel aan-
gestelde dealers krijgt u het groene Neder-
landse garantiebewijs.

Bon

Stuurt u mij de folder
die alle kleurige moge-
lijkheden van de
ZX Spectrum laat zien,
met de complete prijslijst voor
hardware en software.

Naam: _____

Straat: _____

Postcode: _____

Woonplaats: _____

RB

Feilloos rekenen op know-how en beheersing van techniek.



De techniek van morgen is vandaag al bij Amroh.

Een uitgelezen programma ***professionele componenten**, zoals BNC-stekers; miniatuur-schakelaars; precisie-weerstanden; meerslagen-potentiometers; behuizingen; signalerings- & beveiligingsmateriaal; transformatoren; halfgeleiders enz.

Maar óók een rijke sortering ***universeel-meters** + isolatie- & weerstandmeters; **gespecialiseerde (mini) motoren; decade-banken**; en... een interessant programma ***Hifi en PA.-geluidsapparatuur** bieden een oplossing voor vrijwel elk probleem.

Amroh biedt een grote know-how, opgebouwd door een lange ervaring en Amroh "service" is al bijna 60 jaar een begrip.

AMROH

*Vraag onze catalogus + prijslijst.

Amroh BV
Postbus 4, 1398 ZG MUIDEN
Tel. 02942-1951. Telex 15171