

RFB



RADIO BULLETIN +
computer supplement

maandblad voor
toegepaste elektronica
jrg. 49 • nr. 6 • juni 1980
belgië F 65,-

Bakkie getest

Audio bouwtips

UAR/T-schakeling

Atoomklok



Ericsson

In worldwide
telecommunications
since 1876

GELUIDSDISTRIBUTIE-SYSTEMEN VOOR IEDEREEN DIE 'T HOREN MOET:

Hoe komt in een warenhuis 'n verdwaald kind weer bij z'n moeder terecht? Gewoon: de informatiebalie-juffrouw schakelt de Ericsson geluids-distributie-installatie in en laat in één keer het signalement van de peuter op alle etages weerklinken. Ericsson geluids-distributie.

Oftewel: een compleet „public adress“-programma. Op tal van manieren operationeel in warenhuizen, fabrieken, scholen, ziekenhuizen, op campings en sportcomplexen en noem maar op.

En gespecificeerd in meer dan 500 (!) artikelen. Zoals microfoons, versterkers, wand- en

plafondluidsprekers, hoornluidsprekers, alsmede megafoons en portable installaties. Voorbeeld: systemen voor distributie van muziek; geluidssignalen: ter attentie, als ding/dong of begin/einde werktijdsignaal.

Verspreid door Ericsson.
Voor wie 't horen moet.



ERICSSON BELGIUM n.v.

VORSTLAAN 220, 1160 BRUSSEL. TEL. 660 29 16. TELEX 26 519

RB

RADIO BULLETIN

Radio Bulletin is een maandelijks uitgave van uitgeverij De Muiderkring BV, Nijverheidswarf 17-21, Bussum Postadres: Postbus 10, 1400 AA Bussum (Holland), Tel: 02159-31851, Telex: 15171, Postgiro 83214, Bank: Amro-bank, Weesp, rek. nr. 48.49.54.563.

Uitgeverij De Muiderkring wordt in België vertegenwoordigd door Maarten Kluwer's Internationale Uitgeversonderneming nv, Somersstraat 13/15, 2000 Antwerpen, tel. 031/31.29.00 (2 lijnen), giro 000-0925940-75 Kredietbank 405-3035001-96.

Redactie
hoofredacteur: W. Hesselink
eindredacteur: A. J. Vlaswinkel
technische redacteurs:
P. G. J. de Beer, J. van de Pol,
D. J. F. Schepers
audioredacteur: W. Jak
techn. adv.: H. B. Stuurman

Abonnementen
Abonnementen kunnen iedere maand ingaan. Jaarabonnement Frs. 650, losse nummers Frs. 65.

Advertenties
Advertentietarieven zijn op aanvraag beschikbaar bij Maarten Kluwer's Internationale Uitgevers Onderneming NV (volledig adres zie hierboven). Teksten en illustratie-materiaal dienen uiterlijk op de 6de van de maand, voorafgaande aan de maand van de verschijning, te zijn aangeleverd.

Inhoud

- 1 Revox audio, FM-processor, draaitafel en weergever
- 2 Bakkie getest: de Amroh CB-708
- 6 Activiteiten revue
- 7 Knipperdoos
- 11 Waterdetectie schakelingetjes
- 12 Atoomklok
- 16 Lezers peinsden
- 17 Voor u gelezen
- 18 Constructieve tips voor de audiohobbyist
- 21 Service ervaringen
- 22 Industrieel nieuws
- 24 Van zand tot chip
- 27 Niveaubegrenzer
- 28 Luidsprekersysteem volgens de gulden snede, deel 2
-  **Computerbulletin**
- 34 Microgebeuren
- 35 Universele UAR/T-schakeling
- 40 Werken met de Cosmicos, deel 3
- 42 Microprocessor cursus
- 43 De Heathkit WH89 getest
- 46 Pascal, een moderne programmeertaal, deel 5

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



Omslagfoto:

De tangentiële arm van de direct aangedreven platenspeler B795. (Foto: Revox)

Ingezonden artikelen

Iedere RB-lezer kan artikelen voor publicatie inzenden. Een ingezonden artikel moet (anders dan Lezers peinsden) 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.

Volgende maand in RB

Alfa-detector – eenvoudig instrument voor meting van hersengolven

Een rekenmachine ombouwen tot printer

Bespreking bouwpakket HM412-3

verschijnt maandelijks
juni 1980
49ste jaargang/nr. 6



KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.

TEST AND MEASURING INSTRUMENTS FOR FIELD SERVICE AND MAINTENANCE

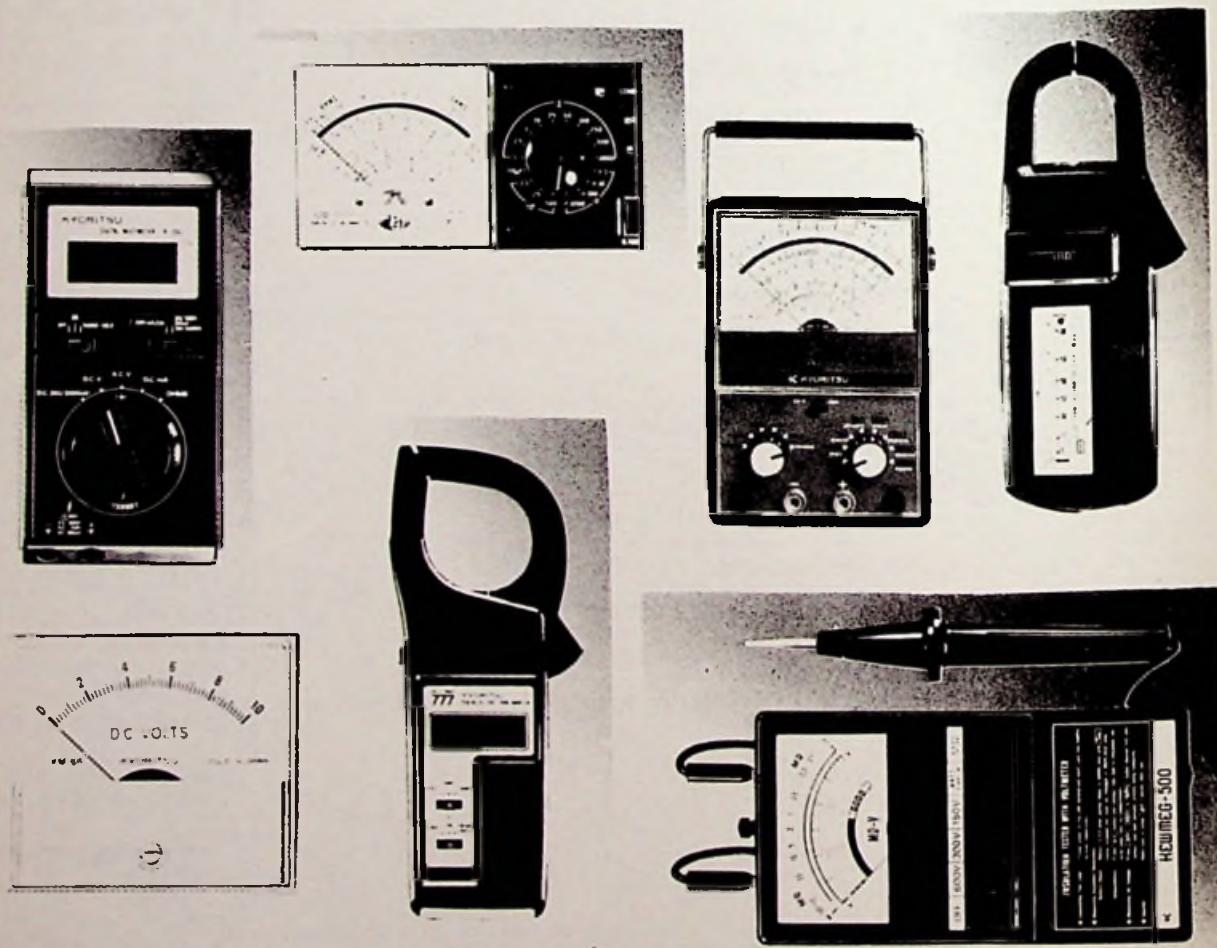
SNAP-ON METERS: KEWSNAP 3/4/5/6/7/8/9/10. DIGITAL SNAP 777.

INSULATION-AND EARTH RESISTANCE TESTERS: KEWMEG 500/1000.
KEWEARTH 600.

ANALOG MULTITESTERS: K 1100/1101/1102/KEW 6610/1200 P/300 P/1400.

DIGITAL MULTITESTERS: TS 2000/K 1000.

PANEL METERS: KM 48/66/106/118. EW 16/40.



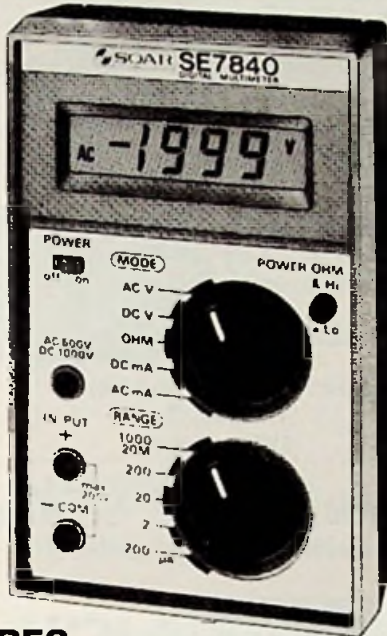
CCI

Comptoir Commercial International
115, Frankrijlei, Antwerpen tel. 32 78 64

NIEUW BIJ I.T.C.

HAND-HELD

DIGITAL MULTIMETER



FEATURES

- FE Type liquid crystal display, 3 1/2 digits.
- The use of C-MOS LSI and LCD reduces power consumption to 15mW and batteries of Zinc-carbon 9V transistor battery work continuously for 200 hours, which is a proof of the economy displayed by this equipment. Furthermore, accuracy and reliability are enhanced.
- Liquid crystal display is provided with unit indication of measured values. The equipment is provided with functions such as measurement of (+) and (-) DC currents, input overrange indication, battery discharge indication, etc.
- Highly stable special circuit: In-circuit with the low power/high power ohm circuit favorable for checking the circuit resistance and transistors. The double protection circuit design eliminates completely troubles.
 - Excessive input warning: Only (1) or (-1) is displayed at the top of the digit position.
 - Battery voltage warning: The "B" mark lights on the display face, indicating that the batteries are exhausted.

Superiority of SOAR Digital Multimeter SE-Series.

- Digital display allows correct measurement and readout.
- Extremely high measuring accuracy.
- Self illumination (in the case of LEDs) enables distinct readout even in the dark place.
- When LCDs are used, power consumption is exceedingly low and they eliminate weariness in readout and help a clear readout even under a bright source.
- High internal resistance reduces errors in measurements.
- Can withstand overload.
- Allows use in strong magnetic field.
- The adoption of LSI design reduces troubles and enhances durability and quality.
- Small size and light weight provide excellent operability.

MODEL SE-7840

MODEL Specifications

General Specifications

- Display: Liquid crystal display
- Maximum indication: 1999 or -1999
- Measuring mode: DC V, AC V, DC mA, AC mA, and OHMS.
- Measuring range: 5-range change-over in each mode.
- Polarity: Automatic, negative polarity indication.
- Zero adjustment: Automatic
- Overrange indication: the top of digit position of (1) or (-1) is displayed.

Electrical specifications

| RANGES | ACCURACY | NOTE |
|------------------------------------|--|--|
| DC V 0~0.2/2/20/200/1000 V | $\pm(0.25\% \text{rdg} + 1 \text{dgt})$ | Input resistance 10M Ω |
| AC V 0~0.2/2/20/200/600 V | $\pm(0.5\% \text{rdg} + 0.3\% \text{fs} + 1 \text{dgt})$ | # |
| DC mA 0~0.2/2/20 mA | $\pm(0.8\% \text{rdg} + 1 \text{dgt})$ | Voltage drop 200mV less than |
| 0~200/1000 mA | $\pm(1\% \text{rdg} + 1 \text{dgt})$ | |
| AC mA 0~0.2/2/20 mA | $\pm(1\% \text{rdg} + 0.3\% \text{fs} + 1 \text{dgt})$ | # |
| 0~200/1000 mA | $\pm(1.2\% \text{rdg} + 0.3\% \text{fs} + 1 \text{dgt})$ | |
| Ω 0~0.2/2/20/200 K Ω | $\pm(0.25\% \text{rdg} + 1 \text{dgt})$ | Test voltage |
| 0~20 M Ω | $\pm(0.8\% \text{rdg} + 1 \text{dgt})$ | Q/L O 0.3V less than Q/H I 2V less than |

INGEVOERD EN
GEWAARBORGD
DOOR :

I.T.C.

CHRYSANTENSTR. 17
1020 Brussel Tel. (02) 479 12 73 - 478 09 58

EEN COMPUTER
VOOR **13.500^F**

???

Ja...! **DATA START**, invoerders

van **OHIO SCIENTIFIC** levert u
de Superboard II tegen deze prijs....
... en een volledig gamma van kleine
en grote micro-computers.

VERKRIJGBAAR BIJ:

E.D.C. Computing
Mechelsesteenweg, 51
2000 Antwerpen
Tel.: 031-32.08.09

I.C. Microshop
Handelsstraat, 22
1040 Brussel
Tel.: 02-513.88.90

E.D.C. Computing
Stationstraat, 10
9000 Gent
Tel.: 091-25.22.13

I.C. Microshop
Empire Center, Winkel, 49
Appelmanstraat
2000 Antwerpen
Tel.: 031-32.16.90

I.C. Microshop
Gouverneur Verwilghensingel 4
3500 Hasselt
Tel.: 011-22.77.01

INVOERDER:

DATA START

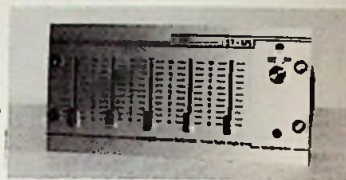
Avenue de la Joyeuse Entrée, 1040 Brussel
Tel.: 02-736.28.44



AUDIO SYSTEMEN
Mono-Stereo-
Public Address

NIEUW: ST-M5 stereo mengpaneel!

2 mag.PU
1 micro 50K
2 Tape/Aux
Laagohmige uitg.
S/R: 60 dB
Prijs: 3590 fr



MM-4: Mono Micro
Mengpaneel voor 4 Micro's
200/1000 Ohm. 2 Uitgangen
Masterregeling. Koptelefoon
aansluiting.



Prijs: 3290 fr

Verdelers: Radiohome - Gent
ITA elec. Gent
AVID - Deurne

CRF: GROENSTRAAT 64 -
9120 Destelbergen TEL: 091/558699

**De Major USI heeft
grote voordelen**



B.Frs. 3.475,-

Een klasse 2 multimeter met een gevoeligheid van 40 k Ω /V voor zowel DC als AC, compleet met AF + RF signaalgenerators, welke via een modulatiecircuit tot 500 MHz harmonische frequenties afgeeft. De tester bevat een elektronisch overbelastings-beveiligings-systeem met 'reset' mogelijkheid en een 'neonlamp' beveiliging tegen verkeerde metingen boven de 100 V. In de meter zijn dikke film circuits toegepast.

*Richtprijs inkl. B.T.W., meetsnoeren en opbergglas

PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

Bijhuis van Carlo Gavazzi Nederland N.V.
Ave. Brigade Piroulaan 122, B-1080 Brussel
Tel. (02)4271268, Telex 62150

Pantec meetinstrumenten zijn bij uw vakhandelaar verkrijgbaar.

HAMEG

OSCILLOSKOOP HM 307

MET INGEBOUWDE
KOMPONENTENTESTER



BANDBREEDTE 0-10 MHz
SCHERMGROOTTE 7 cm diam.
LOW POWER SCHOTTKY TRIGGERING
KLEINE AFMETINGEN

Specificaties: Verticale versterker:

bandbreedte : 0-10 MHz (-3 dB)
stijgtijd : ca. 35 nsec
gevoeligheid : 5 mVtt - 20 Vtt/cm
in 12 bereiken
tolerantie : ± 5 %
ingangs-
impedantie : 1 Mohm/25 pF
max. toelaatb.
gelijksp. : 500 V

Tijdbasis:

bereiken : 0,2 sec - 0,5 us/cm
in 18 bereiken
tolerantie : ± 5 %
triggering : int/ext, pos/neg, aut/instel-
baar
triggerbereik : 1Hz tot 30 MHz

Horizontale versterker:

bandbreedte : 2Hz - 1 MHz (-3 dB)
gevoeligheid : ca. 0,75 Vtt/cm *

OSCILLOSKOOP HM 312

NIEUWE UITVOERING



BANDBREEDTE 0-20 MHz
SCHERMGROOTTE 8 x 10 cm
LOW POWER SCHOTTKY TRIGGERING
TWEË KANAALS SCOOP

Specificaties: Verticale versterker: 2 kanalen

bandbreedte : 0 - 20 MHz (-3 dB)
stijgtijd : ca. 17,5 nsec
gevoeligheid : 5 mVtt - 20 Vtt/cm
in 12 bereiken
mogelijkheden : kanaal 1, kanaal 2,
automatisch ALT of CHOP,
en XY

ingangs-
impedantie : 1 Mohm/25 pF
max. toelaatb.
gelijksp. : 500 V

Tijdbasis:

bereiken : 0,2 sec - 0,5 us/cm
in 18 bereiken
tolerantie : ± 3 %
triggering : int/ext, pos/neg, aut/instelbaar
triggerbereik : 1 Hz tot 30 MHz

Horizontale versterker:

bandbreedte : 0 Hz - 2,3 MHz (-3 dB)
gevoeligheid : 5 mV - 20 V/cm (tt)

MEERDERE MODELLEN BESCHIKBAAR
VOOR VERDERE INFORMATIE - KONTAKTEER:

AIR-PARTS INTERNATIONAL
HUART - HAMOIRLAAN 1 1030 BRUSSEL TEL.: 02-2418130 Telex 25146



ZOEK HET NIET TE VER!

ALLE ELEKTRONISCHE
ONDERDELEN

in onze uitgebreide OMRON gamma vindt u
ook het relais, of de microswitch die u zoekt

VOLLEDIG GAMMA TOKO SPOELEN MF, HF, TRANSFO'S FILTERS; KERAMISCH, HF. SMOORSPOELTJES,
VARIABELE AFSTEMCONDENSATORS, 5-VOUDIGE FM AFSTEMBLOKKEN ENZ...

EXCLUSIEVE VERDELER ANTWERPEN.

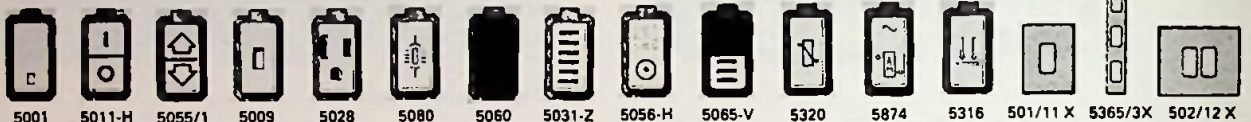
The largest maker
of HF components
in the world

TOKO



EXCLUSIEVE VERDELER VOOR ANTWERPEN VAN OPPERMANN **electronic** KITS!

OOK STEEDS VOORRADIG: ALLES WAT MET ELECTRICITEIT TE MAKEN HEEFT. OOK EXCLUSIEF VERDELER VAN
BTICINO MATERIAAL. *Alle prijzen BTW inbegrepen!*



5001 5011-H 5055/1 5009 5028 5080 5060 5031-Z 5056-H 5065-V 5320 5874 5316 501/11 X 5365/3X 502/12 X

Enkele voorbeelden van schakelaars, verklikkers, zoekers, afdekplaten, enz... steeds uit voorraad leverbaar

Kristallen 27 MC 49,- 't stuk

- 27 MC - transceivers en toebehoren

- meeraderige ronde soepele draad, alsook afgeschermd

WIJ HEBBEN DAT WAT U DENKT NERGENS TE VINDEN!

BORGERHOUT

BACCHUSLAAN 78

open: 13.30 u. tot 19.00 u.

zaterdag: 10-12 u./13.30 u. tot 17.00 u.

TELEFOON

031/

36.30.14

WERSI ZELFBOUW - ORGELS



INTERESSE ?

Vraag onze 108 blz. kleuren-katalogus. (Prijs 80 fr.)
Of beter nog: bestel onze INFO-SET aan de prijs
van 180 fr. (live-demonstratie LP van Klaus Wunder-
lich + katalogus.)

NIEUW! HELIOS-CHROMATIC voor
akkordeonisten.

- COSMOS-orgel aan zeer
interessante prijs
- SATURN voor de veel-
eisende professionals
- COMPUTERPROGRAMMERING



WERSI-electronic

herebaan west, 11
B3530 HOUTHALEN.

tel. 011-53 38 37

ALLES IN ZELFBOUW!

DUS OOK IN UW

BEREIK



HET ELEKTRONISCH ORGEL, EEN MODERN WONDER OM ZELF TE BOUWEN.

De Pan 2000 heeft grote voordelen



B.Frs
7.210,-*

Een 3,5 digt multimeter met een 18mm LCD cijferindicatie, een nauwkeurigheid vanaf 0,3% ± 1 digt en compleet met capaciteitstester (1 pF tot 20 µF) en AF + RF signaalgenerators, welke via een modulatiecircuit tot 500 Mhz harmonische frequenties afgeeft. De PAN 2000 funktioneert meer dan 150 uur op één 9V batterij. Deze multimeter heeft verder een automatische polariteits- en overbelastingsweergave, waarbij de overbelastingsbeveiliging ligt op 1500 V. Het AF frequentiebereik loopt van 10 Hz tot 30 kHz.

*Richtprijs inkl. B.T.W., meeltsnoeren en opbergglas

PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

Bijhuis van Carlo Gavazzi Nederland N.V.
Ave. Brigade Pirminaan 122 B-1080 Brussel
Tel. (02)4271268, Telex 62150

Pantec meetinstrumenten zijn bij uw vakhandelaar verkrijgbaar

SURPLUS RADIO M. MEYS, KRUISEN 31; 9288 KALKEN; (O.V.L.)

| | |
|--|--------------|
| Ontvangers: BC 603 20-28 MHz, getest | 1200 Fr. |
| BC 1000 40-40 MHz, getest | 900-1200 Fr. |
| Zenders: ARC 3 100-156 MHz, | 900 Fr. |
| Kathodestraalbuizen voor oscilloscopen, 5CP1, enz.... | 250 Fr. |
| Kwarts kristallen: 100 stuks 3500-6450 KHz | 500 Fr. |
| Onderdelen: trafo's, relais, pluggen, antennes, spoelen, boeken, draad, condensatoren, zendbuizen | |

Technische inlichtingen: TEL. 091/67.55.06
Prijzen BTW inbegrepen

Open: Van 9.00 tot 12.00, 's namiddags op afspraak!
Zaterdag open van 8.00 tot 16.00 uur; ZONDAGS
gesloten.

Wapper·Elec·PVBA

WAPPER 10
2000 ANTWERPEN
Tel.: 031/310123

ALLE KATHREIN ONDERDELEN

DE NIEUWE ZAKFORMAAT DIGITALE MULTIMETER



MODEL 8024A

- Model 8020A**
- Zeven functies
 - Spanning DC-AC
 - Stroom DC-AC
 - Weerstand
 - Diode test
 - Geleidbaarheid (1/R)
 - 3 1/2 digits
 - 0,1% nauwkeurig (DC)
 - LCD Display
 - Beveiliging tegen overbelasting

- Model 8022A**
- Zes functies
 - Spanning DC-AC
 - Stroom DC-AC
 - Weerstand
 - Diode Test
 - 3 1/2 digits
 - 0,25% nauwkeurig (DC)
 - LCD Display
 - Beveiliging tegen overbelasting

- Model 8024A**
- Negen functies
 - Spanning DC-AC
 - Stroom DC-AC
 - Weerstand
 - Diode test
 - Geleidbaarheid (1/R)
 - Detectie van 'Logisch niveau'
 - Doorlaatmeting
 - Temperatuurmeting (K-type thermokoppel)
 - 3 1/2 digits
 - 0,1% nauwkeurig (DC)
 - LCD Display
 - Beveiliging tegen overbelasting
 - 'Peak' meting met behoud van waardeaflezings in geheugen
 - Geluidssignaal, instelbaar

LEVERBAAR UIT VOORRAAD



FLUKE (Belgium)

SA N.V. Genèvestraat 6 1140 BRUSSEL
Tel. 02 - 216.40.90

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

De schriftelijke cursus **Elektronica (basis-kennis)*** is een gloednieuwe cursus. Bestemd voor mensen die nog niets van elektronica weten.

Voor mensen van elke leeftijd en van ieder opleidingsniveau.

Elektronica leert in twaalf lessen (één per maand) wat elektronica is en wat men er mee kan doen. Vooral ook wat men er zelf mee kan doen. Daarom leert men naast theorie ook praktijk: **tijdens de cursus bouwt men een versterker, waarvan de onderdelen met de lessen worden meegeleverd.**

Wie de elektronica wil

leren begrijpen om de vakliteratuur te kunnen volgen krijgt in de cursus voldoende kennis aangedragen om toegang te krijgen tot boeken en tijdschriften, die hem nu nog 'boven de pet' gaan. Wie een boeiende vrijetijdsbesteding zoekt kan via de cursus **Elektronica** doordringen in een wereld met enorme mogelijkheden.

Iedere les is voorzien van een vragenlijst, die moet worden beantwoord en ingezonden. Onze docenten willen namelijk wél weten of u de stof hebt begrepen. Overigens mag de cursist op zijn beurt schriftelijke vragen stellen aan de cursusleiding.



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

Vraag vandaag nog documentatie aan!

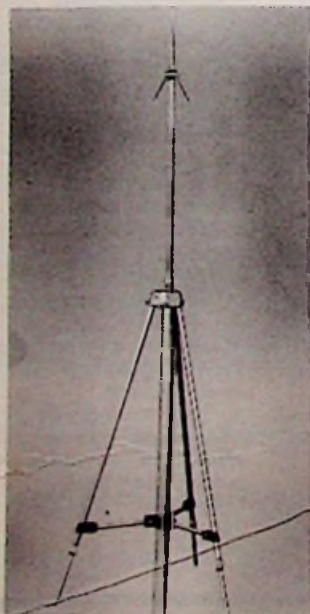
uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 - 1400 AA - bussum tel. 02159-31851



CHANNEL MASTER C.B. ANTENNAS

voor maximum winst



Exclusieve invoerder

Basis Station Antennes
Model 5050

1/2 golflengte
omnidirektioneel

Model 5056

1/2 golflengte colineair

Model 5058

5/8 golflengte colineair

MOBIELE ANTENNES

Model 5000

Vleugelvorm-voor koffer

Model 5062

Afneembaar model voor dak

Model 5020

Voor dakgoot center load

CO-AX KABEL

RG 8V-100% afgeschermd

RG 58V-100% afgeschermd



Vraag catalogus
Tel: 02/345.39.18.

etn. **DE GREEF**, 367 Steenweg op Alseberg 1180 Brussel

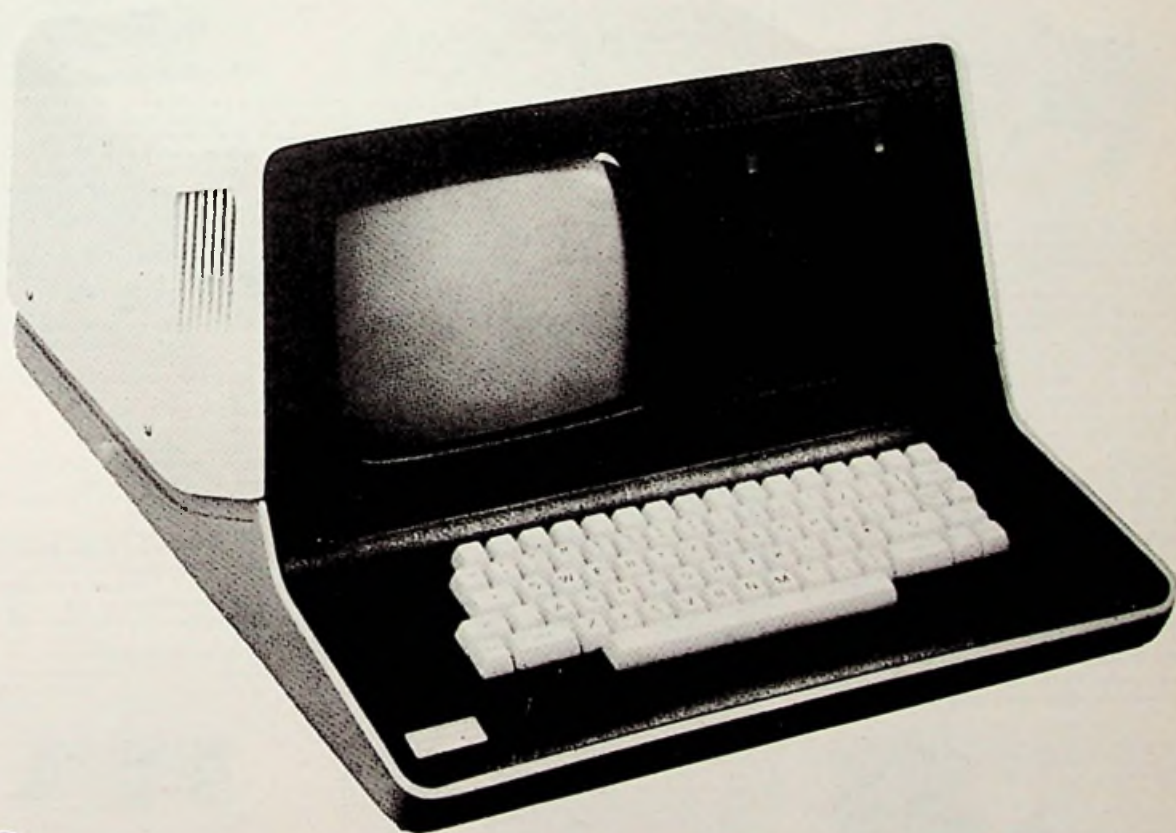
Uit voorraad leverbaar,

EXORset 30

A Compact System

Main features

- 6809 high performance processor
- Full ASCII keyboard
- Dual mini-floppy disk drives
- 9" CRT displaying 22x80 or 16x40 characters and/or full graphic
- 48K RAM and 12 sockets for 24K EROM or ROM
- Extended BASIC compiler with interpreter mode capability
- Compatible with Motorola's family of Microsystems products: EXORciser, EXORdisk, and Micromodules
- Compact design, small, quiet, unobtrusive.



MOTOROLA

microsystems

DIODE

Rue Picard 202 · T. (02) 428 51 05 · Picardstraat, 202
BELGIUM 1020 BRUXELLES · Telex 25.903 · 1020 BRUSSEL

edc

Electronics & Computing N.V.

Waar anders vindt U een complete lijn professionele en personal computers toebehoren, software, literatuur en service onder één dak?

E.D.C. COMPUTING

'The original microcomputer people'

VOLG DE 6502 LIJN

Junior/Acorn/Kim/Sym/Aim/Ohioscientific/
PET/CBM/Apple/ITT

Junior Computer

De ideale introductie-kit voor de elektronica fa-
naat in een boeiende computerwereld.

Het bouwpakket naar Elektuur ontwerp waar u
op heeft gewacht. Met reeds meer dan honderd
stuks geleverd in minder dan 1 maand dreigt de
junior computer de absolute eindeloze bestseller
te worden.

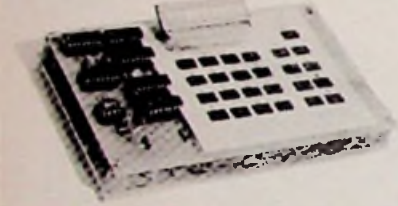
E.D.C. levert deze junior computer als compleet
kerig verpakt bouwpakket.

Prijs: 6.400,-Bfrs

Voeding: 1.041,-Bfrs

ACORN Computer

Een professioneel computersysteem op euro-
kaart. Leverbaar zijn een professionele MPU



kaart met monitor, RAM, I/O, plaats voor
EPROM; een stand alone microcomputer video
interface kaart, cassette interface en recorder,
floppy disk systeem enz....

Indien u reeds lang de voordelen van een micro-
processor gebaseerd controle systemen kent,
dan veegt de ACORN microcontroller kaart met
dergelijke prijs uw laatste restje twijfel van tafel.
Of u nu een data logging systeem wenst te bou-
wen of een beveiligingssysteem: de ACORN
biedt u de goedkope, complete oplossing.

ACORN system 1 microcomputerkit: 6.940,-Bfrs
ACORN system 1 microcomputerkit ass.:
8.436,-Bfrs

ACORN controller kit MIN CONFIG: 4.276,-Bfrs

ACORN 6502 CPU kit: 5.232,-Bfrs

ACORN memory 4K kit: 7.688,-Bfrs

ACORN memory 8K ass & tested: 10.678,-Bfrs

ACORN VDV interface kit: 9.377,-Bfrs

ACORN VDV interface ass & tested: 10.464,-Bfrs

ACORN veritale interface board: 8.432,-Bfrs

Eveneens leverbaar: floppy disk, BASIC, DOS
enz....

Users manual: 435,-Bfrs

AIM 65 - The head start in computers

De Rockwell AIM 65 Advanced Interactive Micro-
computer brengt u veel makkelijker en beterkoop



in de fantastische wereld van de microcomputer.
Bovendien werkt u met de 6500 family, het ge-
avanceerde NMOS systeem dat steeds meer in-
gang vindt voor nieuwe commerciële en hobby
toepassingen. Als studiehulp is de AIM 65 een
geassembleerd, veelzijdig microcomputersys-
teem met een compleet toetsenbord, een 20 ka-
rakter display en, wat meer is, een thermische
printer. Bovendien de best gedocumenteerde
computer op de markt. Bovendien is nu de DAIM
floppy disk eenheid leverbaar, alsook CSB20
EPROM/RAM board en CSB10 EPROM pro-
grammer.

AIM 65 met 4K RAM: 21.487,-Bfrs

AIM 65 Assembler ROM: 4.675,-Bfrs

AIM 65 8K BASIC: 5.485,-Bfrs

AIM 65 Plastic enclosure: 3.417,-Bfrs

AIM 65 power supply kit: 4.880,-Bfrs

AIM 65 expansion motherboard: 9.350,-Bfrs

AIM 65 aluminium enclosure: 7.013,-Bfrs

DAIM floppy disk controller: 19.950,-Bfrs

Floppy disk SA400: 21.950,-Bfrs

CSB 20 EPROM/RAM board: O.A.

CSB 10 EPROM programmer: O.A.

OHIO SCIENTIFIC

OHIO SCIENTIFIC SUPERBOARD

Het eerste complete computersysteem op 1
board. Bevat keyboard, video display en audio
cassette interface, 8K basic in ROM, 4K RAM.
Behoeft slechts + 15 V voeding bij 3 A.

EDC Computing beveelt de Superboard II warm
aan elke beginner die met microcomputers wil
starten tegen minimum kostprijs. Een echte com-
puter, volledig uitbreidbaar.
Superboard II: 15.660,-Bfrs

De Challenger C1P

De goedkoopste personal computer. 8K BASIC in
ROM, 8K RAM. Cassette gebaseerd met 53 key
toetsenbord Upper en lower case. Inclusief kast
en voeding.

Challenger C1P 28.990,-Bfrs

C1P + minifloppy + 24 K RAM: 92.800,-Bfrs

Challenger 4P: gesofistikeerde 16 kleuren

Video display, 32 rijen x 64 kolommen, hoofd en

kleine letters, 8K BASIC in ROM 8K RAM, uit-
breidbaar tot 32K RAM en twee minifloppy

disks.

Prijs: 48.720,-Bfrs

COMMODORE

Europa's meest populaire systeem. De PET en
CBM microcomputers blijven steeds nieuwe toe-



passingsgebieden vinden. Voor educatief en we-
tenschap, hobby, kleinbedrijf, bedrijfsafdelingen,
zelfstandigen, vrije beroepen enz....

Thans leverbaar: 25 stuks PET 8 K met groen
beeldscherm, nieuwe logic board, rekenmachine
toetsenbord en ingebouwde cassetterecorder

Prijs: PET 2001-8K: 33.350,-Bfrs

CBM 3008: 39.951,-Bfrs

CBM 3016: 49.590,-Bfrs

CBM 3032: 59.073,-Bfrs

CBM 3022: 50.373,-Bfrs

CBM 3023: 44.544,-Bfrs

CBM 3040: 66.033,-Bfrs

PET/CBM Accessoires

RS 232 interface uni-directioneel: 5.938,-Bfrs

RS 232 interface bi-directioneel: 13.195,-Bfrs

RS 232 interface bi-directioneel 2 poorten:
22.950,-Bfrs

16 kanaals analoge interface: 14.138,-Bfrs

hi-res grafische board

Computhink floppy 400 K: 65.499,-Bfrs

Computhink floppy 800 K: 80.910,-Bfrs

Computhink floppy 1.6 MB: O.A.

Programmers toolkit: 3.950,-Bfrs

Word processing ROM II: 6.875,-Bfrs

Word processing ROM III: 11.950,-Bfrs

ITT 2020 - APPLE II PLUS

De APPLE II (plus) is een compleet computersys-
teem, gebaseerd op de 6502 microprocessor.



Standaard aanwezig zijn een BASIC interpreter
(applesoft), disassembler en montageprogra-
ma in ROM. Grafische mogelijkheden in kleur, IC
voetjes voor max. 48 K Byte RAM, cassette inter-
face, I/O connector voor spelletjes, ASCII toet-
senbord, 8 I/O connectors om specifieke interfa-
ces te integreren (RS 232, parallel...) ruim beme-
ten schakelende voeding en stevige behuizing.
Bovendien worden standaard demonstratiecas-
settes, twee game paddles en gedetailleerde do-
cumentatie bijgeleverd.

APPLE II plus 16 K: 52.351,-Bfrs

ITT 2020 16 K: 55.001,-Bfrs

16 K RAM uitbreiding geïnstalleerd: 4.950,-Bfrs

Modulator voor Apple: 1.199,-Bfrs

PAL kaart: 5.987,-Bfrs

PASCAL Programmeertaal: 23.096,-Bfrs

Programmers aid no. 1: 2.228,-Bfrs

Autostart ROM: 2.821,-Bfrs

Klok/kalender kaart: 10.266,-Bfrs

Prototyping kaart: 1.199,-Bfrs

Floppy disk + controller: 29.933,-Bfrs

Floppy disk alleen: 26.005,-Bfrs

Floppy disk systeem 1,2 MB: 174.000,-Bfrs

Graphisch tablet: 34.220,-Bfrs

Hyplot plotter: 50.507,-Bfrs

Parallel printer interface: 8.890,-Bfrs

Serial interface: 10.180,-Bfrs

Nieuwe 1980 E.D.C. Computing catalogus bestel
nu uw gratis* exemplaar.

De professionele nieuwkomer van Hewlett
Packard.

De HP 85 personal microcomputer.

Een draagbaar intelligentiecentrum voor de stu-



dent, de wetenschapper en de ingenieur.
Toepassingsmogelijkheden zijn legio: bereke-
ning van functies en diagrammen, bijhouden
voorraadadministratie en boekhouding, registra-
tie metingen en procesbesturing.

* Nederland: 80,-Bfrs

edc

 NV

EDC Electronics & Computing

Mechelsesteenweg 91 Stationsstraat 10
2000 ANTWERPEN 9000 GENT
Tel. 031/31.79.34 Tel. 091/25.22.13
Telex: EDCANT 71859

Alle prijzen zijn inclusief BTW.
Geldig: 2 maand. Tussentijdse
wijzigingen voorbehouden.
Verzending over gans België
Dokumentatie en offertes op aanvraag.

Waar anders vindt U een complete lijn professionele en personal computers toebehoren, software, literatuur en service onder één dak?

E.D.C. ELECTRONICS

Elektrische bouwpakketten-elektronica kwaliteitscomponenten- meet en testapparatuur voor hobby en industrie-ontwikkeling en service.

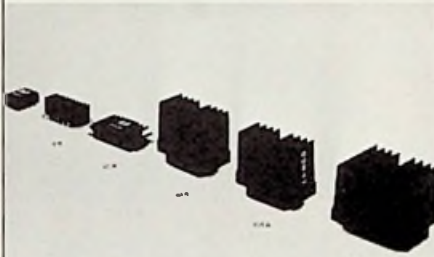
Elektrische Bouwpakketten

Blijven de specialiteit van E.D.C. Electronics

| | |
|---|-------------|
| 80045 Digitale thermometer | 1.720,-Bfrs |
| Cassette interface voor BASIC comp. | 5.408,-Bfrs |
| 80085 POM versterker | 360,-Bfrs |
| 80089/1,2 Junior computer | 6.400,-Bfrs |
| 80089/3 Junior computer voeding | 1.040,-Bfrs |
| 80096 Benzine verbruiksmeter | 2.600,-Bfrs |
| 80086 Ruitwissers intervallenschakeling | 953,-Bfrs |
| 80109 Lichten uit, accu niet leeg | 173,-Bfrs |
| 80102 Olie temperatuurindicator | 270,-Bfrs |
| 80092 CB in de auto | 220,-Bfrs |
| Aktieve auto antenne | 710,-Bfrs |
| 80097 Autodiefstal beveiliging | 280,-Bfrs |
| 80084 Transistor ontsteking | 1.040,-Bfrs |

ILP VERSTERKERMODULES

Een nieuwe generatie modulaire versterkereenheden met hoge prestaties. Met de reeds gerenom-



meerde ILP prestaties en kwaliteit, zijn alle ontwikkelingen in het ILP ontwerp noodzakelijkerwijs van uitzonderlijk belang en dit is exact wat bereikt is met de nieuwe generatie modulaire units.

Het gekende professionele ILP ontwerp blijft compleet en afdoende heat sinks, beveiligd ingegoten netwerk, solide constructie en uitzonderlijke prestaties.

Deze modules hebben een levensduur die veel hoger is dan men normaal verwacht van andere commercieel leverbare modules. Nadruk is gelegd op verbeteringen waarbij de ILP modules zelfs aan de meest veeleisende vragen tegemoet komt, zoals bijvoorbeeld bij de huidige uiterst verfijnde pick-ups, tuners, luidsprekers enz....

ILP modules worden bovendien gebruikt in laboratoria en andere speciale applicaties.

- HY 5 voorversterker
- HY 30 15 Watt RMS in 8 Ohm
- HY 50 30 Watt RMS in 8 Ohm
- HY120 60 Watt RMS in 8 Ohm
- HY200 120 Watt RMS in 8 Ohm
- HY400 240 Watt RMS in 4 Ohm
- ILP voedingseenheden
- PSU 30 +/- 15 V voor HY 5
- PSU 36 voor 1 of 2 HY 30's
- PSU 50 voor 1 of 2 HY 50's
- PSU 70 met ringkerntrafo voor 1 of 2 HY 120's
- PSU 90 met ringkerntrafo voor 1 HY 200
- PSU 180v met ringkerntrafo voor 2 HY 200 of 1 x HY 400

C.S.C. Continental Specialty Corporation: PRIJSVERLAGING!!!!

Professionele eigenschappen - lage prijzen. Kleine, meer compacte instrumenten. Eenvoudig,



makkelijk hanteerbaar. C.S.C.'s stevige reputatie als fabrikant van professionele kwaliteitsinstrumenten groeit gestaag. Intelligent ontworpen en gunstige prijs/kwaliteitsverhouding zijn de redenen. Zoals u ziet ... Solderless breadboards en photoboards. Wanneer u eenmaal C.S.C. Breadboards en photoboards gebruikt heeft, stopt u met het experimenteren op andere breadboard systemen. C.S.C. Breadboards en photoboards helpen u een project klein te starten, en groot te laten groeien. Geen enkele methode van breadboarding is sneller en simpeler dan Solderless Breadboards en er is geen methode die het allemaal beter samen brengt dan Photo Boards.

- Exp 300: 538,-Bfrs
- Exp 600: 588,-Bfrs
- Exp 350: 295,-Bfrs
- Exp 650: 336,-Bfrs
- PB 100 kit: 1.102,-Bfrs
- PB 101: 1.607,-Bfrs
- PB 6 kit: 860,-Bfrs
- PB 102: 2.144,-Bfrs
- PB 103: 3.218,-Bfrs
- PB 104: 4.292,-Bfrs
- PB 203 A: 6.824,-Bfrs
- PB 203: 5.037,-Bfrs
- PB 203 AK: 5.389,-Bfrs

Fluke

Drie goede redenen om een handformaat DMM te kopen van Fluke. De 8024 A investigator. De 8020 analyst. De 8022A trouble shooter.

Facts from Fluke on low-cost DMM's

Three good reasons to buy a handheld DMM from Fluke.



Dit zijn de feiten:

8024 A THE INVESTIGATOR: * Nine functions, dc voltage, ac voltage, dc current, ac current, resistance, diode test, conductance (1/R). Logic level and continue detect, temperature (K-type thermocouple) *Peak hold on voltage and current functions * Selectable audible indicator for continue detect. * 3 1/2 digit resolution, * 0.1% basic dc accuracy, *LCD display, *overload protection, *safety designed test leads *Full year parts & labor warranty.

8020 A ANALYST: Seven functions, dc voltage, ac voltage, dc current, ac current, resistance, diode test, conductance (1/R), * 3 1/2 digit resolution, LCD display, overload protection, safety-designed test leads, vinyl carrying case included, two year parts & labor warranty.

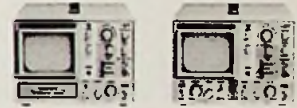
8022 A TROUBLESHOOTER: *six functions, dc voltage, ac voltage, dc current, ac current, resistance, diode test, 3 1/2 digit resolution, 0.25% basic dc accuracy, LCD display, Overload protection, safety-designed test leads, full year parts & labor warranty.

En dit zijn de prijzen:

- 8024 A: 9.048,-Bfrs
- 8020 A: 7.830,-Bfrs
- 8022 A: 5.974,-Bfrs

HITACHI Oscilloscopen

Hitachi oscilloscopen zijn geniaal ontworpen scopen, gefabriceerd door Hitachi denshi ltd. De



brede ervaring, van de Hitachi electronica specialisten in het produceren van hoogwaardige, professionele oscilloscopen heeft geresulteerd in een lijn van moderne oscilloscopen met een bredere bandbreedte, compact ontwerp, licht gewicht. Door aanpassing van netwerken met lineaire Ic's en digitale Ic's plus moderne ricagetechnieken, inclusief automatische component - montage machines, geven deze oscilloscopen hogere stabiliteit, hogere betrouwbaarheid, excellente specificaties en gemak in gebruik.

- Hitachi V-151 B C+DC-15 Mhz single trace ImV 21.950,-Bfrs
- Hitachi V-152 DC-15 Mhz dual trace 1 mV 25.400,-Bfrs
- Hitachi V-302 DC-30 Mhz dual trace 1 mV 29.950,-Bfrs
- Hitachi V-059 B mini portable TV monitor/scope 48.850,-Bfrs

POSTORDEREN

Voor alle E.D.C. electronics producten (componenten, elektrisch bouwpakketten meetinstrumenten enz.) bel 031/31.79.34 en vraag naar Dhr. Sielens.

Uw bestellingen worden met de grootste zorg genoteerd, de goederen worden professioneel verpakt en snel verstuurd via post of spoor.

Bestellen: per vooruitbetaling; brief met ingesloten Eurocheque. Overschrijving op onze bankrekeningnummer BBL 320-0585257-29.

Rembourszending: telefonisch of per briefkaart of brief. U betaalt aan de postbode bij aflevering. Per officiële firma order.

Verzendkosten: Bfrs 70,- Artikelen met *Bfrs 120 Boven 5000,- Bfrs geen verzendkosten.

Quality leader of the microcomputer industry:

GIMIX 6800
6809
68000

MICROGHOST

DOS / SDOS / FLEX / BASIC Ø9 and last but not least
MICROSOFT Basic release 5.0 for 6800 and 6809, also ROM set.
S 50 – bus compatibiliteit en keuze in hardware en software van
deze constructeurs: SWTPC / MSI / TSC / MICROWARE /
MICROWORKS / MOTOROLA.

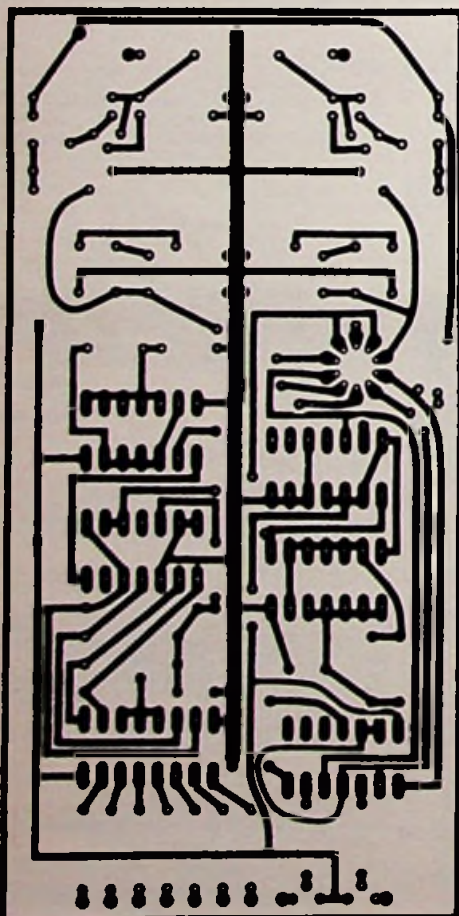
- 32 K static RAM boards
- software programmable characters
- disks 5", 8", 2 × 5 MB cartridge and Winchester hard disks

Dealers and OEM invited.

Voor dokumentatie en prijzen schrijf of telefoneer naar:
Stocking distributor for Benelux:

ARELCO COMPUTERS NV.,

Nieuwenhovenlaan 33, 1600 Sint-Pieters-Leeuw (Brussel)
Tel. 02/377.67.06 Telex 63295



DIGIT Electronics p.v.b.a.

Kaaistraat 2, 8400 Oostende, Tel. (059) 50.65.02

PRINT-SERVICE

- U stuurt ons uw ontwerp op kalk of polyester film
- U stuurt ons uw ontwerp op gewoon papier
- U stuurt ons een tekening uit tijdschrift of folder

° Gelieve geen principe schema's toe te sturen.

WIJ LEVEREN BINNEN DE 48 UUR UW GEDRUKTE BEDRADING OP EPOXY.

Boren van gaten 0,5 B.fr. per uitboring

| | | |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Prijs tot 100 cm ² : | 120 BF. | 8,- FL |
| vanaf 100 cm ² : | 1,2 BF./cm ² | 8 ct/cm ² |
| dubbelzijdig | +50% | +50% |
| Portokosten: | 50 BF. | 4,- FL. |
| * clichékosten: | 0,3 BF./cm ² | 2 ct/cm ² |

Betaling: door insluiting van papiergeld, checks, postzegels of girokaarten.
Onder rembours + 24 uur.

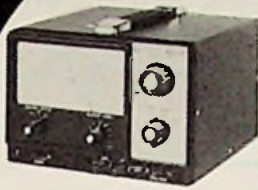
*vanaf een goede kalkontwerp wordt de cliché gratis vervaardigd.

Vraag onze volledige prijslijst van gedrukte bedradingen.

Voor buitenland alleen op voorafbetaling.



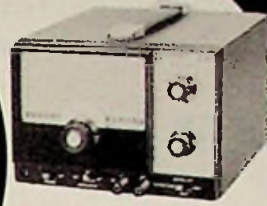
TRIO



AG-202A
CR oscillator



CS-1577
triggered sweep
oscilloscope



SG-402
RF signal generator



DL-705
3-1/2 digit digital
multimeter



PR-601A
Regulated DC power supply

**OLYMPIADE
1980**

**EEN VOLLEDIG
LABO!**

Gouden Medaille:

CS-1577 (2×30 MHz) + AG202A + SG402 + DL705 + PR601A =
42500 BF BTW inbegrepen

Zilveren Medaille:

CS-1566 (2×20 MHz) + AG202A + SG402 + DL705 + PR601A =
37500 BF BTW inbegrepen

Bronzen Medaille:

CS-1560A (2×15 MHz) + AG202A + SG402 + DL705 + PR601A =
35000 BF BTW inbegrepen

Probes 1/1; 1/10 zijn in de prijzen begrepen.

mcp **ELECTRONICS
MARKETING**

Chaussée de Nivelles 100, 1420 BRAINE L'ALLEUD - BELGIUM, Tel.: 02/384.80.62 - Telex: 62569

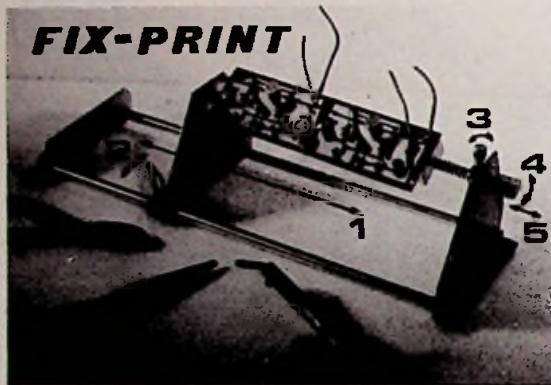
GAUSS - EMILAR - COMMUNITY

klankkasten 100 tot 800 watts RMS voor sono,
disco, musicus, stadions, theaters, bioscopen.

Woofers: GAUSS van 10" tot 18", 300 en 400 w. RMS, FANE van 50 tot 200 w.
drivers GAUSS en EMILAR van 30 tot 100 w. RMS; h.f. hoorns; tweeters,
piëzo tweeters MOTOROLA; bas-hoorns en bass-reflex kasten in fiberglas.
Zeer grote keus. Technisch advies. Demonstraties.

BELRAM n.v. - Mimosalaan 43 - 1150 Brussel

Tel. 02/733.39.44
733.04.43



FIX-PRINT UW DERDE HAND

*De goedkoopste en handigste gedrukte-
schakelinghouder. Tussen zijn stalen
klauwen zit alles stevig vast.*

Kleinhandel: verdelers van elektronische onderdelen.

Groothandel: FIX-PRINT

Van Leeuwlaan 17, 1140 Brussel - tel. 02/216.05.60
Zoekt zakenman voor fabricage of
verdelers voor F-GB-I

ongecorrigeerd

TELNED B.V.

Voltastraat 14 Venlo-West-Industrieterrein Groot Boller.
Boschstraat 85, Maastricht - Holland.

KLEURENTELEVISIE DISCOUNT

Te koop:

Grote partij K.T.V.-toestellen voor super lage prijzen!

In Duitsland uit de verhuur teruggenomen, in goede staat met garantie!

Alle bekende merken zoals: ITT; Grundig; Blaupunkt; Loewe; Philips; Telefunken; Graetz.

LEGERSTOCK ANTWERPEN

OUDE RADIO'S
voor en na 1930
INKOOP - VERKOOP

PAUWELS PAUL

VLAAMSE KAAI 83A Tel. 031 - 383980

Alle dagen 14-17 uur

MEETZENDERS ROHDE & SCHARZ... **2000,- Fr.** -
BC221... **2000,- Fr.** - BC603 + BC604 +
80 KRIST... **1500,- Fr.** - BC603... **750,- Fr.** -
BC683... **750,- Fr.** - BC683 + BC684... **1000, Fr.**

OUDE POSTKAARTEN

Breng ze mee. Ik koop ze
Album B. 1000,- Fr.

ALLERLEI LEGERMATERIAAL VAN EN NA OORLOGS

Set 38... **250,- Fr.** - Ant. set. 19... **100,- Fr.**

REVOX AUDIO

FM-PROCESSOR, DRAAITAFEL EN WEERGEVER

WIM JAK



De nieuwe FM afstemmer-versterker B780 van Revox is zó geavanceerd, dat deze gangbare benaming niet toereikt om de hoedanigheid van het apparaat aan te duiden. Het reeds eerder geïntroduceerde nauwkeurige synthesizer-principe in het FM-deel wordt thans door een ingebouwde microcomputer gestuurd en deze werkwijze rechtvaardigt van een FM-processor te spreken. Wat doet het computertje?

Het wekt van uit een geheugen met achttien voorkeuzenders, of tijdens het automatische afzoeken van de FM-band zo maar uit vrije loop, zeer stabiele afstemfrequenties op, houdt drempels voor stereo en ruisvrije ontvangst onder controle, let op alle bedieningsfuncties en beveiligd de 2 x 110 W eindversterkers tegen denkbare ongereieven.

Een afstemknop ontbreekt; met druktoetsen kan worden gekozen voor directe frequentie-uitlezing in stapjes van 25 kHz, automatisch zenderzoeken in stappen van 50 kHz, stap voor stap afstemmen en geheugenafstemming. Bedieningsorganen, die niet dagelijks worden gebruikt, zijn achter een

klepje in het frontpaneel verborgen. De B780 is voorbereid voor sturing van een antennerotor en een FM-ruisonderdrukkingssysteem.

Behalve aan de grote stabiliteit van de afstemming ontleent het apparaat zijn kwaliteit vooral aan het faselineaire Thomsen-Butterworth middenfrequentiefilter met acht LC-kringen en de digitale coincidentie FM-demodulator,



waarmede zeer storings- en vervormingsarme detectie wordt verkregen. Voor de direct aangedreven platenspeler B795 heeft men met behoud van de voortreffelijke kwaliteiten van zijn voor-

loper een vereenvoudigde motor weten te ontwikkelen, waardoor het apparaat zich wat beter in de markt prijst. Toepassing van de tangentiële arm waarborgt zeer vervormingsarme af-tasting en zeer groot bedieningscomfort, waarbij zowel plaat als pick-up door de razendsnelle beveiligingsauto-maat tegen elke ondoordachte of ongelukkige handeling wordt beschermd. De speler wordt standaard geleverd met de P20MDR pick-up, een ontwik-



afb. 1 FM-processor B780.

afb. 2 Platenspeler B795.

afb. 3 Magneetschijfmotor van de B795.

2 keling van AKG. De nieuwe magneetschijfmotor, een gelijkstroommotor met Hall-generator en aangebouwde tacho-generator, valt op door zijn platte constructie, zie afb. 3.

Het nieuwe weergeefstelsysteem van Revox draagt vanwege de opbouw met één gemeenschappelijke lagetonenweergever en twee gescheiden midden- en hogetonen weergevers de naam Triton. Om muziektchnische problemen te omzijlen worden de beide stereo informaties niet tot één centraal lagetonen kanaal samengevoegd, maar blijven de beide lage tonen luidsprekers van elk van beide kanalen gescheiden, zijn edoch gezamenlijk trillingsvrij in één kast ondergebracht.

BAKKIE GETEST

DE AMROH CB-708



J. L. MOLEMA, PEØVMT

De CB-708 MARC-zendontvanger. De voorzijde van het apparaat met de bedieningsorganen, in het midden van de frontplaat de kanaalkeuze-knop met 'digitale' indicatie van het gekozen kanaal.

Met de invoering van de MARC is er een lawine van MARC-apparatuur op de markt gekomen, nieuwsgierige of belangstellende kopers-in-spé hebben het moeilijk om een verantwoorde keuze te maken.

Het aanbod kan worden gesplitst in twee soorten zendontvangers, de apparaten voor mobiel gebruik en de zogenoemde basisstations. In de laatste categorie hoort de AMROH CB-708 thuis. Een apparaat, dat is bedoeld voor thuis-gebruik en daarom van een ingebouwde netvoeding is voorzien. Met een achttal bedieningsorganen op het front plus de gebruikelijke franje-aansluitingen en indicatoren – hebben we het hier over een zendontvanger die z'n geld beslist waard is, ook als we bekijken hoe het apparaat technisch in elkaar steekt.

Specificaties

Het visitekaartje van een typegekeurde zendontvanger voor MARC-gebruik levert vele herkenningpunten: 22 kanalen in de 27 MHz-band, 500 mW hoogfrequent vermogen, FM-modulatie met een zwaai van 1,5 kHz bij een modulatiestoep van 1250 Hz en 20 mV. Het zijn de geijkte gegevens waar de doorsnee communicatiemateur aan kan zien dat hij te maken heeft met een 'goedgekeurde bak'. Voor wie wat dieper graaft valt er meer te vergelijken: de gevoeligheid bij een bepaalde signaal/ruisverhouding, de stabiliteit van de frequentie bij wisselende tem-

peratuur, de spiegelonderdrukking, AM-onderdrukking, en de sterkte van eventuele ongewenste uitstraling.

We zetten de gegevens uit de gebruiksaanwijzing van de CB-708 op een rijtje:

ONTVANGER

| | |
|----------------------------|-------------|
| Gevoeligheid bij 20 dB S/N | 0,5 μ V |
| Verzwakking nevenkanaal | -70 dB |
| AM-onderdrukking | 60 dB |
| Spiegelonderdrukking | 100 dB |
| Squelch-drempel | 0,2 μ V |
| Squelch onwerkzaam boven | 3 μ V |
| Local/DX-schakelaar | -20 dB |

Zo te zien een aardig rijtje, bij de speci-

ficaties is niet aangegeven hoe het gesteld is met de stabiliteit maar dat heeft een andere reden. Alle benodigde frequenties worden namelijk via een zogenoemde synthesizer opgewekt en niet met een gebruikelijke kristaltrein. Er zit dan ook maar één kristal (10,24 MHz) in het apparaat, en via een PLL-synthesizer worden ook de frequenties voor het zenderdeel samengesteld. De stabiliteit van het gebruikte kristal is dan ook bepalend voor de stabiliteit van zowel de ontvanger als de zender, er wordt opgegeven dat afwijkingen van + en - 1,5 kHz kunnen optreden tussen -10 en +55 °C omgevingstemperatuur. Verder doen ongewenste uitstralingen weinig kwaad: de gebruiksaanwijzing geeft aan dat het niveau ten minste 81 dB onder het niveau van de zend-energie blijft.

Als er door PTT eisen gesteld zijn waaraan een MARC-zendontvanger dient te voldoen slaat de CB-708 op het eerste gezicht in elk geval geen slecht figuur.

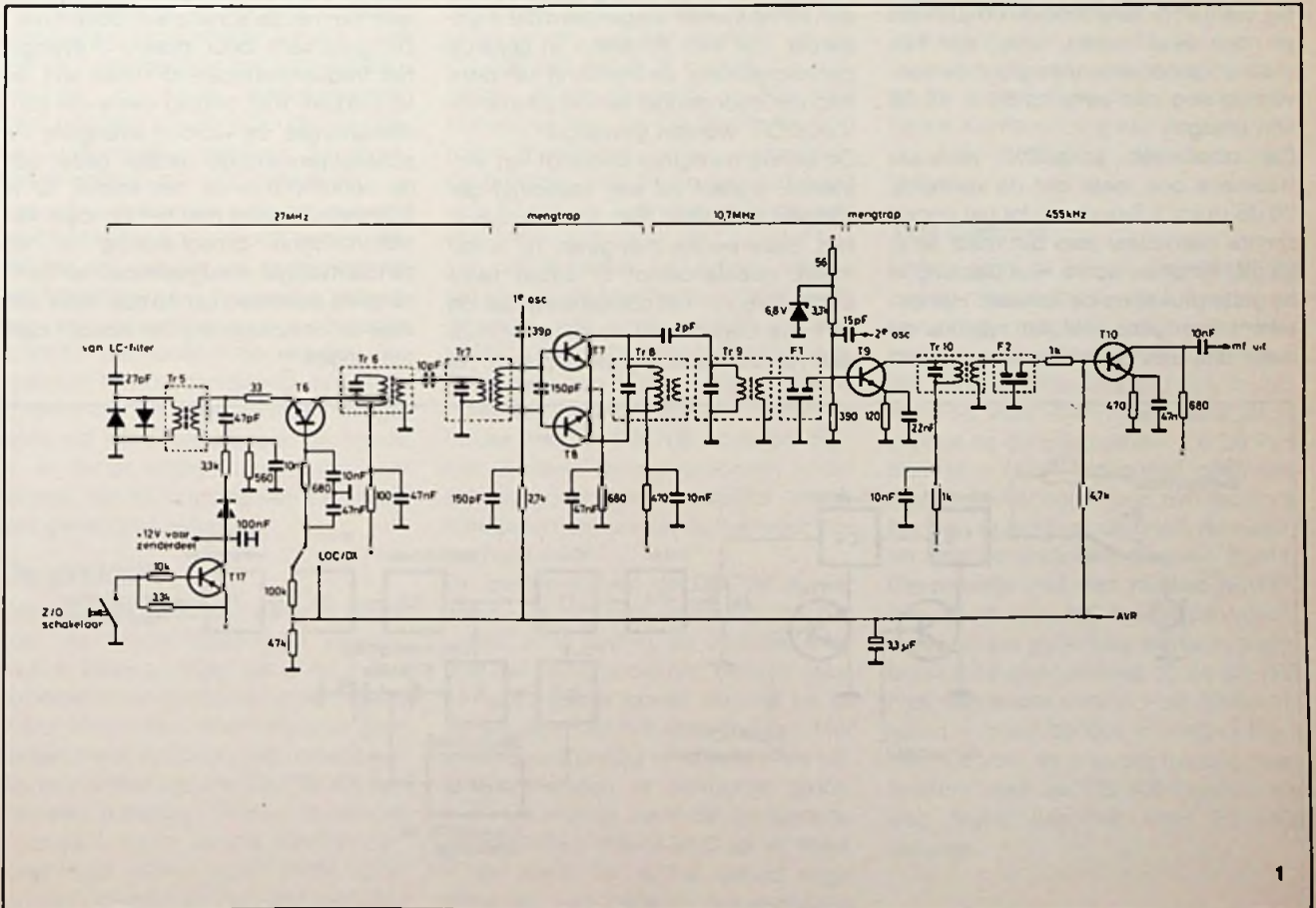
Als we gaan meten of de opgegeven getallen kloppen, valt na te gaan hoe het in werkelijkheid is gesteld. De eerste en tevens gemakkelijkste test is het controleren van de frequentiestabiliteit. Er werd gebruik gemaakt van een digitale frequentieteller waarvan het tijdbasiskristal in een oventje zit. Op de antenneplug van de CB-708 werd een T-stuk aangesloten, de belasting geschiedde door een 50 Ω -dummyload en de teller werd rechtstreeks op de dummy aangesloten. Direct na het inschakelen van de CB-708 was de frequentie op ieder kanaal ongeveer

afb. 1 Het front-end van de ontvanger van de CB-708, ontdaan van de franje. Opvallend is de gebalanceerde eerste mengtrap.

0,34 kHz te laag, na ongeveer 8 minuten stabiliseerde de afwijking zich op -0,2 kHz (kanaal 1) tot -0,19 kHz op het hoogste kanaal (22). Nadat het apparaat op deze wijze twee volle etmalen had gewerkt bleek de afwijking nog steeds in dezelfde grootte-orde te zitten, het resultaat mag ronduit prima worden genoemd. De tweede test had tot doel na te gaan of eventuele ongewenste uitstralingen beneden het opgegeven niveau zouden liggen. De CB-708 werd wederom van een dummyload voorzien, en het uitgangssignaal werd toegevoerd aan

een continu-afstembare meetontvanger. Gezien de regelrechte verbinding tussen de CB-708 en de meetontvanger waren er signalen, zo sterk dat van een 'meting' geen sprake kon zijn. Dus werd de officiële weg bewandeld en een ground-plane op de CB-708 aangesloten. De meetontvanger werd op ongeveer 5 meter afstand opgesteld en de spriet ervan geheel uitgetrokken. Het resultaat was een zeer klein signaal op 13 en 18 MHz. Met dezelfde meetopstelling werd er gezocht naar harmonischen. Rond 54 MHz viel dat erg mee, maar de straling op 81 MHz

was aanzienlijk sterker. Op 108 MHz viel praktisch geen signaal te vinden, echter op 135 MHz weer wel. Geen van deze signalen was echter in staat om de eigen ruis van de meetontvanger naar de achtergrond te drukken. Dezelfde proeven werden nog eens herhaald op een afstand van ruim honderd meter van de zendantenne. Hier was op geen enkele frequentie nog iets van de ongewenste straling merkbaar. Al met al dus geen exacte cijfers, maar wel een voorzichtige conclusie dat de CB-708 een 'schoon' signaal de lucht in stuurt. Voor de volledigheid zij



afb. 2 Blokschema van het zender-deel. IC4 wordt bij ontvangst ook als laagfrequentversterker gebruikt.

afb. 3 De zendontvanger met verwijderde afdekkap. Rechts het voedingsdeel, links-onder de zender-eindtrap. Midden-boven het printje met weerstanden-array voor de LED-indicatie.

nog vermeld dat er op 10,24 MHz niets ontvangen werd indien de metalen kap op het apparaat aanwezig was.

Als we even kijken naar het ontvanger-deel van de CB-708 dan valt direct op dat de gevoeligheid, de spiegelonderdrukking en de AM-onderdrukking behoorlijk hoog uitvallen. Een signaal van 0,5 μV levert al een signaal/ruisverhouding van 20 dB (en dat is formeel slechts weinig meer dan sterkte '1' op de S-meter!). Dat de aanwijzing van die S-meter al bijna '3' is bij de genoemde antennespanning moeten we maar op de koop toe nemen. Het meetertje is kennelijk niet zo bar nauwkeurig, want voor S9 (officieel 100 μV) was er maar 44 μV nodig, terwijl een tien maal zo groot antennesignaal de aanwijzing nog niet eens op S9 + 10 dB kon brengen ...

De schakelaar 'Local/DX' verzwakt trouwens ook meer dan de vermelde 20 dB (ruim 3 S-punten): bij het onderzochte exemplaar was dat maar liefst 39 dB, hetgeen soms wel plezierig is bij grote drukte op de kanalen. Het betekent overigens wel dat stations op meer dan een paar kilometer afstand

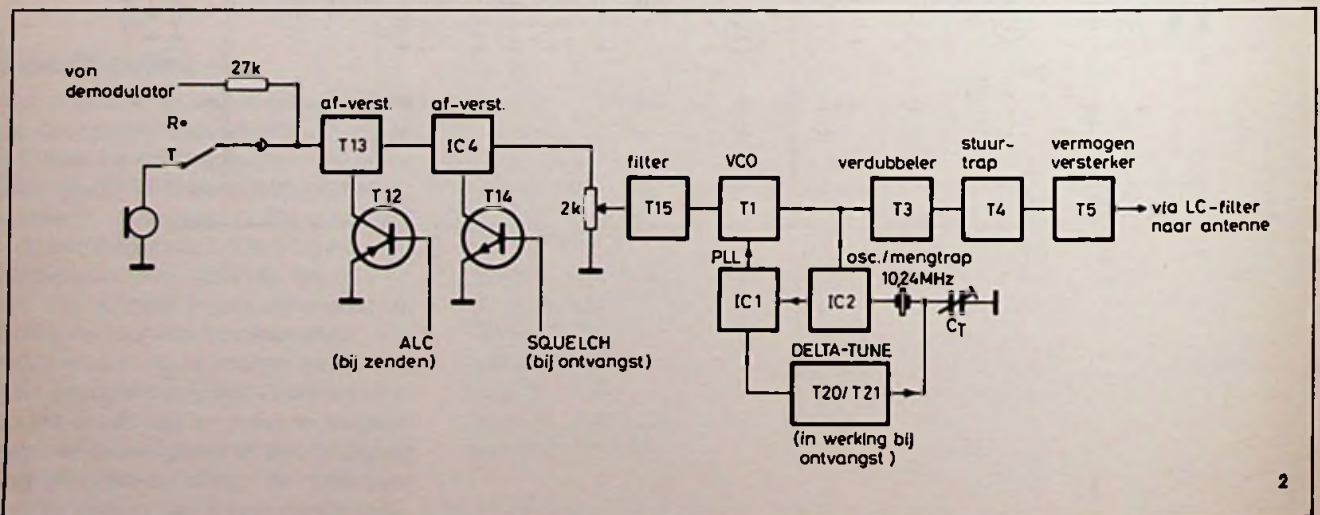
niet meer boven de ruis uit kunnen komen. Maar genoeg kritiek, want er vallen ook een aantal uitgesproken positieve zaken van de CB-708 te melden.

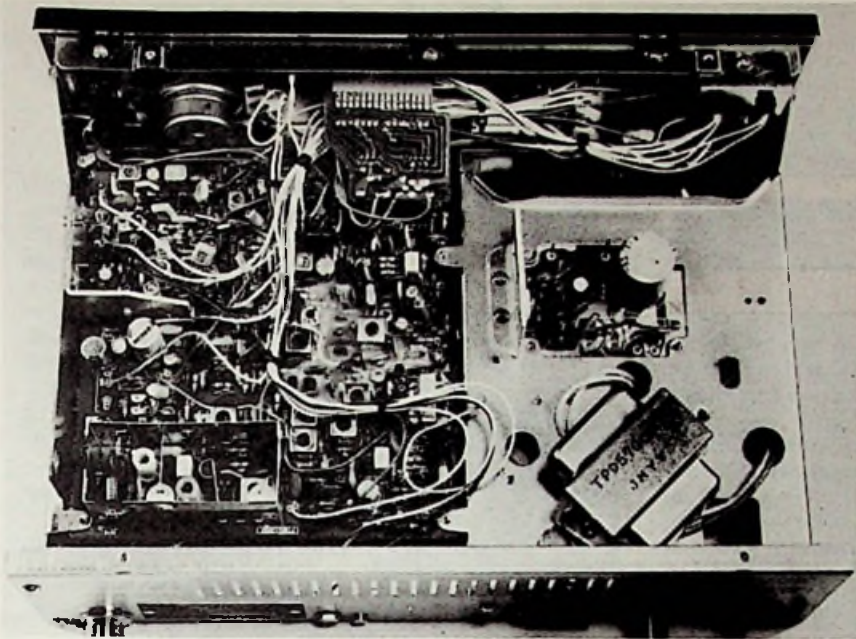
Het schema

Een compleet schakelschema van het apparaat is als middenpagina van de gebruiksaanwijzing bijgevoegd. Als de signaalweg wordt gevolgd zien we dat het antennefilter zowel voor zenden als ontvangen wordt gebruikt; het bestaat uit niet minder dan 6 spoelen en 5 condensatoren. In het ontvangerdeel (zie afb. 1) wordt het signaal eerst aan een hf-versterker toegevoerd die is uitgerust met een transistor in gearde basisschakeling, de instelling van deze trap kan door middel van de schakelaar 'Local/DX' worden gewijzigd.

De eerste mengtrap ontvangt het versterkte signaal via een capacitief gekoppeld bandfilter. Een aparte schakeling, deze eerste mengtrap, hij is namelijk gebalanceerd! Er zitten twee transistoren in, het oscillatorsignaal (op de halve frequentie!) wordt in het midden van de basiskring geïnjecteerd. Na

de mengtrap wordt er stevig gefilterd: een capacitief gekoppeld bandfilter, gevolgd door een keramische resonator. Tussen de eerste en de tweede mengtrap wordt er niet versterkt omdat de kans op oversturing van de tweede mengtrap dan te groot zou zijn. Achter de tweede mengtrap, die van de eerste mf (10,7 MHz) 455 kHz maakt, wordt wederom gefilterd met een LC-kring en een keramisch filter. De tweede mf wordt verder versterkt en toegevoerd aan een PLL-demodulator met een IC. Het ontvangerdeel kan – per kanaal – iets verstemd worden ten opzichte van de gekozen werkfrequentie met de schakelaar 'delta-tune'. Dit geschiedt door tijdens ontvangst het frequentiebepalend kristal iets 'bij te trekken' met behulp van extra condensatortjes, ze worden overigens via schakeltransistoren parallel gezet aan de seriëtrimmer bij het kristal. Er is trouwens kwistig met het principe van elektronische omschakeling in de zendontvanger rondgestrooid: er komt nergens een relais aan te pas, zelfs niet voor de omschakeling van zenden naar ontvangen.





Bij zenden wordt de klassieke weg gevolgd (zie afb. 2): het microfoonsignaal wordt eerst versterkt (transistor plus IC), daarna gefilterd en vervolgens via veel omwegen toegevoerd aan een VCO, die op zijn beurt weer met de PLL-synthesizer in verbinding staat. Uiteindelijk verschijnt er op de basis van de verdubbelaar het kant-en-klare produkt: de halve werkfrequentie. Rest nog een stuurtrap en de – in klasse C werkende – eindtrap, die de antenne-energie van 500 mW levert.

Het erbij geleverde schema is nogal ingewikkeld, en het wordt er niet duidelijker op doordat de bedrading van het frontpaneel en de diverse 'afdelingen' van de schakeling ook inderdaad apart zijn gehouden in de tekening. Dat systeem levert een moeilijk te volgen schema op. Toch kan worden vastgesteld dat het ontwerp goed doordacht is, en dat er aardige snufjes zijn ingebouwd, die de werking van het apparaat gunstig beïnvloeden.

De praktijk

Dat er al veel stations in de lucht waren vóór de MARC-regeling in werking trad, is bekend. Maar dat er bij goede atmosferische condities op een stukje draad van enkele decimeters al geen kanaal meer 'schoon' was, tekent aardig het profiel van de CB-708 als een gevoelig apparaat. Midden op de dag staat de S-meter op alle kanalen constant in de rechter-hoek, en de signalen zijn – bij gebruik van een kwart-golf

antenne – zó sterk, dat je van pure ellende maar snel overschakelt op 'local'. En zelfs dan nog komen ver-rewijderde stations, zoals Italianen en figuren, die nog steeds met groot vermogen en AM werken, keihard door. Pas in de kleine uurtjes, als het wat stiller wordt, kan het karakter van de CB-708 aan het licht komen. De ontvanger is erg gevoelig, en 500 mW signaaltjes van 35 tot 50 km afstand rollen moeiteloos uit de luidspreker. De grootste afstand die gehoord werd was 62 km, de gebruikte antenne was een halve-golf-dipool op 12 meter boven het maaiveld, het andere station gaf niet op met welke materialen werd gewerkt, wel werd gemeld dat een MARC-zend-ontvanger werd gebruikt. Rapporten van diverse tegenstations maakten duidelijk, dat de modulatie helder was, de CB-708 klonk 'prettig'. Het voordeel van de microfoon is, dat achtergrondlawaai nauwelijks wordt meegenomen, omdat hij hiervoor ongevoelig is.

De bediening van de CB-708 is niet lastig. De squelch is keurig 'op het randje' in te stellen, de drempel is zo laag dat stations die niet eens in staat zijn om redelijk boven de ruis uit te komen de squelch al opendrukken. Het volume valt prettig te regelen, het uitgangsvermogen is behoorlijk groot: 2 W. De praktijk leert dat de klankregelschakelaar vrijwel altijd op 'lo' staat, in de stand 'hi' is het geluid nogal agressief van karakter, waarschijnlijk

door de klein uitgevallen luidspreker. Luisteren op een hoofdtelefoon gaat lekker, een gewoon stereo-exemplaar moet wel van een mono-plug worden voorzien, anders werkt er maar één schelp ...

De schakelaar op de handmicrofoon moet nogal stevig worden ingedrukt, dat gaat effectief het onwillekeurig inknipen ervan tegen, lange 'doorgangen' worden op die manier ook bijtijds voelbaar.

Voor mobiel-werk is de CB-708 ook bruikbaar, een accu-snoer met ingebouwde zekering wordt meegeleverd. Opvallend is wel dat de opgegeven bedrijfsspanning van 13,2 V wat aan de lage kant is, in vergelijking met de spanning die de netvoeding levert: 14,7 V. In een rijdende auto loopt echter de klemspanning van de accu iets op, het verschil is dan beduidend kleiner.

Tot besluit ...

Helaas gaat de aan-uit-schakelaar erg zwaar, misschien kunnen we die eigenschap rangschikken onder het hoofd 'nieuwigheid'! Voor technici is een rijtje getallen leuk om zich in vast te bijten, voor MARC-gebruikers zal de praktijk de doorslag geven. De CB-708 slaat voor beide categoriën geen gek figuur, sterker nog: het is een apparaat dat een prima brok techniek herbergt, en fijne verbindingen mogelijk maakt. Een proefje met een tweede MARC-fan, die op ruim 100 m afstand woont, wees uit dat gelijktijdig werken op een buurkanaal geen invloed op de CB-708 had, een ander station – op 38 km afstand – werd zonder storing ontvangen. En voor de prijs die betaald moet worden voor de CB-708 hebben we een leuke basisbak voor 22 vrije kanalen.

ACTIVITEITEN REVUE

Siemens en Fuji: Gezamenlijke activiteiten voor elektronische componenten

Sinds vele jaren werken Siemens AG en de Fuji Electric Company Ltd. op verschillende gebieden nauw samen. Om de samenwerking op het gebied van elektronische componenten te intensiveren, zullen deze beide firma's een gemeenschappelijke maatschappij oprichten, Fuji Electronic Components Ltd. (F.E.C. Ltd.), waarin zij beide voor de helft deel zullen nemen. De zetel van deze nieuwe maatschappij zal Tokio worden en het te investeren kapitaal zal 200 miljoen Yen bedragen.

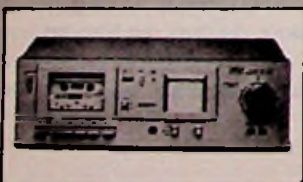
Een nieuwe generatie Agfa Metal

Agfa-Gevaert brengt een nieuwe compact cassette met metaalband als magnetiseerbaar materiaal. De 'Agfa Metal' cassette heeft als belangrijkste kenmerk een nog hogere registratiecapaciteit t.o.v. de bekende cassettes uit de topklasse. Dit werd bereikt door een hogere magnetiseringsverzadiging (ca. 2,5 x meer dan bij chromdioxide), en door de hoge coërcitiefkracht (1150 Oe) van het nieuwe materiaal.

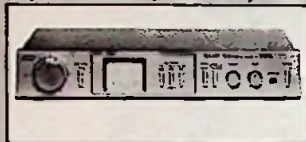
Inlichtingen: Agfa-Gevaert, Polakweg 10, Rijswijk, tel. 070-906680 en Septestraat 27, Morsel, tel. 031-405900.

Jongste loten in Akai's audio-video programma

Drie compactcassettedecks in de prijsklasse f 400, f 500 en



f 700, waarvan de twee laatste geschikt zijn voor metaal-cassettes. Vijf geïntegreerde versterkers in nieuwe 'Slim-line' vormgeving met vermogens tussen 2x20 W en 2x60 W en prijzen tussen f 300 en f 800.



Er staan ook een gescheiden vóór- en eindversterker op het programma, twee spectrumregelaars, vier afstemmers, waarvan drie digitaal, zes platenspelers met uiteenlopende specificaties en enkele Hifi torens. Het video-assortiment telt twee stationaire (tafel model) VHS-cassetterecorders en twee draagbare apparaten, alsmede hulpstukken en een kleurencamera.

Inlichtingen: Fodor BV, Postbus 5, Rotterdam.

Ortofon specialiteiten voor Thorens

Voor exclusief gebruik in de Thorens 'low mass' pickuparm heeft Ortofon van hun jongste ultra licht gewicht groeftasters de modellen TPO63 en TPO70 afgeleid, zodat er thans afgevoegen en optimaal functionerende eenheden kunnen worden aangeboden. Thorens heeft ook twee nieuwe weergevers, evenals Revox, terwijl Scott een nieuwe versterker, afstemmer en cassettedeck introduceerde.

Inlichtingen: Auditrade BV, Groot Mijdrechtstraat 13, Mijdrecht.

National presenteert

Een geheel nieuw produkt, draagbare radio met ingebouwd een foto toestel en automatische elektronenflits, uitermate geschikt voor de vakantie vanwege zijn compactheid.

Inlichtingen: Haagtechno, Postbus 236, 's-Hertogenbosch, tel: 073-215265.

Phillips info

Zelfbediening zonder contant geld, gebaseerd op de succesvolle PTS6000 terminalsysteem, met een betaalpasje. Het hart van het netwerk vormt een PTS6812 terminalcomputer met magneetband eenheid.

Voor huishoudelijk gebruik zijn er twee magnetron-ovens op de markt gekomen de AKB108 en AKB110 met een vermogen van 700 W.

Inlichtingen: Philips, Postbus 523, Eindhoven, tel: 040-784522 en Twee Stationsstraat 80, Brussel, tel: 02-5230000

ITT bericht

De CR100, een wekkerradio, goed bedienbaar en een overzichtelijke uitlezing, gerealiiseerd in een L-vormige behuizing.



zing. Nieuw is ook de Junior 109, welke thans LG-, MG- en VHF-band ontvangt, uitgangsvermogen 0,6 W.

Inlichtingen: ITT, Nederlandse Standard Electric Mij, Postbus 118, Zoetermeer, tel: 079-410224.

EMI produkt

De SE3000, een kleine draagbare instrumentatie magneetbandrecorder, volledig modulair van opbouw, kan worden uitgebreid tot maximaal 14 kanalen. Voldoet aan de IRIIG-standaard; biedt FM, DR en PCM.

Inlichtingen: Intechmy, Postbus 43068, 's-Gravenhage, tel: 070-251212 en Landré Intechmy, Antwerpen, tel: 031-317810.

Stanford info

De nieuwe Stanford klankkast, M1, met compacte vormgeving, en vooral de robuuste bouw zijn kenmerkend. Hoog



rendement, impedantie 8 Ω, effectief vermogen 180 W.

Inlichtingen: Beglec, Houba de Strooperlaan 718, Brussel, tel: 02-4795448.

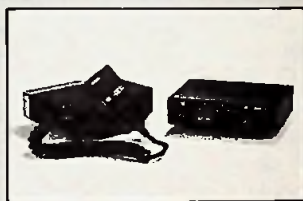
Rema meldt

Rema Electronics en Penhold bieden gezamenlijk een nieuwe service, in de vorm van een TID Telefonische Inlichtingen Dienst, welke voor iedereen bruikbaar is, toegespitst op de door hun gevoerde merken. Iedere woensdagavond van zeven tot negen uur is de Hr. R. J. Majoor bereid om op dit spreekuur, wensen, meningen, kritieken en vragen te beantwoorden. Het telefoonnummer is: 035-854255.

Inlichtingen: Rema Electronics, Postbus 8501, Amsterdam, tel: 020-114959

Bosch mobilfoon

Zij introduceert een nieuwe serie communicatie-apparaten, KF mini-S, waarbij alle functies



in het handbediendeel zijn ondergebracht, en tevens is een digitale LED-uitlezing aangebracht voor de kanaalinstelling, oproepcode en drie gekleurde controle lampjes voor zenden, kanaalbezet- en oproepindicatie. Er zitten geen kristallen meer in.

Inlichtingen: Willem van Rijn, Postbus 8005, Amsterdam, tel: 020-5800911

Toegangscontrole

Een magnetisch gecodeerde sleutel activeert een microswitch in de COR-KIT 300W, waardoor de slagboom op een parkeerterrein wordt geopend. Zonder de juiste code is het onmogelijk om op het betreffende terrein te komen. De mogelijkheid om een abonnementsperiode in de sleutel op te nemen is eveneens mogelijk. Wijzigingen kunnen op willekeurige data worden aangebracht.

Inlichtingen: Interschott, Postbus 125, Voorschoten, tel: 01717-5229

KNIPPERDOOS

JOS VERSTRATEN

Het lijkt er vaak op dat ontwerpers van elektronische schakelingen eerder uitgaan van hun laboratoriumsituatie dan van de praktijk van de nabouwer van hun prachtige verzinsels. De vraag: kan hetzelfde niet eenvoudiger en goedkoper wordt blijkbaar uiterst zelden gesteld.

Mooie voorbeelden zijn de schakelingen voor het laten knippen van lampen. Schakelingen, die vaak voor eenmalig gebruik bij een feestje, een speciale etalage-inrichting of een kraampje op een fancy-fair worden nagebouwd en bijgevolg zo goedkoop mogelijk moeten zijn.

Als daarvoor dan ontwerpen worden beschreven, die naast de eigenlijke schakeling ook nog eens een voeding van pakweg twee tientjes nodig hebben, gaat de lust om het ding na te bouwen snel over.

Dat het anders kan, bewijst deze knipperdoos. Een uiterst eenvoudig ontwerpje, waar slechts 8 onderdelen nodig zijn voor het bereiken van het gewenste resultaat: het laten knippen van een door het net gevoede lamp.

Het voedingsprobleem opgelost

Alle schakelingen, ontworpen voor het laten knippen van een lamp, zijn opgebouwd volgens het basis-idee van afb. 1.

Een condensator C1 wordt via een weerstand R1 opgeladen uit een positieve spanning. De langzaam stijgende condensatorspanning U_{C1} wordt in een stuurschakeling vergeleken met een constante spanning. Als de spanning over de condensator gelijk wordt aan deze referentie, dan zal de stuurschakeling gedurende een bepaalde tijd een stroom in de gate van een thyristor of triac sturen en tezelfdertijd de condensator ontladen. De in de netspanningskring opgenomen lamp gaat dan even branden en bovendien herhaalt de beschreven cyclus zich. De condensator kan weer opladen, na eni-

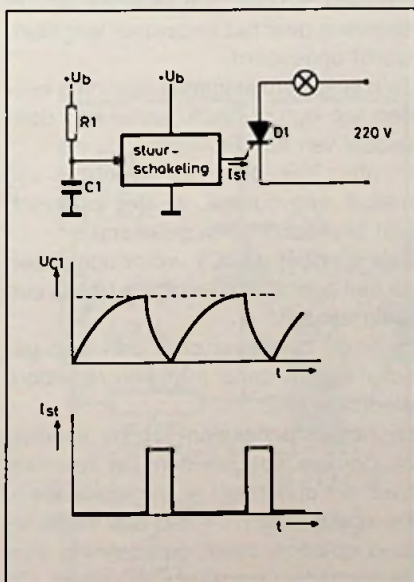
ge tijd treedt de stuurschakeling in werking en de lamp krijgt opnieuw een spanningsoverdonder.

Allerlei soorten elektronische onderdelen willen figureren in de stuurschakeling. Men kan een als comperator geschakelde operationele versterker gebruiken, een 555-timer is als het ware voor deze klus geschapen, men kan een oude uni-junction transistor van stal halen, met twee gewone transistoren gaat het ook en wie zich trendvolger noemt kan zelfs een beroep doen op speciaal voor dit doel ontworpen IC-tjes.

Kortom, keuze te over. Het vervelende is dat al die onderdelen een voedingspanning nodig hebben, variërende van 5 tot 30 V.

Hetgeen dadelijk tot gevolg heeft, dat er een heus voedinkje op de proppen moet komen, met trafo, brugcel en afvlakelco. Natuurlijk kan men proberen deze voedingsspanning rechtstreeks uit de netspanning af te leiden. In principe gaat dat zeer eenvoudig met een diode, een weerstand, een zenerdiode en een afvlak-condensator. Het bezwaar is, dat het verschil tussen de netspanning en de noodzakelijke voedingsspanning over die weerstand valt. Deze grote spanning zorgt, zelfs bij een zeer geringe voedingsstroom, voor flink wat vermogensdissipatie in de weerstand. Hetgeen, ongewild, tot gevolg heeft dat onze knippercentrale net zo bruikbaar wordt voor het warmhouden van de koffie. Gelukkig is er een onderdeel beschikbaar dat de rol van stuurschakeling graag wil vervullen en er zelfs geen voedingspanning voor in ruil vraagt: de diac.

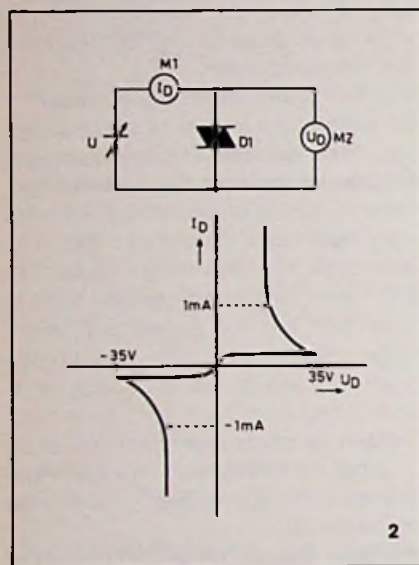
Een diac is, dat zal iedereen weten, een soort dubbele diode, die hoofdzakelijk wordt gebruikt voor het sturen van triac's. Het symbool van zo'n diode is getekend in afb. 2, waar tevens een meetschakelingetje wordt voorge-



afb. 1 Een algemeen blokschema voor het laten knippen van een lamp.

knipperdoos

- afb. 2 De karakteristiek van een diac.
 afb. 3 Samen met een RC-netwerk zorgt een diac voor een tijdsvertraging tussen aanschakelen van de voedingsspanning en het vloeien van een stroom.



steld, waarmee we de karakteristiek van een diac kunnen ontleden.

Het onderdeel wordt aangesloten op een regelbare gelijkspanningsbron, met tussenschakeling van een ampèremeter. Over de diac staat een gelijkspanningsmeter.

De bedoeling van deze meetschakeling is het onderzoeken van het verband tussen de spanning over de diode en de stroom door de diode. Dat gaat als volgt. We maken een grafiek, zoals in afb. 2 voorgesteld, waarop we twee assen uitzetten, een stroom- en een spanningsas.

We voeren de spanning van de regelbare voeding stapsgewijs op en na iedere stap lezen we de twee meters af. Deze twee meetgegevens kunnen we in de grafiek uitzetten door een puntje te tekenen op het snijpunt van een verticale en horizontale lijn. De horizontale lijn stelt de afgelezen stroom voor, de verticale de gemeten spanning.

Zo'n grafiek noemt men de stroomspanningskarakteristiek van de diac. Vele elektronische onderdelen kunnen

worden gekarakteriseerd door een dergelijk tekeningetje.

Wat vertelt deze stroom-spanningskarakteristiek ons over het gedrag van een diac?

Wel, als we de spanning over het onderdeel laten stijgen, stellen we vast dat de stroom die door de diac vloeit verwaarloosbaar klein is en bovendien vrij constant.

Plotseling echter, bij een spanning van ongeveer 35 V, gaat de stroom fors stijgen, terwijl de spanning daalt tot ongeveer 15 V.

Het verhogen van de batterijspanning heeft nu geen invloed meer op de spanning over de diac. Deze blijft constant, terwijl de stroom blijft stijgen.

We kunnen dus de diac als een soort elektronische schakelaar beschouwen, die open blijft tot de spanning over het onderdeel gestegen is tot ongeveer 35 V. Nadien sluit de schakelaar, laat dus stroom door, maar er blijft wel een flinke spanning van ongeveer 15 V over het onderdeel staan.

Uit de grafiek blijkt bovendien, dat de diac dit gedrag zowel voor positieve als voor negatieve spanningen vertoont. De diac is een symmetrische diode en vandaar dat men tevergeefs naar de bekende katode-ring op de behuizing zal zoeken. Een diac kan rustig omgepoold worden, zonder dat de werking van een schakeling wordt verstoord.

De diac met een RC-kring

In de vorige paragraaf hebben we bewezen, dat een diac op een bepaald moment stroom gaat geleiden als de spanning over het onderdeel langzaam wordt opgevoerd.

Zo'n langzaam stijgende spanning kunnen we automatisch opwekken door middel van een RC-kring.

In afb. 3 is deze schakeling in zijn meest eenvoudige, zij het praktisch niet bruikbare, vorm getekend.

Een condensator C1 wordt opgeladen uit een positieve spanning $+U_b$ via een weerstand R1.

Over de condensator is een diac geschakeld, in serie met een regelbare weerstand R2.

Bij het aanschakelen van de voeding zal de diac niet geleiden. De spanning over het onderdeel is immers te klein. De condensator C1 kan dus ongehinderd opladen, zodat de spanning over dit onderdeel langzaam zal stijgen. Op een bepaald moment t_1 wordt de spanning over de condensator (die ge-

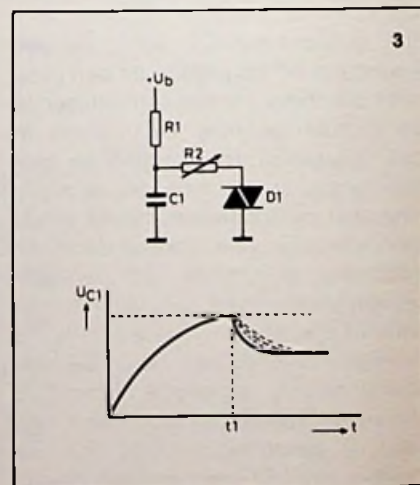
lijk is aan de spanning over de diac, er vloeit immers geen stroom) gelijk aan de doorslagspanning van de diac. De diac gaat geleiden, er vloeit stroom door de serie-kring R2-D1. De condensator zal zich vrij snel ontladen tot de restspanning van de diac.

Een en ander gebeurt alleen als de waarde van R2 vele malen kleiner is dan de waarde van R1. Alleen dan zal de ontladestroom door eerstgenoemde weerstand groter zijn dan de laadstroom door R1 en kan de spanning over de condensator dalen. De ontladingsnelheid is uiteraard afhankelijk van de waarde van R2. Hoe groter dit onderdeel, hoe trager de condensatorspanning daalt.

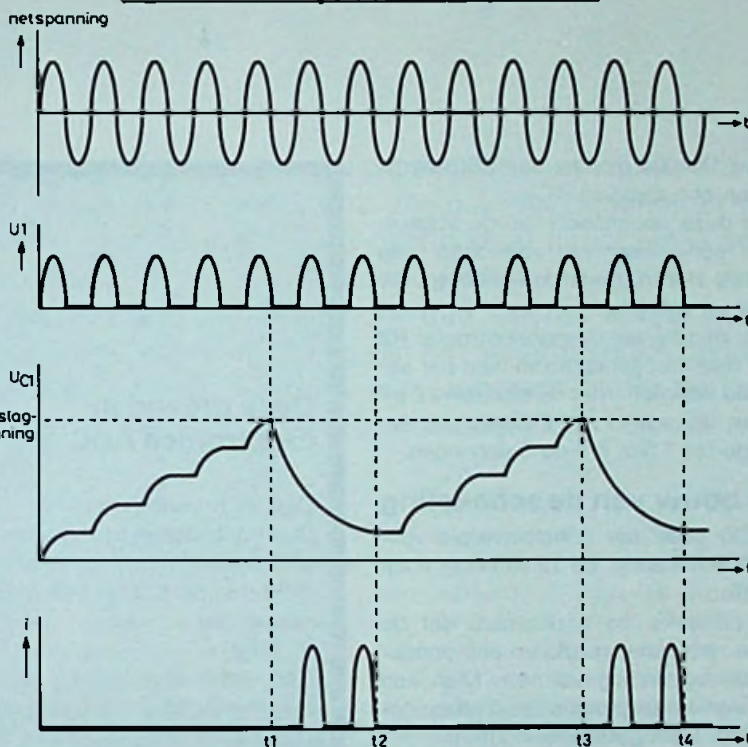
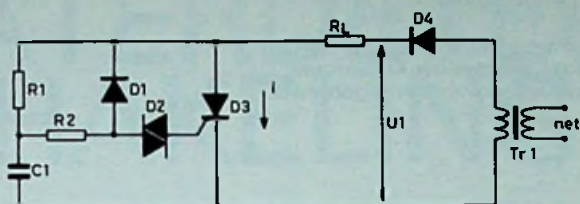
Met dit eenvoudige systeem kan men een zeer goed werkende knipperlichtcentrale opbouwen, zoals het schema van afb. 4 bewijst. Voorwaarde is dat de schakeling niet wordt gevoed met een gelijkspanning maar met een enkelvoudig gelijkgerichte wisselspanning. Alleen de positieve gedeelten van deze spanning worden aan de schakeling aangeboden. Voelt u de rechtstreekse netvoeding in de verte opduiken, lezer?

In het getekende schema wordt de belasting, bijvoorbeeld een lamp en voor de gelegenheid voorgesteld door het symbool RL, nog gevoed uit een transformator. Door middel van de diode D4 worden alleen de positieve alternanties als voeding aan de schakeling aangeboden.

De combinatie R1-C1-R2-D2 komt bekend voor. Het enige verschil met de in de vorige afbeelding getekende schakeling is dat de diac niet rechtstreeks met de massa is verbonden. Hij stuurt de gate van de thyristor D3.



4



afb. 4 Het basisschema van de knipperlicht schakeling.

afb. 5 Het praktische schema van de knipperdoos.

for C1 zal door twee stromen worden ontladen. Enerzijds de diac-stroom, die door R2 en D2 in de gate van de thyristor vloeit, anderzijds een veel grotere stroom door R2 en D1.

De spanning over C1 daalt zeer snel, afhankelijk van de waarde van R2. Het gevolg is dat de thyristor na enige tijd (tijdstip t2) weer gaat sperren. De gate-stroom is dan te klein geworden om de thyristor bij een volgende positieve alternantie weer in geleiding te sturen. De tijdsduur van geleiden (van t1 tot t2) is afhankelijk van de grootte van de weerstand R2.

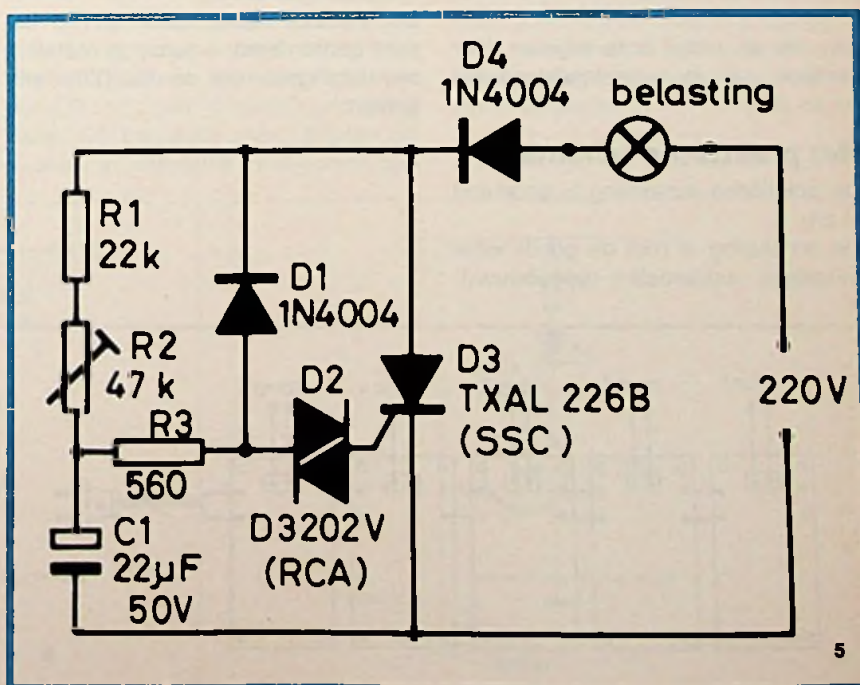
Na t2 start de cyclus opnieuw. Tussen t2 en t3 laadt de condensator op, op t3 stuurt de diac een ontsteekstroom in de gate van de thyristor, deze geleidt wat tot gevolg heeft dat de condensator ontladend via R2 en D1.

De belasting wordt dus doorlopen door een pulserende stroom en zowel de

Extra is een diode D1, geschakeld tussen R2-D2 en de anode van de thyristor.

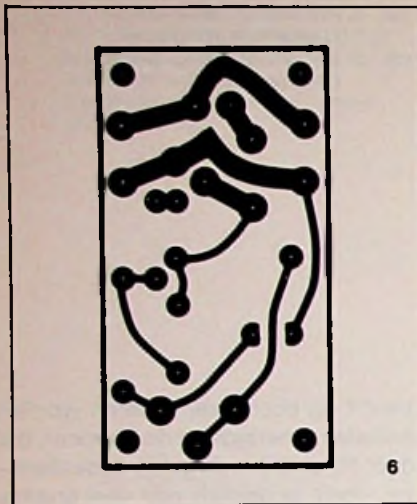
Bij het aanschakelen van de voeding zal de thyristor niet geleiden. De condensator C1 is immers volledig ontladen en de gate van de thyristor kan nergens stroom vandaan halen. C1 zal zich dus langzaam opladen. Bij iedere positieve alternantie van de wisselspanning zal de spanning over dit onderdeel enigszins stijgen. Na een bepaalde tijd, namelijk op tijdstip t1, wordt de condensatorspanning gelijk aan de doorslagspanning van de diac. Dit onderdeel slaat door, er vloeit een stroom in de gate van de thyristor. Dit onderdeel geleidt, de belasting wordt met de massa verbonden en voert bijgevolg stroom.

Ook de diode D1, die tot nu toe niet actief was, gaat geleiden. Haar kathode wordt met de massa verbonden, via de geleidende thyristor. De condensator

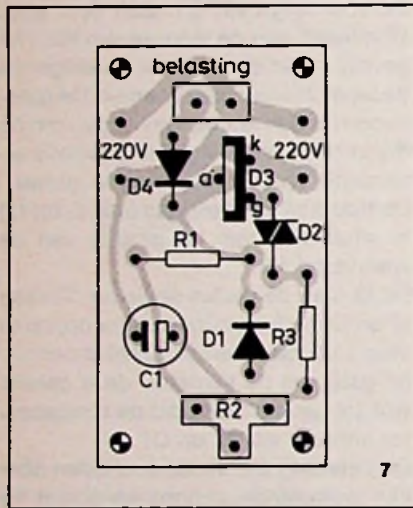


5

knipperdoos



afb. 6 Het printje voor de schakeling.
 afb. 7 De bestukkingstekening van de print.
 afb. 8 Door het uitgekende print-ontwerp kunnen verschillende kanalen zeer eenvoudig worden samengebouwd.



twee 1N4004 dioden, een SSC-thyristor en een diac van RCA. Met deze onderdelen kan de schakeling een maximaal vermogen van 220 W sturen, meer dan genoeg voor normaal gebruik. Door middel van de instelpotmeter R2 kan men het aantal lichtflitsen per seconde instellen. Met de elco van 22 μ F loopt het gebied van 2 flitsen per seconde tot 1 flits om de 5 seconden.

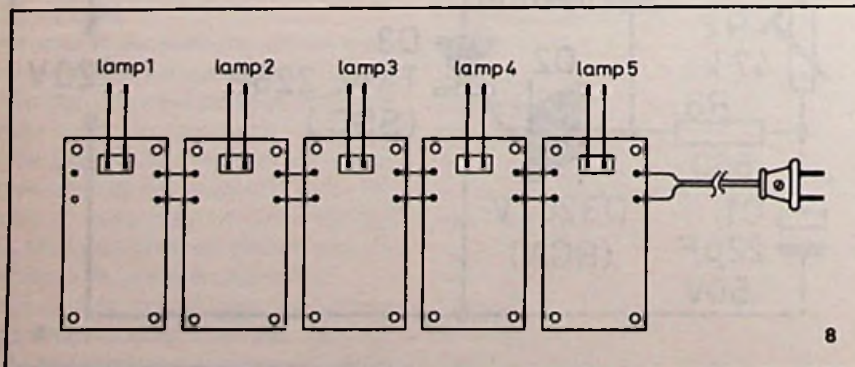
De bouw van de schakeling

Afb. 6 geeft het printontwerpje voor deze schakeling, de bestukking volgt uit afb. 7. Dit printje is zo ontworpen, dat de twee netspanningssporen een doorlopende verbinding vormen. Men kan dus een aantal printjes naast elkaar opstellen, zoals getekend in afb. 8. Door middel van twee draadbruggetjes tussen de printen gaat de netspanning van print naar print. De thyristor wordt loodrecht op de print gemonteerd, waarbij de metalen bevestigingslip naar de diac D2 wordt gericht.

aan- als de uittijd is te regelen door variëren van de weerstandswaarden R1 en R2.

Het praktische schema

De praktische schakeling is getekend in afb. 5. De schakeling is met de goedkoopst mogelijke onderdelen opgebouwd:



Deze maand in Elektronica ABC

- Digitale thermometer
- Voor u bekeken de Amroh CB 007
- PPM met de LED in line
- Lezerspost
- Storingen
- Neon lichtreclame
- Nauwkeurigheid
- Digitale meters
- Voor u gebouwd een radio/CB-filter
- Digi-power

WATERDETECTIE SCHAKELINGETJES

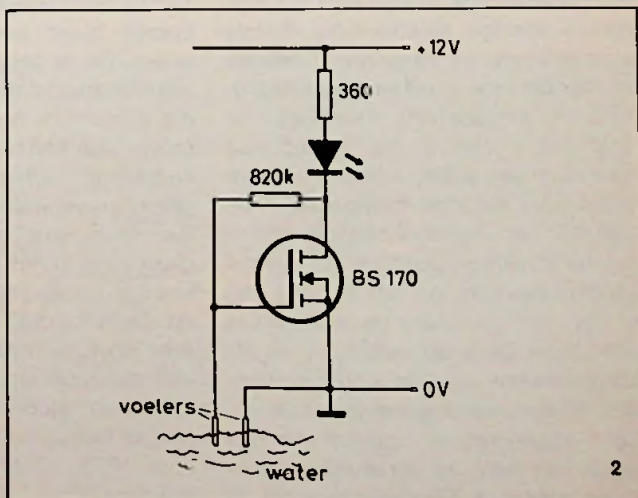
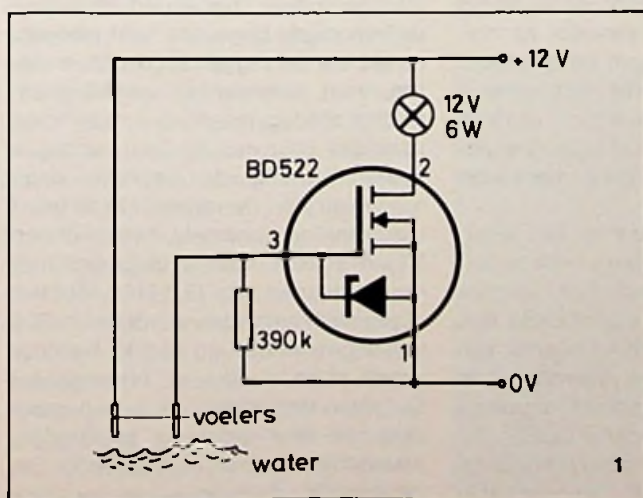
D. J. F. SCHEPER

Enige veel voorkomende problemen met water; grondwater, regen, afwaswater, enz. zijn o.a. het onderlopen van de kelder, waardoor alles wat daarin staat direct rijp is voor de vuilnisbelt. Of zoals regelmatig wordt vernomen het overstromen van de badkamer, door een slechte afvoer soms ook verstopte, met het gevolg dat het aangrenzende gedeelte van water wordt voorzien wat langzaam onder de deur door sijpelt. Meestal is het de vloerbedekking, die daarvan geniet.

Zo zijn er tal van voorbeelden te bedenken, vaak moet ook het water boven een bepaald niveau blijven, dit in tegenstelling tot bovenstaande waar het water moet worden vermeden. In afb. 1 en afb. 2 staan twee zeer kleine schakelingen weergegeven met een minimum aan onderdelen. Het centrale gedeelte wordt gevormd door een N-channel VMOSFET. Deze FET's staan bekend om hun zeer hoge ingangsweerstand welke ligt tussen de $10^9 \dots 10^{11} \Omega$. In geleiding bedraagt de drain-source weerstand maximaal 4Ω . Een hoge schakelsnelheid en een hoge vermogens versterking zijn enige specifieke kenmerken van de VMOS-

FET's. Het verschil tussen de twee hier gebruikte FET's is dat de BD522 een $V_{dss}=60 \text{ V}$, $V_{dgs}=60 \text{ V}$ en een $I_d=1,5 \text{ A}$ heeft en de BS170 een $V_{dss}=30 \text{ V}$, $V_{dgs}=30 \text{ V}$ en een $I_d=0,5 \text{ A}$ heeft. Hoewel de schakelingen voor zich spreken, wordt een korte uiteenzetting van de werking voor de beginners gegeven. Het water werkt als een weerstand van ongeveer $10 \text{ k}\Omega$. Met dit in gedachten wordt de schakeling overzichtelijker. Wordt afb. 1 bekeken, dan is duidelijk dat de gate van de FET via de weerstand van $390 \text{ k}\Omega$ op een negatief potentiaal staat. De transistor spert. Komen de voelers in aanraking met water dan

gaat er een stroompje lopen door het water, en door de $390 \text{ k}\Omega$ weerstand naar de nulleiding. De gate wordt nu, door de verhouding van de waterweerstand en de weerstand van $390 \text{ k}\Omega$, positief. De transistor komt in geleiding en de lamp zal gaan branden. Deze schakeling reageert op het aanwezig zijn van water, en is derhalve geschikt als detector voor het watergevaar. Afb. 2 is de tegenpool hiervan en reageert eerst als het water onder een bepaald niveau komt, welke met behulp van de hoogte van de voelers is te regelen. Bij deze schakeling is de gate aan massa gelegd, via de waterweerstand. Komt het water onder de voelers te staan wordt de gate positief, via de weerstand van $820 \text{ k}\Omega$ de LED en zijn begrenzingsweerstand, en gaat de FET geleiden. De LED licht op. Naast deze signalering is het evenwel mogelijk een zoemer, relais of bel aan te sluiten, geheel gebruiker afhankelijk. In ieder geval is een mogelijke oplossing voor verscheidene voorkomende problemen gegeven met een minimum aan onderdelen.



ATOOMKLOK

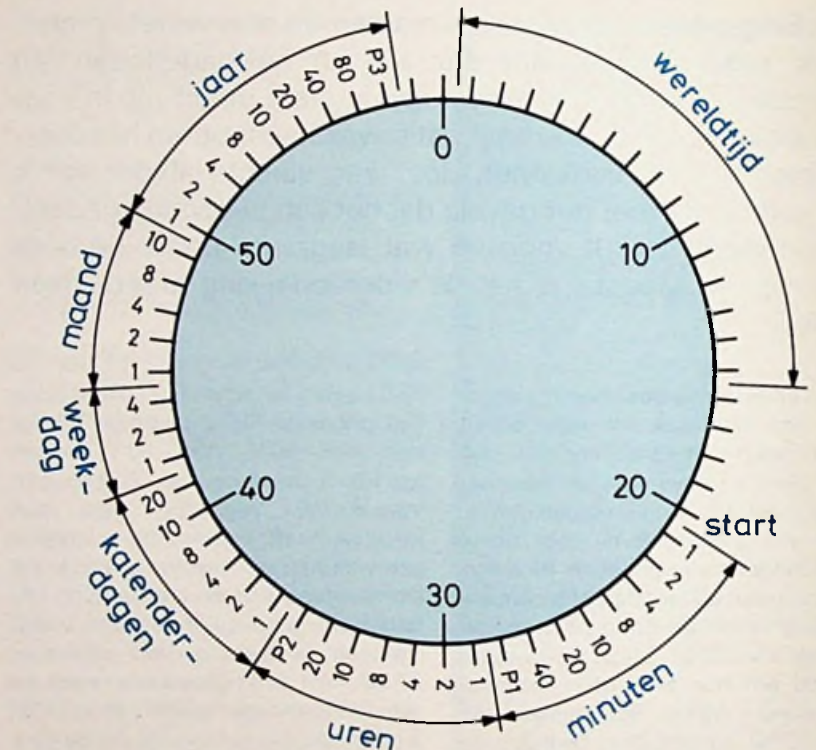
D. J. F. SCHEPER

Hoewel de naam velen onder ons met schrik vervult, vooral de antikernenergie mensen, heeft dit artikel in het geheel niets met radio-actieve stoffen, of straling, te maken. Het tegendeel is waar, voor het onderstaande komen alleen stabiele, dus niet radioactief zijnde elementen in aanmerking.

Men onderscheidt drie hoofdgroepen:

1. MASER, op basis van waterstof of ammoniak.
2. Gascellen, op basis van Rubidium.
3. Atoomstraal resonatoren, op basis van Cäsium of Thallium.

Er wordt hierbij van de energie-niveaus gebruik gemaakt, dieper erop ingaan heeft in dit verband weinig zin, we laten het dan ook hierbij. Na de mechanische klokken met slinger of opwindmechanisme, welke volgens velen goed voldoen, kwamen de quartzklokken, samen met de opbloei van elektronica in de zeventiger jaren op. Worden deze spanning en temperatuur gecompenseerd dan zijn er voor enige seconden nauwkeurigheden te behalen van 10^{-12} , doch dit duurt maximaal enkele minuten, dit door de veroudering van het kristal, waardoor ook de frequentie verandert. Toepassingen zijn onder andere polshorloge, de digitale en analoge, elektronische digitale stopwatches, en dergelijke. Ondanks de hier bereikte graad van nauwkeurigheid zijn er bedrijven, instellingen en uiteraard amateurs, die de tijd nog nauwkeuriger willen weten, dit houdt in tot op 1 seconde nauwkeurig in de 100 000 jaar. Speciaal hiervoor zijn er op verscheidene plaatsen ter wereld zenders ingericht, die het mogelijk maken om zeer nauwkeurige atoomtijd te ontvangen. Deze tijd wordt van het cäsium element afgeleid welke nauwelijks reageert op omgevings invloeden. Het zogenoemde cäsium-normaal wordt internationaal als absolute referentie genomen. Men nam dan ook in



1967 een nieuwe gedefinieerde seconde aan, namelijk het 9 192 631 770 ste deel van de tijdperiode van een bepaalde spectraallijn van het cäsium 133 bij een overgang van een elektron tussen twee gedefinieerde bandniveaus. Dit is gebaseerd op de atoom quantummechanica, die zegt namelijk dat atomen bij het overgaan van een atoom naar een hoger of lager energie-niveau zijn eigen energie in zeer kleine sprongen verandert.

Van de eigenschap dat de baanenergie-niveaus in het atoom uiterst nauwkeurige en stabiele waarden bezitten, en daardoor ook de vrijkomende verschil energie, maakt men gebruik van een tijdstandaard, de atoomtijd. Een van deze atoomstandaard afgeleide tijd- en frequentiezender is DCF77, die door PTB (Physikalisch-Technischen Bundesanstalt) wordt beheerd. Van

deze zender wordt in het hiernavolgende bouwontwerp gebruik gemaakt. De tijdinformatie wordt in een gecodeerde vorm uitgezonden. Deze gecodeerde informatie levert binnen iedere minuut de benodigde gegevens, wat inhoudt: de tijd, dat wil zeggen seconden, minuten, uren, kalenderdag, weekdag (zaterdag, zondag, maandag..., waarbij de maandag voor een 1 staat, zondag is overeenkomstig de zevende dag), maand en jaar. De zender is in de buurt van Frankfort opgesteld, het zendt een 27 kW signaal uit in de lange golf met een frequentie van 77,5 kHz. Met het afgegeven vermogen wordt een radius van ongeveer 800 km bereikt, hierdoor wordt deze zender in bijna geheel Duitsland ontvangen en in een groot deel van haar westerse buurlanden, waaronder wij hier in Nederland. De uitgezonden frequentie kan men ook

afb. 1 Het schema van de gecodeerde tijdinformatie zoals die door de DCF77 zender wordt uitgezonden. P1, P2 en P3 zijn testbitjes. Het startbit wordt door de twintigste seconde gevormd met een breedte van 0,2 seconde. Duidelijk wordt hier de BCD-code aangegeven (1-2-4-8-code).

afb. 2 De antenneversterker met ferrietantenne, het aantal windingen moet worden uitgeprobeerd. Aangegeven wordt 125 windingen, bij ons model voldeed zowel 155 als 185 windingen. Waarbij binnen in het gebouw 185 windingen de voorkeur heeft.

gebruiken voor bijvoorbeeld een extreem nauwkeurige tijdbasis, dit als tip voor de amateur om zijn teller te ijkten, en dergelijke.

Codeer principe

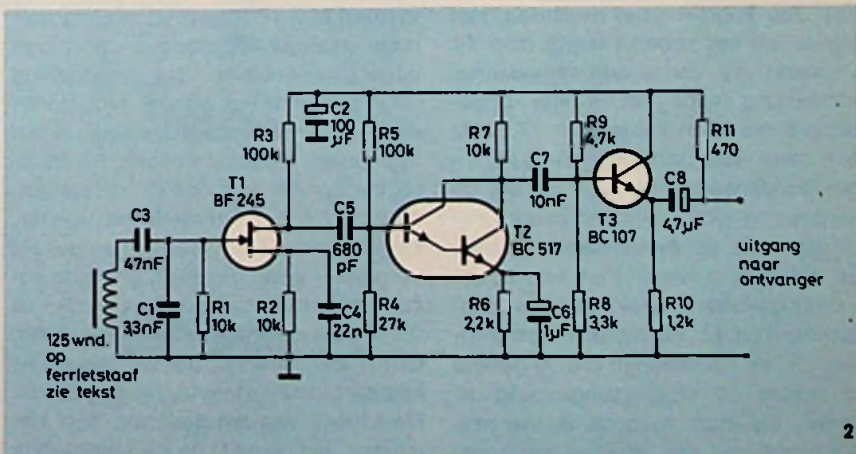
De zender geeft seconden merktekens, dit gebeurt door de draaggolf in amplitude te veranderen. De draaggolf amplitude wordt tot 25 % teruggebracht, gedurende de duur van het secondeteken. Het begin van het neergaande signaal geeft de aanvang van een seconde weer. Om nu het begin van de volgende minuut aan te geven wordt de 59ste seconde in iedere minuut volledig onderdrukt. Het daarop volgende teken geeft het begin aan van de volgende minuut en de eerste seconde van deze minuut. Overdragen van de tijdsinformatie gebeurt in iedere minuut, waarbij de duur van het secondeteken de benodigde informatie weergeeft. Dit gebeurt in een binaire code, een gewoon secondeteken duurt 0,1 seconde en komt overeen met een binaire '0'. Een verlengd secondeteken, met een duur van 0,2 seconde, geeft een binaire '1' weer. Op deze manier worden er 58 waarden overgeseind, waarbij de eerste twintig seconden een wereldtijd bevat, welke voor ons van geen belang is. De 20ste seconde dient als startpuls en heeft een lengte van 0,2 seconde. De daarop volgende secondetekens met hun respectievelijke binaire waarden, vanaf de 21ste tot de 58ste seconde, geeft de tijdinformatie weer. In totaal staan er 39 bits ter beschikking om dit te realiseren. Het geheel staat in afb. 1 nog eens grafisch weergegeven, waarbij de volgorde van de informatie ook is aangegeven. Duidelijk wordt hierbij hoe de gegevens in BCD-code worden overgeseind, men noemt dit ook wel de 1-2-4-8-code. De secondetekens 28, 35 en 58 zijn drie testbitjes, om het

aantal enen even te houden. P1 is het testbit voor het 7-bit lange minuutwoord. P2 voor de uren en P3 het 58ste secondeteken voor de overblijvende 22 bits, respectievelijk voor de kalenderdag, weekdag, maand en jaar.

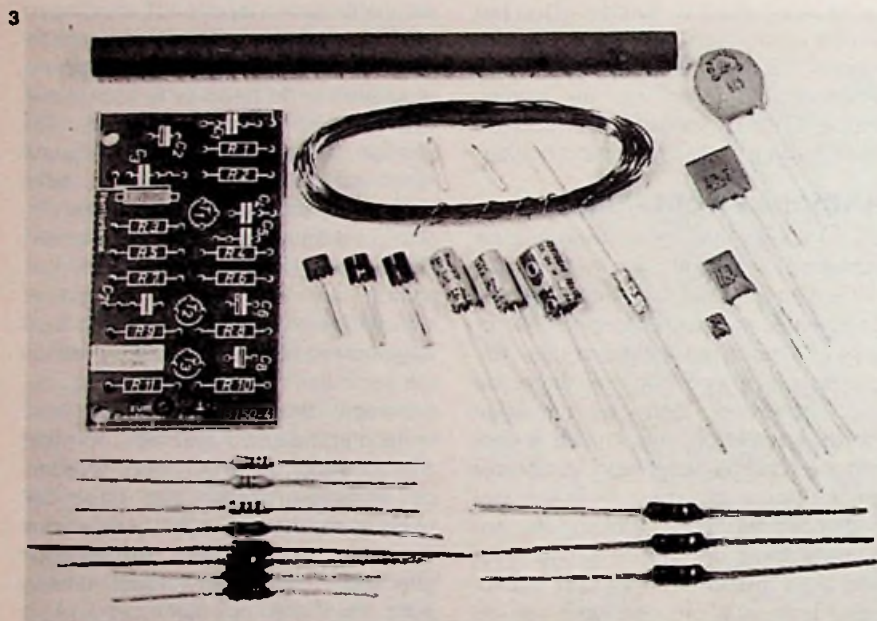
Antenne en ontvanger

Na de voorgaande, meer theoretische achtergrond, wordt – om het voor iedereen interessant te maken – gebruik gemaakt van twee bestaande bouwkitjes van Opperman (geleverd door Radio Bosplein) en door ons onder de loep genomen. Een ferrietantenne wordt gebruikt om het signaal te ontvangen, daarna volgt een versterker om het signaal bruikbaar te maken. Het bouwpakketje B 150-4 bevat alle onderdelen plus een dubbelzijdige print, één zijde is voorzien van een doorlopend kopervlak om oscilleren van de schakeling tegen te gaan, het schema is in afb. 2 weergegeven. In afb. 3 is het printje en de onderdelen overzichtelijk opgesteld. De ferrietantenne wordt gemaakt door om de ferrietstaaf de aangegeven 125 windingen te wikkelen, dit blijkt niet in alle gevallen te voldoen: het beste is met het aantal windingen te experimenteren, betere

resultaten gaven bij ons 155 windingen en 185 windingen. Een ferrietantenne met 185 windingen geeft vooral goede resultaten in de bebouwde kom, waar veel flats en beton voorkomen. Het van de antenne afkomstige signaal wordt aan een FET toegevoerd, deze zorgt voor een stabielere ontvangst onder verschillende omstandigheden. Daarna gaat het signaal naar een darlington 'transistor', wordt versterkt en een emittervolger zorgt voor een lage uitgangsimpedantie, waardoor eventuele verliezen via een kabeltje naar de ontvanger worden verminderd. Voor korte afstanden voldoet een normaal afgeschermd snoetje goed, worden de afstanden langer dan ongeveer twee meter dan is het aan te raden om coaxkabel te gebruiken, eenvoudige goedkope coaxkabel voldoet uitstekend. Waar men ook aan moet denken is dat de ferrietstaaf niet met metalen beugeltjes mag worden bevestigd. Twee componentenlijm doet het goed, anders worden er enige dingen in de war geschopt. Daarnaast gaat de voorkeur uit naar mooie boogjes waarin de draadjes van de ferrietantenne lopen naar het versterkerprintje, het soort l'Arc de Triomph boogje. Het signaal



afb. 3 De dubbelzijdige print en onderdelen van de antenneversterker.



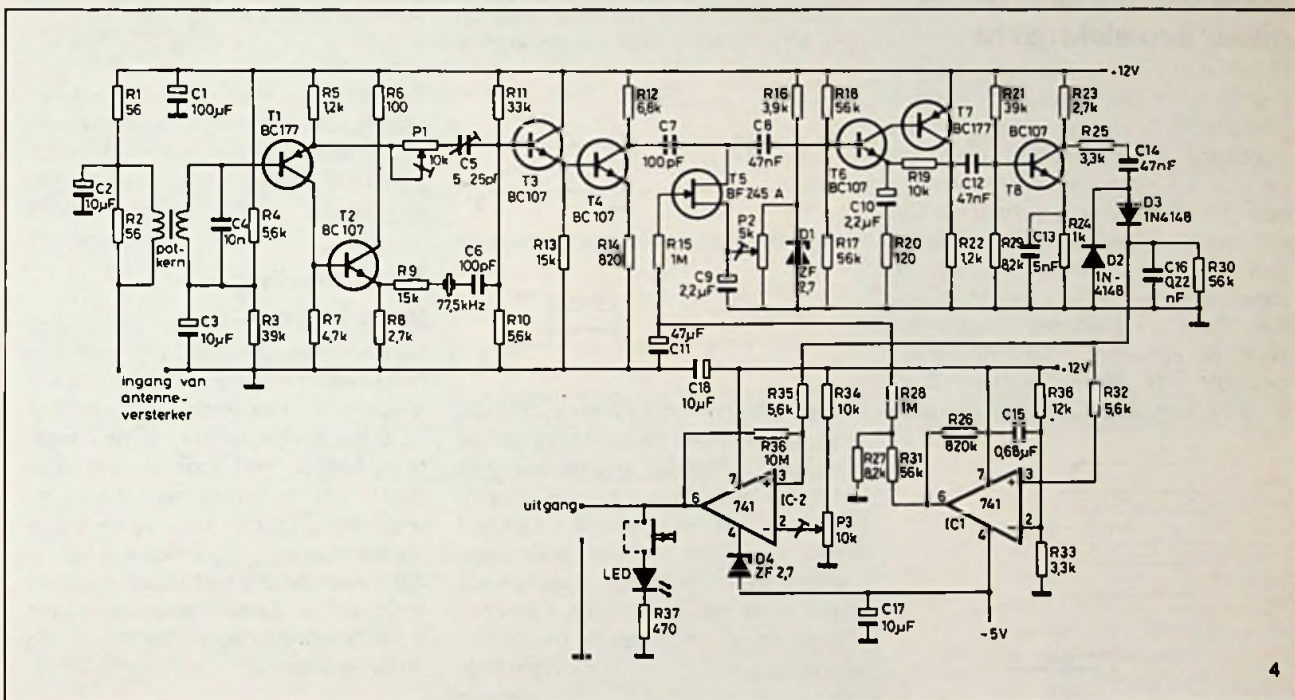
van de antenneversterker wordt aan de ontvanger toegevoerd, en komt op een aanpassingsspoeltje terecht. In afb. 4 is het schema weergegeven van de ontvanger, terwijl afb. 5 de componenten en het printje, van bouwpakket B 150-3 laat zien. Ook hier is het printje dubbelzijdig uitgevoerd in verband met de hoge versterking waardoor het geheel zou kunnen gaan oscilleren. Het signaal uit het spoeltje wordt door T1 versterkt. T2 vormt een impedantie-aanpassing voor het π -filter opgebouwd met een kristal van 77,5 kHz een serie weerstand R_q van 15 k Ω en een condensator van 100 pF, door de aanpassing wordt de bandbreedte enkel door de serieweerstand bepaald. De schakeling wordt met een basispanningsdeler afgesloten voor aanpassing met T3. Potmeter P1 en trimmer C5 zijn toegevoegd om de gehele schakeling zo storingsongevoelig te maken, als maar mogelijk is, we maken hierbij van een televisie als stoor-

bron gebruik. Transistor T4 vormt een versterkerschakelingetje, het hiervan afkomstige signaal gaat via de FET naar T6. De FET werkt als een spanningsgestuurde variabele weerstand, die samen met de condensator C7 een spanningsdeler vormt. De werkpuntinstelling van de FET gebeurt met behulp van een 5 k Ω potmetertje. T6 en T7 vormen een versterkerschakeling met hoge ingangswaerstand en een lage uitgangswaerstand. Na versterking door T8 wordt het signaal gedemoduleerd en aan een tweetal schakelingen afgegeven. De eerste opamp levert de regelspanning voor de FET, dit samenspel vormt de automatische versterkingsregeling. De tweede opamp is als vergelijkjer geschakeld en geeft de secundetekens in de vorm van een 0,1 of 0,2 s brede blok golf. Werkt alles goed, dan brandt de LED, dat wil zeggen hij knippert in een ritme van een seconde. De tekens worden gevormd door het uitgaan van de LED, in de betreffende

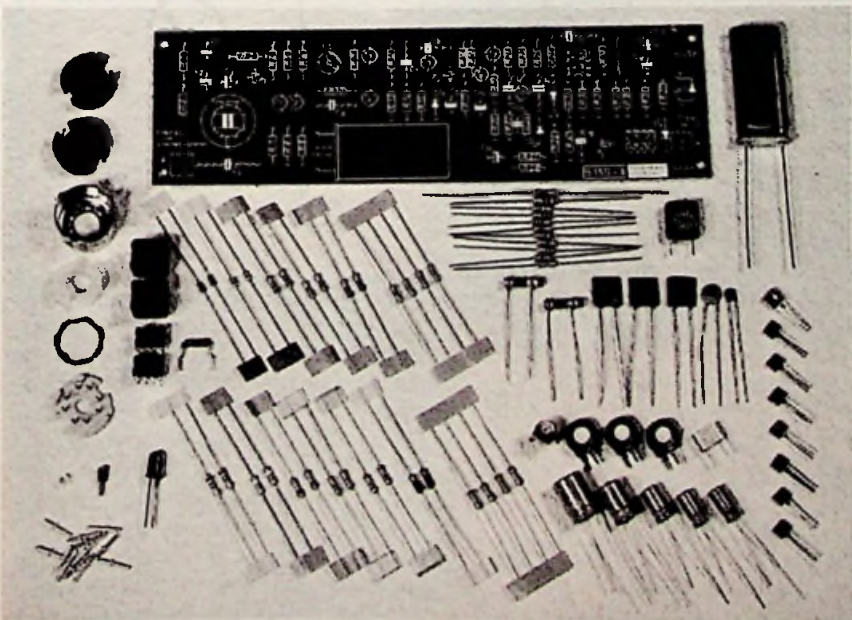
puls lengte van 0,1 of 0,2 s, daarnaast kan men met potentiometer P3 de LED zodanig instellen dat deze alleen knippert op de betreffende blok golf. De LED brandt dan 0,1 of 0,2 s lang. De instelling met deze potentiometer blijkt zeer kritisch te zijn. In het algemeen is de eerste methode het eenvoudigste. De puls, afkomstig van deze schakeling kan op verscheidene manieren verder worden bewerkt, de methoden die in het volgende deel worden beschreven zijn: ten eerste met een stel logische IC's, te weten het vervolg van de serie bouw pakketten hiervoor, welke de voeding en de uitzending bevat, dit voor mensen die het op de gebruikelijke manier willen doen, en het kunnen nabouwen. Ten tweede enkel de secundepulsen gebruiken om daarmee een klok te bouwen, er is hierbij geen decodeerschakeling nodig. Ten derde het decoderen van de informatie met microprocessors. De eerste twee methoden verschijnen in het gewone RB gedeelte en de laatste methode in het CB gedeelte van RB. Het bouwen van vooral de ontvanger vergt enig geduld, werk hierbij zo nauwkeurig mogelijk. Het potkerntje moet voorzichtig worden behandeld, de windingen netjes erom heen gelegd geeft later een beter resultaat. Dat het potkerntje niet veel kan hebben ondervond de auteur tot zijn ongenoegen, spijt komt achteraf. Controleer de aansluitingen van alle halfgeleiders, zowel transistoren als dioden. Besteed aandacht aan het wikkelen van het spoeltje om de ferrietstaaf. Deze samen met het potkerntje bepalen de ontvangst. Jammer is dat P3 niet als een 10-slagen potentiometer is uitgevoerd, dit zou de afregeling aanzienlijk vereenvoudigen. De schakeling werkt hier reeds enige weken naar behoren, met de nodige nauwkeurigheid.

afb. 4 De ontvanger, hier wordt het signaal omgevormd tot een bruikbare puls van 0,1 of 0,2 s al naar gelang de informatie. Het bevat een filter met een kristal van 77,5 kHz en een automatische versterkingsregeling. Het potkernetje heeft aan de ingangszijde 5 windingen, aan de uitgang 32 windingen, 0,35 Cul.

afb. 5 De dubbelzijdige print en de componenten van de ontvanger.



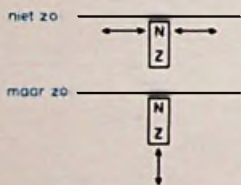
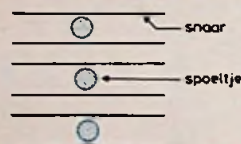
5



LEZERS PEINSDEN

Maak van uw akoestische gitaar een elektrische

Ik heb een methode bedacht om met weinig geld een akoestische gitaar 'elektrisch' te maken. Nodig zijn drie goedkope smoerspoeltjes, die onder de naam 'telefoonspoeltjes' verkrijgbaar zijn. Deze worden onder de snaren van de gitaar gemonteerd. Iedereen kan dit naar eigen inzicht doen. Men moet wel stalen snaren gebruiken. De snaren worden op de plaats waar de spoeltjes zitten magnetisch gemaakt. De snaren moeten in de breedte magnetisch worden gemaakt,



dat wil zeggen de magneet niet langs de snaar bewegen, maar er even tegenaan drukken (zie afb. 1). De spoeltjes worden in serie of parallel (even uitproberen) op een versterker aangesloten. Het akoestische effect kan worden verminderd door de klankkast op te vullen met bijvoorbeeld schuimplastic of krantenpapier.

D. de Vries,
Leiden.

Afstelling toerental van een cassetdeck

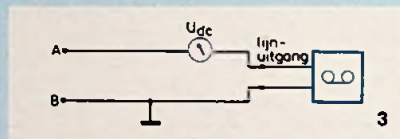
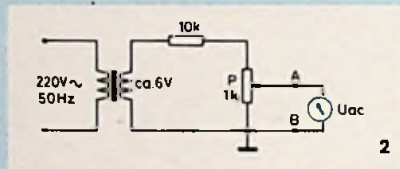
M.b.v. dubbelstraaloscilloscoop

Maak een opname van de lichtnetfrequentie na een trafo op een goede recorder. Kijk wel uit dat u de ingang

niet opblaast! Sluit de lijnuitgang aan op straal A van de scoop. Sluit daarna straal B aan op de trafo die ook op 50 Hz is aangesloten. Trigger de scoop op straal A of straal B. Stel de snelheid van het cassetdeck nu zó in dat de beide signalen op de scoop stil blijven staan.

M.b.v. universeelmeter

Maak een testband zoals hiervoor beschreven. Draai deze band af en meet de spanning van de lijnuitgang met behulp van een wisselspannings voltmeter. Sluit deze voltmeter aan op het schema zoals in afb. 2. Regel met

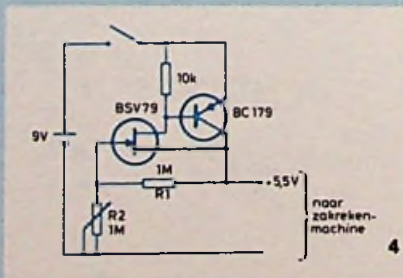


P de spanning tussen A en B zo af dat deze gelijk is aan de spanning van de lijnuitgang. Sluit de uitgang van het cassetdeck op punt A en B aan. Neem de voltmeter in serie op en stel deze in op het kleinste gelijkspanningsgebied (zie afb. 3). Speel nu de band af en regel de snelheid van het cassetdeck zó af dat de meter stilstaat.

H. Roovers,
Wouw.

Batterij besparende schakeling voor rekenmachine

Dit ontwerp (zie afb. 4) is een schakeling die het stroomverbruik van een rekenmachine met een LED-uitleiding en een batterijspanning van 9 V met ca. 62 % vermindert. Het bleek dat de rekenmachine bij 9 V voedingsspanning ca. 58 mA opnam (alle segmenten van de uitleiding aan), terwijl bij 5,5 V de stroomopname nog slechts 22 mA was, een vermindering van



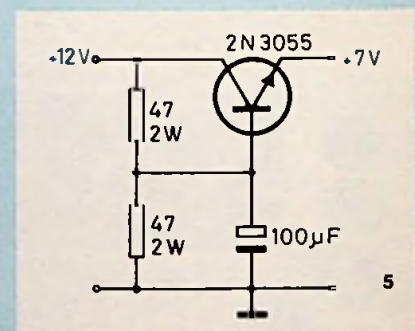
62 %. De batterij gaat daardoor 2,6 maal langer mee. De rekenmachine bleef functioneren tot ca. 4 V. Ook bleef bij deze spanning de lichtopbrengst voldoende. Deze schakeling stabiliseert de uitgangsspanning op 5,5 V zonder zelf stroom te verbruiken uit de batterij. Het is noodzakelijk de FET op een gate-spanning te selecteren van 5,5 V. Wanneer men geen FET kan selecteren op 5,5 V dan kan men beter een weerstandsdeler, waarbij één van de weerstanden kan worden afgeregeld, nemen. De versterking wordt nu

$$\frac{R1}{R1+R2}$$

maal zo klein. Helaas belast de weerstandsdeler in geringe mate de batterij. De schakeling is zo klein dat deze gemakkelijk in een rekenmachine kan worden gebouwd. P. Bravenboer,
Hapert.

Hulpvoeding voor in de auto

Een eenvoudige oplossing voor een hulpvoeding in de auto is te realiseren met slechts vier onderdelen (zie afb. 5). Deze zijn gemakkelijk in de handel te verkrijgen. Het voordeel van deze schakeling is dat hij niet meer dan ongeveer 6 gulden kost en de bouw erg eenvoudig is. Een nadeel is echter dat de schakeling niet kortsluitvast is, maar dit is op te lossen door een smeltzekering in serie met de uitgang op te nemen.



Door een micaplaatje tussen de transistor en aluminium (koel) plaatje aan te brengen, kan men het aluminium plaatje aan het chassis van de auto monteren. De schakeling, kan zo'n 500 mA leveren: meer is mogelijk, mits de twee weerstanden zijn aangepast. De uitgangsspanning is ongeveer 7 V. Apparaten van 6 V werken hierop uitstekend en ook toestellen van 9 V spelen prima. R. Wilking,
Hulst.

VOOR U GELEZEN

Titel: Microcomputersystemen
Microprocessor: 8080
Auteur: Rolf Dieter Klein
Uitgeverij: Kluwer, Deventer
Prijs: f 28,75
ISBN: 90 201 10950

Dit boek gaat voornamelijk in op de hardware van computer en randapparatuur en probeert een leidraad te zijn voor hen die dergelijke apparatuur zelf willen bouwen. Het boek gaat in op zaken als voeding, display, klokgenerator, uitvoerapparaten enz. In de laatste hoofdstukken wordt de 8080 van Intel besproken, met daarbij tal van software toepassingen en aanwijzingen. Hoewel het boek van sommige randapparatuur uitgebreide schema's geeft, ontbreken zaken als printontwerpen. Ook de computer zelf is alleen als blokschema aangegeven. Het boek is dan ook duidelijk géén bouwbeschrijving, maar meer een begeleiding voor hen die zelf een systeem in elkaar willen zetten.

D. de B.

Titel: Digitale schakelingen 3
Auteur: Zuiderveen
Uitgeverij: Kluwer Technische Boeken BV, Deventer
ISBN: 90 201 10543
Prijs: f 44,50

Dit derde deel uit de reeks wordt geheel in beslag genomen door de microprocessor. De opzet dit boek voor toekomstige technici te schrijven is mijns inziens goed gelukt: de eerste stappen op weg naar microprocessors worden duidelijk uitgelegd. Er wordt aandacht aan zowel de hardware, software, interface als aan de architectuur besteed. Het boek wordt rondom de MC6800 beschreven. Engelstalige uitdrukkingen zijn opgenomen om ook de specificaties en/of

handleidingen te kunnen lezen en begrijpen voor wie zich er verder in wil verdiepen.

D.J.F.S.

Titel: Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker, Band IV
Auteur: Curt Rint
Uitgeverij: Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg
ISBN: 3-7785-620-X
Prijs: DM 59,80

Het eerste gedeelte, van de alweer 15e vernieuwde oplage, omvat, formules voor elektronenbuizen en akoestiek. Tevens is er een aanvulling op de in band 2 verschenen bijdrage aan knooppunts-analyse, tijd-continu schakelingen en de theorie en eigenschappen van leidingen. Een omvangrijk hoofdstuk, vacuüm elementen, behandelt de werking van elektronenbuizen. Voornamelijk in speciaal uitvoeringen is de 'buis' in deze tijd van geïntegreerde schakelingen onontbeerlijk, bijzonder in het frequentiegebied tot 100 GHz. Een voor de communicatie elektronici belangrijk gebied, de akoestiek wordt behandeld. Basisbegrippen, de mechanische elektronische analogie en de elektro-akoestische omzeters komen aan de beurt. Magneetbandopname neemt een eigen hoofdstuk in. De chemische en fysische processen van de filmtechniek worden verklaard. Zender- en ontvangstantennes worden besproken. Richtantennes zijn in het radargedeelte opgenomen. Tenslotte volgt een eerste beschrijving van de actuele werkmethode om van objecten de richting en afstand met radiogolven te bepalen.

D.J.F.S.

Titel: Elektrische gitaren, deel 2, gitaarversterkers
Auteur: Helmuth Lemme
Uitgeverij: De Muiderkring BV, Bussum
ISBN: 90 6082 1637
Prijs: f 16,50

In dit werk worden de overdrachtsketens behandeld, zoals versterkers, luidsprekers, effectapparaten, PA-installaties en ook de ruimte-akoestiek komt aan de orde. Buizen en transistorversterkers, zelfbouw van versterkers, het ombouwen van bestaande versterkers

zijn enige ontwerpen die in het eerste hoofdstuk worden behandeld. Hoofdstuk 2 gaat over geluidsweregevers. De muziekuivoering in de praktijk vormt hoofdstuk 3. Speciale geluidseffecten vormen het grootste hoofdstuk, waarin klankfilters, wah wah effect, vervormers, modulatie, fasing, galm en echo, geluidsbandtrucs en combinaties worden behandeld.

D.J.F.S.

Titel: Elektronische schakelingen voor auto's
Auteur: J. H. Jansen
Uitgever: Kluwer Technische Boeken BV, Deventer
ISBN: 90 201 1104 3
Prijs: f 18,50

Dit boek vertelt u welke elektronische hulpschakelingen worden aangebracht voor uw gemak en veiligheid. Een eenvoudige meter voor de olietemperatuur en een signaallampje, dat te hoge temperatuur van het motorblok aangeeft. Een heel hoofdstuk over knipperlicht- en intervalschakelingen, toerentellers, elektronische ontstekings-schakelingen enz. Diverse signalerings- en alarm-schakelingen; zoals minimale brandstof hoeveelheid, wegvallen van de oliedruk of de dynamospanning. Een handremverklapper, een automatische parkeerlichtschakeling en als toevoeging een paar acculaders en een elektronisch combinatieslot voor de garagedeur.

J. v.d. P.

Titel: Gedrukte schakelingen
Auteur: Hans Sutaner en Gerhard Wissler
Uitgever: Kluwer Technische Boeken BV, Deventer
ISBN: 90 201 0927 8
Prijs: f 44,75

Na de inhoudsopgave begint dit boek met een historisch overzicht. Het tweede hoofdstuk geeft in vier talen de terminologie op dit gebied weer. Voordeelen van gedrukte schakelingen staan in het volgende hoofdstuk. Onder, fabricage van gedrukte bedrading, vindt u de onderwerpen als, de keramische en galvanische techniek, de subtractieve (etsmethoden) en semi-additieve techniek. Het maken van ontwerpen met kleefstrips en wrijfsymbolen op

enkele en tweezijdige printen, de dikte van de geleiders in verband met de stroom erdoor, de onderlinge afstand in verband met de spanning ertussen vindt u volgens DIN met grafieken vermeld. Dan volgt de fotografische reproductie van printontwerpen terwijl hoofdstuk elf gedrukte condensatoren en spoelen met hun grafieken behandelt. Het dertiende hoofdstuk handelt over de componenten en de montage ervan op printen, terwijl het laatste hoofdstuk nog vertelt over het solderen van printen.

J. v.d. P.

Titel: Oscilloscopen
Auteur: Ir. M. H. v. Erk
Uitgever: Kluwer Technische Boeken, Deventer
ISBN: 90 201 1040 3
Prijs: f 66,75

Een leerzame aanwinst voor wie zich wil verdiepen in het bedienen en gebruiken van oscilloscopen. In het eerste hoofdstuk wordt de werking uitgelegd. Over extra functies en de mogelijkheid van scopen handelt het tweede hoofdstuk. Speciale uitvoeringen van scopen komt u tegen in het derde hoofdstuk, het instellen van de geheugenbuis als normale KSB en het wissen met de schrijffelektronenstraal, de ladings-transport-geheugenbuis, de sampling oscilloscoop met willekeurige en sequentiële sampling. Vervolgens komen de voorschakelbare actieve en passieve meetkoppen voor de spanning- en stroommetingen op lf- en hf-werk aan de beurt. Het vijfde hoofdstuk gaat over meetfouten. Toepassingen van de scoop worden in het zesde hoofdstuk behandeld: het belastingseffect bij DC- en AC-metingen, nauwkeurige facemetingen (tweekanaals), impuls- en stijgtijd metingen, reflectie metingen aan transmissiekabels, meten van FM-signalen, de cross-over vervorming in hifi-versterkers, modulatie diepte van AM-signalen, frequentie doorlaatkrommen bij dubbel T-filters, natritijd van relais en de sluitertijden van fotocamera's. Het laatste hoofdstuk bevat de antwoorden op de bij elk hoofdstuk gestelde opgaven.

J. v.d. P.

CONSTRUCTIEVE TIPS

DEEL 1

VOOR DE AUDIOHOBBYIST

WIM JAK

Een niet al te grote verzameling subjectieve raadgevingen, waarin voor u een bruikbare kan zijn...

Algemeen

Elke activiteit die de mens fascineert en bevredigt draagt onherroepelijk bij tot – ja, mag wel als beslissend worden beschouwd voor – zijn persoonlijke ontwikkeling. Of je nu iets maakt omdat je geen geld hebt om het kant en klaar te kopen of omdat je je met de techniek en het spul wilt inleven, het is allebei toch maar mooi om er een stuk(je) verder mee te komen, op te klimmen. Laat het een spel zijn; als de klus verveelt zit je echt fout.

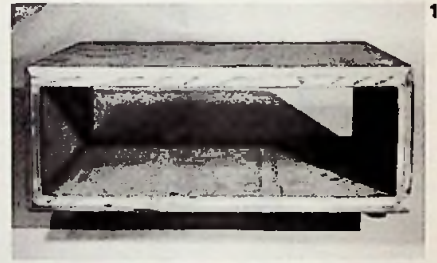
Vandaar, omdat er dus groei mee gemeoid is, vraagt het karwei veel zorg en aandacht, inzet. Deze gaan groten-

deels teloor in miskleumen en teleurstellingen, soms (relatieve) financiële rampen, maar hoe meer betrokkenheid, hoe grootser de uitkomst.

Wees niet eerder klaar dan wanneer het apparaat perfect is, al houdt een beetje tevredenheid zo tussendoor er de moed wat in. Houd het niet mooi als het niet doelmatig is, maar reorganiseer en verplaats de boel zonder mededogen. Een goed uitgeleefd apparaat, zit boordevol gaten, brandplekken en onregelmatigheden en vormt dan ook slechts uitgangspunt voor het uiteindelijke model. Dat maak je mooi.

Nu heeft niet iedereen dezelfde ervaring nodig en gelukkig voorziet ons milieu dan ook in een brede schakering meer of minder uitgewerkte componenten, waaruit elk zijn keuze kan maken. Door de moderne toevloed van complete delen van apparaten en geïntegreerde schakelingen heet het mo-

derne amateurisme schraler te zijn dan vroeger, toen je nog kous over het montagedraad moest schuiven en mica condensatortjes niet kocht, maar zelf maakte! Maar geloof me, wie vroeger uit een radiobuis, een paar weerstanden en condensatortjes en wat overige onderdelen met een totale omvang van twintig stuks een 0-V-1'tje wist samen te stellen, die deed niet flinker dan de man die tegenwoordig met even zo vele bouwstenen een mooie muziek installatie maakt.



De elektronica

De elektronica in het hier besproken frame, zoals deze op de afbeeldingen duidelijk zichtbaar is, zijn onderdelenpakketten uit het Philips bouwdozenprogramma. Een bondige bespreking van dit materiaal zij hier op zijn plaats, al is het huidige assortiment tijdens het leven van de onderhavige AM-FM-afstemmer verfrist en moet hij als verouderd worden beschouwd. Vergelijking van de technische gegevens van de huidige hifi-afstemme-eenheid NL1320 met diode-afstemming en de door mij ervaren voorloper met afstemcondensator, alsmede aandachtige beschouwing van hun schakeling en constructie, brengt zonneklaar aan het licht dat ze volkomen identiek zijn. Op het afstemmechaniek na dus, maar dat maakt alleen verschil uit in het element waaraan je draait.

Welnu, men heeft aan zo'n NL1320 met stereodecoder NL1303, waarvoor op de NL1320 plaats is ingeruimd, een bijzonder lief apparaat met puik afstemgedrag en heel zuiver geluid meteen klaar, open stereobeeld. De Philips bouwdozen zijn steeds prima verzorgd en de montage op ruime platen levert geen problemen op. De nauwkeurige, sobere bouwbeschrijving laat in ieder geval niets aan het toeval over. Na de bouw zijn zowel afstemmer als stereodecoder tijdens de speciale nachtelijke testuitzendingen, zonder meetzender, echter wel met behulp van een universele meter, af te regelen.

De gevoeligheid is niet opmerkelijk groot, maar dat is niet het belangrijkste van een FM-afstemmer. De afstemkromme is scherp gekant met een brede vervormingarme top en steile flanken. Op deze flanken ne-

men ruis en vervorming de hegemonie snel over. Zeer stabiel; de AFC maakt onjuiste afstemming onmogelijk. Grote verschillen in zendersterkten worden volledig opgevangen, de ruis is met ca. -60 dB-IHF heel bevallig.

Geen nare trekken, beslist zeer betrouwbaar.

Wie heden ten dage nog een AM-afstemmer wil maken doet dat volgens een geavanceerde techniek met moderne ringkernspoelen. Men maakt zijn keuze uit het assortiment 'Communicatie ontvangers', waarin naast een 49 m, 80 m of visserijgolfontvanger en een 27 MHz apparaat, twee afstemmers voor het volledige gebied tussen 10 kHz en 1,5 MHz en één voor het gebied tussen 10 kHz en 30 MHz zijn opgenomen.

Dubbelsupers met bijna professioneel gedrag!

Als deze RB je in handen valt op een moment dat een van de beschreven vraagstukken een oplossing vormt voor het probleem, waar jij nu net mee zit, dan is dat ook weer zo'n factor van het soort zonder welke men niet gemakkelijk verder komt.

De kast

Onze dingen hebben een huid nodig, een omhulsel, dat bovenal bescherming van het interieur voor heeft, maar daarnaast tegelijk drager en presentator is. Hij staat, zie afb. 1. Soms wordt er wat opgezet, we pakken hem aan, bedienen hem en kijken er tegenaan. De afwerking van de kast bepaalt in hoge mate de klasse: wat voor amateur ben je?

Het heeft heel lang geduurd eer ik kon verdragen dat een potmeter van goede kwaliteit al voor f 1,50 is te koop en dat de sobere, echter in samenhang met het frontje wel te gekke mat-aluminium knop daarvoor f 4,50 kost, maar toen het eenmaal zo ver was hadden mijn apparaten het ook wel. Want daar kunnen we niet buiten. Als je de kast koopt zit je wat 'het' betreft natuurlijk gebakken aan de smaak van de ontwerper-fabrikant. Ik

afb. 1 Een kast als een houten koker van 18 mm dikke meubelplaat, zonder spijkers of schroeven aan elkaar gelijmd.

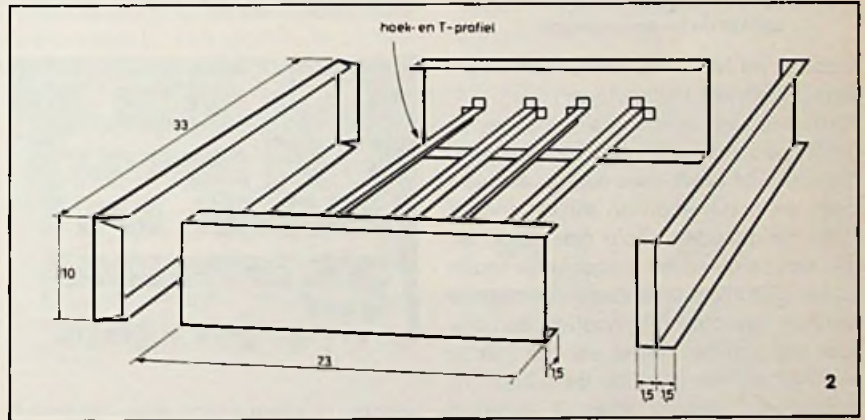
afb. 2 De grondopbouw van een versterker frame.

maak de kast bij voorkeur zelf. Wanneer je apparaat deel uitmaakt van een installatie met meer van dergelijke bouwstenen, wordt het erg smaakvol om de kasten alle even groot te maken, ongeacht of er veel of weinig elektronica in zit. Een hoofdversterker, een regelversterker en een afstemmer kunnen dat aangaande van binnen drie geheel verschillende beelden opleveren.

Aluminium is van oudsher nog steeds het aangewezen materiaal voor het frame, het chassis. Om dit te bewerken is een plaatschaar en een zetbankje vereist, zie maar hoe je het plooit. Wie heeft er nu een zetbank? Ik klem de plaat tussen hard-houten balkjes in een bankschroef en duw de rand om met nog zo'n stukje hout, eventueel met hamerklopjes tegen dat hout. Ontwerp

je chassisdelen zó, dat de randen aan de vier zijden om en om gezet kunnen worden, want randen omzetten in dezelfde richting is soms problematisch (zie afb. 2).

Gaten met groter diameter dan de boor, die in mijn boormachine past, verkrijg ik door te vijlen. Als de gaten echt groot worden boor ik binnen het gewenste kader een hele rits kleine gaten naast elkaar om vervolgens het binnenste stuk er uit te werken en de rand strak te vijlen. Nadat het chassis in eerste aanzet klaar is en goed in elkaar past, alle scherpe kantjes en bramen verwijderd zijn, nemen we het nog eenmaal uitelkaar om alle delen onder de kraan met zo'n beroemd huisschuurmiddel mat te boenen. Alle losse delen schroeft men aan elkaar met het typische schroefje uit de elek-



Alle losse modules, welke groot in getal zijn, passen in een contactblokje. Hiermede wordt een zeer gemakkelijke constructie in de hand gewerkt, want alle modules kunnen uit de schakeling worden weggenomen en ten aanzien van de toegankelijkheid van de elektronica behoeft het frame dus niet volgens nevenstaande constructie te worden samengesteld, maar kan het heel doelmatig als een bak worden uitgevoerd. Van het merk Gully worden voor het Philips assortiment speciale kastjes geleverd.

De versterker op afb. 5 is de NL6920, een 2 x 40 W versterker welke thans zo'n acht jaar in de handel moet zijn. De onderhavige versterker heb ik althans acht jaar geleden gemaakt. Ik weet uit de vergeetelheid terug te roepen dat de vervorming van deze versterker minder was dan die van de meetapparatuur, waarover ik toen be-

schikte. De uitmuntende stabiliteit en de automatische beveiliging tegen overbelasting zijn mij bij talloze luidsprekertests zeer van dienst geweest.

Door de drempel van de beveiligings-schakeling te verlagen heeft de versterker ten behoeve van de voeding van een synchroommotor met variabele frequentie een zeer grove behandeling, waarbij oversturing en inductieve stromen in de eindtrap optraden, zonder krimp doorstaan. Maar de muzikaliteit, waar het toch om gaat, is ook goed.

Wie méér vermogen wil kan nog uit twee andere bouwpakketten kiezen, de NL3610 en de NL3612 met respectievelijk 120 en 60 W.

Over de omgang met Philips kan ik nog wat kwijt. De serviceverlening en nazorg, afgezien van de tijd die het kan nemen, zijn altijd van dien aard

dat men er flink mee geholpen wordt. Afregelingen en onderzoek aan toestellen die men niet aan de praat kan krijgen, hebben per definitie een goed gevolg. Daarvoor geldt dan wél de voorwaarde dat het Philips bouwdozen betreft, ander materiaal wordt categorisch niet aangeraakt. En het schijnt dat er nogal wat doorheen wordt gegooid. Voedingen en stereo-decoders uit de dumphanandel bijvoorbeeld. In dat geval gaat de stekker niet in het stopcontact, maar wordt de schakeling met de laboratoriumvoeding verbonden. Een stel nou eens dat ze een kerntje van een Siemens decoder kapot draaien ... zie je het probleem?

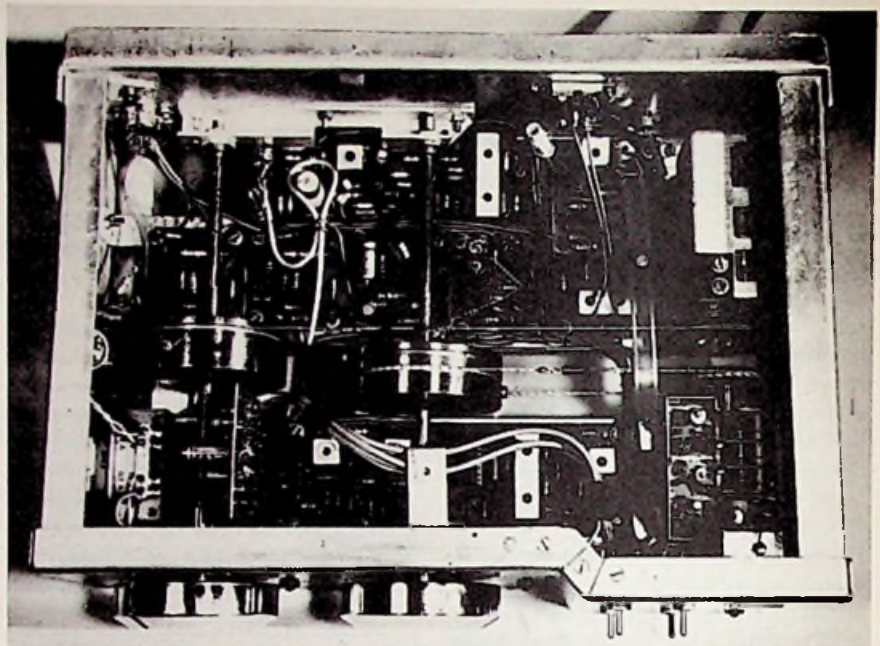
Inlichtingen: Philips Nederland BV, Gagelstraat, Gebouw GC192, 5600 PB Eindhoven.

constructieve tips

afb. 3 Een frame volgens afb. 2 voor een AM-FM-afstemmer met (thans niet meer verkrijgbare) Philips bouwpakketten. In radio ontvangers is het rf-afstemblok, met name de oscilator, gevoelig voor magnetische stoorvelden en de voedingstransformator wordt daar dus vandaan gehouden, evenals de net- en signaallampleidingen. Het uitbundige afstemstelsel omvat beide afstemgebieden in één omwenteling van de afstemknop.

afb. 4 Frame van AM-FM-afstemmer aan onderzijde, waaruit de toegankelijkheid van de montageplaten blijkt. De printen zijn op 6 mm lange afstandsbusjes geschroefd.

afb. 5 Constructie van afb. 2 voor een stereo eindversterker, de Philips NL6920 met de voeding NL6924. Erg goed materiaal overigens. De achterplaat wordt grotendeels gevormd door een grote koelplaat, uit de dumpshandel betrokken. Daaronder zit over de hele breedte van het apparaat een U-profiel met daarop de in- en uitgangen.



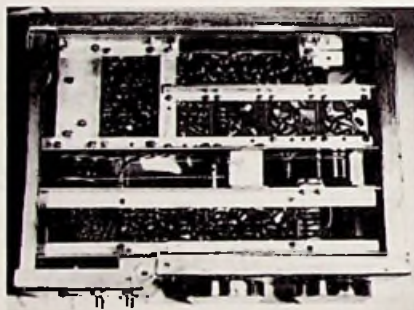
tronica, de M3. Met componentenlijm lijm je simpele verbindingen.

Onze huidige elektronica heeft meestal de gestalte van een montageplaat, de prent of print, met daarop aan één zijde de onderdelen en aan de andere zijde de geleiders. Zo'n plaat hoort altijd aan beide zijden toegankelijk te zijn om er modificaties en reparaties aan te kunnen verrichten. Ik houd er dan ook niet van om het frame als een bak te vormen en de print op de bodem te schroeven. Afbeeldingen 3, 4 en 5 spreken voor zich.

Leuke afmetingen voor een frame zijn 10 cm hoog (dan kan alles er in, ook de voedingstransformator van eindversterkers tot ca. 2×50 W), 25 cm diep en 33 cm breed. Dat zit zo tussen normaal en mini in. Een houten kast als een koker, waarin het frame wordt geschoven, brengt het apparaat op huiskamerniveau, zie afb. 1. Mechanische brom uit de voedingstransformator wordt in zo'n kast effectief gedempt.

De plaatsing van de onderdelen

Elektrisch gezien vormt een apparaat meestal een keten van verschillende versterkers of regel- en correctie-trappen, met een ingang en een uitgang. De mechanische opbouw verloopt dienovereenkomstig: van ingangstrap tot eindtrap met voeding worden de deelschakelingen naast elkaar gemonteerd, eventueel in twee of meer rijen en dan consequent van links naar

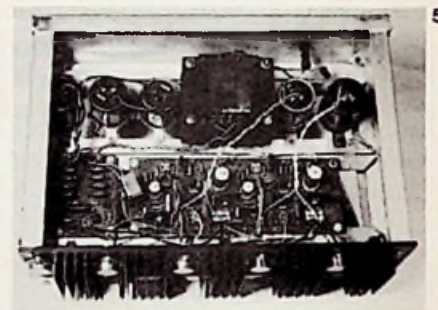


rechts, of omgekeerd, afhankelijk van de plaats van de ingangs- en voedingsklemmen.

Geen schakelingen boven elkaar monteren, want dan komt de toegankelijkheid in het geding. In- en uitgangen en bedrading naar bedieningsorganen van elkaar verwijderd houden, tenzij ze afgeschermd zijn. De voeding komt steeds aan het eind van de keten te staan. De plaatsing van de transformator vraagt bijzondere aandacht.

De plaatsing van de transformator

Tenzij men een ringkerntransformator toepast moet men bij de gebruikelijke transformator terdege rekening houden met het strooiveld, want dit speelt bijna altijd een rol. Dit veld veroorzaakt brom. Indien men de echte reden wilt weten waarom het zo mooi is om regel- en hoofdversterker te scheiden, dan is het wel van wege het magnetische strooiveld van deze laatste. Evenwel: een kleine transformator dicht bij



een regelversterkertrap kan net zo veel brom introduceren als een grote voedingstransformator in een eindtrap, dus moeten we ergens op letten, zie afb. 6.

Het is noodzakelijk om de transformator ver van een ingangstrap te monteren, liefst ver van alles, maar als het moet dan maar daar waar de signaalspanningen het grootst zijn. Het strooiveld van een transformator verschilt in de drie richtingen aanzienlijk en dat stelt ons gelukkig in staat om het veld buiten de schakeling te houden.

Wie voor de voedingstransformator voldoende ruimte heeft om deze elke willekeurige stand te laten innemen, en dan eerst het apparaat zonder transformator in elkaar zet om hem er pas als laatste zodanig in te schikken dat de minste brom optreedt, dié kan bouwen.

Het is vooraf evenwel mogelijk een schatting te maken in welke richting het strooiveld het kleinst is, zie afb. 6. Magnetische krachtlijnen gaan graag

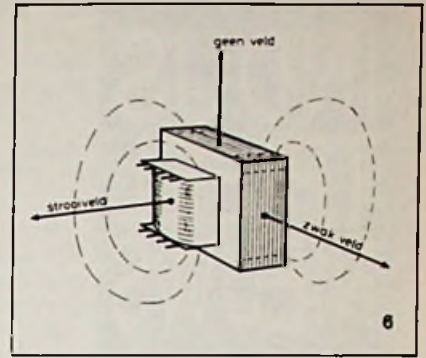
afb. 6 Op gezette tijden vind je in bladen als RB en boeken een tekening als deze, waarin de auteur verduidelijkt waar de lezer het strooiveld van de transformator kan verwachten. Voor de verandering loopt het strooiveld nu maar eens zó.

afb. 7 Wie zeer gevoelige ingangen ver van het strooiveld van de andere eenheden wil houden, moet er in beginsel rekening mee houden of hij de apparaten naast of op elkaar zet.

versterker naast elkaar staan en de zeer gevoelige ingang van de regelversterker aan de linkerzijde zit, dan is het mooi als de voedingstransformator in de afstemmer links en in de regelversterker zelf rechts zit, zie afb. 7.

Verknochtheden en originaliteiten: afstemmechanisme

Het spreekt vanzelf dat de zelfbouwer bijzondere trekken in bediening en vormgeving kan aanbrengen, die men niet in handelsapparatuur aantreft. In de ontvanger op afb. 3 en 4 kan men het niet bescheiden afstemmechanisme zien, AM en FM gescheiden, flinke knoppen met daaraan binnenin nog eens vliegwielen. Deze knoppen maken één omwenteling, waaruit volgt dat het gehele afstemgebied over de cirkelomtrek is verdeeld. Door het ontbreken van tussenrollen in de vrij slap-

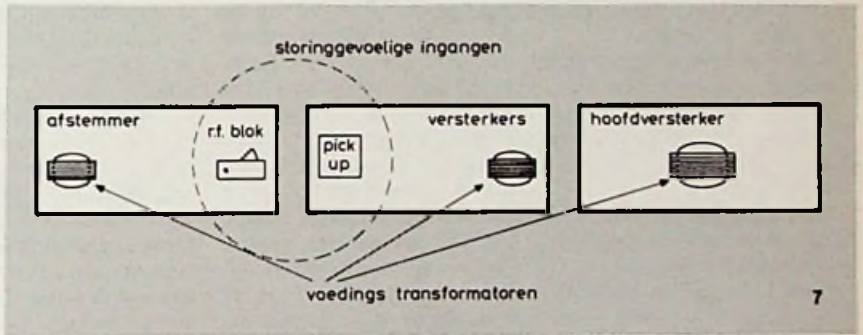


door ijzer. Uittredende krachtlijnen hebben kennelijk geen greep op dit ijzer kunnen krijgen en blijken dan ook daar door de lucht te gaan waar geen ijzer zit, aan de kant van de blote spoel dus.

In het vlak van het blikpakket is het veld het zwakst en het is geheel afwezig in het verlengde van de spoelopening, de transformator kern. Zo'n krachtlijn is namelijk des te sterker naarmate de weg tussen de polen het kortst is en de krachtlijn die lijnrecht uit de kern treedt en een hele reis door het universum maakt, nou, reken maar dat die zwak is. De transformator kern wijst dus naar de montage-plaat (of naar de lengte as van de KSB, om maar wat te noemen).

Een en ander houdt in dat een afstemmer, regelversterker en eindversterker het beste naast elkaar kunnen staan en niet op elkaar, tenzij er toch voldoende afstand tussen transformator en gevoelige montageplaat blijft bestaan. Indien bijvoorbeeld afstemmer en regel-

pe snaar naar de op zich zeer licht lopende afstemcondensatoren, kenmerkt dit afstemmechanisme zich door een heel lichte loop, uiterst directe afstemming zonder hysteresis en, door die vliegwielen, een bevallig traagheidsmoment, al is dat laatste niet zo noodzakelijk. De bandspreiding is bij FM ruim voldoende, bij AM-middengolf iets minder.



SERVICE ERVARINGEN

G. J. M. VAN DE WERFF, PE1CXC

Deze keer wil ik het eens niet over technische ervaringen hebben. Ik heb eens wat aardige uitdrukkingen bij elkaar gevoegd, die ik zo in de loop der jaren uit de monden van mijn (niet-technische) klantenkring mocht horen.

– 'Ik heb die luidsprekerkasten zelf gebouwd. Mijn neef heeft me er bij geholpen en die heeft op de periscope gekeken of alle frequenties goed waren'... (oscilloscoop).

– 'Ik weet wel dat mijn radio het op centrale antenne beter doet maar ze hebben hier in het dorp nergens ko-vacs kabel'... (coax).

– 'Verkopen jullie peerstekers?'... (banaanstekers).

– 'Mijn radio speelt zó slecht. Kan je vanmiddag even een nieuwe geluidsbol in komen draaien?'... (eindbuis).

– 'Laatst was ik in zo'n moderne disk-jockey'... (discotheek).

– 'Mag ik twee zwarte kat batterijen van 4,5 volt?'... (Witte Kat).

– 'De verzekering is uitgebrand'... (zekering).

– 'Mijn neef gebruikt uitsluitend CDA-bandjes, want die zijn het beste, zegt hij'... (TDK).

– 'Die TV is in 14 jaar maar één keer kapot geweest. De monteur heeft er toen wat elektronen en 'n nieuw thermostaatje ingedaan en nou doet ie het al weer 5 jaar'... (?)

– 'Kunt u in dat boekje zien wat er stuk is?'... (servicedocumentatie).

– 'Er zit water in de beeldbuis'... (nicotineanslag op het glas).

– 'Mijn kleuren-TV moet geconfisqueerd worden'... (geconvergeerd).

– 'Dus als de gummies er zijn komt u terug?'... (schuimrubberfront voor luidsprekerkast).

– 'Mijn zoon zegt dat het in de paal zit'... (antenne).

En wat te denken van het woord speakerbox... Toen ik pas in de achterhoek woonde en het plaatselijk dialect nog niet zo verstond vertelde iemand mij eens dat hij een paar speakerboxen had gekocht. Ze waren niet zo goed van kwaliteit want een was er dezelfde avond al stuk gegaan. Maar de vrouw had er een paar knopen aangenaaid en nu ging het weer best. Vraagtekens bij mij tot de man een gebaar maakte naar zijn nieuwe spijkerbroek die in goed achterhoekse spijkerboks wordt genoemd. Zoals gezegd deze keer geen techniek maar een vrolijke noot, en die past óók wel eens in Radio Bulletin.

INDUSTRIEEL NIEUWS

FIRATO 80

Van vrijdag 29 augustus tot en met zondag 7 september 1980 zal de Firato worden gehouden in het RAI Tentoonstellingscentrum te Amsterdam.

De bezoeker ziet op de Firato het volledige aanbod aan radio- en televisieontvangstapparatuur, geluid- en beeldregistratie-apparaten, antennes, elektronische muziekinstrumenten, geluid- en beelddragers, radio- en televisiemeubelen.

Ook is er voorlichting en literatuur over deze onderwerpen. Er zijn presentaties van goed-gekeurde MARC radiozend/ontvangstapparatuur in de 27 MHz-band.

Op donderdag 28 augustus is de tentoonstelling uitsluitend geopend voor de vakhandel. De presentatie van de Nederlandse radio en televisie vindt plaats in het RAI Congrescentrum. Vanuit dit centrum worden doorlopend radio- en TV-uitzendingen verzorgd. Doordat deze presentatie verhuisd is naar het Congrescentrum, komt er in de tentoonstellingshallen meer ruimte voor de exposanten. Aan de tentoonstelling is ook deze keer Het Elektron verbonden. Dit is een educatieve voorlichtingsmanifestatie op elektronisch gebied. Het centrale thema van Het Elektron is de micro-elektronica.

Inlichtingen: Amsterdam RAI, Europelein, Amsterdam, tel.: 020-5411411.

Marcon nieuwigheid

Een nieuwe generatie kamerthermostaten zorgt voor hoog comfort en laag energieverbruik, dit door de intrede van de computer, waarvan de programmeerbaarheid praktisch onbegrensd is. Tevens garandeert dit een lange levensduur

daar er geen enkel bewegend deel aanwezig is.

Inlichtingen: Marcon Klimaat-techniek BV, Coolsingel 101, Rotterdam, tel: 010-112424

Diode info

Beckman Instruments (Belgium) S.A. kondigt de vestiging aan van een verkoopkantoor in de Benelux, voor informatie Beckman Instruments S.A., Hamoiriaan 14, Brussel. LM 317, een driepens instelbare spanningsregelaar met een regelbereik van 1,2 tot 37 V en wordt in drie verschillende behuizingen geleverd. TO-3, TO-39 en TO-220. Het minibloc (SOT 23) programma van Motorola is uitgebreid met de transistoren: MMBTA 42/43/92/93 en de FET MMBF 4416, een N-channel junction FET voor toepassingen in het VHF en UHF-gebied, waar niet alleen de lage ruis maar ook de grote versterking van groot belang is. Motorola heeft een 64 K RAM op basis van de H-MOS N-channel techniek geïntroduceerd, de MCM 6664, toegangstijd 150 ns en het aantal voedingsspanningen komen twee pennen vrij, één daarvan voor de twee adreslijnen, welke worden gemultiplexed en de andere voor onder andere 'self-refresh', zodat de geheugeninhoud niet verloren gaat. In het IC zijn een counter en een timer aanwezig. *Inlichtingen: Diode, Hollantlaan 22, Utrecht, tel: 030-884214.*

Rood en GENRAD

Met ingang van 1 maart 1980 verkreeg Rood de exclusieve wederverkoop voor de Benelux van een gedeelte uit het Genrad-programma. Een nieuwe service is het ontwikkelen van complete automatiseringsprojecten.

Inlichtingen: CN Rood, Postbus 42, Rijswijk, tel: 070-996360.

Catalogi

De Opperman '80 is uit, de 2e oplage met vele nieuwe kits, boordevol interessante bouwpakketten, met schema erbij. Het is dan ook daarom dat deze Duitstalige catalogus erg geliefd is bij de hobbyist. Daar

naast staan de gewone dingen erin zoals aansluitingen van IC's en transistoren, het Griekse alfabet enzovoorts. De catalogus is verkrijgbaar bij Radio Bosplein, Bosplein 279, Katwijk, tel: 01718-74303.

Hewlett Packard

Model 10023A, temperatuurvoeler, als uitlezing voldoet iedere digitale multimeter met een ingangswaarde van 10 M Ω .

Inlichtingen: Hewlett Packard, Van Heuven Goedhartlaan 121, Amstelveen, tel: 020-472021 en Groenkraaglaan 1, Brussel, tel: 02-6605050.

Heynens nieuws

Een breedband 50 Ω millivoltmeter voor frequenties tot 1 GHz is geïntroduceerd door Ballantine, een hf-comparator uit de 1600A serie en de 1610A stuur- en meeteenheid. Model 379A, een 3 $\frac{1}{2}$ tallige digitale paneelmeter van Data Tech in standaard DIN-behuizing, volledig uitwisselaar met de 2570 serie.

Inlichtingen: Heynens BV, Postbus 10, Gennep, tel: 08851-1956 en Bedrijfsstraat 2, Hasselt, tel: 011-210006.

Manudax informatie

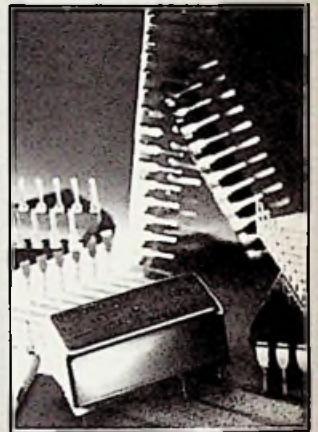
Temperatuursensoren van Motorola, ontwikkeld voor gebruik binnen een temperatuursgebied van -55 tot +150 °C. Voordelen: groot elektrisch werkgebied, bedrijfsspanningen tussen 4 en 40 V, bij 0,1 mA of kleiner, weinig zelfopwarming, geen koude lascompensatie nodig, kleine behuizing, lineairiteit beter dan ± 2 , ± 3 of $\pm 5\%$, afhankelijk van

het gekozen type, o.a. MTS103.

Inlichtingen: Manudax Nederland, Postbus 25, Heeswijk, tel: 04139-1252 en Stephensonstraat 108, Brussel, tel: 02-2152518.

Siemens nieuws

Het nieuwe microrelais D1, afmetingen van 20 x 10 x 8,2 mm, terwijl met dubbele contacten stromen tot 1 A en vermogens van maximaal 30 VA kunnen worden geschakeld.



Inlichtingen: Siemens, Wilhelmina van Pruisenweg 26, 's-Gravenhage, tel: 070-782243 en Charleroisesteeweg 116, Brussel, tel: 02-5373100.

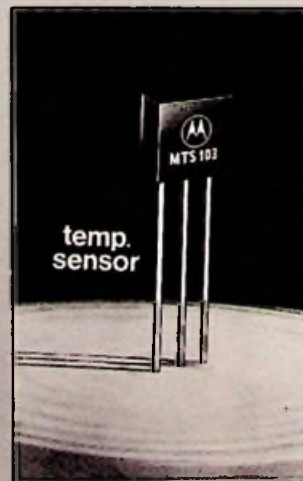
Philips info

De CDP1, een nieuwe laaggeprijsde integrator voor gegevensverwerking bij gas- en vloeistofchromatografie. Om elektronica-monteurs op te leiden in het gebruik van micro-processoren is een leerset op de markt gebracht, deze bevat een Instructor 50 compleet met voeding en audio-cassette-recorder, aansluitsnoer en een set van 5 Nederlandstalige studieboeken. Om aan complexe, snelle schakelingen te meten zijn er drie 100 MHz oscilloscopen met vele extra's op de markt gekomen, de PH3262, PM3263 en de PM3266 een geheugen oscilloscoop.

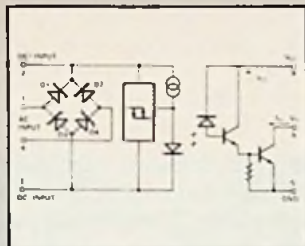
Inlichtingen: Philips, Postbus 523, Eindhoven, tel: 040-783455 en Twee Stationsstraat 80, Brussel, tel: 02-5230000.

Diode nieuwigheid

AC- en DC-opto-coupler, de HCPL-3700, voor het detecte-



ren van zowel AC- als DC-spanningen. De eerste digitale barcode pen ter wereld, HEDS-3000 van HP. Motorola heeft een serie 400 W, 25 kHz gemoduleerde voedingen ontwikkeld voor microprocessorgebruikers, op het moment bestaande uit drie typen.



Inlichtingen: Diode, Hollantlaan 22, Utrecht, tel: 030-884214 en Picardstraat 202, Brussel, tel: 02-4285105.

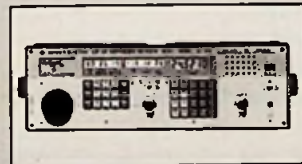
ITT bericht

ITT gaat voor de 16-bit MOS 9900 microprocessor familie van Texas Instruments als tweede fabrikant optreden. De ESD, Electronic Security Division, heeft de goedkeuring ontvangen van het ministerie van Justitie voor het exploiteren van een particuliere alarmcentrale.

Inlichtingen: ITT, Nederlandse Standard Electric Mij, Postbus 16013, 's-Gravenhage, tel: 070-889383.

R & S Informatie

Een tweetal uitbreidingen voor de SMS, frequentieuitbreiding naar beneden toe tot 100 kHz en de mogelijkheid tot externe modulatie. De EK070, een nieuwe VLF-HF-ontvanger, geschikt voor alle gebruikelijke modulatiesoorten.



Inlichtingen: Rohde & Schwarz, Postbus 233, Maarssen, tel: 03465-60324.

Inelco bericht

CCD133 en de CCD143, nieuwe lineaire beeldopnemers van Fairchild, welke tot de tweede generatie kunnen worden gerekend, monolytisch van opbouw met klokschakelingen op één chip.

Inlichtingen: Inelco, Postbus 360, Aalsmeer, tel: 02977-28855 en Oorlogskruisenlaan 94, Brussel, tel: 02-2160160.

Geveke nieuws

Nieuwe serie reflectie fotocellen, instelbare benaderingsafstand in te stellen van 2 tot 120 mm.

Inlichtingen: Geveke Elektronica, Kabelweg 25, Amsterdam, tel: 020-802802.

Rood gegeven

De 2400 van Krohn-Hite, twee generatoren in één, kunnen onafhankelijk van elkaar of in combinatie met elkaar worden gebruikt, een AM-FM fasevergrendelde generator.

Inlichtingen: CN Rood, Postbus 42, Rijswijk, tel: 070-996360 en Jamblinne de Meux Plein 37, Brussel, tel: 02-7352135.

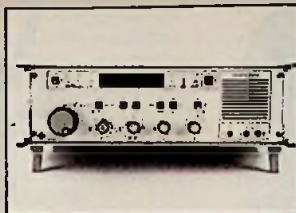
Analog bericht

De AD534L, analoge vermenigvuldiger, in 16-pens DIL-behuizing leverbaar, met zijn Laser Wafer Trimming. De nieuwe industriestandaard voor 12 bit A-D-omzetters, de AD574 nu leverbaar, voorzien van 'three state' uitgangen voor directe aansluitingen op 8, 12, of 16 bit microprocessors. De Fire-serie, een nieuwe serie snelle grootvermogen infraroodzenders, bandbreedte DC tot 10 MHz. Kwartstransducers, van PCB Piezotronics Inc, voor het meten van dynamische grootheden, zoals dynamische druk- en geluidopnemers, krachtopnemers, versnellingsopnemers en signaalconditieversterkers en de daarvoor benodigde kabels en adapters, nieuw is de mechanische impedantie sensor serie 288A. Een nieuw lineair meetinstrument, de Opto-Scale, voor een groot aantal precisie inspecties.

Inlichtingen: Analog Devices, Heerbaan 222, Breda, tel: 076-879251 Klaasing Reuvers, Heerbaan 222, Breda, tel: 076-879250 en Jan van Rijswijklaan 278, Antwerpen, tel: 031-374803.

AEG info

Nieuwe motorcondensatoren, met een toepassingsgebied van 240 tot 450V. Standaard weerstandsnetwerken, SIL- en DIL-uitvoeringen, brochure kan



worden aangevraagd. T760F een middelmatig snelle vermogensthyristor, kritische stroomsnelheid 200 A/μs, doorstroom 760 A.

Snelle vermogensdioden, D250S, D240S en D258S. Twee nieuwe dioden met grote sperweerstand D430S en D495S. Een thyristor met vertakte stuur-elektrode type T630S een verdere ontwikkeling van de T670F. In 'Powerblock' uitbreiding met de TT32N, TT18F en TT25F. Grootvermogensthyristoren TX1900N, TX1650N, TX1350N en TX1100N. Universele ontvanger E1600, zoek- en monitor-ontvanger in het gebied van 20... 500 MHz, uitbreidbaar tot 1000 MHz.

Inlichtingen: AEG-Telefunken, Postbus 1816, Amsterdam, tel: 020-5116333 en Opperstraat 40, Brussel, tel: 02-5133970.

Hollis nieuwigheid

Een nieuwe machine voor het reinigen van gesoldeerde gedrukte schakelingen, het is de



Hollis 600 soldeerolie, een wateroplosbare soldeerolie, die de slakvorming in de soldeerpot tegengaat en de geurbelasting minimaliseert. De Holli Cutter, model 850, een vrij staand tafelmodel voor het afkorten van componenten.

Inlichtingen: Romex, Postbus 129, Rheden, tel: 08376-9116.

Velleman bericht

Nieuwe produkten van de firma Transduktor, o.a. filterspoeltjes voor geschakelde voedingen. Ringkern transformatoren type 6061, 6062, 6063, 6064 en 6065. Geïsoleerde transformatoren, vermogens van 88 tot

800 VA, primair 220 V, secundair 220 V. Regelbare scheidingstransformator type 237.

Inlichtingen: Ets. Velleman, Pr. Albertstraat 116, St. Amandsberg tel: 091-284985.

Nierstrasz informatie

Het nieuwe desoldeerstation, de Weller VP700EC, werkt onafhankelijk van een perslucht-aansluiting, werkt met een veilige laagspanning van 24 V. Het Temtronic systeem compenseert de afgevoerde warmte. **Inlichtingen:** Nierstrasz, Postbus 5099, Naarden, tel: 02159-47724.

Pantec nieuwigheden

CT3206, 3 1/2 tallige LCD-ampèretang, uitgevoerd met CMOS LSI-schakelingen gebruikt mede door toepassing van een vloeibaar kristal uitlezing weinig energie.

Inlichtingen: Carlo Gavazzi, Willem Barentzstraat 1, Leiden, tel: 071-141841 en Brigade Pironlaan 122, Brussel, tel: 02-4272268.

Verhuizing

Euro Electronic Rent Benelux BV, Hogelandseweg 60, 6545 AB Nijmegen tel: 080-776644.

Vosko Electronics BV, Venenweg 6, Postbus 50, 1160 AB Zwanenburg, tel: 02907-5703.

Catalogi

Ventilatorenprogramma van Van Reysen Elektronica BV, Postbus 5005, Delft, tel: 015-569216.

Isolectra bericht

Wieland komt met een nieuwe compactklem in twee versies voor Omega-rail 15 mm, met coderingsmogelijkheid aan beide zijden of slechts aan één zijde.

Inlichtingen: Isolectra, Postbus 588, Rotterdam, tel: 010-229000.

zie ook rubriek
μ-gebeuren
in het
Supplement
Computer Bulletin
(CB)

VAN ZAND TOT CHIP



De hedendaagse techniek wordt sterk beïnvloed door de zogenoemde 'chip'. De één vindt deze een bedreiging voor de werkgelegenheid, terwijl de ander er juist voordeel uit weet te halen. Een feit is in ieder geval dat het een magnifiek stukje techniek is.

De vraag rijst nu: 'Wat is precies een chip?' Hierover lopen de meningen uiteen. De werkelijke chip is het kleine plaatje silicium in het huisje van het IC. Maar als we tegenwoordig in technische gesprekken over de chip praten, bedoelen we vaak het gehele IC. Om het nu nog ingewikkelder te maken, de chip heeft in de ergonomie weer een andere betekenis: namelijk microprocessor.

Fabricage silicium

Zoals verscheidene halfgeleidercomponenten, wordt de chip van het halfgeleidermateriaal silicium gemaakt. Silicium is het Latijnse woord voor kiezel. Dit kiezel is hetzelfde als zand. Silicium wordt dan ook uit zand gewonnen. Het element silicium is gekozen, omdat het zich zeer goed leent om zuivere

éénkristallen van te maken; zeer gunstige en beheersbare elektrische eigenschappen bezit en tenslotte vormt het bij oxydatie een dunne, dichte en homogene laag, die het chemisch bestendig maakt.

Het silicium wordt uit het zand gewonnen door middel van smelting en daarna gezuiverd en vervolgens tot een

kristalstaaf gefabriceerd. De wijze waarop dit geschiedt willen we buiten beschouwing laten. Deze kristalstaven zijn 100 mm in diameter, hebben een lengte van 35 cm en wegen ruim 7 kg. Met een diamantzaag worden er plakken van 0,5 mm dikte afgezaagd. Uit één staaf gaan ongeveer 400 plakken. Deze plakken dienen in verband met het belichten uiterst vlak te zijn. De siliciumplakken worden daartoe eerst onder een diamantslijpsteen doorgedaald, zowel éézijdig (slijpen) als tweezijdig (leppen). Hierna komen ze op een vlakke plaat en worden door middel van een polijstmiddel nogmaals geslepen (zie afb. 1). De uiteindelijke dikte van de plak wordt dan 0,4 mm. Er zijn op deze manier 60 verschillende soorten en typen siliciumplakken in de handel.

Fabricage van het IC

Een Integrated Circuit wordt langs lithografische weg tot stand gebracht. Dit houdt een verzameling van handelingen in, die nodig zijn om een patroon van kleine openingen te etsen in op de silicium aangebrachte dunne lagen (oxyden, metalen enz.).

De basisstappen hierbij zijn:

- belichten,
- ontwikkelen,
- etsen.

Een standaard fabricageproces is als volgt:

De gehele plak silicium wordt bedekt met een laag siliciumoxyde. Deze laag beschermt de plak tegen ongewenste invloeden enerzijds en opent de mogelijkheid de plak weer bloot te leggen anderzijds. Dit laatste gebeurt door op het oxyde een lichtgevoelige laklaag aan te brengen en daarna deze laklaag, door middel van een masker, plaatse-lijk te belichten. Op deze manier wordt het patroon van het masker overgebracht op de oxydelaa. De belichte

- afb. 1 Siliciumplakken worden in de polijstmachine gelegd.
- afb. 2 Schematische voorstelling van de verschillende 'lithografische' methoden die in gebruik zijn bij de produktie van geïntegreerde schakelingen. De middelste reeks is de tot voor kort gangbare, die ook nog op grote schaal wordt gebruikt. Links (streepjes) de methode

waarbij men een repeteerprojector (siliconrepeater) de enkelvoudige maskertekening (reticle) vele malen herhaald, in een matrix op de plak wordt geprojecteerd. Rechts de drie manieren waarop men kan werken met een elektronenoptische patronengenerator. Het is onder andere mogelijk daarmee rechtstreeks op de plak te schrijven.



lang tot het gewenste patroon is bereikt.

De maskers worden als volgt gefabriceerd: Met numeriek gestuurde machines wordt het gewenste patroon getekend en op een fotografische plaat overgebracht en wel tien maal zo groot als de werkelijke schakeling. Vervolgens wordt dit tussenprodukt (reticle) verkleind gekopieerd op een gemetalliseerde glasplaat, het zogenoemde moedermasker. Door stapsgewijze verschuiving wordt het moedermasker geheel bedekt met identieke patronen op ware grootte. Van dit moedermasker worden aan aantal kopieën gemaakt. Deze kopieën zijn de zogenoemde werkmaskers, welke worden gebruikt voor het belichten van de plakken.

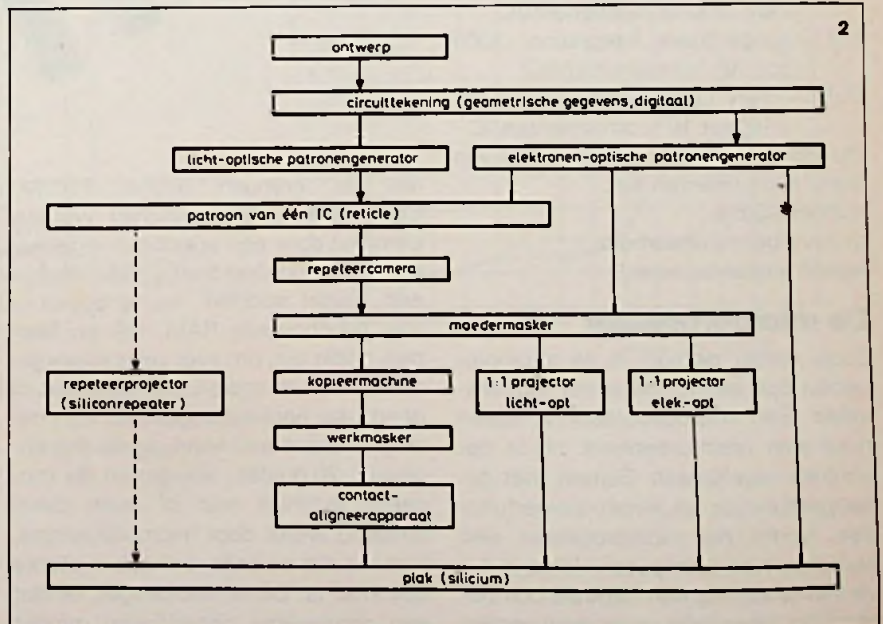
Een variatie op deze methode is, dat het werkmasker vijf maal de werkelijke grootte bezit. Nu wordt door middel van een siliconrepeater met converge-

rende lenzen de plak belicht (zie afb. 2). Het voordeel hiervan is dat eventuele onregelmatige oppervlakken geen invloed hebben op de belichting.

Een tweede mogelijkheid is, om in plaats van lichtstralen elektronenbundels te nemen. Het voordeel van deze methode is dat er nauwelijks buigingsverschijnselen optreden: de scherpediepte is groter en de bundeldiameter is gering, zodat nog kleinere details op de plak kunnen worden weergegeven. Het nieuwste instrument voor deze methode is de 'Beamwriter'. Dit instrument schrijft zonder masker direct op de plak silicium. De minimale spoorbreedte is 0,1 micrometer. Dit is tien maal zo smal als andere momenteel bestaande systemen. Een hooggekwalificeerd deflectiesysteem garandeert een optimale positioneer-nauwkeurigheid. Tevens zijn de optredende temperatuurverschillen te verwaarlozen omdat het gehele systeem met water wordt gekoeld. Ook de uitzettingscoëfficiënt van de gebruikte onderdelen is minimaal, zodat een zo groot mogelijke nauwkeurigheid bereikt wordt. Het is bij de 'Beamwriter' mogelijk verschillende schrijfsnelheden in te stellen. Dit is vooral van belang in het sub-micron gebied. Bij niet-vlakke siliciumplaten wordt door een lasermeetsysteem de afbuiging en focusering automatisch gecorrigeerd. Dit resulteert in grotere nauwkeurigheden.

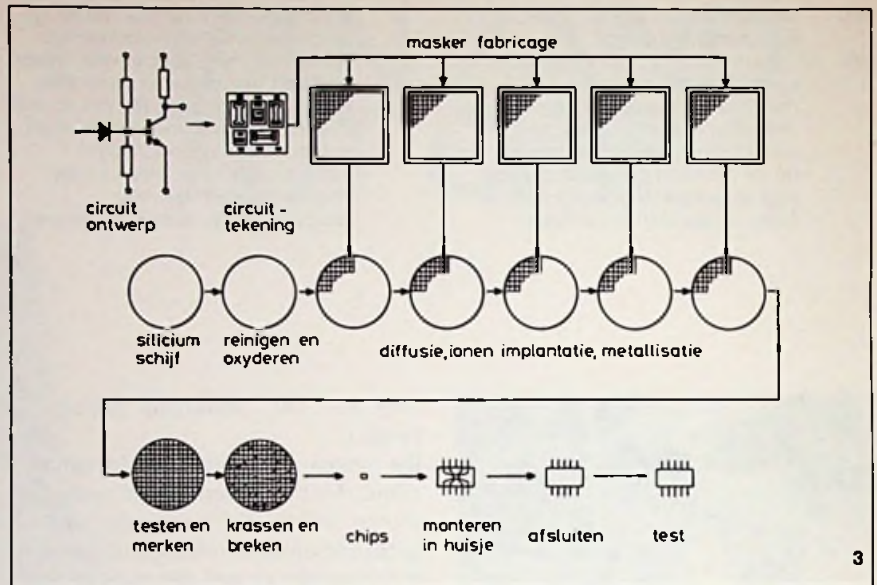
Nadat de IC's zijn voorzien van alle inwendige componenten, worden zij aan

plaatsen ondergaan nu een zodanige chemische verandering, dat ze oplosbaar worden. Dompelt men de plak in een geschikt oplosmiddel, dan lost de lak op en verkrijgt men een kopie van het maskerpatroon op de plak: op de belichte plaatsen komt de onderliggende oxydelaag bloot. De plak ondergaat hierna een behandeling in een etsbad. De etsvloeistof lost de oxyde op, dat niet meer door de laklaag wordt beschermd. Hierna verwijderd men met een ander oplosmiddel de resterende laklaag. Nu heeft men een siliciumplak verkregen, waarop zich een oxydelaag bevindt, waarin 'putjes' zijn geëts volgens het patroon van het masker. De randen van deze 'putjes' worden gevormd door het siliciumoxyde, terwijl de bodem uit silicium bestaat. In deze 'siliciumbodems' kunnen vreemde atomen worden ingebracht. Deze atomen worden erin gebracht door ze tegen de 'bodem' te schieten. Dit proces kan men meerdere malen herhalen, net zo-



afb. 3 Schematische weergave van het productieproces van chips. Afhankelijk van de grootte van de schakeling en van de plak, kunnen op één plak tussen de honderd en vele honderden identieke schakelingen worden geïntegreerd. Iedere processtap wordt meestal op een partij van enkele tientallen plakken tegelijk uitgevoerd.

afb. 4 De kleine plaatjes rechtsboven zijn chips. Op deze chips zijn geïntegreerde schakelingen aangebracht, die op het frame daaronder worden bevestigd. Nadat de omhulling is aangebracht ontstaan blokjes met de pootjes (de IC's) links onder.



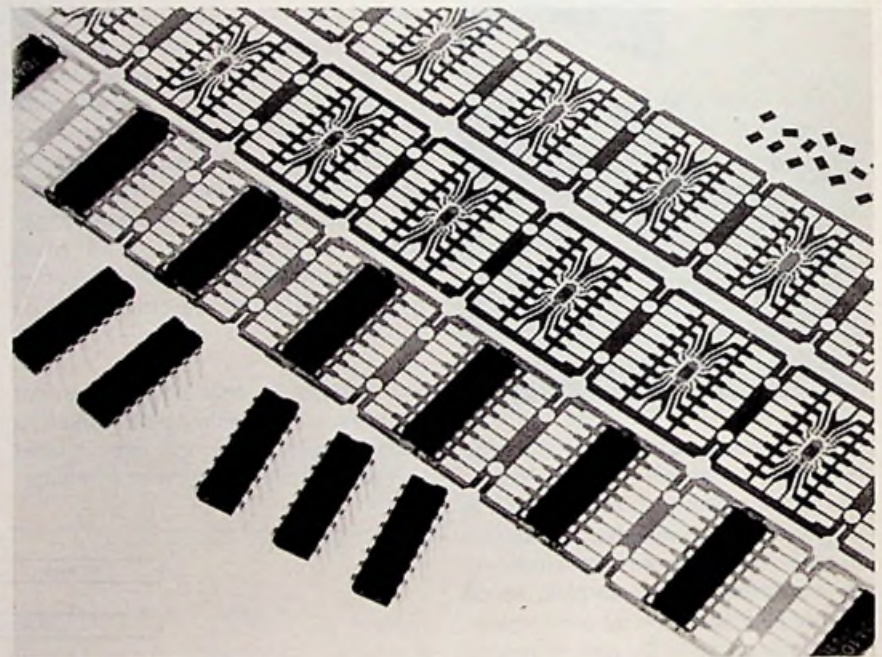
een test onderworpen. Alle IC's zitten hierbij op een ronde schijf (dit is de plak silicium). De afgekeurde IC's worden gekenmerkt met een druppel inkt. Hierna worden de IC's uitgesneden en de goedgekeurde worden gemonteerd in een huisje (zie afb. 3 en 4). Als het IC is gemonteerd, wordt het nogmaals aan een test onderworpen. Blijkt deze test goed te zijn dan wordt het IC in productie genomen.

In de IC-industrie tracht men steeds meer componenten in één IC te krijgen. In 1964 waren het slechts 20 à 30 componenten per IC. Vandaag de dag bestaan er IC's waarin meer dan honderdduizend componenten zijn opgenomen. Om enigszins onderscheid te kunnen maken zijn de IC's als volgt in volgorde van complexiteit ingedeeld: SSI – Smalle Scale Integration: minder dan 100 componenten/IC; MSI – Medium Scale Integration: 100 tot 1000 componenten/IC; LSI – Large Scale Integration: 1000 tot 10^5 componenten/IC; VLSI – Very Large Scale Integration: 10^5 tot 10^6 componenten/IC.

De voordelen van IC's ten opzichte van losse componenten zijn: minder slijtage, grotere betrouwbaarheid, lagere produktiekosten.

De microprocessor

Zoals eerder gezegd, is de microprocessor ook een IC, hetzij een ingewikkelde. Een microprocessor is alleen maar een bestuureenheid. Hij is het centrale regelorgaan. Samen met geheugenfuncties en invoer-uitvoerfuncties, vormt de microprocessor een complete microcomputer. Het is in deze samenstelling een neutrale computer. Door specifieke geheugenfuncties



aan te brengen (ROM, PROM, EPROM) kan deze geschikt worden gemaakt door een specifieke regeling. Het grote voordeel hierbij is dat slechts een aantal soorten microprocessors met bijbehorende RAM, PIA en floppies nodig zijn, om zeer vele regelorganen samen te stellen. Dit resulteert in goedkope éénheidproducties. Een microprocessor kost vandaag de dag ongeveer 20 gulden. Aangezien de moderne techniek min of meer overstromd wordt door microprocessors, zien we dat de software ook in sterke opkomst is. Dit is voordeliger, omdat een programma ontwikkelen minder

geld kost en driemaal sneller gaat dan een nieuw IC ontwikkelen.

Slotwoord

De toekomst voor de microprocessor ziet er dus op technisch gebied rooskleurig uit. Binnen afzienbare tijd zal het miljoen componenten per IC wel zijn bereikt. De vraag rijst nu: waarom het allemaal nog kleiner en sneller moet en wat het nut daarvan is. Uit technisch oogpunt is het natuurlijk alleen maar toe te juichen, maar uit economisch oogpunt zitter er toch wel haken en ogen aan.

NIVEAU BEGRENZER

G. J. M. VAN DE WERFF, PE1CXC

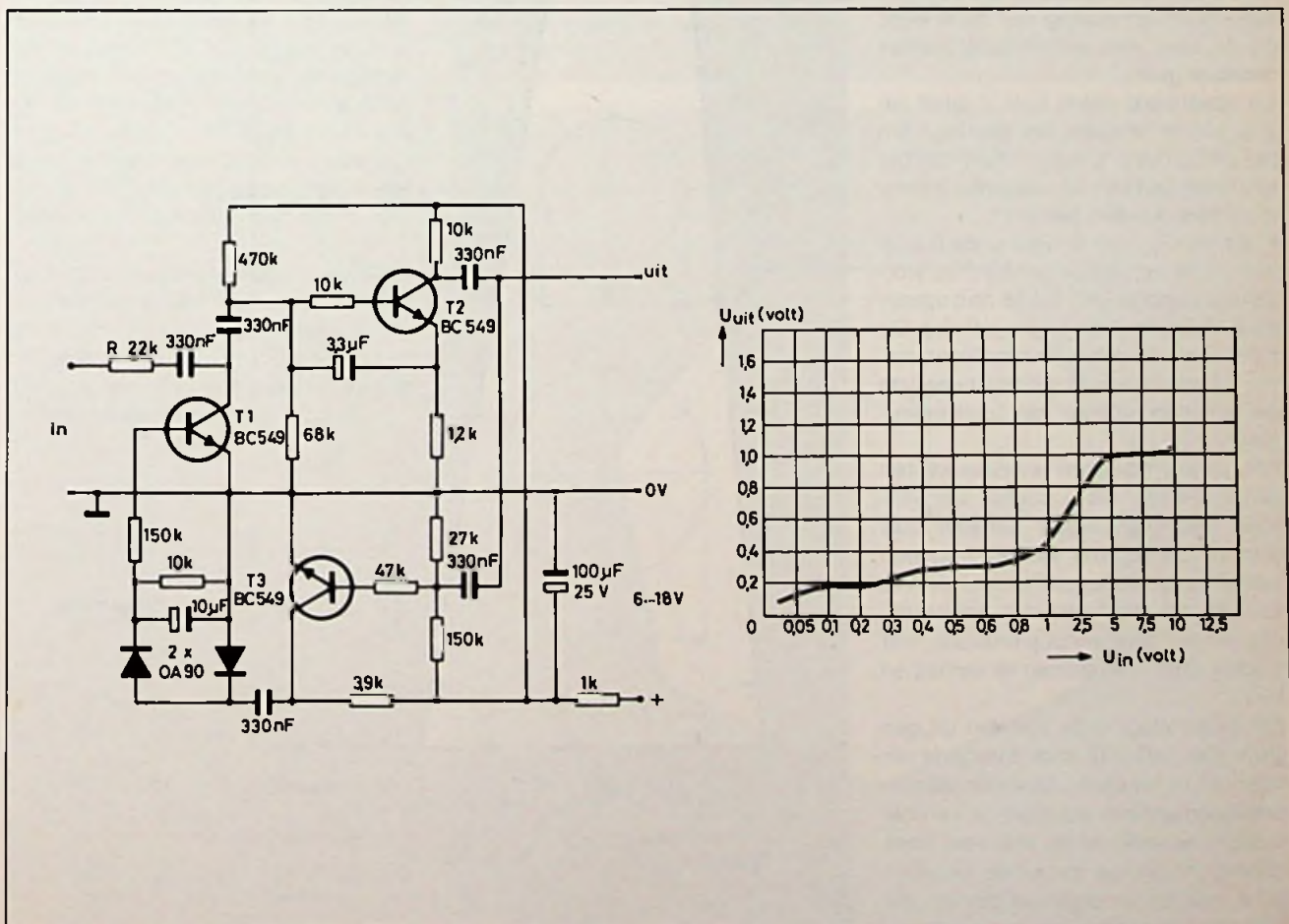
We hebben hier (zie afbeelding) te maken met een eenvoudige voorversterker waar aan de ingang een spanningsdeler is gemonteerd, gevormd door R en T1. De spanningsdeler is regelbaar door aan de basis van T1 een kleinere of grotere gelijkspanning toe te voeren.

Dit nu wordt automatisch geregeld door het binnenkomende lf-signaal. Een deel van het aan de uitgang beschikbare versterkte lf-signaal wordt versterkt en gelijkgericht waarna de aldus verkregen regelspanning aan de

basis van T1 wordt toegevoerd. Afhankelijk van de basis-emitterstroom welke door T1 loopt zal de wisselstroomweerstand tussen emitter en collector hoger of lager zijn.

Houdt er echter wel rekening mee dat vooral bij grote inkomende signalen een flinke dosis vervorming aan het geluid wordt toegevoegd. Als automatische niveau-insteller voor bijv. een microfoon welke op een bandrecorder wordt aangesloten is deze schakeling uitermate geschikt. Een andere, door mij gebruikte toepassing is, niveaubegrenzing van het uit een communicatieontvanger afkomstige lf-signaal. Bij sterk wisselend lf-signaal of sterke storingspieken wordt de versterking automatisch begrensd. Het bleek alleen noodzakelijk het van de ontvanger afkomstige lf tot een lager niveau terug te brengen m.b.v. een extra potmeter aan de ingang.

Naast het schema is een grafiekje opgenomen waarin het uitgaande signaal als functie van het inkomende signaal is uitgezet.



LUIDSPREKER SYSTEEM

VOLGENS DE GULDEN SNEDE

DEEL 2

PETER VAN WILLENSWAARD
JOHN VAN DER SLUIS

DE BOUW VAN DE KAST

Aan het eind van het artikel geven we nog een lijst van de gebruikte componenten met daarbij de mogelijke leveranciers.

Gebruik liefst de opgegeven materialen, de alternatieven dienen uitsluitend voor noodgevallen.

De constructie van de kast vereist wat meer aandacht dan u doorgaans bij kastenbouw bent gewend.

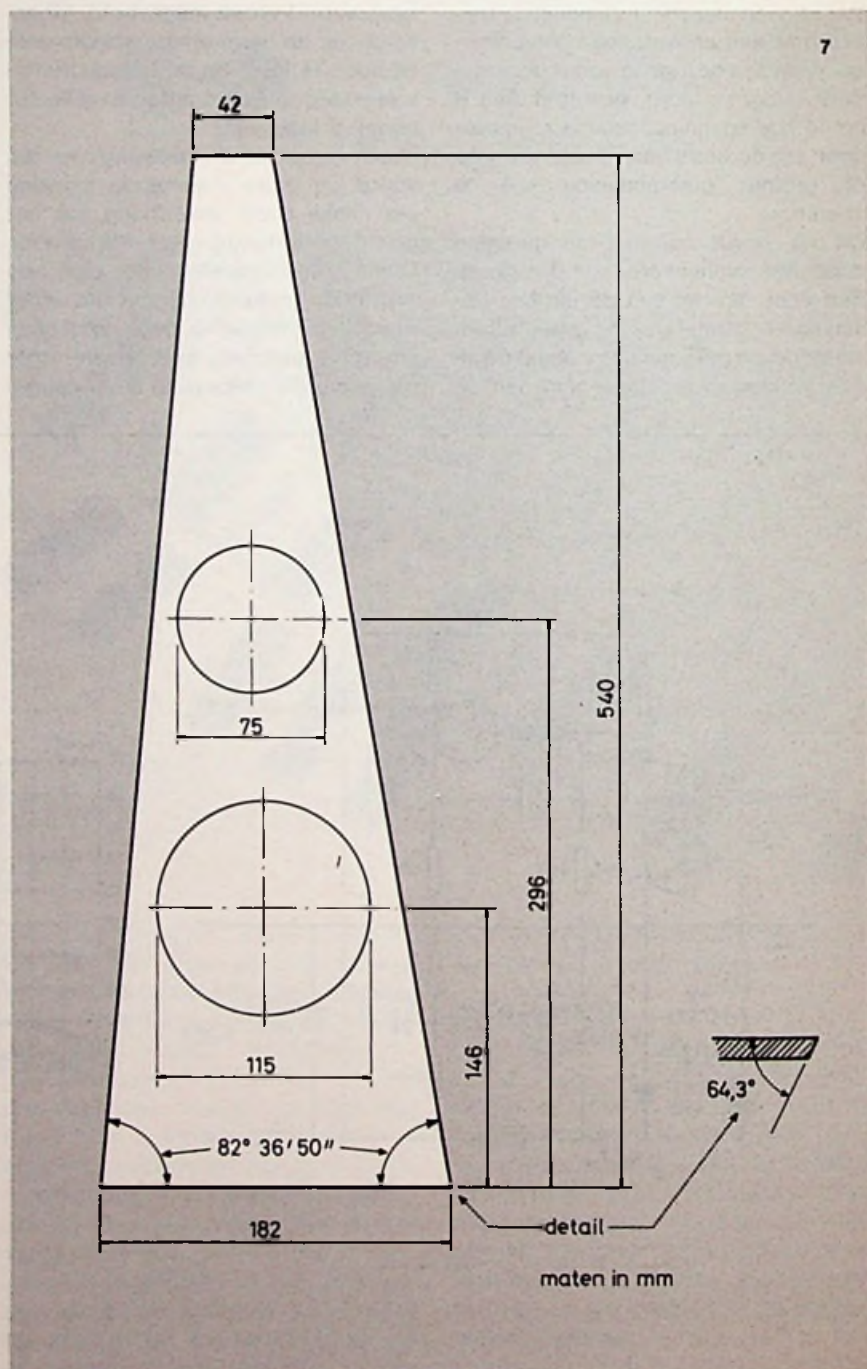
De opgegeven maatvoering dient liefst op de millimeter nauwkeurig te worden aangehouden, daar anders de gulden-snede-verhouding niet meer klopt en de kast een aanmerkelijk minder resultaat geeft.

De spaanplaat delen kunt u laten zagen, echter verdient het voorkeur om het zelf te doen. U werkt nauwkeuriger en bovendien kan de zaagsnee ineens in verstek worden gemaakt.

In de afb. 7, 8 en 9 vindt u de maten voor de verschillende panelen. Ze worden vervaardigd uit 15 à 16 mm spaanplaat, liefst van een zware persing. De zijpanelen van afb. 7 komen voor stereo 14 maal voor. In slechts twee van die panelen komen de luidspreker-gaten.

Alle panelen hebben schuine kanten ofwel verstek. Als u uitgaat van eenmaal rechtafgezaagde panelen dan dient u de schuine kanten met een schaaf en een rasp zelf te maken. We kunnen die methode niet adviseren, daar er dan altijd verloop ontstaat, wat slechts met vulmiddelen te verhelpen is.

Het beste zaagt u de panelen uit een grote plaat (afb. 10) door daarop de panelen af te tekenen. Met een decoupeerzaagmachine, waarvan de verticale hoek verstelbaar is, stel een hoek zodanig in dat de zaagsnee overeen komt met de aangegeven binnen- en buitenmaten. U kunt dan van een losse

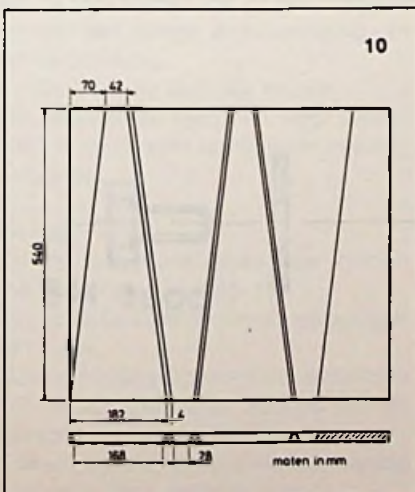
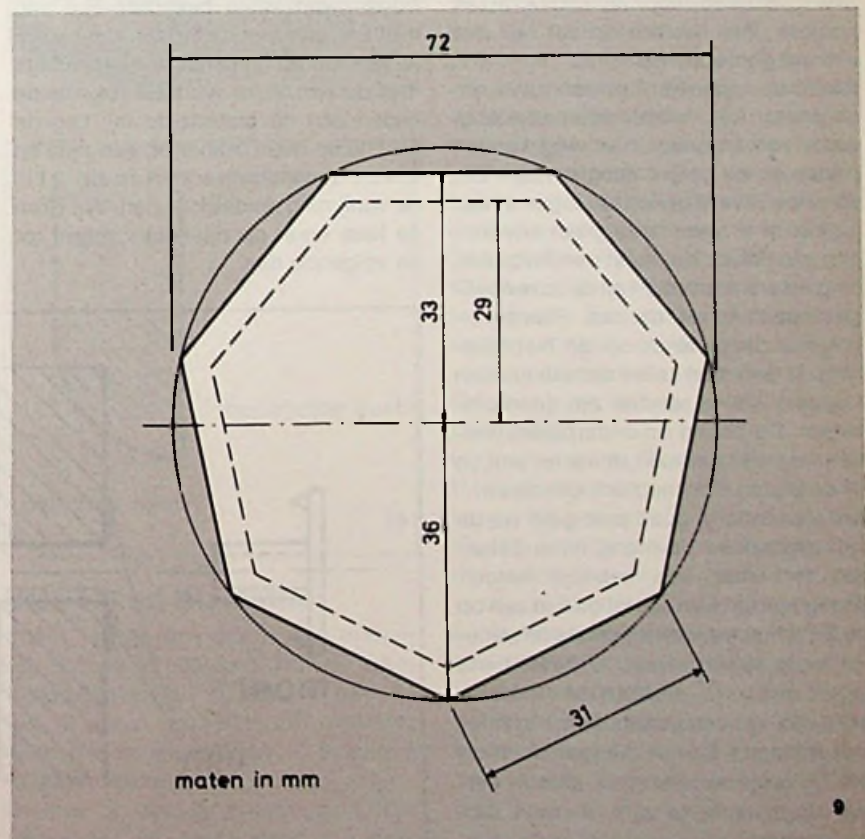
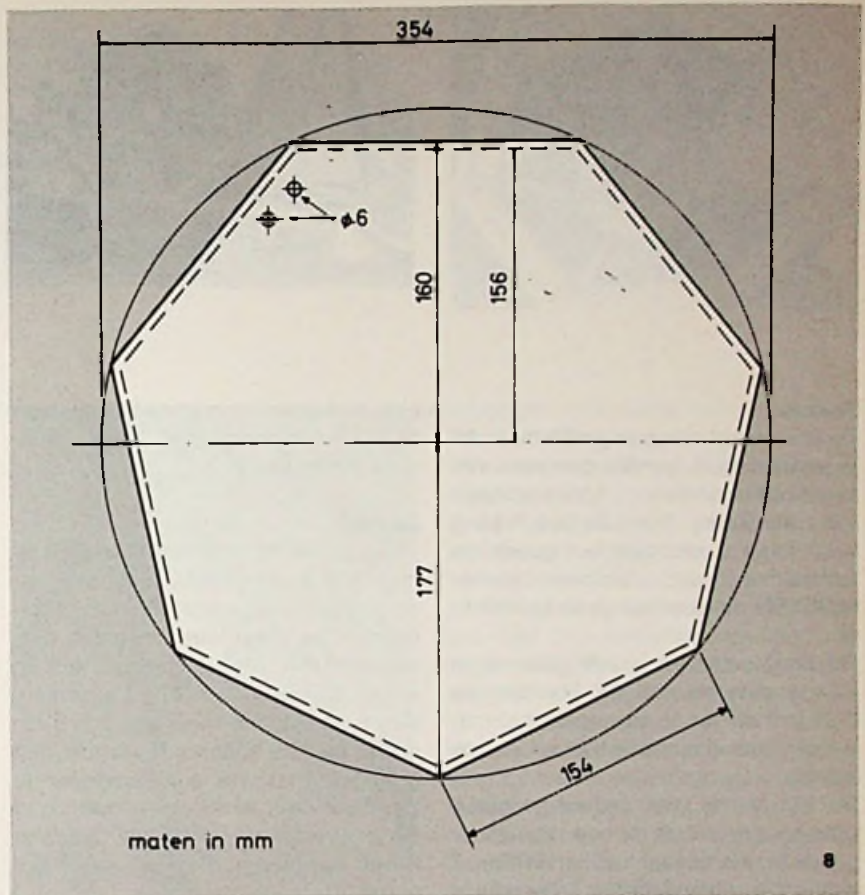


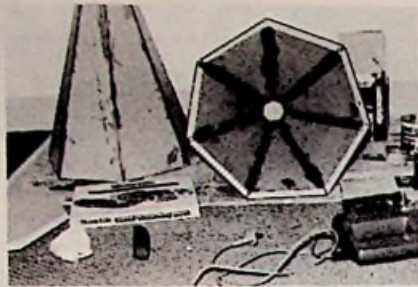
lat of plank een aanslag maken, die u parallel aan de getekende lijn op de spaanplaat bevestigt, zodanig dat het zaagblad precies op de lijn uitkomt. Het zagen gaat nog beter met een cirkelzaagmachine. Sommige hobbysets zijn te voorzien van een cirkelzaag waarbij de verticale stand instelbaar is. Zowel bij decoupeer- als bij cirkelzagen geldt, dat u een nieuwe scherpe zaag moet gebruiken met een fijne vertanding.

Zaag op de beschreven wijze de 14 zijpanelen, de twee boven- en de twee onderpanelen. In de tekening van de zijpanelen hebben we de hoek aangegeven waaronder die zijden worden gezaagd. De boven- en onderzijden van de zijpanelen kunt u voorlopig beter recht afzagen. Bij de schetsen van de onder- en bovenpanelen zijn binnen- en buitenmaten gegeven. Die panelen lopen aan alle zijden 4 mm naar binnen.

De luidsprekergaten mogen nog **NIET** worden gezaagd!

Omdat we nu verder gaan met middelen die een hard-, respectievelijk droogtijd nodig hebben vervolgen we met een dagindeling.





1e dag

De kast wordt nergens geschroefd. Alle verbindingen worden gemaakt met twee-componenten Konstructielijm van Ceta Bever. Als u de beschrijving volgt krijgt u een absoluut goede en luchtdichte kast. Gesloten kasten **MOETEN** nu eenmaal goed luchtdicht zijn.

De Konstructielijm wordt geleverd in een verpakking met 0,5 liter lijm en 0,25 liter harder. In de verpakking vindt u ook twee maatbekertjes en enkele spatels.

De lijm is niet met andere middelen oplosbaar en wordt met een spatel opgebracht. Als het aan uw handen komt is het niet te verwijderen en het duurt zeker een week voor de laatste resten afsljten. Pas daarom op dat het niet aan uw gereedschap komt.

Plaats de zijpanelen op een ruwe ondergrond, bijv. vaste vloerbedekking, zodat ze van onder niet weg kunnen glijden en op gelijke hoogte staan. Zet de twee zevenhoeken los tegen elkaar en kijk of er geen al te grote afwijkingen zijn. Maak het liefst een hulptekening op ware grootte van de zevenzijdige onderkant van de kast. Plaats vervolgens de panelen op de hulptekening. U bent dan zeker dat alle hoeken kloppen. Kleine spleten zijn geen probleem. De boven en onderplaten worden nog niet gebruikt, maar let wel op of de platen symmetrisch uitkomen.

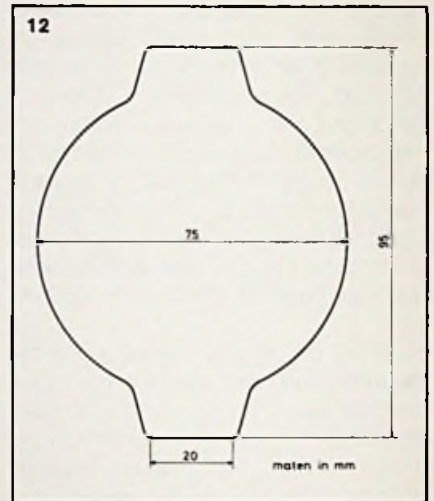
Als alles redelijk goed past gaan we de lijm aanmaken. Vermeng twee bekertjes lijm met één bekertje harder. Breng nu met een spatel de lijm aan op de 28 schuine zijden en plaats de panelen weer tegen elkaar. U hoeft niets tegen elkaar te drukken of te klemmen, de lijmverbinding komt zonder druk tot stand. Na het mengen dient de lijm bij kamertemperatuur binnen een uur aangebracht te zijn. U moet dus snel werken.

Laat de kasten ten minste 12 uur staan bij kamertemperatuur en langer bij lagere temperatuur.

2e dag

We gaan nu de bovenplaatjes er in lijmen. Kijk eerst of ze gelijk vallen met de binnenste bovenrand van de zijpanelen. Geef eventueel met een potloodstreepje op de buitenkant aan op welke manier ze er het best inpassen. Neem nu eerst een houtrasp en vijl alle naden aan de buitenzijde van de kast gelijk. Het mooiste is het wanneer de zijpanelen met een kleine afronding in elkaar overgaan. Hier en daar zullen er kieren overblijven, die gaan we nu opvullen.

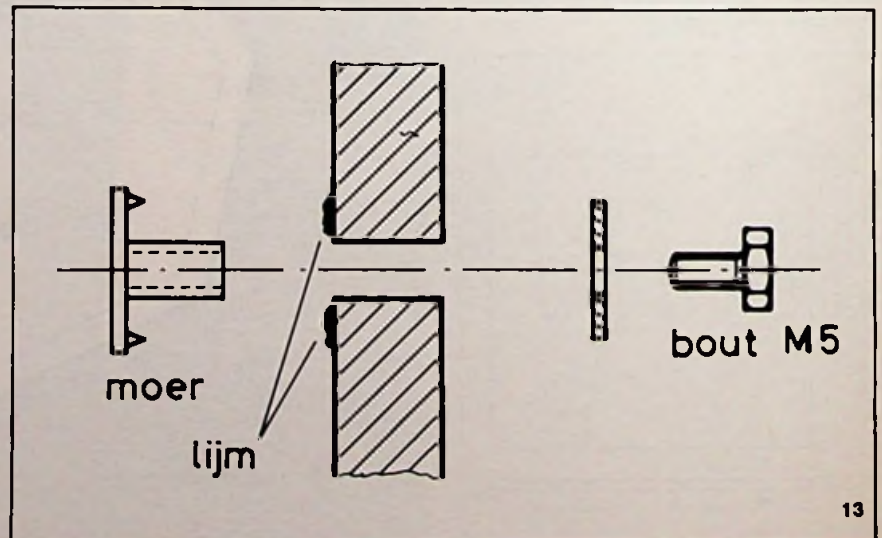
Maak weer twee bekertjes lijm aan met één bekertje harder. Smeer nu alle naden aan de binnenzijde ruimschoots met de lijm in en werk vervolgens de naden aan de buitenzijde bij. Leg de kast nu op twee blokjes op één zijde en lijm de bovenplaatjes er in. In afb. 11 is de verlijming duidelijk te zien. We laten de kast weer op zijn plaats liggen tot de volgende dag.



3e dag

Vijl met een houtrasp de bovenzijde van de zijpanelen gelijk met de bovenplaatjes. Blaas het zaagsel goed weg, zodat eventuele kieren duidelijk zijn te zien.

Teken nu de luidsprekergaten af en zaag ze met een decoupeerzaag uit. U zult bemerken dat het gat voor de bas-



14 *Gelijmde kast met gelijmde bovenplaat, en gaten voor de luidsprekers, let op de gelijmde inslagmoeren.*

16 *Kast met aangebrachte bostikplaten.*

luidspreker bijna op de binnenrand van het frontpaneel komt. Dat is de reden waarom de gaten niet eerder werden aangebracht.

Zaag nu uit het gat voor de tweeter twee extra inkepingen volgens afb. 12, zodat de aansluitlippen van de tweeter er in vallen. Leg de luidsprekers vanaf de voorzijde in de gezaagde gaten en teken de 16 bevestigingsgaten af.

Boor de 16 bevestigingsgaten met een metaalboor \varnothing 5 mm.

Berg de luidsprekers voorlopig weer weg.

Maak één bekertje constructielijm aan met een half bekertje harder. Smeer aan de binnenzijde van de kast de randen van de bovenplaten goed met de lijm af.

Dicht ook eventuele kieren aan de buitenzijde van de bovenplaten. Smeer een beetje lijm aan de binnenzijde van de kast op en rond alle bevestigingsgaten. Zie afb. 13.

Neem dan een bout M5 met sluitring en de 16 inslagmoeren. Zet met behulp van de bout alle moeren goed vast. De moeren vallen, met de iets dikkere draadbus, klem in het gat en zijn nu ook verlijmd. Dat wordt gedaan om te voorkomen dat er een moer in de kast valt tijdens de bevestiging van de luidsprekers.

In afb. 14 is dit duidelijk te zien.

De onderplaat komt er nog steeds NIET in en de kast wordt weer een dag weggezet.

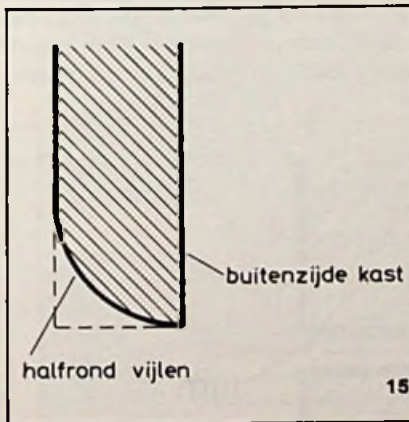
4e dag

Vijl de luidspreker gaten naar binnen toe halfrond uit zie afb. 15.

Let op dat u daarbij niet de inslagmoeren raakt.

Deze afronding dient om te voorkomen dat het luidspreker gat zich als een afgestemde pijp gaat gedragen.

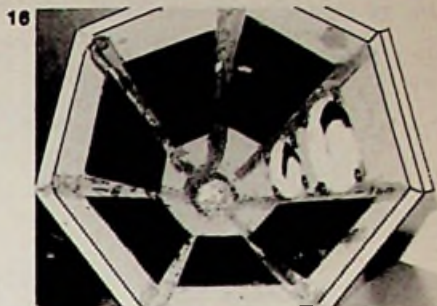
U kunt nu ook de gehele buitenzijde nog eens goed nalopen.



BOSTIK en BUTIMIX

Bostik is een geluiddempend materiaal, dat wordt geleverd door de automaterialenhandel in een verpakking van 10 platen van 190 x 267 mm. Het dient om paneelresonanties in auto's te onderdrukken.

Butimix is een bitumenproduct, dat smeerbaar is, met dezelfde eigen-



schappen. Het wordt verkocht in een 5 kg of 12,5 kg verpakking.

Bij een combinatie van die twee materialen heeft u genoeg aan de kleine Butimix verpakking. Er gaat dan 1 kg in één kast in twee lagen. U kunt de Bostik weglaten en dan drie lagen Butimix aanbrengen tot een gewicht van 5 kg per kast met hetzelfde resultaat. De totale laagdikte is in beide gevallen omstreeks 6 mm. Daarop is de inhoud van de kast berekend.

Butimix verspreidt een onaangename geur en iedere laag moet weer enkele dagen opdrogen. Wij prefereren de combinatie van de twee materialen.

De vrijkomende gassen van Butimix hebben een deformerende invloed op de Bextrene conus van de basluidspreker. Het materiaal moet dus goed uitgedroogd zijn vóór de luidsprekers worden bevestigd. Als het u ondanks deze waarschuwing toch overkomt, dan volstaat het de luidspreker te demonteren en de kast een weekje extra te laten uitdrogen. Na die tijd heeft ook de conus weer zijn oude vorm terug! Snijd de Bostik platen schuin weg, zodat ze op de binnenkant van de zijpanelen passen. Zet eerst een streep aan de binnenzijde van de kast op 4 cm vanaf de onderzijden van de zijpanelen. Tot daar komt de later aan te brengen onderplaat.

U moet met de Bostik platen en de Bitumen minstens 1 cm boven die streep blijven. Afb. 16 geeft dit duidelijk aan. Trek de papieren schutlaag van de uitgesneden Bostik platen en bevestig 12 stukken op de zijpanelen. U hoeft niet op de lijmresten van de naden te plakken. Daar smeren we de Butimex overheen.

Neem de onderplaten en de twee rode en zwarte stekerbussen. Verwijder van de stekerbussen alle ringen en moeren. Boor aan de toekomstige achterzijde (dus tegenover de frontplaat) in

luidspreker

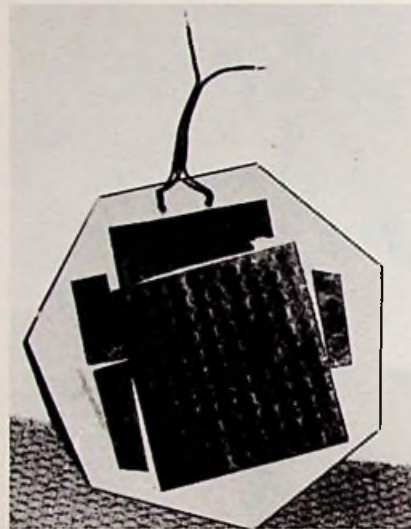
afb. 18 Bodemplaat met stekkerbussen en bostikplaten.

afb. 19 Kast met eerste butimixlaag.

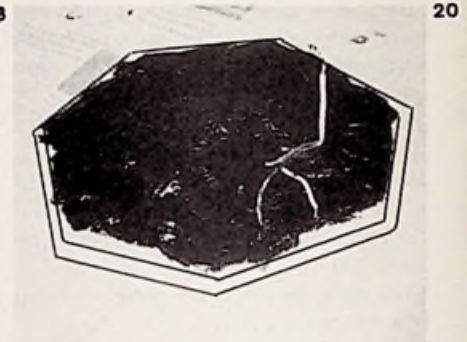
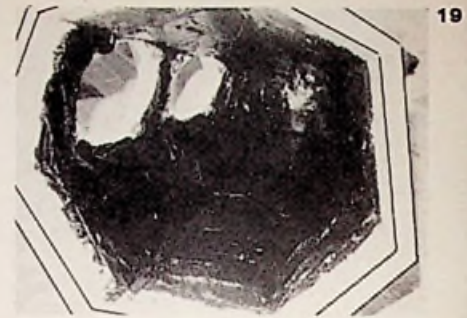
afb. 20 Onderplaat met eerste butimixlaag.

Iedere bodemplaat twee gaten met de diameter van de stekkerbussen. Dat is meestal \varnothing 6 mm. Vaak zit er een kraagje aan de stekkerbus. Laat dat kraagje verzinken door het gat enige millimeters diep uit te boren met omstreeks \varnothing 7,5 mm. Let wel, de stekkerbussen komen in de gaten vanaf de breedste (onderzijde van het paneel, zoals geschetst in afb. 17. De stekkerbussen mogen geen lucht doorlaten en u moet er dus niet doorheen kunnen kijken. Breng onmiddellijk vóór u de bussen in de gaten duwt enkele druppels twee componentenlijm in het gat aan. (Bijv. Superglue no. 3 van Loctite.) Enkele minuten later kunt u de bevestigde bus aan de binnen- en buitenzijde nog eens van zo'n druppeltje lijm voorzien. Dit alles ter afdichting.

Soldeer nu eerst een stukje rood en zwart snoer van 15 cm $1 \times 1,5$ kwadraat aan de stekkerbussen. Daarna kunt u ook de bodemplaat beplakken met Bostik. Blijf weer 1 cm van de rand af. Eventuele restanten Bostik



kunt u in de bovenste puntjes van de zijpanelen en tussen de luidsprekergaten plakken. Bekijk ook afb. 18. Neem hierna een brede spatel of een stukje hardboard van 4 à 5 cm breed en de Butimix. Breng aan de gehele

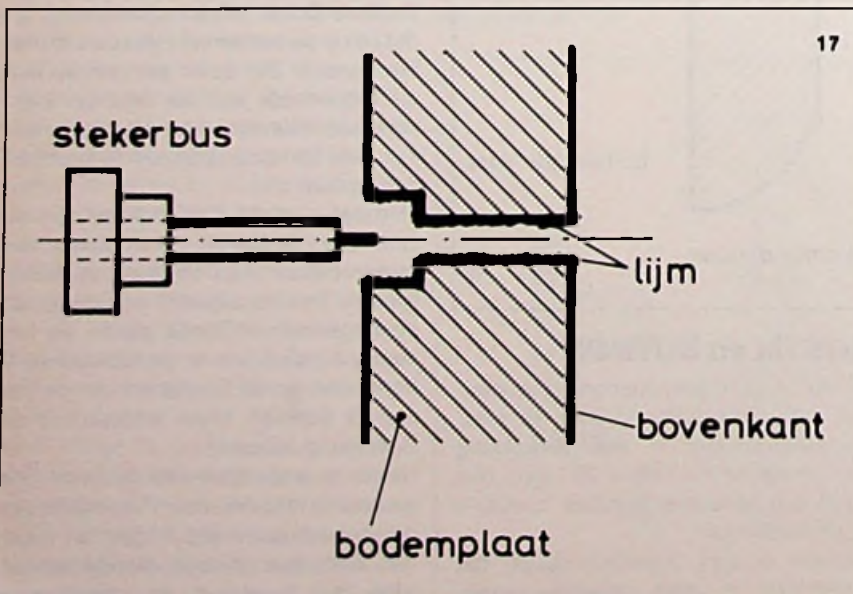


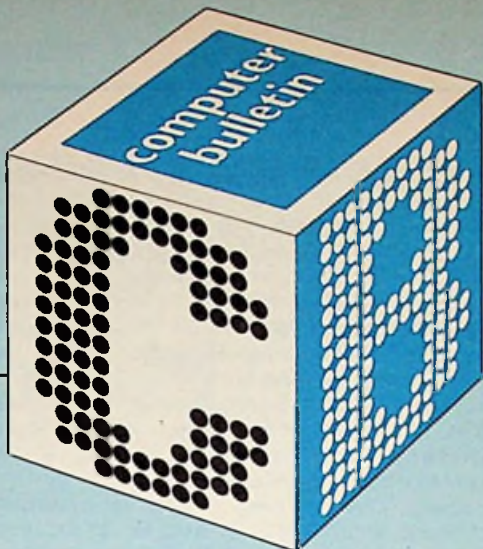
binnenzijde van de kast de Butimix aan. Dit komt ook over de Bostik platen. Tegen de bovenplaat brengt u een wat dikkere laag aan, zodanig dat de Butimix rond naar de zijden verloopt. Smeer het **NIET** op de inslagmoeren. Smeer ook de bodemplaten ruimschoots in. Voor deze eerste laag dient u per kast ruim 1 kg te verwerken. Dus omstreeks de helft van de 5 kg verpakking voor de twee kasten. Afb. 19 en 20 laten de Butimix goed zien. U kunt Butimix oplossen in terpentijn, benzine of peut en hiermee dus ook uw handen schoonmaken.

De kasten worden ondersteboven weggezet zodat er eventueel nog wat naar de bovenzijde loopt. De droogtijd bij kamertemperatuur is drie à vier dagen.

In de aflevering van de volgende maand vervolgen we de beschrijving, waarbij we tevens de adressen zullen vermelden van de verschillende leveranciers van de toegepaste materialen.

(wordt vervolgd)





computer bulletin

een supplement van RB,
gewijd aan microprocessors
en aanverwante onderwerpen

NIEUWS

Nieuwe ontwikkelingen op computer-gebied leest u in de rubriek Microgebeuren, blz. 34.

BOUWONTWERP

Een universeel toepasbare schakeling voor seriële data-overdracht, waarin gebruik wordt gemaakt van een UAR/T. Zie blz. 35.

BESPREKING

Overzicht van de door PBNA verzorgde microprocessorcursus, blz. 42.

TEST

De WH89 van Heathkit uitvoerig bekeken. Het resultaat vindt u op blz. 43.

SOFTWARE

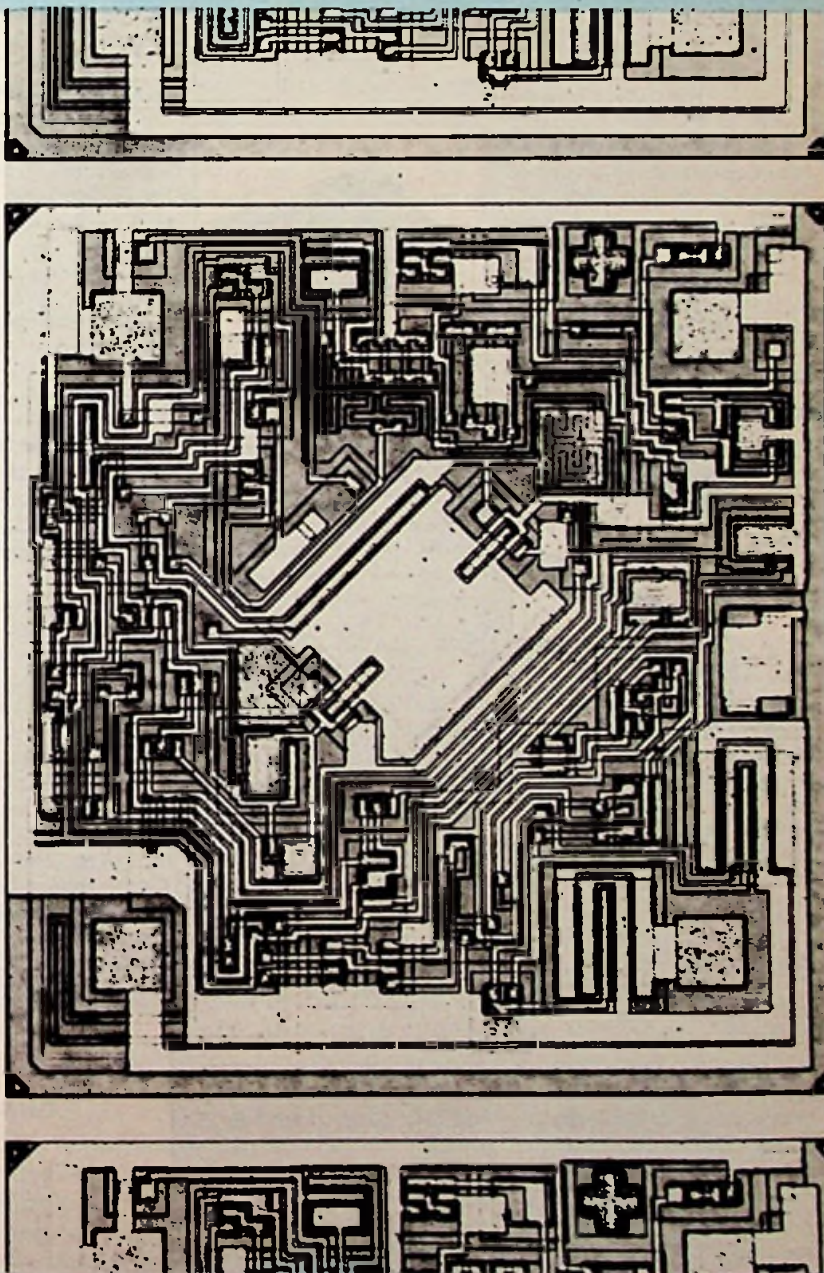
Introductie in programmeren op de Cosmicos, deel 3 op blz. 40.

CURSUS

Van de cursus Pascal begint deel vijf op blz. 46.

Het Hall-effect is honderd jaar bekend. Deze foto toont, temidden van transistoren, condensatoren en weerstanden, een Hall-sonde.

Als magnetisch bediende – contactloze – schakelaar is deze al vele malen toegepast in toetsenborden en dergelijken.





μ GEBEUREN

OKI Lijnprinters

Met de introductie van de nieuwe serie interface voor DP serie lijnprinters - 125 tot 300 l.p.m. - krijgt de gebruiker naast de standaard 7 verschillende communicatie protocols, de mogelijkheid de printer te gebruiken in een multi-drop polling data transmissie systeem.

Dit polling protocol werd mogelijk door de DTSC-interface te ontwerpen op basis van een microprocessor en maakt de eenheid o.a. Burroughs compa-



tible. De OKI lijnprinters welke o.m. leverbaar zijn met een graphics option, onderscheiden zich door een laag geluidsniveau en hoge betrouwbaarheid door het 'shuttle-bar' druk mechanisme.

Inlichtingen: Technitron BV, Schiphol-Oost, tel. 020-458755.

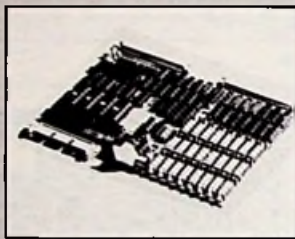
Manudax bericht

De Eurocom II, enkelboords microcomputer met de MC6809 als microprocessor, 52K byte geheugen en een vol grafisch video interface. De microprocessorbus is volledig gebufferd. De toegang van de video controller tot het RAM geheugen verloopt via transparante DMA. De video uitgang geeft een compositie video-sig-naal af, waarbij de synchronisatie signalen afzonderlijk beschikbaar zijn. De firmware bevat een comfortabele debug-

monitor, cassette routines en een 128 tekens karaktergenerator maar tevens de grafische software.

'Storage Demon', een 10M byte geheugen systeem voor de exorciser I of II. Het MDOS simulator pakket maakt het mogelijk dat alle MDOS-programma's operationeel kunnen blijven. Het systeem bestaat uit: 10M byte 8 inch disk drive voeding, kabels, 6800 interface kaart, software (SDOS, BASIC, ASM, EDIT, MDOSSIM) optional, slave drives tot maximaal 15.

Inlichtingen: Manudax Nederland, Postbus 25, Heeswijk, tel: 04139-1252.



HP nieuws

HP brengt een uitgebreide versie van de Ansinorm 1974 voor COBOL-compilers, voor de HP3000 computersystemen, COBOL II/3000. Pascal is nu ook geschikt voor de HP1000 computers, HP PASCAL/1000 compiler. Deze HP1000-serie computers zijn nu compacter en goedkoper dankzij de CMOS-SOS-technieken. Nieuwe frequentie synthesizer, het HP model 3336C, voor communicatie doeleinden en algemene testen zoals het testen van filters, mengtrappen, fase-detectoren, enz.

Inlichtingen: Hewlett Packard, Van Heuven Goedhartlaan 121, Amstelveen, tel: 020-472021 en Groenkraaglaan 1, Brussel, tel: 02-6605050.

Heynen bericht

Model 60 van IDS, modem terminal interface tester voor RS232-C, toegang tot alle 25 geleiders van een RS232-C interface tussen data terminal en data modem model 107, een precisie spanningsbron-calibrator met IEEE-488 interface, een nauwkeurigheid van 20 ppm, uitgangsspanning gebied van DC tot ± 1000 V.

Inlichtingen: Heynen, Postbus

10, Gennepe, tel: 08851-1956 en Bedrijfsstraat 2, Hasselt, tel: 011-210006.

Analog info

MACSYM 2, een automatisch meet- en regelsysteem voor wetenschappelijke en industriële toepassingen, voorzien van MACBASIC programmeertaal geënt op BASIC. De AD589, een 1,2 V referentie bij stromen tussen de 50 μ A en 5 mA.

Inlichtingen: Analog Devices, Heerbaan 222, Breda, tel: 076-879251 en Jan van Rijnswijklaan 278, Antwerpen, tel: 031-374803.

16 bit university module

De TM990/189, een complete studie microcomputer met een uitgebreide studiegerichte handleiding, welke de mogelijkheid biedt om ervaring op te doen. Tot zijn geavanceerde mogelijkheden behoort onder andere een alfanumeriek-toetsenbord waardoor het slopende programmeren in hex overbodig wordt. Het programmeren gebeurt in assembleer-taal.

Siemens levert 16K dynamisch MOS-RAM

Het dynamisch MOS-RAM HYB 4116 van Siemens voor 16 384 bit is leverbaar met drie verschillende toegangstijden (200/250/300 ns). In de 16-poli-ge DIL-behuizing zijn op een oppervlakte van 16,4 mm² in totaal 36 500 bouw-elementen geïntegreerd. Als technologie is N-channel-silicon-gate toegepast. Het geheugen is reeds in serie-productie en bestemd voor onder meer grote rekenmachines, die hoge eisen stellen aan de betrouwbaarheid. De dissipatie van het geheugen bedraagt maximaal 0,5 W en in rusttoestand zelfs niet meer dan 20 mW. De transistorcellen zijn volgens het 16384 x 1-

Voor software ontwikkeling is er een monitor en symbolische assembler in ROM aanwezig.

Inlichtingen: E.D.C. Electronics and Computing, Mechelsesteenweg 91, Antwerpen, tel: 031-317934. IC Microshop, Handelsstraat 22, Brussel, tel: 02-5138890. Computerhuis, Stationsstraat 6, Kortrijk, tel: 056-218956. Cobelec, Stalingradlaan 87, Brussel, tel: 02-5122958.

Triac, Mauric Lemaunierlaan 118, Brussel, tel: 02-5131961. Ritro Electronics, Postbus 7035, Eindhoven, tel: 040-525205.

MC6809 handboek

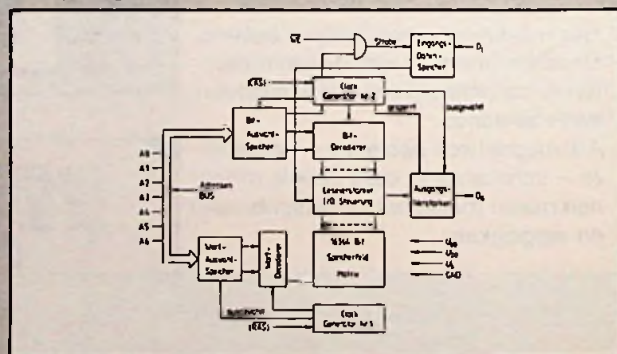
Het programmeer handboek kan onder vermelding van 'MC6809 programming manual' worden besteld, door f 17,50 over te maken op giro 4093775 ten name van Manudax Nederland BV, afd. Educatie, Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk.

Inlichtingen België: Stephen-sonstraat 108, Brussel, tel: 02-2152518.

patroon georganiseerd. De in- en uitgangen voor het data-transport zijn gescheiden, terwijl, alle ingangen TTL-compatible zijn. Voor het kiezen van een geheugencel zijn 14 adresbits vereist, die na elkaar volgens het adres-multiplex-systeem via de aansluitstiften A0 tot/met A6 worden afgetast.

Voor refresh zijn binnen 2 ms 128 cyclussen noodzakelijk; daarbij wordt het gebied van slechts 7 adresbits bestreken. De HYB 4116 kan onder meer de C 2117, de TMS 4116, de MK 4116 en de μ PD416 vervangen.

Inlichtingen: Siemens Nederland N.V., Wilhelmina van Pruisenweg 26, Den Haag, tel. 070-782243.





UNIVERSELE UAR/T- SCHAKELING

H. J. C. OTTEN

De meeste single board computers zijn naast een hexadecimaal toetsenbord en LED-display ook voorzien van een teletype in- en uitgang. Deze teletype aansluiting is een zogenoemde seriële transmissie aansluiting, terwijl veel randapparatuur zoals ASCII-toetsenborden en ASCII-printers parallel in- en uitgangen hebben. De benodigde parallel-serie en serie-parallel omzettingen worden door de hier beschreven UAR/T-schakeling uitgevoerd.

Asynchrone seriële overdracht

Bij de teletype aansluiting wordt gebruik gemaakt van asynchrone seriële overdracht, de gegevens worden in serie achter elkaar over één lijn verzonden.

Als we een blok digitale gegevens over één lijn gaan zenden, moeten er tussen zender en ontvanger duidelijke afspraken bestaan over de manier, waarop dit zal gebeuren. Zo moeten begin en einde van de uitzending bijvoorbeeld duidelijk zijn te onderscheiden. Bij seriële overdracht worden de volgende regels gevolgd:

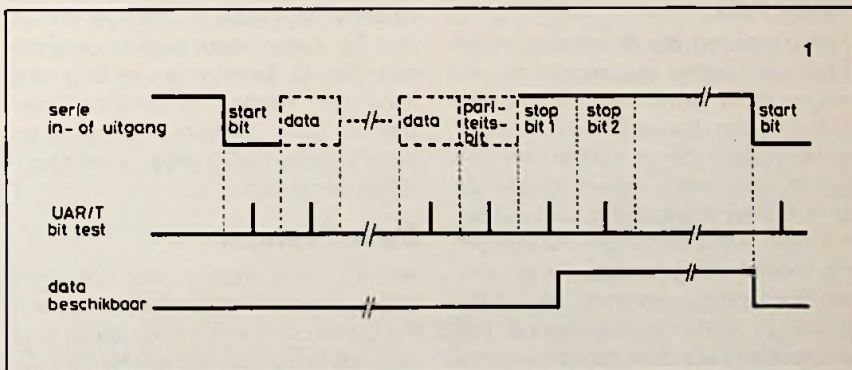
1. In rust is de uitgang van de zender hoog.
2. Het begin van de uitzending is een overgang van hoog naar laag. De zenderuitgang blijft een bepaalde tijd, de bittijd, laag.
3. Achtereenvolgens worden de over te brengen databits op de zender-

uitgang gezet, ieder bit gedurende één bittijd.

4. Om de ontvanger een controle op de ontvangen data te kunnen laten uitvoeren wordt de pariteit van de uitgezonden data bepaald (de binaire som, zonder carry, van de databits). Gedurende één bittijd wordt de pariteit op de zenderuitgang gezet.
5. De uitzending wordt besloten met een aantal (meestal twee) stopbits. Gedurende één bittijd is bij een stopbit de uitgang hoog.

overdracht worden getransporteerd kan men daarom uitdrukken in het aantal karakters per seconde dat maximaal kan worden verwerkt. Karakters per seconde wordt in de Engelse literatuur afgekort tot CPS. Men kan de snelheid ook uitdrukken in het aantal databits dat per seconde maximaal kan worden verwerkt, de eenheid hiervan is bits per seconde : BPS.

Een derde snelheidsmaat krijgt men door te kijken naar het totaal aantal bits dat per seconde kan worden verwerkt, dit noemt men baudsnelheid (Eng:



De gebeurtenissen op de uitgang van de zender zijn te zien in afb. 1.

Zender en ontvanger hoeven niet gesynchroniseerd te worden door bijvoorbeeld een gemeenschappelijk kloksignaal, ze moeten alleen dezelfde waarde voor de bittijd aanhouden. Dit wordt bepaald door de baudwaarde van de overdracht.

Baud

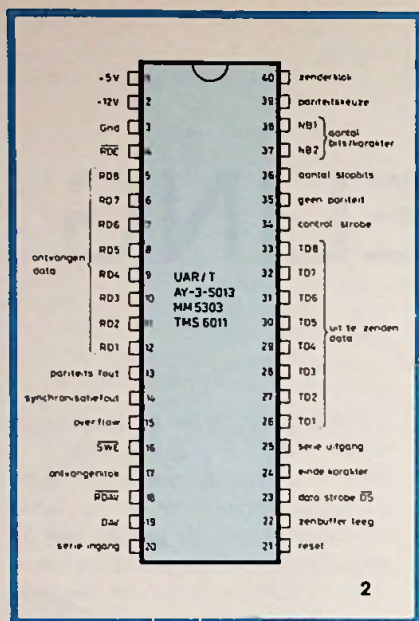
Uit het bovenstaande blijkt dat bij asynchrone seriële overdracht de gegevens als blok van een aantal bits worden uitgezonden, vergezeld van een aantal besturingsbits. Het datablok, meestal 7 of 8 bits, stelt samen een ASCII-karakter voor. De snelheid waarmee gegevens met asynchrone seriële

afb. 1 De vorm van asynchrone seriële overdracht van gegevens en de werking van de UAR/T.

Baudrate), de eenheid heet baud.

Het verband tussen CPS, BPS en baud is afhankelijk van de afspraak tussen zender en ontvanger over besturingsbits en aantal databits. Voor een veel voorkomend voorbeeld willen we dit eens uitwerken.

Stel dat de data als volgt wordt verzonden. Eerst wordt het startbit verzonden, daarna volgen zeven databits (één ASCII-karakter), een pariteitsbit en twee stopbits. In totaal worden er dus 11 bits uitgezonden, waarvan zeven databits die één karakter voorstellen. Stel dat de karaktersnelheid 10 CPS is,



afb. 2 De functie van de aansluitpennen van de UAR/T.

afb. 3 De schakeling rond de UART/T.

Tabel 1 Parameters voor het aantal databits.

Tabel 2 Pariteitsbit dat wordt verzonden.

er worden dus tien karakters per seconde overgebracht. De bitsnelheid is nu 70 BPS, want elk karakter bestaat uit zeven bits en er zijn totaal 10 karakters, zodat het aantal databits 70 per seconde bedraagt.

De baudsnelheid is nu 110 baud. Elk karakter bestaat uit zeven databits, één pariteitsbit en drie besturingsbits, in totaal 11, het totale aantal bits is dus 110 per seconde. In bittijd uitgedrukt is de baudsnelheid altijd gelijk aan één gedeeld door de bittijd.

UAR/T IC

Een schakeling die de hierboven beschreven functies van zender en ontvanger moet verrichten is in principe op te bouwen uit een serie naar parallel schuifregister, de ontvanger; en een parallel naar serie schuifregister, de zender. Daar moeten nog heel wat besturings- en beslissingsschakelingen aan worden toegevoegd, die zorgdragen voor startbit, stopbits, pariteitsbit opwekken en de controle daarvan. Het resultaat zou een zeer complexe schakeling worden. Gelukkig wordt door vele IC-fabrikanten een speciaal voor asynchrone zend en ontvang doeleinden bedoeld IC gemaakt. Deze UAR/T IC's (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) zijn zeer algemeen van opzet. Hier wordt gebruik gemaakt van de UAR/T AY-3-5013 van General Instruments of de equivalenten MM5303 van National en TMS 6011 van Texas Instruments. De UAR/T is te scheiden in twee onafhankelijke blokken, de zender en de ontvanger (er kan tegelijkertijd een karakter verzonden en ontvangen worden met verschillende baudrate). Gemeenschappelijk is alleen de keuze van de parameters die de opbouw van het karakter (aantal databits bijv.) bepalen. De aansluitingen van dit 40-pens IC zijn in afb. 2 te zien.

De zender

De timing van de zender wordt afgeleid van de zenderklok. Eén bittijd duurt 16 perioden van de zenderklokfrequentie, op pen 40 aan te sluiten. Als de datastrobe, pen 23, laag is worden de databits, aanwezig op pen 26 tot en met 33, in een intern register opgeslagen. Als de datastrobe van laag naar hoog gaat worden de databits, voorzien van start-, pariteits- en stopbits op serie uitgang pen 25 gezet, ieder gedurende een bittijd.

De ontvanger

Als de serie ingang, pen 20, laag wordt, start de ontvanger. Als na 8 klokpulsen de ingang nog steeds laag is, is het een geldig startbit. Na 16 klokpulsen, de ontvangerklok moet op pen 17 worden aangesloten, wordt het eerste databit binnen gehaald, vervolgens het tweede etc. Na ontvangst van geldige stopbits worden de ontvangen databits op pen 5 tot en met 12 gezet. De timing van de ontvanger is in afb. 1 te zien.

Keuze parameters

Bij het bespreken van de asynchrone seriële overdracht is vermeld hoe de data worden overgebracht. Daar werd alleen vastgelegd dat de uitzending begint met een startbit, gevolgd door de databits, eventueel een pariteitsbit, en geëindigd met stopbits. Deze beschrijving is juist voor de ASCII-code, maar ook voor de Baudotcode die voor telex wordt gebruikt. De UAR/T kan beide

opwekken en verwerken doordat met een aantal ingangen de vorm van de uitzending kan worden vastgelegd. We kunnen bij de UAR/T kiezen uit 5, 6, 7 of 8 databits die worden verzonden. Bij minder dan 8 worden de databits op pen TD1, TD2 etc. verzonden en de ontvangen databits op pen RD1, RD2 etc. gezet. Het aantal databits per karakter wordt vastgelegd door de spanning op pen 37 (NB2) en op pen 38 (NB1), zoals te zien is in tabel 1. Ook het pariteitsbit kent een aantal mogelijkheden, het kan worden weggelaten en de soort pariteit (even of oneven) kan worden ingesteld door de spanning op ingang 35 en 39, zie tabel 2.

Het aantal stopbits wordt bepaald door de spanning op pen 36. Een 0 geeft twee stopbits. Als voor 5 databits is gekozen worden er echter 1 1/2 databits verzonden en bij ontvangst gecontroleerd, hierdoor wordt de Baudotcode ook mogelijk.

Een 1 op pen 36 geeft één stopbit. De parameters worden in een intern parameterregister opgeslagen als de

Tabel 1

| NB1 pen 38 | NB2 pen 37 | Aantal databits |
|---------------|---------------|--------------------|
| 0 | 0 | 5 |
| 1 | 0 | 6 |
| 0 | 1 | 7 |
| 1 | 1 | 8 |

Tabel 2

| Geen pariteit pen 35 | Pariteitskeuze pen 39 | Pariteit |
|-------------------------|--------------------------|----------|
| 0 | 0 | oneven |
| 0 | 1 | even |
| 1 | X | geen |



control strobe, pen 34, hoog is. In onze toepassing is dit opslaan van geen belang, maar het is mogelijk de UAR/T op de databus van een microprocessorsysteem aan te sluiten, waarbij een selectieersignaal, de control strobe, nodig is om het parameterregister te laden met gegevens op de databus. De parameters kunnen dus worden veranderd, bijvoorbeeld tussen zenden en ontvangen.

Het statuswoord

De UAR/T heeft een aantal uitgangen waarop het verloop van zenden en ontvangen is te volgen. De verzameling van deze uitgangen heet statuswoord. Pen 13 geeft aan of de pariteit van een ontvangen karakter in overeenstemming is met de gekozen parameters (even of oneven, wel of geen pariteit). Een fout wordt aangegeven door het hoog worden van de uitgang, dit geldt voor alle foutuitgangen. Een synchronisatiefout, optredend als er geen geldig stopbit wordt gevonden, is op pen 14 te zien.

Overflow treedt op als de op de data-uitgangen aangesloten apparatuur (printer, videodisplay) niet aan de UAR/T heeft laten weten dat het ontvangen karakter is verwerkt, dit signaal

wordt op RDAV aangesloten, een 0 is het teken dat het karakter is verwerkt. Overflow is te vinden op pen 15.

DAV is de uitgang waarop de UAR/T met een 1 kenbaar maakt dat een volledig karakter is ontvangen en de databits op de data-uitgangen beschikbaar zijn. RDAV (pen 18) 'reset' DAV (pen 19). Nadat RDAV laag is geworden, wordt DAV ook weer laag. Als RDAV permanent laag is, zal DAV één klokperiode van de ontvangerklok hoog zijn na ontvangst van een karakter.

Een op de zender betrekking hebbende uitgang is pen 22, zendbuffer leeg. Deze pen is hoog als er een nieuw karakter in de zendbuffer kan worden geladen. Het zenden hoeft dan nog niet klaar te zijn (pariteitsbit en stopbits nog).

Pen 24, einde karakter geeft aan dat de zender klaar is en dat een nieuwe data-strobe op pen 23 mag worden gegeven. Het statuswoord zoals hierboven besproken is een verzameling uitgangen die (behalve pen 24 – einde karakter) tri-state uitgangen hebben. Een nul op pen 16, SWE, activeert de statuswoord uitgangen. Het is mogelijk ook de statuswoorduitgangen op de databus van een micro-processor aan te sluiten, waarbij het selectiesignaal

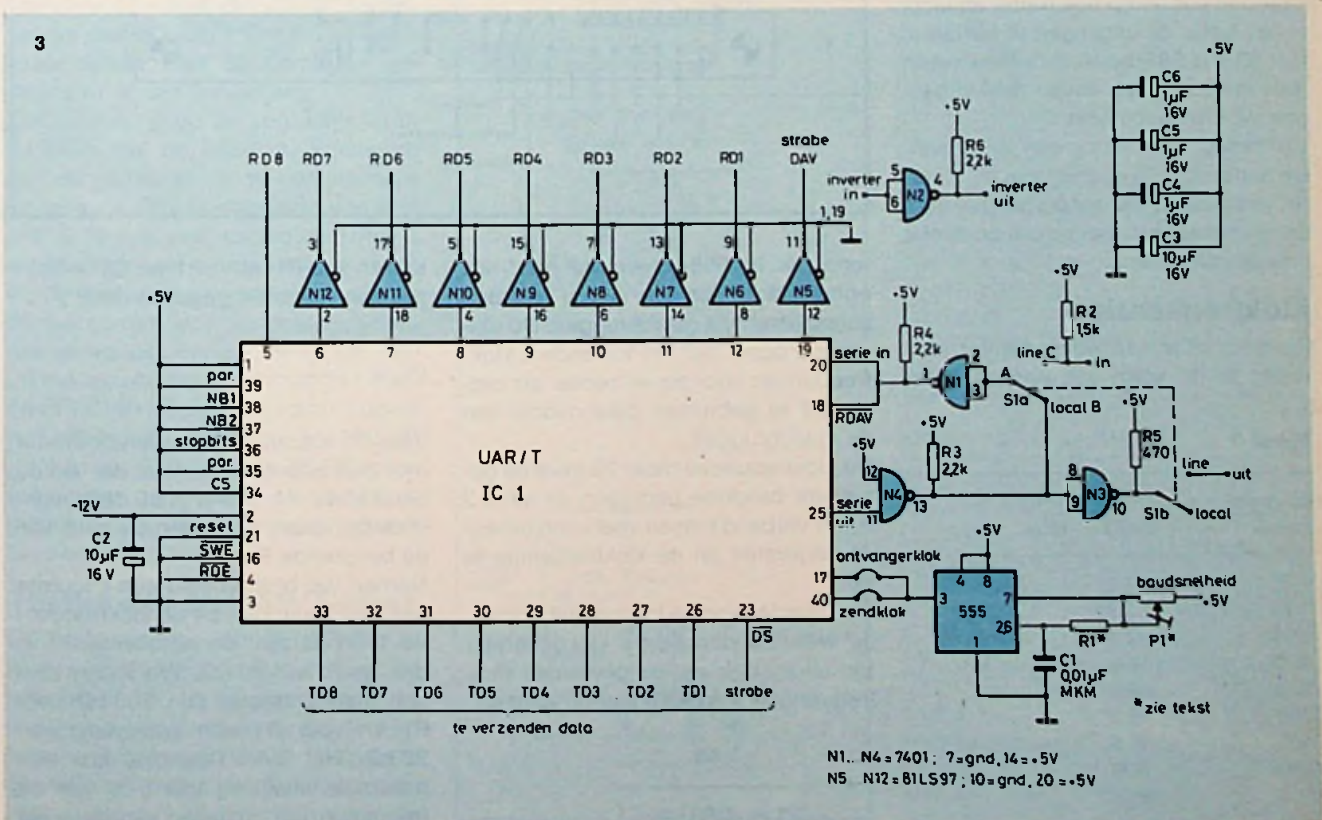
SWE is.

Ook de data-uitgangen, pen 5 tot en met 12, zijn tri-state uitgangen, het selectiesignaal is RDE, pen 4. Een nul op RDE activeert de data-uitgangen. Als de UAR/T in een microprocessorsysteem wordt opgenomen, kunnen data-uitgangen, data-uitgangen, statuswoord en parameterkeuze-ingangen alle op de databus worden aangesloten. In onze toepassing is de UAR/T zelfstandig en worden de tri-state ingangen altijd geactiveerd, de parameterkeuze ligt ook vast door controle-strobe hoog te laten zijn.

Pen 21, reset, is een ingang waarmee na het inschakelen diverse registers in de begintstaat worden gebracht. Gewoonlijk wordt reset permanent aan de nul gelegd.

De schakeling

In afb. 3 is het principeschema te zien van de UAR/T-schakeling. Voor de UAR/T-schakeling is een print ontworpen, het printontwerp is in afb. 4 gegeven, de componentenopstelling in afb. 5. Centraal staat natuurlijk het UAR/T-IC, aangevuld met een klokgenerator en een interface in de vorm van een 7401 IC en een databuffer-IC 81LS97. De parameterkeuze zoals die in het





afb. 4 De UAR/T-print.

afb. 5 De componenten opstelling van de UAR/T-print.

Tabel 3 Baudrate en de daarvoor nodige klokfrequentie van de UAR/T.

principeschema is aangegeven is vastgelegd op 8 databits, geen pariteitsbit en twee stopbits. Deze parameterkeuze is vastgelegd door draadbruggen op de print zodat met behulp van tabel 1 en 2 en de gegeven beschrijving elk gewenst formaat kan worden ingesteld. De aangegeven parameterkeuze zal bij de meeste singleboard computers zoals KIM, SYM, AIM-65 etc. voldoen.

Uitgangsbuffer

Het UAR/T-IC is TTL-verenigbaar, dat wil zeggen dat op de uitgangen van het IC een maximale belasting van 1 TTL ingang mag worden aangesloten. Als op de data-uitgangen een lange kabel mag worden aangesloten, bijvoorbeeld naar een printer op één meter afstand, is het beter de uitgangen te bufferen. Het IC 81LS97 bevat 8 buffers waarmee de strobe en zeven data-uitgangen worden gebufferd.

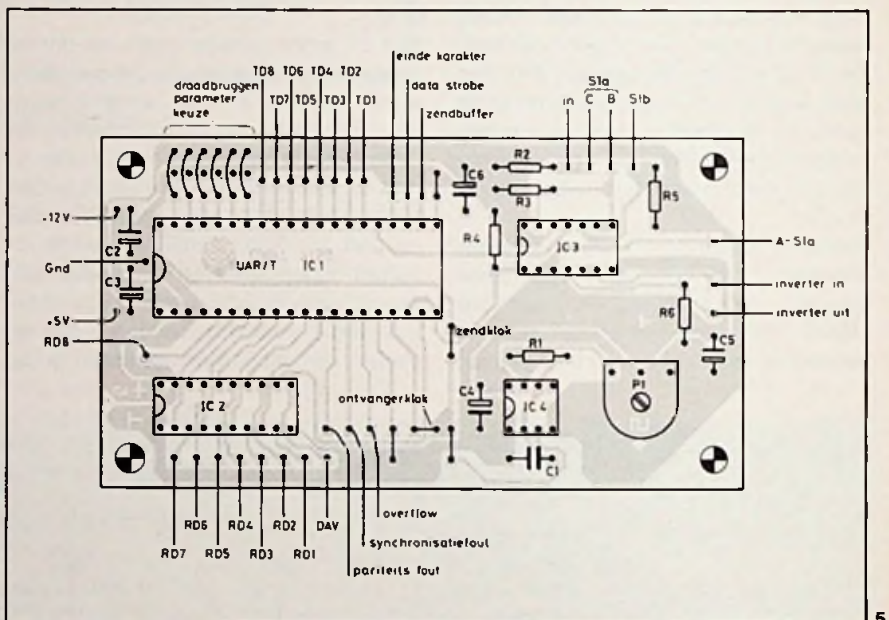
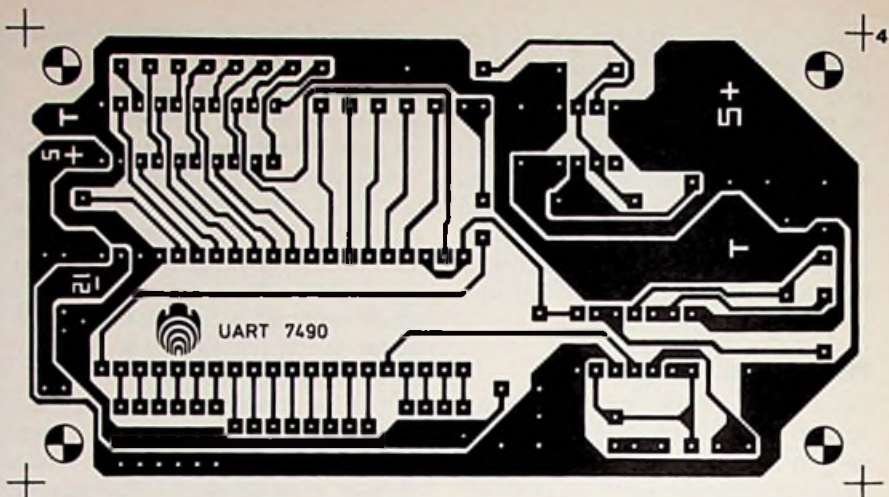
Van het IC 7401 is nog een poort over. De aansluitingen daarvan zijn als inverter geschakeld en naar buiten gevoerd. Deze inverter kan dienen om de strobe puls te invertieren.

Klokfrequentie

Op de print is een klokgenerator aanwezig in de vorm van een oscillator

Tabel 3

| Baudrate (baud) | Klokfrequentie UART/T (kHz) |
|-----------------|-----------------------------|
| 75 | 1,2 |
| 110 | 1,76 |
| 150 | 2,4 |
| 300 | 4,8 |
| 600 | 9,6 |
| 1200 | 19,2 |
| 2400 | 38,4 |
| 4800 | 76,8 |
| 9600 | 153,6 |



rond het IC 555. Zowel de zend- als ontvangklok kunnen hierop worden aangesloten via draadbruggen. De universele opzet laat het toe andere klokfrequenties voor zowel zender als ontvanger te gebruiken door middel van de draadbruggen.

De klokfrequentie moet 16 maal de gewenste baudrate bedragen. In tabel 3 is het verband tussen veel voorkomende baudrates en de klokfrequentie te zien.

De waarden van de frequentiebepalende weerstanden bij de klokgenerator zijn afhankelijk van de gewenste klokfrequentie. De klokfrequentie volgt uit:

$$f = \frac{1,44}{(P1 + 2 R1) \times C1}$$

Kiezen we $R1 = \frac{1}{2} P1$ en $C1 = 0,01 \mu F$, dan wordt $P1$ gegeven door:

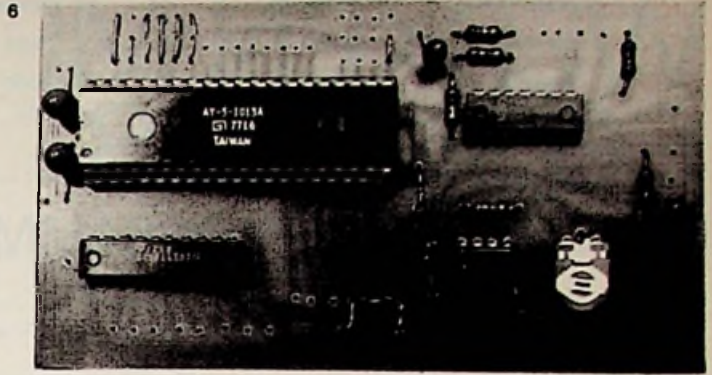
$$P1 = \frac{0,7 \times 10^8}{f}$$

Voor $P1$ kiezen we dan een potmeter met een waarde tweemaal die van de berekende $P1$. $R1$ is met de bovenstaande keuze gelijk aan de helft van de berekende $P1$.

Nemen we bijvoorbeeld een baudrate van 110 baud, dan zal de klokfrequentie 1760 Hz zijn. De berekende $P1$ is dan gelijk aan 40 kΩ. We kiezen dan een instelpotmeter van 100 kΩ voor $P1$ en voor $R1$ een weerstand van 22 kΩ. Het UAR/T-principe laat een maximale afwijking van 5 % van de frequentie toe. Instellen van de juiste



- afb. 6 de UAR/T-print met onderdelen.
afb. 7 Aansluiten op de KIM-1.
afb. 8 RS232 interface voor de UAR/T-print.



frequentie is het eenvoudigst met een frequentiemeter, maar een experimenteel vastgestelde frequentie in samenwerking met de computer voldoet ook. De exacte frequentie is niet belangrijk zolang zender en ontvanger elkaar verstaan.

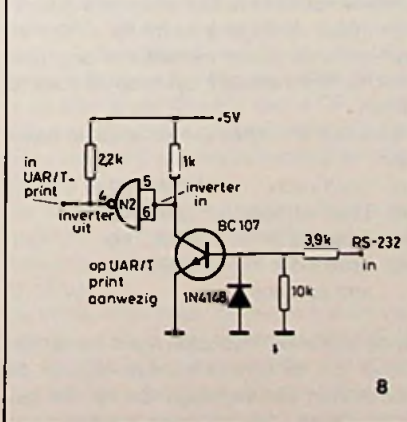
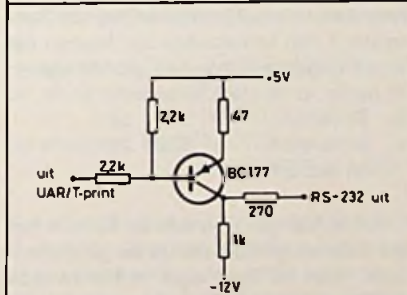
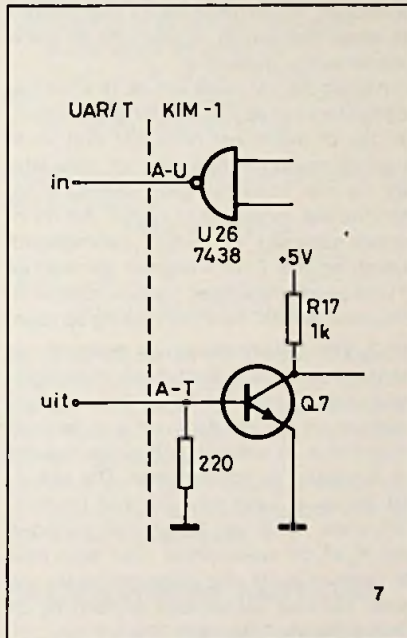
Computer interface

De UAR/T-schakeling is geschikt voor full duplex, dat wil zeggen dat de UAR/T data naar de computer verzendt en de computer deze data weer naar de UAR/T terugzendt. Met de schakelaar S1 kan worden gekozen uit 'line', waarbij de data naar de computer wordt verstuurd en data van de computer kan worden ontvangen, en 'local', waarbij de data, door de UAR/T verzonden, rechtstreeks naar de ontvanger van de UAR/T worden gevoerd. Niets wordt naar de computer gestuurd of er van ontvangen.

De aansluiting op de computer is afhankelijk van de interface schakeling van de computer. Is dit een interface volgens de RS232 standaard dan is in afb. 8 te zien wat er aan de UAR/T-schakeling moet worden toegevoegd. Bij de veel voorkomende zogenoemde 20 mA current loop is aansluiten minder eenvoudig. Een voorbeeld van een 20 mA aansluiting op de KIM-1 of AIM-65 of PC100 is in afb. 7 te zien. Vaak is het handig de computer en UAR/T-print te voorzien van een RS232 interface, voor de meeste computers is daarvoor wel een eenvoudig schema beschikbaar.

Testen van de UAR/T-print

De juiste werking van de UAR/T-print is eenvoudig vast te stellen door de schakelaar S1 op de stand 'local' te zetten en een karakter op de data-ingangen te zetten en een strobe puls te genereren. Op de data-uitgangen moet het verzonden karakter terug zijn te



vinden en een strobe puls op de strobe uitgang verschijnen.

Voeding

Een voedingsspanning van +5 V, 100 mA en -12 V, 5 mA is voldoende. Voor RS232C is 12 V, 25 mA nodig.

Oplossingen PASCAL

Oplossing van opgave 5 12

```
PROGRAM opg12(INPUT, OUTPUT);
VAR i, j: INTEGER; a: CHAR;
    w: ARRAY[1..100] OF CHAR;
BEGIN
  REPEAT
    READ(a);
    WHILE a = ' ' DO READ(a);
    j := 0;
    REPEAT
      j := j + 1; w[j] := a; READ(a)
    UNTIL (a = ' ') OR (a = '.');
    IF (w[1] = 'G') AND (w[j] = 'S')
    THEN BEGIN
      FOR i := 1 TO j DO WRITE(w[i]);
      WRITELN
    END;
  UNTIL a = '.';
END.
```

Oplossing van opgave 5 13

```
PROGRAM opg13(INPUT, OUTPUT);
VAR a, b, c, p, q, r, j, teller: INTEGER;
BEGIN
  READ(a, b, c); orden(a, b, c); teller := 1;
  FOR j := 2 TO 100 DO
    BEGIN
      READ(p, q, r); orden(p, q, r);
      IF (a=p) AND (b=q) AND (c=r)
      THEN teller := teller + 1
    END;
  WRITE(teller)
END.
```




WERKEN MET COSMICOS

DEEL 3

INTRODUCTIE IN PROGRAMMEREN

H. B. STUURMAN

Een belangrijk hulpmiddel bij het schrijven van programma's is de stack. Wat dit precies inhoudt komt in deze aflevering aan de orde. Ook zal iets worden verteld over het gebruik van de rekenkundige en logische instructies. Verder dient nog te worden vermeld dat bovenstaande zaken niet uitsluitend betrekking hebben op Cosmicos, maar algemeen geldig zijn.

De stack

'Stack' is het Engelse woord voor stapel. In het verloop van een programma is het regelmatig noodzakelijk tussentijdse gegevens even te bewaren tot ze voor verdere verwerking weer nodig zijn. Dit bewaren kan uiteraard alleen gebeuren in een gedeelte van het geheugen waar kan worden geschreven en gelezen, dus RAM. Meestal worden de programma's in het onderste gedeelte van het geheugen ondergebracht dat, naarmate meer programma's worden ingebracht, in opwaartse richting wordt gevuld. Tijdens bedrijf worden deze programma's afgetast door de programmateller.

De programma's zijn zo ontworpen dat ze uitsluitend worden gelezen; dit om mogelijk te maken ze later in ROM of EPROM onder te brengen. De opslag van tussentijdse variabelen gebeurt op de stack en om nu conflicten tussen het programmageheugen en het stackgeheugen zo lang mogelijk uit te stellen, kiest men de stack zo hoog mogelijk. Dit zo hoog mogelijk is natuurlijk betrekkelijk. Cosmicos heeft nu nog maar een geheugen van 256 bytes. De hoogst mogelijke geheugenplaats is dus FF₁₆.

Een stack werkt volgens het principe: het laatste erin; het eerste eruit (last in; first out - LIFO).

Er zijn vele goede redenen om een stack te gebruiken. De belangrijkste is wel dat er aldus een efficiënt gebruik wordt gemaakt van de beschikbare geheugenruimte. Immers, het aantal vereiste stackplaatsen komt overeen met het maximum aantal bytes dat op een zeker ogenblik moet worden opgeslagen en niet met het totale aantal over de gehele duur van het programma. Over het algemeen is de 'diepte' van de stack klein.

Om de bytes op de stack te zetten en er vanaf te halen wordt een apart register ge-

bruikt. Dit is, uitzonderingen daargelaten, de enige taak van dit register, dat de stackpointer wordt genoemd.

Een vraag die rijst: welk van de 16 universele registers van de Cosmac moet stackpointer zijn of maakt het niets uit? Wel, in dit stadium maakt het nog niets uit, maar later als we met interrupts gaan werken is het noodzakelijk register 2 te kiezen. Als de interrupt-aanvraag nl. wordt gehonoreerd, wordt register 2 tot X-register gemaakt en R1 tot programmateller. Ook de control instruction 'MARK' heeft betrekking op register 2. Veel data-manipulaties gebeuren op de stack en om die reden maakt men register 2 tevens X-register. Dit sluit de mogelijkheid niet uit om, als dat in de loop van een programma zo uitkomt, een ander register tot X-register te bombarderen. Dat kan altijd, als we er maar rekening mee houden. Een stack wordt van boven naar beneden gevuld en de stackpointer wijst altijd naar de eerstvolgende vrije geheugenplaats. De reden hiervoor zal duidelijk worden bij de bespreking van interrupts.

Aangezien normaal gesproken register 2 en register X één en hetzelfde zijn, kunnen we van de volgende instructies gebruik maken om bytes op de stack te zetten.

- 1e) Store via N STR 52
 - 2e) Store via X STXD 73
- en decrement

In het eerste geval wordt de byte in het data-register gekopieerd op de geheugenplaats waar R2 naar wijst. In het tweede geval wordt de byte daar eveneens gekopieerd maar *vervolgens* wordt Rx = R2 met één verlaagd. Deze instructie is dus zeer geschikt om meerdere bytes op de stack te zetten.

Instructies om bytes van de stack te halen zijn:

- 1e) Load via N LDN 02
 - 2e) Load advance LDA 42
 - 3e) Load via X LDX F0
 - 4e) Load via X LDXA 72
- and advance

Bij de 'advance' instructie wordt *na* het kopiëren van de byte in het data-register de pointer met één verhoogd. Dit zijn dus geschikte instructies om meerdere bytes van

de stack te halen.

Zolang X en N betrekking hebben op hetzelfde register kunnen de desbetreffende instructies door elkaar worden gebruikt.

De volgende sequentie zet universeel register 8 op de stack.

| | |
|--------|----|
| GHI R8 | 98 |
| STXD | 73 |
| GLO R8 | 88 |
| STXD | 73 |

De inhoud van R8 is nu 'gered' en R8 is beschikbaar voor een andere taak. Na het vervullen van deze taak wordt R8 weer hersteld.

| | |
|--------|----|
| INC R2 | 12 |
| LDA R2 | 42 |
| PLO R8 | A8 |
| LDN R2 | 02 |
| PHI R8 | B8 |

We hadden voor hetzelfde geld gebruik kunnen maken van: IRX, LDXA en LDX.

Het onderscheid gaat een rol spelen bij zeer geraffineerde toepassingen.

Het is niet noodzakelijk de stackpointer apart te initialiseren. Dit heeft MOPS al gedaan.

R2 is RX en wijst naar 00FF zodra we via MOPS een programma laten draaien. MOPS zorgt ook dat R3 de programmateller is.

Adressering; immediate en register indirect

Laat u zich toch niet afschrikken door deze termen. Als je het eenmaal weet is het eenvoudig. Het Cosmac-instructie repertoire kent een groot aantal logische- en rekenkundige instructies. Alle instructies die betrekking hebben op twee grootheden kunnen 'immediate' (onmiddellijk) of 'register-indirect' zijn. In beide gevallen bevindt één grootheid (operand) zich in het D-register en de ander in het geheugen. Bij de immediate instructie staat de tweede operand onmiddellijk achter de instructie en wordt aangegeven (geadresseerd) door de programmateller; bij

| | | |
|------------------------|--------|----|
| exclusive OR immediate | XRI | FB |
| operand | —————> | XX |

of



ADD immediate ADI FC
operand XX

De immediate instructies zijn gemakkelijk te herkennen omdat de mnemonic op 'I' eindigt.

Bij de register indirect instructies bevindt de tweede operand zich op de geheugenplaats waar register X naar wijst. Dit zal bijna altijd op de stack zijn. De operand wordt dus middels een register aangewezen (vandaar register indirect) en niet onmiddellijk door de programma-teller.

Het grote voordeel van register-indirecte adressering is dat met variabelen kan worden gewerkt. De stack is immers RAM.

Bij immediate instructies bevindt de operand zich in de programma-stroom. Het programma moet ook in een ROM of EPROM kunnen worden gezet. Deze operand is dus een constante.

Logische instructies

Behalve de schuifinstructies kent de Cosmac drie logische instructies die zowel immediate als register indirect kunnen zijn, nl. OR, AND en EXCLUSIVE OR.

Wat kunnen we met deze instructies doen?
a) Met de OR-instructies kunnen afzonderlijke bits '1' worden gemaakt.

| M(R)X of M(R)P | D | OR |
|----------------|---|------------------|
| | | (resultaat in D) |

| | | |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

b) met de AND-instructie kunnen afzonderlijke bits '0' worden gemaakt.

| M(R)X of M(R)P | D | AND |
|----------------|---|------------------|
| | | (resultaat in D) |

| | | |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

c) Met de EXOR-instructie kunnen de bits worden getest op gelijkheid. Gelijke waarden resulteren in een '0'. Evenzo resulteren 2 bytes die gelijk zijn in 8 nullen in het D-register.

| M(R)X of M(R)P | D | XOR |
|----------------|---|------------------|
| | | (resultaat in D) |

| | | |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

Door een byte te 'XORen' met FF_H worden de oorspronkelijke enen nullen en de nullen enen. M.a.w., men heeft het complement van de byte gekregen, ofwel de byte is geïnverteerd.

Met bovenstaande drie basisinstructies zijn alle logische functies realiseerbaar. (NOF bijv. door eerst te 'OF-fen' en vervolgens te 'XOR-en' met FF_H.)

Stel nu dat we van een byte, die bijv. af-

komstig is van een ASCII-keyboard, alleen belang hechten aan de laagste 7 bits (dus b0 t/m b6). Alvorens tot verdere verwerking over te gaan moet bit 7 '0' worden gemaakt. Bits 0 t/m 6 mogen niet worden veranderd.

| | b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|
| | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 (7F _H) |

AND

| | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|

U ziet, dit gaat zeer eenvoudig door de byte te 'AND-en' met 7F_H.

Willen we van een byte een bitje '1' maken zonder de andere bits te veranderen, dan maken we gebruik van de OR-functie.

| | b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 (80 _H) |

OR

| | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|

Willen we bitjes omkeren dan gebruiken we de EXOR-functie.

| | 0 | 1 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
|--|---|---|----|----|----|----|----|----------------------|
| | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 (C0 _H) |

EXOR

| | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 0 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
|---|---|----|----|----|----|----|----|

De bytes 7F, 80 en C0 worden 'maskers' genoemd omdat ze zorgen dat de logische operatie uitsluitend op de geselecteerde bitjes betrekking heeft. De overige bitjes worden 'gemaskeerd'.

Verder is het nog van belang te weten dat de data-flag (DF) door deze logische instructies niet wordt veranderd.

Rekenkundige instructies

De rekenkundige instructies kunnen in 3 groepen worden verdeeld. Deze 3 groepen zijn:

1e) optellen; ADD [M(R)P of M(R)X] + D
2e) aftrekken; SUBTRACT D

[M(R)P of M(R)X] - D
3e) aftrekken; SUBTRACT memory

D - [M(R)P of M(R)X]

Al deze instructies kunnen weer immediate of register indirect zijn. De data-flag speelt bij de rekenkundige instructies een belangrijke rol en wel als volgt. Bij de optel-instructie wordt 'ze' gebruikt om een overdracht aan te geven (carry). Is de som van de 2 operanden kleiner dan FF_H dan zal DF '0' zijn. Is de som groter dan FF_H dan is DF '1'. DF kan dus '0' worden gemaakt zonder de inhoud van het D-register te veranderen door daar 00 bij op te tellen.

De ADD with carry instructies worden gebruikt als men getallen bestaande uit meerdere bytes wil optellen. We komen hier nog op terug!

De aftrek-instructies vormen een apart verhaal. Er wordt nl. niet afgetrokken maar van de operand in het data-register wordt het complement genomen dat vervolgens bij de operand in het geheugen wordt opge-

teld. Deze methode van aftrekken kenmerkt trouwens niet alleen de Cosmac; nagenoeg alle microprocessors trekken af volgens de z.g. 2-complementmethode. Aan de hand van een getallen voorbeeld is eenvoudig aan te tonen dat het werkt. Terwille van de eenvoud nemen we twee decimale getallen tussen 0 en 9. We moeten dan het 10-complement nemen i.p.v. het 2-complement. Als de uitkomst groter is dan 9 krijgen we een overdracht.

$7 - 4 = 7 + (10 - 4) = 13$

10-complement

De uitkomst is 13 d.w.z. 3 met een overdracht. Als dus na een aftrek-instructie door de processor het verschil positief of nul is dan ontstaat er een carry (DF = 1).

$5 - 7 = 5 + (10 - 7) = 8$

10-complement

Bij dit voorbeeld is het verschil negatief. Er is geen carry (DF = 0) en het antwoord is ook niet goed. Als we echter het 10-complement nemen krijgen we 2 en dat is wel het goede antwoord.

Korte samenvatting

Als na een optel-instructie het antwoord groter is dan de 8 bits van het data-register ontstaat er een carry; DF = 1. Het antwoord is in alle gevallen juist.

Als na een aftrek-instructie DF = 1; is het antwoord positief of nul en 'volkomen correct'.

Als echter na een aftrek-instructie DF = 0; dan is het antwoord negatief en 2-complement. Het juiste antwoord kan worden verkregen door te 'EXOR-en' met FF_H. Het gedrag van DF is met het volgende ezelsbruggetje gemakkelijk te onthouden. Ga er van uit dat vóór het aftrekken DF = 1. Is DF na het aftrekken '0' dan is er geleend (borrow). Is DF echter '1' gebleven dan is er niet geleend.

De stand van DF kan worden gebruikt om te onderzoeken welke van 2 bytes de grootste of de kleinste is. *(wordt vervolgd)*

Belangrijke mededeling voor geïnteresseerden in Project Cosmos

Voor de basisuitvoering is een set printen verkrijgbaar bestaande uit:
print nr. 7483-main board; epoxyglas 1,6 mm dubbelzijdig, geboord, doorgemetaliseerd, lood-tin, reflow.
print nr. 7497-busconnectorprint met tekst.

print nr. 7505-hulpprint voor X-tal of spoel.

print nr. 7510-display conversieprint.
Prijs per set f 62,50

Porto en administratiekosten f 4,-.
Te bestellen bij De Muiderkring BV, Postbus 10, Bussum.
Zie voor volledige bouwbeschrijving RB-maart blz. 38 e.v.



MICRO-PROCESSOR CURSUS

D. J. F. SCHEPER

Eind oktober 1979 kwam PBNA met een cursus microprocessoren. Het doel was daarbij om de microprocessor, ook voor hen, die er niets van afweten, uit de sfeer van de blackbox te halen en hem te leren gebruiken als zijnde een normaal IC. Er wordt hierbij niet alleen de hardware behandeld, maar ook het programmeren, om zodoende een inzicht te verkrijgen in de door de microprocessor uit te voeren taken. Dat het toepassingsgebied van deze bouwsteen erg groot is behoeft geen betoog. Hij wordt ingezet in elektronische gegevensverwerking, in de meet- en regeltechniek vindt hij zijn werk en zelfs in de medische elektronica.

De gegeven leerstof wordt aan de hand van de 6800 microprocessor behandeld. Om ervaring in programmeren op te doen wordt speciaal in de laatste lessen een 6800 oefensysteem aangeraden. Voor cursisten is een dergelijk oefensysteem verkrijgbaar bij Ritro Electronics, de Amicos. De instructieset van de 6800 wordt, in de cursus, in de Nederlandse taal uitgebreid uitgelegd. Om te voorkomen dat de cursist na het volgen van de cursus niets meer aan zijn oefensysteem zou hebben, bestaan er geheugenuitbreiding en een module om tekst op de TV te verkrijgen. Er is tevens genoeg software leverbaar in de vorm van spelletjes, assembler, een basic pakket, enz. Na de cursus zijn er vervolgcursussen (in voorbereiding) waarin de volgende onderwerpen zullen worden behandeld:

- Microprocessorsysteem ontwerp.
- Microprocessor ontwikkelingsapparatuur.
- Programmeerbare besturingssystemen.

Voortgaan op de 6800 serie, sluit punt a op de cursus aan, met geavanceerde programmeertechnieken met de ver-

schillende bouwstenen. In punt b worden specifieke gereedschappen onder de loep genomen, die de ontwerper in de eindfase ter beschikking staan. De besturingssystemen zoals FPLA, PLC en μP worden in punt c onderling vergeleken, qua mogelijkheden, beperkingen en inzetbaarheid. De cursist wordt niet aan zijn lot overgelaten, er bestaan mogelijkheden indien hij verder wil.

Op de eigenlijke cursus terugkomend; de in de les opgenomen opgaven dienen om met het oefensysteem te leren werken. Het is echter jammer dat bij de voorbeelden geen machinaal wordt gebruikt, het zou dan immers mogelijk zijn om direct met het oefensysteem te leren werken. Naast de Amicos is ook de MEK6800D2 te gebruiken, deze wordt geleverd door de firma Manudax. Voor de meeste technici is de duur van de cursus erg belangrijk, deze bedraagt vijf maanden, waarbij in de laatste maand een oefensysteem bijna onontbeerlijk is. De cursus wordt met een examen afgesloten. Cursisten die aan de bekende examenvrees lijden behoeven hier niet aan mee te doen, zij worden in staat gesteld een getuigschrift te ontvangen nadat alle lessen zijn gecorrigeerd. Naast het schriftelijke materiaal wordt er een mondelinge lesdag georganiseerd teneinde de vragen van de cursisten te kunnen beantwoorden en ter voorbereiding op het examen.

De cursus omvat in totaal negentien lessen met enige hulplessen. De cursist wordt in de eerste les reeds met een eenvoudige computer vertrouwd gemaakt, terwijl direct met het zogenoemde 'computer jargon' een begin wordt gemaakt. Getalstelsels en de verschillende poortfuncties worden beschreven. In de daarop volgende lessen wordt duidelijker op de 6800 ingegaan. De voor de programmeur toegankelijke registers, de verwerking en transport van gegevens, en de rela-

tie tussen programma en executietijd komen aan de orde. In de lessen 5 en 6 wordt het programmeren behandeld, hoe de problemen het beste aan te pakken, het maken van een 'flow-chart', enz. De daarop volgende lessen bevatten het instructie repertoire van de 6800, de soorten instructies met de gevolgen na de bewerkingen. Er volgt een nabeschuiving van de adresseermethoden, data manipulaties. Hun subgroepen en de resterende groepen worden in les 9 verklaard. Deze les bevat de complete 6800 instructieset met alles erop en eraan dat van belang is. De volgende les bevat de wijze waarop een stel gegevens tot een programma kunnen worden samengevoegd. Het hoe en waarom op deze manier een programma wordt geschreven en daardoor een maximaal haalbaar resultaat weten te behalen en de invloed van de datastructuur op de programmastructuur. Een zeer belangrijk modulair vormt de in- en uitvoerbouwsteen, dit om communicatie te kunnen bewerkstelligen tussen de processor en de buitenwereld. Deze bouwstenen, de PIA en de ACIA, worden in de daarop volgende drie lessen behandeld. Dit zijn dan mijns inziens ook de belangrijkste lessen uit het pakket. Van deze IC's hangt het geheel af, van wat en hoe de processor met de buitenwereld wil doen en laten. Een compleet programma wordt voor het gebruik van een toetsenbord uitgewerkt. Uiteraard worden de verschillende typen geheugens behandeld. De laatste lessen behandelen de software met vele uitgewerkte voorbeelden.

De cursus is duidelijk geschreven en het voor de cursist bedoelde gegeven komt zeker over. Het vormt een degelijke ondergrond, ook al wil men op een andere processor overstappen, de basis is aanwezig en dat is toch het belangrijkste of niet soms?



DE HEATHKIT

WH89 GETEST

H. J. C. OTTEN

De WH89 is de meest uitgebreide versie van een nieuwe lijn computers van Heathkit. Voorzien van een fraaie behuizing, een uitstekend videodisplay en goede software blijkt de WH89 een van de betere personal computers op de markt te zijn, niet alleen interessant voor de amateur maar door de goede kwaliteit ook voor de professionele gebruiker.

Algemeen

De nieuwe lijn computers van Heathkit heeft als gemeenschappelijk kenmerk de fraaie behuizing. De eenvoudigste versie, de WH19, bevat alleen het terminal gedeelte. De uitgebreide versie is de WH89 met naast het terminal gedeelte een computerboard en een floppy disk drive. Tussen deze versies zit nog een computerversie met als massageheugen een audio cassetterecorder. In principe moest het mogelijk zijn de WH19 door te laten groeien tot de WH89.

Bij de ontwikkeling van de WH89 heeft Heathkit duidelijk gebruik gemaakt van de ervaringen die met de H8 computer zijn opgedaan. Deze H8 computer is door ons getest in het juli 1979 nummer van Radio Bulletin. De zwakke schakel in het H8 systeem, de H9 videoterminal, is bij de WH89 sterk verbeterd: de videoterminal is nu ingebouwd en een van de sterkste onderdelen in de computer geworden.

De goede eigenschappen van het H8 systeem zijn alle terug te vinden in de WH89. Bij de ontwikkeling van de WH89 is Heathkit er van uitgegaan dat alle H8 software ook op de WH89 moet kunnen worden gebruikt. Het ge-



volg is dat H8 gebruikers zo op het WH89 systeem kunnen overstappen en nieuwe gebruikers van de WH89 de beschikking krijgen over alle H8 software. Nieuwe software zal voor beide systemen geschikt zijn. Een verdere verbetering ten opzichte van het H8 systeem is dat alle onderdelen zoals videoterminal, computerboard en floppy disk drive in één behuizing kunnen worden geplaatst. De behuizing heeft desondanks de grootte en vormgeving van een videoterminal.

Videoterminal

Een duidelijk apart onderdeel van de WH89 en het enige onderdeel van de WH19 is de videoterminal. Aan de buitenkant zien we hiervan twee gedeeltes, het videodisplay en het toetsenbord. Binnen in de behuizing zit nog een fraai stuk elektronica.

De elektronica bevat ondermeer een Z80 microprocessor met werkgeheugen in de vorm van RAM en ROM, een RS232 interface met een INS8250 ACE (Asynchronous Communications Exchange) IC, een 2K video-RAM met een besturings IC: de 6845 CRT controller en een karakter-generator ROM. Deze uitgebreide hardware geeft de volgende mogelijkheden:

- 25 regels met 80 (!) karakters per regel,
- upper en lower case karakterset en 32 grafische tekens,
- volledige cursorbesturing: op, neer, rechts, links, home, etc.,
- relatieve en absolute cursor adressering,

- ingebouwde luidspreker om het Bell-signaal te laten horen.

Deze summier opsomming van de vele mogelijkheden laat zien dat deze terminal voor een personal computer buitengewoon goed is.

Alle mogelijkheden van de videoterminal zijn via Escape sequences (eerst het Escape karakter sturen, gevolgd door bevelen) onder software controle te gebruiken. De Escape functie is beschikbaar volgens de ANSI-standaard of volgens een eigen Heathkit-standaard.

De videoterminal levert een scherp en goed leesbaar beeld. De rasterfrequentie is om te schakelen van 60 naar 50 Hz zodat ook in Europa een stabiel beeld is te verkrijgen. De karakterset, zoals die in afb. 1 is te zien, levert goed leesbare tekst. Een karakter heeft een ruimte van 8 bij 10 punten ter beschikking. Upper case karakters benutten daarvan een ruimte van 5 bij 7 punten, lower case 5 bij 9 en grafische karakters de volle 8 bij 10 punten. De grafische karakters zijn bruikbaar om leuke tekeningen te maken, zoals in afb. 2 is te zien.

Echte grafische eigenschappen heeft de terminal niet, waarschijnlijk zal dat in de toekomst nog worden toegevoegd. Alle karakters kunnen ook in de reverse mode op het scherm worden gezet, dat wil zeggen dat in plaats van een witte letter op een zwarte achtergrond de achtergrond wit en de letter zwart wordt afgebeeld. Het aantal grafische karakters wordt hierdoor verdubbeld.



- afb. 1. De karakterset van de WH89 en de WH19.
- afb. 2. Een tekening met de grafische karakters, afkomstig uit een demo van Heathkit.
- afb. 3. Een blik in de WH89.

Het toetsenbord

Het terminal gedeelte beschikt over een professioneel toetsenbord met veel extra toetsen. Er zijn 84 toetsen aanwezig waaronder 12 functietoetsen en een uit 12 toetsen bestaand numeriek gedeelte. Vijf functietoetsen zijn door de gebruiker zelf te definiëren. Het toetsenbord is overzichtelijk en de toetsen werken prettig en zonder fouten.

De RS232 interface

Het terminal gedeelte, zoals dat ook in de WH19 is te vinden, communiceert met de computer over een RS232 interface. De snelheid waarmee data kan worden verzonden is (software) instelbaar van 110 tot 9600 baud.

De computer hardware

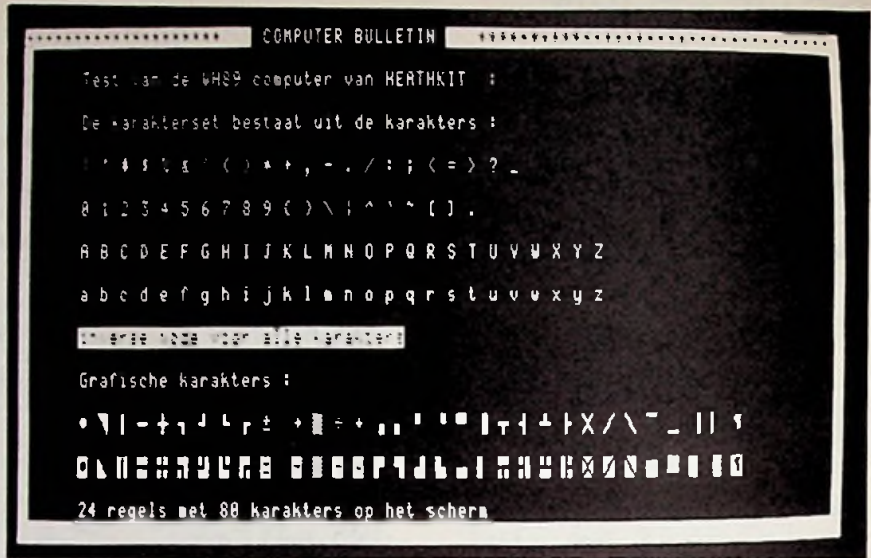
Het hart van de WH89 is een Z80 microprocessor. De keuze van de Z80 is vrij logisch. De H8 gebruikte de 8080 microprocessor en de Z80 kan 8080 programma's verwerken. Verder heeft de Z80 een meer uitgebreide instructieset, zodat de keuze van de Z80 voor de hand lag.

Het geheugen

Op de computerprint kan tot 48K RAM, opgebouwd in blokken van 16K dynamische RAM, worden geplaatst. Analoog aan de situatie bij de H8 is weinig ROM nodig, een kleine floppy disk bootstrap ROM is voldoende. Niet het gehele geheugengebied van 64K is hiermee benut. Voor sommige toepassingen kan 48K RAM aan de krappe kant zijn, vooral als er maar één floppy disk drive aanwezig is. In de meeste gevallen is deze capaciteit echter meer dan voldoende.

De floppy disk drive

Naast het beeldscherm is de floppy disk drive geplaatst, een 5 inch Wang-



co drive. Levert de plaatsing van de floppy disk drive naast het beeldscherm bij sommige computers problemen op, bij de WH89 zeker niet. De voeding van de WH89 is zo goed dat er geen storing in het beeld is te zien. De magnetische velden van het beeldscherm worden door een mu-metalen scherm afdoende om de disk drive heen geleid. Bij de test heeft de disk drive geen enkele fout gemaakt. Zij bleek zelfs veel beter te zijn dan de specificaties van Heathkit.

De Heathkit software is geschikt om met één disk drive te werken, maar voor vele toepassingen is een tweede drive noodzakelijk. In de WH89 behuizing is hiervoor geen plaats en zal bijvoorbeeld de H17 floppy disk drive behuizing kunnen worden aangesloten. De WH89 is op deze uitbreiding al voorbereid.

De uitvoering

Enige malen is de fraaie behuizing al vermeld. De WH89 is een echte tafelcomputer die niet veel ruimte in beslag neemt. Afb. 3 geeft een blik in de WH89.

De rechtop staande printen bevatten de computer en terminal logica. De liggende print bevat de video-elektronica voor de beeldbuis. De WH89 is voorzien van een zware voeding, gekoeld door een ventilator.

De software

Voor de WH89 is uit drie bronnen software beschikbaar. Allereerst levert Heathkit zelf een uitgebreid pakket software, alles draaiend onder het eigen Heathkit Disk Operating System HDOS.

De vele verkochte Heathkit computers hebben er toe geleid dat er een gebruikersvereniging, de HUG (Heath Users Group) is opgericht. Vanuit de HUG is ook veel software beschikbaar, meestal voor de H8 geschreven, maar zonder meer voor de WH89 geschikt.

De derde software bron is het CP/M operating system, wat geschikt is gemaakt voor de WH89. CP/M is een soort standaard disk operating system voor 8080-Z80-computers en als zodanig zeer waardevol door de vele software die onder CP/M kan draaien.

HDOS

Het disk operating van Heathkit voor de WH89, HDOS, is de aan de WH89 wereld aangepaste versie van de HDOS die op de H8 computer draait. Zoals we in onze test van de H8 al hebben vastgesteld is HDOS goed bruikbaar en nauwkeurig. Als we bijvoorbeeld met het Copy commando een file kopiëren, wordt na het schrijven de gekopieerde file nauwkeurig gecontroleerd op fouten. Bij CP/M is





dit soort controles veel minder aanwezig. HDOS is een uitgebreid operating system met een goed file management, zoals random access file's, dynamische file toewijzing, etc. en met vele 'utility's, zoals kopieer en test programma's.

HDOS laat toe veel randapparatuur te benutten, de in- en uitvoer kan naar wens naar videoterminal, printer, etc. worden gestuurd.

Onderdelen van HDOS zijn programma's om machinetaal programma's te ontwikkelen en uit te proberen zoals een tekst editor, een assembler en een debug programma.

Bij de test van de H8 hebben we onze waardering voor HDOS te kennen gegeven en de aan de WH89 aangepaste versie bevat ons nog beter.

Verdere door Heathkit te leveren software bestaat uit de (trage) Benton Harbor Basic, Microsoft Basic, Microsoft Fortran compiler, een professionele word processor en UCSD Pascal compiler.

Microsoft Basic

Met de Microsoft Basic hebben we wat uitgebreider kennis gemaakt. Microsoft is een firma die gespecialiseerd is in software voor computers met een microprocessor en van de Microsoft Basic is in vrijwel iedere personal computer een versie te vinden. Microsoft Basic is op deze manier een soort standaard Basic geworden met een minimale hoeveelheid statements, die in elke versie in dezelfde vorm voorkomen. Deze minimum Microsoft Basic is op zichzelf al een uitgebreide en zeer bruikbare programmeertaal. Elke implementatie van Microsoft Basic voegt aan de standaard Microsoft Basic een uitbreiding van de mogelijkheden toe, meestal op de specifieke eigenschappen van de desbetreffende computer gericht en soms een uitbreiding van de standaard Basic. Bij Microsoft Basic is een duidelijke evolutie te merken.

De versie die voor de WH89 beschikbaar is, kent vele uitbreidingen ten opzichte van de standaard Microsoft Basic. Deze versie van Basic komt in vrijwel dezelfde vorm voor in andere 8080-Z80-computers; de Level II Basic van de TRS80 is daarvan een voorbeeld. De uitbreidingen van de WH89 Basic ten opzichte van de standaard Microsoft Basic (op zich weer een uitgebreide versie van Dartmouth Basic), die het vermelden waard zijn, zijn on-



3

der andere:

- editing, zeer goed bruikbare en uitgebreide mogelijkheden om programmeertekst samen te stellen en te veranderen,
- gebruik van diverse datatypen zoals enkele en dubbele precisie getallen, respectievelijk tot op 6 of 16 cijfers nauwkeurig,
- de mogelijkheid een door de interpreter gesignaleerde fout door het programma zelf te laten afhandelen,
- autoline, het bij het samenstellen van programmeertekst automatisch verschijnen van regelnummers,
- betere datastructuren zoals de uitbreiding van het IF... THEN statement tot IF...THEN...ELSE,
- uitbreiding van het PRINT statement tot PRINT...USING om iets volgens een voorschrift gedrukt te krijgen,
- filemanagement, gebruikmakend van HDOS.

Ondanks dat deze lijst onvolledig is geeft het wel een indruk van de uitstekende kwaliteit van de Microsoft Basic voor de WH89.

Microsoft Basic wordt vanaf de disk in het geheugen geladen en bezet ongeveer 24K RAM, een 32K RAM-systeem is dan ook minimaal nodig.

CP/M

CP/M is een disk operating system, ontwikkeld door de firma Digital Research, voor 8080-Z80-computers uitgerust met floppy disk's. Dit operating system is erg populair geworden en voor vele computers beschikbaar, om wat te noemen: de Exidy Sorcerer, North Star Horizon, Altair en de WH89. CP/M is een software standaard geworden en deze ontwikkeling heeft er toe geleid dat er een grote markt is ontstaan voor software die onder CP/M kan draaien. Het aanbod van CP/M software is dan ook enorm. Microsoft levert voor CP/M een Basic

interpreter waarvan de mogelijkheden ver uitgaan boven die van de WH89 Basic. Verder zijn er drie compilers (Basic, Fortran en Cobol) en assembler waarvan de output object via een linking loader Macro-80 aan elkaar kan worden geknoopt. De programmeertekst van de Basic interpreter kan door de Basic compiler worden verwerkt, zodat de voordelen van interpreter (interactief gemakkelijke programmabouw) en compiler (snelle uitvoering) worden gecombineerd.

Uit andere bronnen is nog veel meer software leverbaar, zoals diverse word processors en compilers voor de talen Cobol, Pascal, Algol en C.

De waarde van CP/M ligt niet zo zeer in de kwaliteit van CP/M zelf, alhoewel het een goed operating system is, maar meer in het feit dat CP/M een software standaard is. CP/M en daaronder draaiende software is te verkrijgen bij Lifeboat Associates in New York, in Nederland leverbaar door Heathkit.

Bij Heathkit wordt gewerkt aan een eigen versie van CP/M.

Documentatie

Over de documentatie kunnen we kort zijn, die is volledig en duidelijk. Als de WH89 als kit wordt gekocht zal de beroemde Heathkit stap voor stap handleiding altijd tot een goed resultaat moeten leiden.

Conclusie

De WH89 is een goed voorbeeld van de volwassen geworden personal computer. De fraaie behuizing waarin alle noodzakelijke onderdelen zijn ingebouwd zoals computerboard, toetsenbord, videodisplay en floppy disk drive samen met de beschikbare software zoals HDOS operating system, Microsoft Basic, Microsoft Fortran en UCSD Pascal maken van de WH89 een personal computer zonder veel concurrentie. De beschikbaarheid van CP/M en de daaronder draaiende indrukwekkende hoeveelheid software is ook een pluspunt.

De hardware is van een uitstekende kwaliteit waarbij het toetsenbord en het videodisplay opvallen. Voor tekstverwerking doet de WH89 (en de WH19) voor geen enkele terminal onder. Een uitbreiding van de grafische mogelijkheden zou wel welkom zijn.
Inlichtingen: Heathkit Electronic Centre, Amsterdam



PASCAL

EEN MODERNE PROGRAMMEERTAAL

A. VAN DER SLUIS
C. A. C. GÖRTS

12. Tekstverwerking

12.1 Programma en toelichting

Met computers wil men niet alleen getallen maar ook letters en allerlei andere tekens kunnen verwerken. Men wil niet alleen bijv. namen en adressen in het geheugen van de computer laten opnemen en deze later weer laten afdrucken, maar ook wil men bijv. kunnen laten uitzoeken of een woord alfabetisch aan een ander woord voorafgaat.

De letters, cijfers en andere tekens (bijv. haakjes, leestekens en spaties) die de computer kan verwerken duiden we aan met de verzamelnaam *karakters*.

Als voorbeeld nemen we de situatie dat we een stapel data-kaarten hebben die elk een uit een of meer letters bestaand woord bevatten. Onmiddellijk achter het laatste woord staat een punt.

Het volgende programma leest deze stapel kaarten en drukt de woorden onder elkaar af, waarbij echter elke letter *Y* vervangen wordt door *IJ*

```
PROGRAM prog12(INPUT, OUTPUT); ( 1)
VAR a: CHAR; ( 2)
BEGIN ( 3)
  REPEAT ( 4)
    WRITE(' '); READ(a); ( 5)
    WHILE a=' ' DO READ(a); ( 6)
    REPEAT ( 7)
      IF a<>'Y' ( 8)
      THEN WRITE(a) ( 9)
      ELSE WRITE('IJ'); (10)
    READ(a) (11)
    UNTIL (a=' ') OR (a='.'); (12)
  WRITELN (13)
  UNTIL a='.' (14)
END. (15)
```

Toelichting

(2) Een nieuw soort variabelen-declaratie, waarmee we aan de computer te kennen geven dat de variabele *a* *karakters* als waarde moet kunnen aannemen. We zullen van zo'n variabele dus bijv. kunnen zeggen dat hij als waarde het karakter *N* krijgt (vergelijk de uitspraak dat een variabele van type *REAL* als waarde het getal 17.23 krijgt).

(4)-(14) Een repeat-statement met daarin

nen op (6) een while-statement en op (7)-(12) nog een repeat-statement.

(5) *WRITE(' ')* stuurt vast een spatie naar het uitvoerapparaat in verband met § 3.7 (d). *READ(a)*, waarin *a* een *CHAR* gedeclareerde variabele is, leest het eerstvolgende karakter van de kaart en kent dat als waarde toe aan *a*.

(6) Als de waarde van *a* een spatie is wordt weer een karakter gelezen en aan *a* toegekend. Dit herhaalt zich totdat de waarde van *a* een ander karakter dan een spatie is; dan wordt het programma voortgezet met de repeat-statement op regels (7)-(12). Door de while-statement op regel (6) worden dus a.h.w. de spaties die voor een woord staan, overgeslagen.

(8) Er wordt gekeken of de waarde van *a* (dat is het zojuist gelezen karakter) het karakter *Y* is. In de programmatekst zijn accenten om het karakter noodzakelijk om aan te geven dat men het karakter zelf bedoelt. Zou men de accenten vergeten, dan zou de computer denken dat *Y* bijv. een variabele is.

(9) Als de conditie op regel (8) vervuld is (dus het gelezen karakter was geen *Y*) dan wordt de waarde van variabele *a* (dat is dus het gelezen karakter) afgedrukt.

(10) Als de conditie op regel (9) niet vervuld is (dus we hadden een *Y* gelezen) dan worden de karakters *I* en *J* afgedrukt.

(11) Lees het volgende karakter van de kaart.

(12) Het afdrucken en lezen wordt voortgezet totdat een spatie of punt gelezen wordt.

(13) Hier komt de computer terecht nadat een compleet woord gelezen en verwerkt is. Op het uitvoerapparaat wordt een nieuwe regel voorgezet.

(14) Als het gelezen karakter geen punt is wordt het programma hervat bij regel (4).

(5)-(6) Er worden weer spaties 'overgeslagen' totdat het eerste karakter van het volgende woord wordt ontmoet.

Enzovoort.

(15) Nadat het laatste woord gelezen is, is *a* = '.', en wordt het programma beëindigd.

12.2 Declaratie van char-variabelen.

(a) Variabelen die karakters als waarden kunnen aannemen moeten, net als alle andere variabelen, vooraf als zodanig gedecla-

reerd worden. Een algemene gedaante van zo'n declaratie is

```
i, i, i: CHAR
```

waarin elke *i* weer een willekeurige identifieer voorstelt. Zulke variabelen noemen we van type *CHAR*, of ook wel *char-variabelen*. (b) Maar ook mag men 'arrays' van dergelijke variabelen declareren:

```
i, i, i: ARRAY i [c..c, c..c, c..c] OF CHAR
```

waarin elke *i* weer een identifieer en elke *c* een constante van type *INTEGER* voorstelt.

(c) Beide vormen van declaratie vallen onder de variabelen-declaratie (*vdecl*), en hun plaats in de programmatekst is samen met de andere *vdecl*'s achter het standaardwoord *VAR* (zie § 3.2 (a)).

12.3 De verzameling karakters

De verzameling karakters varieert van computer tot computer. Minimaal behoren hiertoe echter altijd een alfabet *A t/m Z*, de cijfers *0 t/m 9*, spatie, punt, plus, min.

12.4 Bewerkingen met karakters

(a) Men kan aan een variabele van type *CHAR* een waarde toekennen met een assignment-statement waarvan de algemene gedaante is

```
v:=ke
```

Hierin is *ke* een *expressie* van type *CHAR* (of *char-expressie*), een wat wijzse benaming voor een uitdrukking die bestaat uit een karakter tussen accenten of uit een variabele van type *CHAR* (zie echter § 15.3).

(b) Men kan aan een char-variabele ook een waarde toekennen d.m.v. een read-statement. Als men bijv. een data-kaart met de letters *ABC* aanbiedt of op het toetsenbord deze letters aanslaat, dan zorgt de opdracht *READ(p, q, r)* (met variabelen *p, q* en *r* van type *CHAR*) ervoor dat *p, q* en *r* als waarden de karakters *A, B* en *C* krijgen.

(c) Als een datakaart met een of meer spaties eindigt worden deze door de computer soms gedeeltelijk onderdrukt. Echter, nadat het laatste niet-spatie-karakter van een kaart gelezen is (zelfs als dat in de laatste



kolom van de kaart staat) leveren volgende read-statements toch altijd nog minstens één spatie op alvorens van een volgende kaart te gaan lezen. Vandaar dat prog12 ook nog goed werkt als een woord de hele kaart beslaat, en niet goed werkt als men de eind-punt op een afzonderlijke kaart zet. lets soortgelijks, met kaart vervangen door regel, geldt voor toetsenbord-invoer. Zie § 17 voor meer gedetailleerde informatie over read-statements.

(d) Men kan karakters laten afdrucken op het uitvoerapparaat, bijv. m.b.v. WRITE('A') (maar dat wisten we al, zie § 6.6), maar ook m.b.v. WRITE(a) als a een variabele van type CHAR is.

(e) Wanneer men met het karakter accent zelf wil werken (afdrucken, toekennen, of vergelijken) dan moet men het tweemaal opschrijven (zie ook § 6.6(d)). Dus met v:="" kent men het karakter accent als waarde aan v toe.

(f) Men mag karakters en variabelen van type CHAR in condities gebruiken. In een conditie $p < q$ (of $\leq, =, <>, >=, >$ i.p.v. $<$) mogen p en q nl. ook karakters of variabelen van type CHAR zijn. Zo kan men dus bijv. schrijven IF v < 'T' THEN...

Hierin hebben de tekens $<, <=, >=, >$ betrekking op een volgorde die in de verzameling karakters is aangebracht. Deze volgorde is sterk computer-afhankelijk. Zo kan op de ene computer gelden '5' < 'A', terwijl op een andere computer juist geldt 'A' < '5'.

In ieder geval moet echter het volgende gelden:

- de cijfers staan in de natuurlijke volgorde, dus '0' < '1', '1' < '2', etc., en daar staan ook geen andere karakters tussen in, d.w.z. voor elk niet-cijfer karakter geldt dat het <'0' of >'9' is;

- de hoofdletters staan in de natuurlijke volgorde, dus 'A' < 'B', etc. maar daar mogen wel andere karakters tussen in staan;
- hetzelfde geldt voor de kleine letters, als die er zijn.

Van de mogelijkheid karakters in condities te vergelijken kan men bijv. gebruik maken als men de computer een rij woorden in alfabetische volgorde wil laten plaatsen.

(g) Met ieder karakter correspondeert een integer-getalwaarde, die weer computer-afhankelijk is, en die aangeduid wordt met ORD(x), waarin x een karakter tussen accenten is (dus bijv. 'T') of een variabele van type CHAR. Als bijv. 17 het gehele getal is dat correspondeert met het karakter T, dan zal a := ORD('T') de waarde 17 toekennen aan de (INTEGER of REAL gedeclareerde!) variabele a.

Hiervoor gelden de afspraken:

- als x en y karakters of char-variabelen zijn dan geldt $x < y$ precies dan als $ORD(x) < ORD(y)$;

- met de karakters 0 t/m 9 corresponderen opeenvolgende gehele getallen, dus als $ORD('0') = 18$ dan is $ORD('1') = 19$ enz.

Er is ook een omgekeerde van ORD, nl.

CHR. Als bijv. $ORD('T') = 17$ dan is $CHR(17) = 'T'$, zodat bijv. $WRITE(CHR(17))$ het karakter T afdrukt.

12.5 Getallen lezen

Als toepassing van § 12.4(f) beschouwen we de situatie dat de invoer voor een programma bestaat uit 8 cijfers, die echter als twee gehele getallen van 4 cijfers geïnterpreteerd moeten worden, waarvan we de som willen weten.

```

PROGRAM prog12a(INPUT, OUTPUT); ( 1)
VAR i, a, b: INTEGER; k: CHAR; ( 2)
BEGIN ( 3)
  a := 0; b := 0; ( 4)
  FOR i := 1 TO 4 DO ( 5)
  BEGIN ( 6)
    READ(k); ( 7)
    a := 10*a + ORD(k) - ORD('0') ( 8)
  END ( 9)
  FOR i := 1 TO 4 DO (10)
  BEGIN (11)
    READ(k); (12)
    b := 10*b + ORD(k) - ORD('0') (13)
  END; (14)
  WRITE(a+b) (15)
END. (16)
    
```

Toelichting

De waarden ORD('0'), ORD('1') enz. zijn sterk computer afhankelijk, maar wegens de laatste afspraak in § 12.4(f) is $ORD(k) - ORD('0')$ dat niet als k een der karakters 0 t/m 9 als waarde heeft. Als bijv. $k = '5'$ dan is $ORD(k) - ORD('0') = 5$. Stel dat de eerste 4 gelezen cijfers 5 1 0 3 zijn, dat krijgt a op regel (8) achtereenvolgens de waarden 5, 51, 510, 5103.

Opgave

Schrijf een programma dat een tekst leest die bestaat uit woorden gescheiden door een of meer spaties of door overgang op nieuwe kaart of nieuwe regel, en dat de woorden afdrukt die met G beginnen en met S eindigen. De woorden zijn niet meer dan 100 karakters lang, en de tekst wordt afgesloten door een punt onmiddellijk na het laatste woord.

13. Procedures en functies; inleiding

13.1 Standaard procedures en -functies

(a) De statements READ(), WRITE(), WRITELN behoren niet tot het eigenlijke operatie repertoire van de computer, maar zij bestaan uit stukjes programma die permanent in het geheugen van de computer staan.

(b) Er zijn nog meer van dergelijke stukjes programma, nl. voor de zogenaamde standaardfuncties. Een voorbeeld hiervan is de functie SQRT, waarmee men de computer vierkantwortels kan laten uitrekenen (het engelse 'square root' betekent vierkants-

wortel). Bijvoorbeeld met $a := SQRT(9)$ krijgt a de waarde 3. Algemener mag men gebruiken

SQRT(x)

waarin x een getal-expressie voorstelt. SQRT(x) mag als zelfstandige getal-expressie of als onderdeel van een getal-expressie optreden. Zo mag men bijv. schrijven $a := 2 * SQRT(5) - SQRT(p+q)$.

Met SQRT(5) wordt de computer dan geïnstrueerd om $\sqrt{5}$ te berekenen, en met SQRT(p+q) om de wortel te berekenen van de waarde die p+q op dat moment heeft. Een opsomming van de standaardfuncties wordt gegeven in § 16.15.

(c) Deze permanent in het computergeheugen staande stukjes programma hebben blijkbaar de volgende merkwaardige eigenschappen:

- men kan ze vanuit allerlei plaatsen in een programma dat men zelf schrijft, in werking zetten door een simpele 'aanroep', waarbij men kan meedelen op welke grootheid het stuk programma moet opereren:

WRITE(p+q) of SQRT(x+5);

- nadat het aangeroepen stukje programma is uitgevoerd wordt de uitvoering van het zelfgeschreven programma hervat op de plaats na de aanroep. (Wanneer men vertrouwd is met zgn. machine-code programmering herkent men hierin het subroutine-mechanisme).

(d) Dergelijke stukjes programma komen kennelijk in twee soorten voor, nl. de procedures, waarvan de aanroep een zelfstandige statement vormt (zoals READ(u)) en de functies, waarvan de aanroep in een expressie staat (zoals SQRT(x)). De grootheid die men bij de aanroep tussen haakjes plaatst noemt men de parameters van de procedure of functie.

(e) Bij veel computers zijn naast de procedures voor in- en uitvoer en de standaardfuncties ook procedures en functies voor andere (veel voorkomende) werkzaamheden in het geheugen opgenomen. Men spreekt zelfs wel van bibliotheken van procedures en functies. Door de aanwezigheid van dergelijke bibliotheken wordt de taak van de programmeur zeer verlicht. We illustreren dit aan een voorbeeld.

13.2 Programma en toelichting

Stel dat er een procedure in het geheugen zit met de volgende gebruiksaanwijzing:

- aanroep: de statement $groeit(k, r, n)$; hierin stellen k en r variabelen van type REAL en n een variabele van type INTEGER voor, maar men mag best andere variabelen gebruiken (bijv. a[i], p, q) mits van het juiste type.

- werking: berekend wordt tot welk bedrag een kapitaal van k gulden groeit als het n jaar tegen een rente van r procent uitstaat. De grootte van het kapitaal na n jaar wordt door de procedure als waarde aan de variabele k toegedend.



We schrijven nu een programma dat berekent tot welk bedrag een gelezen kapitaal groeit

- (a) als het 10 jaar tegen 8% uitstaat;
- (b) als het 5 jaar tegen 7% en vervolgens 5 jaar tegen 9% uitstaat.

```

PROGRAM prog13(INPUT, OUTPUT); ( 1)
VAR kap, kap1, rent: REAL; ( 2)
aj: INTEGER; ( 3)
BEGIN ( 4)
  READ(kap); kap1 := kap; ( 5)
  aj := 10; rent := 8; ( 6)
  groei(kap, rent, aj); ( 7)
  aj := 5; rent := 7; ( 8)
  groei(kap1, rent, aj); ( 9)
  rent := 9; groei(kap1, rent, aj); (10)
  WRITE(kap, kap1) (11)
END. (12)

```

Toelichting

(7) De statement *groei* (*kap*, *rent*, *aj*) berekent de waarde van kapitaal *kap* nadat dit *aj* jaar tegen rente *rent* heeft uitgestaan en kent de uitkomst als waarde aan *kap* toe.
 (9) Procedure *groei* wordt nogmaals aangeroepen met het oorspronkelijk gelezen kapitaal (vandaar de statement *kap1 := kap* op regel (5)), maar met een ander percentage en een ander aantal jaren.
 (12) Derde aanroep van procedure *groei*. Met de waarde die *kap1* in (9) gekregen heeft wordt nu verder gerekend.

Opgave

Schrijf een programma dat 100 drietallen gehele getallen leest en telt hoeveel van deze drietallen gelijk zijn aan het eerste drietal. Twee drietallen getallen die alleen in volgorde verschillen, worden als gelijk beschouwd. (dus 6,4,2 en 2,4,6 zijn gelijk, 5,1,1 en 1,5,1 zijn gelijk).
 Neem aan dat er in de bibliotheek van uw computer een procedure *orden* aanwezig is met gebruiksaanwijzing:
 – aanroep: *orden* (*x*, *y*, *z*), waarin *x*, *y* en *z* variabelen van type *INTEGER* voorstellen;
 – werking: de waarden van *x*, *y* en *z* worden onderling zo verwisseld dat geldt $x \leq y \leq z$. Dus als bijv. $x=6$, $y=2$, $z=4$ dan is na aanroep $x=2$, $y=4$, $z=6$.

14. Zelfgemaakte procedures

14.1 Programma en toelichting

Men kan in Pascal ook zelf procedures en functies declareren. Die komen dan niet permanent in het computergeheugen terecht, maar wel voor de duur van het programma waarin de declaratie plaatsvindt. De functies komen in § 15 aan de beurt. Hier behandelen we de procedures. We zullen daartoe laten zien hoe men het programma uit § 13.2 kan uitbreiden met een declaratie van de procedure *groei* voor het

geval deze niet in de procedure- en functiebibliotheek aanwezig is.

```

PROGRAM prog14(INPUT, OUTPUT); ( 1)
VAR kap, kap1, rent: REAL; ( 2)
aj: INTEGER; ( 3)
PROCEDURE groei (VAR k, r: REAL; ( 4)
VAR n: INTEGER); ( 5)
  VAR i: INTEGER; factor: REAL; ( 6)
  BEGIN ( 7)
    factor := 1 + r/100; ( 8)
    FOR i := 1 TO n DO k := k * factor ( 9)
  END; (10)
BEGIN (11)
  READ(kap); kap1 := kap; (12)
  aj := 10; rent := 8; (13)
  groei(kap, rent, aj); (14)
  aj := 5; rent := 7; (15)
  groei(kap1, rent, aj); (16)
  rent := 9; groei(kap1, rent, aj); (17)
  WRITE(kap, kap1) (18)
END. (19)

```

Toelichting

(4)–(10) vormen de procedure declaratie. Op (4) staat dat we een procedure declareren met naam *groei*. Achter de naam staat tussen haakjes *VAR k, r: REAL; VAR n: INTEGER*, waarmee wordt aangeduid dat de aanroep moet geschieden met *groei*(,,) waarbij tussen de haakjes drie variabelen moeten staan waarvan de eerste twee van type *REAL* en de derde van type *INTEGER*. Op (6)–(10) staat het stuk programma dat bij aanroep van de procedure uitgevoerd moet worden. Zo'n stuk programma noemen we een *block*. In dit block wordt kennelijk berekend tot welk bedrag een kapitaal van *k* gulden bij rentevoet *r* na *n* jaar is gegroeid. Bij het afwerken van de declaraties wordt het block echter nog niet uitgevoerd. Dit gebeurt pas later bij de aanroep.
 (11) Hier beginnen de statements van het programma, die dus weer omgeven zijn door *BEGIN* en *END* (op regel (19)). De read-statement op regel (12) is dus de eerste statement die wordt uitgevoerd.
 (14) Met *groei*(*kap*, *rent*, *aj*) wordt de procedure aangeroepen. Dientengevolge wordt een block uitgevoerd dat uit het block in de procedure declaratie ontstaat wanneer men daarin *k*, *ren* en *n* door *kap*, *rent* en *aj* vervangt. Uitgevoerd wordt dus

```

VAR i: INTEGER; factor: REAL;
BEGIN
  factor := 1 + rent/100;
  FOR i := 1 TO aj DO kap := kap * factor
END

```

(16) en (17) Nog twee aanroepen van *groei*, met een soortgelijke uitleg als bij (14).

14.2 Voordelen van procedure gebruik
In § 14.1 valt een aantal voordelen van procedure gebruik op:

(a) Wanneer een zekere bewerking op verschillende plaatsen in een programma moet

geschieden hoeft men daarvoor toch maar eenmaal een stuk programma te schrijven, dat door een eenvoudige aanroep vanaf de genoemde plaatsen geactiveerd kan worden.

(b) Bij het schrijven van het genoemde stuk programma hoeft men nog niet te weten met welke grootheden de bewerking moet worden uitgevoerd: dat wordt pas vastgesteld bij de aanroep, en dat mag bij iedere aanroep verschillend zijn (zie regels (14) en (16)).

(c) Bij het schrijven van de regels (11)–(19) kon men zich beperken tot de grote lijn van het uit te voeren proces, en hoefde zich niet ondertussen te bekreunen om het programmeren van allerlei deelprocessen. Aldus krijgt men veel overzichtelijker en veel beter gestructureerde programma's (zie ook § 19).

(d) Wegens (b) kunnen procedures zeer algemeen bruikbaar zijn en wordt het zinvol voor veel voorkomende werkzaamheden een bibliotheek aan te leggen, ten dele in het computergeheugen, ten dele in boekvorm of in pakjes ponskaarten.

14.3 Procedure declaratie

(a) De procedure declaratie heeft de gedaante

```
PROCEDURE i (fps; fps; fps); block
```

Hierin is

- *i* een identifieer, de *procedure-identifieer* (in *prog14* is dit *groei*);
- *fps* (*formal-parameter-section*) een constructie van de vorm

```
VAR i, i, i: pt
```

en in dit laatste is
 – elke *i* een identifieer, die *formele parameter* genoemd wordt (in *prog14* zijn *k*, *r* en *n* formele parameters);
 – *pt* (*parameter-type*) een der woorden *INTEGER*, *REAL* of *CHAR* (of nog iets anders; zie een volledige Pascal-cursus).
 In geval een procedure geen parameters heeft blijft in de declaratie het gedeelte (*fps; fps; fps*) achterwege (zie bijv. *prog14a*).

Het block wordt besproken in § 14.5.

(b) De plaats van procedure-declaraties (en van de in § 15 te behandelen functie-declaraties) in de programmatekst blijkt uit het structuurschema in § 3.2(a), waar elke *pf*d een procedure- of functie-declaratie voorstelt.

O oplossingen van de opgaven op blz. 39.

Deze Pascalcursus kwam tot stand door bemiddeling van de firma Manudax.

GAMMA-GM 22

MET INGEBOUWDE ROGER-BEEP een R.T.T.-gekeurd apparaat



De **GAMMA-22** is een zender-ontvanger met 22 kanalen, 0,5 Watt AM/FM, welke voldoet aan alle R.T.T. eisen, en u dus een minimale kans op T.V.-storingen verzekert.

Reeds voorzien van een plug voor aansluiting van een selectieve oproep (selectief tegen meerprijs leverbaar).

De kanalschakelaar is opgebouwd rond de nieuwste vindingen op het gebied van synthesizers.

De schakelingen zijn zodanig opgebouwd dat een maximum aan betrouwbaarheid verkregen wordt.

Een ingebouwde ANL + NB schakeling vermindert aanzienlijk de storingen bij mobiel en eveneens vast gebruik, en verhoogt aanmerkelijk de draagwijdte.

TECHNISCHE KARAKTERISTIEKEN.

Algemeen.

| | |
|-----------------|--|
| Schakeling: | 22 kanalen opgewekt volgens het synthesizer principe |
| Mode: | AM of FM (amplitude of frequentiemodulatie) |
| Voeding: | 12 V gelijkspanning |
| Afmetingen: | B 162 x H 55 x D 207 mm |
| Stroomverbruik: | max. 1,6 A bij 13,6 V |

Zender.

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| Vermogen: | 0,5 Watt uitgangsvermogen |
| Harmonische onderdrukking: | max. 4 manowatt |
| Modulatie: | 90% (AM) +/- 1,5 Hz (FM) |

Ontvanger.

| | |
|--------------------|------------------------------------|
| Gevoeligheid: | beter dan 0,5 μ V voor 10 dB |
| Squelchregeling: | 0,5 μ V tot 1m V |
| Middenfrequenties: | 10.695 en 455 KHz |
| Audio vermogen: | 3 Watt op 80 Ω luidspreker. |

INGEVOERD EN
GEWAARBORGD DOOR:

I.T.C.

Chrysantenstr. 17 1020 Brussel
tel. 02/479.12.73 478.09.58


Vraag het adres van één van onze dealers in uw streek

BIJ ONS :

ALLEEN PRODUKTEN MET **WERELDFAAM**

LEVERBAAR UIT

VOORRAAD AAN **ONKLOPBARE PRIJZEN !**

ANTENNES 

ANTENNA SPECIALIST USA

De volledige gamma antennes van de merken : **HMP - SIRTEL** enz... zoals : **DV/27 - DX-27 - Boomerang - Balcony - 5/8 - Skylab - GPA-27 - Magnetische- en dakgootantennes.**

MIKROFONEN : **TURNER** en **LESON**

SWR-METERS: Meer dan 12 verschillende modellen (zie 4 voorbeelden hieronder)



CB-140 SWR - en veldsterkte meter ongelooflijke prijs

395,-



SWR Veldsterkte en Wattmeter met Matching-box met twee schalen - 0,5 W en 10 W

895,-



SWR Veldsterkte en Wattmeter met twee schalen - 0,5 W en 10 W

695,-



ROBIJN MT703: SWR-MODULATIE -WATT-meter in 3 schalen 10/100/1000 Watt. Met verlichting.

2.195,-

PC-5 POWER REDUCER VERZWAKKER kan de kracht van uw zender verzwakken in 4 standen tot min. 0,5 W. Dank zij de ingebouwde 'VOX', vermindert het geenszins de gevoeligheid van uw toestel in ontvangst, gewoon in serie met de antenneleiding te plaatsen

1.295,-



PC-3 Idem als PC-5 maar met 3 standen en zonder wattmeter

895,-



CO-PHASER
Laat toe twee antennes in phase te gebruiken en aldus de winst drastisch te verhogen

295,-



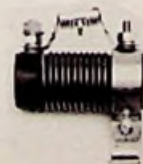
TVI filter

245,-



Antenna Matcher

395,-



ALTERNATOR-filter

175,-



AM MONITOR

Handig apparaatje hetwelk toelaat uw eigen modulatie te beluisteren, dit om een perfecte afstelling te bekomen

399,-



RP-20 Voorversterker in ontvangst - versterkt alle weke signalen tot 20 dB. Kan ook als verzwakker werken, wordt gewoon in serie met antenneleiding geplaatst

695,-



CSS-03 Antenne omschakelaar - 1 ingang - 3 uitgangen

275,-



AX-6000S Gestabiliseerde voeding regelbaar van 5 tot 30 V, 6 Amp. met Volt- en Ampèremeter

2.495,-



Gestabiliseerde netvoeding, 3-5 Amp. met automatische kortsluit-beveiliging

895,-



Gestabiliseerde netvoeding, 6-7 Amp. Uitzonderlijke Duitse kwaliteit

1.795,-



LESON CH-219 Voorversterkte Mike voor Mobiel gebruik

895,-



Universele vervangmikrofoon met DIN-stekker

199,-



CLARION Volledige kit voor inbraakbeveiliging zowel voor wagen, als voor woning - zonder sleutel, maar met elektrisch codeslot - 12VDC

695,-



AA-32 Splitter CB/autoradio. Laat toe, uw zendantenne eveneens te gebruiken voor de autoradio

395,-



NFS-1000 Volledige ontstoringkist

645,-



P.A. Speaker voor TX

395,-



'Kant en klaar' verlengstuk met 15 m RG-58U met twee gesoldeerde plugs PL-259 (Made in USA)

295,-

MOBIELE ANTENNES

- DV 27 SIRTEL met aansluitkabel **395,-!**
 - DX 27 5/8 Helicoïdale HMP **695,-!**
 - B 27 HMP, geen SWR te regelen **795,-**
 - K-40 **1.995,-**
 - HY GAIN 324 met motor antenne CB **1.195,-**
 - Scheidingsfilter voor autoradio voor dito **445,-**
- + nog 40 andere modellen in voorraad

VASTE ANTENNES

- GPE 5/8 Sirtel **1.995,-**
- GPA 1/2 HMP **1.395,-**

- GPB BALCON Sirtel **995,-**
 - Mini-Beam, 3 elementen **2.995,-**
 - SIGMA II Avanti **3.250,-**
 - STARDUSTER originele A/S USA **1.995,-**
- + 15 andere modellen in voorraad

MIKROFONEN

- TURNER EXPANDER 500 **2.995,-**
- TURNER + 3 basis **1.995,-**
- TURNER Mobiele vanaf **995,-**
- LESON TW 232 **1.695,-**

Elak ELECTRONICS

(een bedrijf van de n.v. Dobby Yamada Serra)

27-31 Fabriekstraat, 1000 Brussel tel. 02/512.23.32, op 200 m van de Ninoofse- en Anderlechtsepoort en geen parkeerproblemen. open alle werkdagen van 9 tot 18 u. 's Zaterdags tot 16 uur



MICROSHOP N.V.

DÉ MICROPROCESSORSPECIALIST

Dankzij onze jarenlange ervaring en know-how op gebied van microprocessor-toepassingen kunnen wij u met raad en daad bijstaan.

Handelsstraat 22,
1040 Brussel.
Tel. 02/513.88.90
maandag t/m zaterdag
10-18 uur

Gouverneur Verwilghen-
singel 4
3500 Hasselt
Tel. 011/22.77.01
maandag t/m vrijdag
14 - 18 uur

Empire-Center, Appelmans-
straat
2000 Antwerpen
Tel. 031/32.16.90
maandag t/m zaterdag
10-18 uur

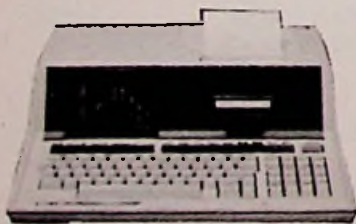
MICROPROCESSORS



- PET Commodore 2001-8K, microcomputer compleet met video terminal, klavier en cassette unit. Veel randapparatuur, uitbreidingen en een V24 interface zijn beschikbaar.

- COMMODORE CBM 3000 serie, één van de meest geavanceerde microcomputersystemen. Het CBM 3000 systeem met zijn floppy disk geheugensysteem en regeldrukker heeft een groot aantal toepassingsmogelijkheden op technisch, wetenschappelijk of zakelijk gebied.
CBM 3008/16/32 met geheugen van 8/16 of 32Kbytes RAM, 13K bytes ROM, beeldscherm met 1000 tekens, klavier met 64 standaard ASCII tekens, 64 grafische tekens, ingebouwde IEEE-488 interface, extended BASIC in ROM.
CBM 3040 dual floppy disk drive voor snelle gegevensoverdracht via IEEE-488 bus 340K bytes op te slaan op 2 standaard mini floppy's voor een voortreffelijk file-management.
CBM 3022 regeldrukker met 'tractors' om voorbedrukte kettlingformulieren op normaal papier te bedrukken (fakturatie, adreslabels, enz.). ASCII grote en kleine letters, Commodore grafische tekens, dia-negatief (reverse video), programmeerbare regelfstand.

- COMPUCOLOR, de eerste microcomputer met ingebouwde floppy disk, kleurenmonitor en professioneel klavier, 16K RAM en talrijke uitbreidingsmogelijkheden.

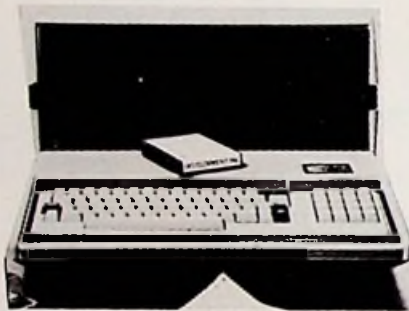


NIEUW!!!

- HP-85, individuele professionele Hewlett-Packard computer.
De HP-85 is een compact, draagbaar toestel met ingebouwd klavier, scherm, drucker en magneetbandcassettes. Mogelijkheid grafieken te maken, géén optie, maar stan-

daard ingebouwd. De thermische drucker is geruisloos, bi-directioneel, snel en praktisch. Het scherm is alfanumerisch/grafisch - overschakeling door 1 instructie zonder enig gegeven te verliezen. 16K geheugen, met mogelijke uitbreiding tot 32K. Dankzij de gebruikte BASIC-taal is dit toestel gemakkelijk door iedereen te gebruiken.

- NORTH STAR, compleet microprocessor systeem met ingebouwde floppy disk unit, S-100 bus, uitgerust met Z-80, keuze uit verschillende boards, zoals I/O board, floating point board, memory board enz. Multi user!, uitgerust met 1 tot 4 disk drives. Veel software beschikbaar.



NIEUW!!!

- SORCERER. De Sorcerer computer met Z80 microprocessor, 8/16/32 of 48K RAM, geheugenuitbreiding mogelijk met de 16K memory expansion kit.
4K ROM-resident operating system, S-100 expansion, RS 232 serial I/O. Karaktergenerator met compleet ASCII toetsenbord (upper + lower case) plus standaard grafische symbolen. Video monitor. Plug-in software cartridges.

BOARD COMPUTERS

- ROCKWELL AIM 65, complete microprocessor voor studie en ontwikkeling van programma's, uitgerust met alfanumeriek keyboard, display en termische printer.
- SDK 86, de eerste 16 bits kit, uitgerust met Intel microprocessor 8086.
- SYM 1 + KTM 2 + BAS 1, complete microcomputer in module. Een vooruitstrevend systeem met o.a. de volgende beschikbare uitbreidingen: video en keyboard module.
- NASCOM microprocessorskit met Z-80 processor, 2K RAM, monitor in ROM, cassette interface. Een hele reeks expansiemodulen is beschikbaar.
- TI UNIVERSITY BOARD van Texas Instruments. Eenvoudig te gebruiken studiemodule, ideaal voor zelfstudie of schoolgebruik. Met 16 bit microprocessor met microcomputer instructieset, alfanumeriek keyboard en display. ROM-resident software met system monitor voor program debug en mogelijkheden tot EIA en TTY interface. Diverse uitbreidingen zijn beschikbaar.



- ITT 2020 APPLE microcomputer, de volwaardige computer voor zelfstandigen, vrije beroepen, K.M.O.'s, bedrijfsafdelingen enz.
De ITT 2020 microcomputer is een volledig, gebruiksklaar systeem met video en UHF uitgangssignalen, origineel in de PAL kleurenstandaard en kan worden aangesloten op elk standaard TV-toestel.
Standaardmogelijkheden: BASIC, monitor in 8K bytes ROM, kleurengrafiek, 16/32 of 48K bytes RAM geheugen, video en UHF uitgangen in PAL, cassette-interface, I/O connector voor paddles of joy-stick (spelen), ASCII toetsenbord, uitvoerige handleiding, demonstratiecassetten.

PRINTERS EN VIDEO TERMINALS

- ANADEX DP8000, zeer betrouwbare, alfanumerieke lijndrukker, bijzonder geschikt voor integratie in terminal toepassingen of als zelfstandige drucker. 80 kolommen - 112 karakters/seconde. Deze succesvolle drucker drukt 84 lijnen per minuut, bi-directioneel.
- CENTRONIX met tractor feed, interface voor deze drucker beschikbaar.
- PET 3022 drucker met tractor feed.
- QUME Sprint 5, model met of zonder keyboard.
- DATAROYAL, 132 kolommen, 160 karakters/seconde, kan bare-code en heel grote karakters drukken. Geschikt voor labeling.
- TELEVIDEO TERMINALS TVI 912 of TVI 920, de goedkoopste terminal op de markt, die op de koop toe alle 'opties' standaard heeft ingebouwd. Ook in Azerty beschikbaar.
- DIGITALE PLOTTER, aansluitbaar op al onze systemen.

BOEKEN EN TIJDSCHRIFTEN

- Een zeer uitgebreide voorraad boeken en tijdschriften over microprocessors, hun toepassingen en programmatie.

DE MUIDERKRING B.V.



OSBORNE/McGraw-Hill
Publisher of the world's best-selling microcomputer texts

ISBN 0-931988

| | | |
|------|---|------------|
| | GENERAL INTEREST | |
| 28-4 | Running Wild – The Next Industrial Revolution | Hfl. 12,50 |
| | INTRODUCTION SERIES | |
| 26-8 | Introduction to Microcomputers: Vol. 0 The Beginners Book | Hfl. 30,— |
| 02-0 | Introduction to Microcomputers: Vol. 1 Basic Concepts | Hfl. 30,— |
| 15-2 | Introduction to Microcomputers: Vol. 2 Some Real Microproces. | Hfl. 85,— |
| 18-7 | Introduction to Microcomputers: Vol. 3 Some Real Support Dev. | Hfl. 50,— |
| 97 | Volume 2 1978/79 Subscription (6 issues) | Hfl. 145,— |
| 98 | Volume 3 1978/79 Subscription (6 issues) | Hfl. 145,— |
| 99 | Volume 2 and 3 1978/79 Subscription (6 issues each) | Hfl. 250,— |
| 16-0 | Volume 2 Binder | Hfl. 25,— |
| 19-5 | Volume 3 Binder | Hfl. 25,— |
| | PROGRAMMING FOR LOGIC DESIGN SERIES | |
| 04-7 | 8080 Programming for Logic Design | Hfl. 30,— |
| 05-5 | 6800 Programming for Logic Design | Hfl. 30,— |
| 11-X | Z80 Programming for Logic Design | Hfl. 30,— |
| | ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING SERIES | |
| 10-1 | 8080A/8085 Assembly Language Programming | Hfl. 37,50 |
| 12-8 | 6800 Assembly Language Programming | Hfl. 37,50 |
| 21-7 | Z80 Assembly Language Programming | Hfl. 37,50 |
| 27-6 | 6502 Assembly Language Programming | Hfl. 37,50 |
| | SOFTWARE – Business Book Series BASIC | |
| 09-8 | Payroll with Cost Accounting | Hfl. 55,— |
| 13-6 | Accounts Payable and Accounts Receivable | Hfl. 55,— |
| 20-9 | General Ledger | Hfl. 55,— |
| | BUSINESS BOOK SERIES CBASIC | |
| 22-5 | Payroll with Cost Accounting CBASIC | Hfl. 55,— |
| 23-3 | Accounts Payable and Accounts Receivable CBASIC | Hfl. 55,— |
| 24-1 | General Ledger CBASIC | Hfl. 55,— |
| | SOME COMMON BASIC PROGRAMS | |
| 06-3 | Some Common Basic Programs (book) | Hfl. 37,50 |
| 25-X | Some Common BASIC Programs PET Cassette | Hfl. 27,50 |
| 32-3 | Some Common BASIC Programs TRS-80 Level II Cassette | Hfl. 36,50 |
| 33-0 | Some Common BASIC Programs PET Disk | Hfl. 67,50 |
| | UPCOMING TITLES | |
| 30-6 | The PET Personal Computer Guide | Hfl. 47,50 |
| 31-4 | PET and the IEEE Bus (GPIB) The 8086 Book | Hfl. 47,50 |

Available: Spring 1980

DE MUIDERKRING B.V. GENERAL DISTRIBUTOR FOR OSBORNE ASSOCIATES & INC. U.S.A.

Al deze uitgaven bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar wende men zich tot De Muiderkring.)

uitgeverij de muiderkring bv

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



EXES-interfoniesystemen voor efficiënte interne communicatie



De bediening:

U hebt de keuze uit 6 actieve posten met tal van mogelijkheden:

- automatische gesprekswisseling, dus handen vrij.
- algemene oproep en oproep via PA-versterker vanuit elke hoofdpost.
- privé-schakeling.
- automatische wachtschakeling.
- gesprekstransfert.
- sekretariaatstransfert.

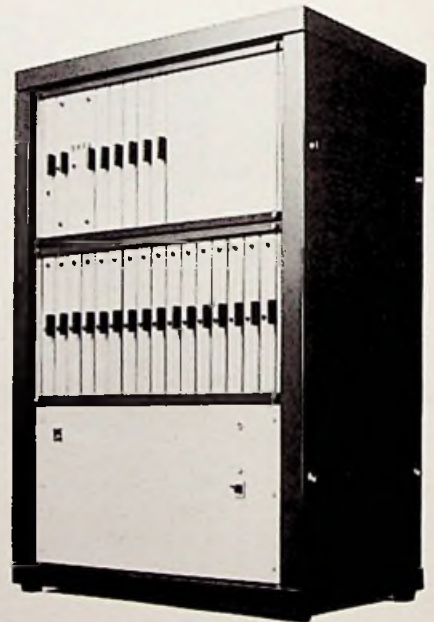
Het brein:

Een kompakte micro-computer - centrale op maat van uw behoeften:



Centrale EXES-1000
8 tot 32 posten

Centrale EXES-5000
32 tot 128 posten



verder op het TOA-programma:

kofferversterkers - mikrofoons - mikrofoonzenders en -ontvangers - megafoons - autoversterkers - PA-versterkers - konferentiesystemen - luidsprekerkastjes - hoornluidsprekers - klankzuilen - 19" apparatuur.

Dokumentatie op aanvraag bij de invoerder: **A. PREVOST & ZONEN P.V.B.A.**
Huart-Hamoirlaan 107
1030 BRUSSEL
Tel.: 02/216.80.25

Luister hoe die kleine kast GROOTS klinkt...



De compacte lichtgewicht is hij beslist, die nieuwe M1 van STANFORD.

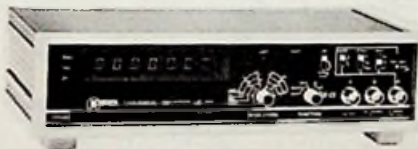
Toch behoort deze luidsprekerkast met zijn monitor-klank tot de ware prof-klasse. Zijn groot vermogen (180 W) en hoog rendement (101W bij 1W op 1m) schakelen hem probleemloos aan op een lichtere versterker. Maar de M1 MONITOR LOUDSPEAKER wordt bij voorkeur door een krachtversterker gestuurd en in combinatie met een STANFORD mengvoorversterker M1776 of M1775: de basweergave wordt er lineair tot 50 Hz, zodra de bas-toonregeling op 6 dB is geplaatst. Akoestisch gedraagt de STANFORD M1 zich bijzonder gunstig, terwijl hij door zijn robuuste bouw gerust tegen een stootje kan. Echt iets voor professionele toepassing: concertzalen, theater, discotheken of disc jockeys. Samengevat, een GROOTSE kast, de naam STANFORD waardig.



STANFORD professional loudspeaker monitor M1

nv BEGLEC Houba de Strooperlaan 718 1020 Brussel Tel. (02) 479.54.48 479.70.87

UNIVERSEEL COUNTER UC701



Swiss precision instruments

- Frequentie: DC - 250 MHz (optie 350 MHz)
resolutie: 1 Hz
meetijd: 0,1/1 sec.
leestijd: 0,2/2 sec.
- Periode: 1µ sec/10 sec.
resolutie 1µ sec.
poortijd: 0,1/1 sec.
leesduur: ATC-memory
- Pulsbreedte: 1µ sec/10 sec.
- Multiperiode: 1µ sec/10 sec.
resolutie: 100 n sec.
- Interval: Kan. A/C -
1µ sec/10 sec.: start - stop
- Teller: automatisch of
gecontroleerd door kan. C:
(0 - 50 MHz)

ALGEMENE KENMERKEN:

- Aflezing 7 x 7 segm. /
8 mm hoogte LEDs - ATC
- Precisie tijdbasis: ± 2.10 -
6
- Gevoeligheid <10mV eff. -
verzwakker: 1/10 - 1/100
Netvoeding: 220V AC 50Hz

OPTIE: non-contact sonde
(vanaf 100 KHz)

ELECTRONIQUE - MESURES

Chaussée d'Alseberg 676
B - 1420 BRAINE-L'ALLEUD
Tél.: (02) 384 73 09
Telex: 61 634

DOE UZELF NIET TE KORT!

Ja, ik abonneer mij met ingang van de maand juli '80
op het tijdschrift RB (Radio Bulletin)

De abonnementsprijs is

ing. 1 juli t/m 31 dec. 1980

Fr. 325,-

Het abonnementsgeld wordt gestort op
PCR 000-0925940-75

Maarten Kluwer's Internationale Uitgeversonderneming -
Sommerstraat 13/15 te 2000 Antwerpen



Naam

Adres

Plaats

North Star Horizon- COMPUTER WITH CLASS

De North Star Horizon

De North Star Horizon computer vindt men overal waar computers gebruikt worden: zaken, engineering, K.M.O., huis, zelfstandige beroepen - zelfs het klaslokaal.

Laaggeprijsd, krachtig, betrouwbaar en beschikbaarheid van software zijn de klaarblijkelijke redenen voor de populariteit van de North Star HORIZON.

Levering uit stockvoorraad, brengt u computer mogelijkheden op het ogenblik dat u er klaar voor bent.



Prestaties en capaciteit.

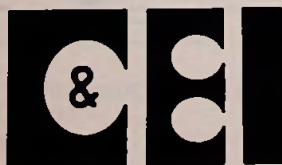
North Star biedt nu hard disk capaciteit en processing mogelijkheden die nooit voorheen mogelijk waren tegen dergelijke lage prijs. De Horizon is een beproefd, betrouwbaar en betaalbaar computersysteem met unieke hardware en software. De mogelijkheden van de North Star zijn uitgebreid voor aanpassing aan uw groeiende systeembehoeften. Naast hard disk prestaties, heeft de North Star Horizon de I/O veelzijdigheid en een optioneel hardware floating point board voor krachtige number crunching.

Software is het sleutelwoord.

Het succes van de North Star is gebouwd op de kwaliteit van de systeemsoftware (BASIC, DOS, PASCAL) en het brede gamma en beschikbaarheid van toepassingssoftware. Deze reputatie wordt voortgezet met het nieuwe hard disk systeem.

Bestaand software is opwaarts compatibel voor gebruik met het hard disk systeem. En, met de dramatische toename van on-line stockering en snelheid, zal er een continu uitbreidende bibliotheek van applicatie software zijn.

Voor meer informatie, contacteer uw North Star Dealer.



N.V.

SALES & SERVICES

N.V. COMPUTING & ELECTRONICS INTERNATIONAL

Sales & Services
Postbus 13
2000 ANTWERPEN 7

BBL 320 0585405 80
TEL. 031/32.08.09
TELEX 71859

EAGLE



Intercoms

Weer een facet van Eagle. De interne communicatie. Van babyfoon tot zeer geavanceerde huistelefoonsystemen. Betrouwbare en duurzame produkten. Onvoorwaardelijk gegarandeerd. Onze catalogus vertelt u veel meer . . .

Let op.

De ingevulde bon in een enveloppe, dichtplakken en frankeren als brief en sturen naar Eagle S.A., Zuidstraat 147, 1000 Brussel. (Telefoon 02/5130477).

BON

Naam:

Straat:

Postcode/plaats:

(De Eagle verkooppunten vindt u op een aparte lijst bij de catalogus)

KRISTALTECHNIEK

KLOVE P.V.B.A.

Fabrikant en Importeur
van Kwarts kristallen

Offerte voor elk aantal
op aanvraag.

Spoedopdrachten
binnen 48 uur mogelijk.

SCHALUIN 16 3220 AARSCHOT
Tel. 016-569516

Stevinstraat 16 Heerhugowaard
tel. 02207 - 17991 - NEDERLAND

MANDOLA J. van den Broek

Alle electronica componenten



Alle soorten radio- en
tv antennes en toebehoren.

KEIZERSTRAAT 1
2000 ANTWERPEN
TEL. 031/33.55.86

DE MEEST GEVRAAGDE AMERIKAANSE ANTENNE



Wilson

Alpha V58

Omni-Directional $\frac{5}{8}$ Wave, Vertical Ground Plane with Four Full Length Radials, CB Base Station Antenna

Superior to all other verticals, the Alpha V58 is a $\frac{5}{8}$ wave ground plane antenna with a 5.14 dB gain. Four full-size radials provide a DC ground to eliminate ignition and other static noise. Loop loading eliminates the need for a coil, so nothing can burn out.

Wilson's unique ACC (*Adjustable Capacitive Coupling*) system enables a flat 1.1 to 1 SWR in the widest range of installations.

Durable Alpha V58 stands at 21 feet and can handle up to 2 kW of power.

Specifications

- Gain 5.14 dB
- 4 full length radials
- Loop loading
- 1.1 to 1 SWR
- No coils to burn out
- Frequency range 26.5 to 29 MHz
- Will handle 2,000 watts
- Height, 21 ft.
- Weight, 7 lbs.
- New radial hub design

V1

Omni-Directional $\frac{5}{8}$ Wave Vertical Ground Plane CB Base Station Antenna

Ideal for campers and mobilers who want portable operation, the V1 is the perfect antenna. A $\frac{5}{8}$ wave vertical ground plane antenna without radials, it can be set up or taken down in less than five minutes. Without radials, the space required for installation can be cut to a minimum, thus making it the logical choice for apartment or condominium use.

The V1 has a gain of 3 dB and features the loop loading ACC (*Adjustable Capacitive Coupling*) system, and durability of the Alpha V58 antenna. It stands 21 feet high, weighs only five pounds, yet will handle up to 2 kW of power.

Specifications

- Gain 3 dB
- No radials
- Loop loading
- 1.1 to 1 SWR
- Frequency range 26.5 to 29 MHz
- No coils to burn out
- Will handle 2,000 watts
- Height, 21 ft.
- Weight, 5 lbs.



Model antennas not to scale



elektro self-service
Nanovestraat 153
1890 Opwijk
Tel. 052/35.72.26
open op zondag voormiddag

TelektrA p.v.b.a.

Bosheidelaan 30
2610 Wilrijk
open 10-12 en 14-18
gesloten op maandag & zondag
tel.: 031 127.22.25

LUDTRON

electronica van A tot Z
Schansstraat 18
3900 Lommel
Tel 011/54.65.01
tot 1 november
Lutlommelkiezel 13a
3900 Lommel
gesloten zondag & dinsdag

PENETRATOR BASE STATION ANTENNAS

hy-gain®

Model 500/525
 $\frac{3}{8}$ wavelength 5.3 db gain. Unmatched efficiency and performance. Use model 525 when corrosion protection is required. Omnidirectional.

2.495,-
2.995,-

Model 473
 $\frac{3}{8}$ wavelength 4.2 db gain. Popular 'gan master' antenna. Omnidirectional.

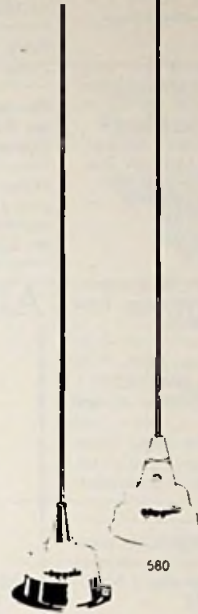
1.995,-

Model 418
 $\frac{1}{4}$ wave length. Unity gain. Excellent compact antenna. Efficient and economical. Omnidirectional.

845,-

Model 579
 $\frac{1}{2}$ wave length. 3.8 db gain. Remarkable space-saving antenna. Mounts almost anywhere. Omnidirectional.

1.250,-



558

Model 558
 High performance with sleek styling. Chrome base and fitting. Factory pre-tuned.

1.095,-

Model 580
 The ultimate in mounting flexibility. Fully adjustable whip with built-in foldover feature. The ideal economy antenna.

995,-

**NOG EEN
 30 TAL
 ANDERE
 MODELLEN
 LEVERBAAR**

**VRAAG
 ONZE
 KATALOGUS**

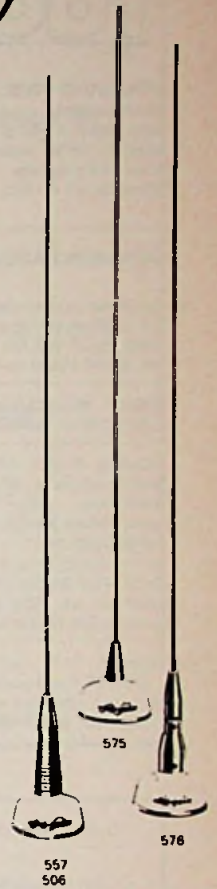
Model 509
 World famous -Son-of-a-Gun- performance unmatched by any other CB antenna. Super quality power rated to 1.000 watts.

1.695,-

Model 556
 Compact performance antenna only 36 inches long for low clearance ideal for roof top mounting.

Model 570
 Unique mounting flexibility in an economy antenna. The 570 can be adjusted vertically or folded over to protect whip from damage.

695,-



557
506

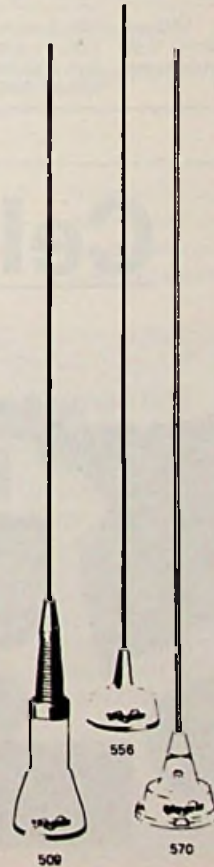
Model 557 **995,-**

Model 575
 Clean styling with balanced power performance. 52 inch radiator delivers superb efficiency. 575, no spring. 557, includes spring.

Model 506
 Low profile antenna with Hy-Gain's exclusive printed circuit loading network. 54-inch radiator/whip for high efficiency.

Model 576
 Automatic fold over protects this antenna from damage. Low profile base contains Hy-Gain's superb printed circuit loading network. 54-inch whip for high-efficiency.

1.195,-



500

570

Elak ELECTRONICS

(een bedrijf van de n.v. Dobby Yamada Serra)
 27-31 Fabriekstraat, 1000 Brussel tel. 02/512.23.32, op 200 m van de Ninoofse- en Anderlechtsepoort en geen parkeerproblemen. Open alle werkdagen van 9 tot 18 u. 's Zaterdags tot 16 uur.

Ingevoerd door: I.T.C. Chrysantenstraat 17 1020 Brussel Tel. (02) 479 12 73 - 478 09 58

radiomarkt radiomarkt

UITSLUITEND VOOR PARTICULIEREN Voorwaarden:

Voor Ned.: f 3,50 p. regel (32 letters, spaties en/of leestekens). Getypte tekst of blokletters.
(Voor België 40 Bfr.)

Betaling: Vooruitbetaling per giro met adv.tekst op achterzijde of door bijsluiting verschuldigde bedrag in postzegels bij opgeven advertentie Gironr. 83214, Radiomarkt, Muiderkring BV, Postbus 10, 1400 AA Bussum.

RADIOMARKT AANGEBODEN

Solartron 'echte' dubbelstraal scoop CX 1400 met plug-ins 1441, 1442 en 1443 vanaf 100 Mu volt/Div. f 900,- tel: 03404-22828 na 20.00 uur. (V)

TRS-80 microcomputer Level 1-4k prijs f 1400,- tel: 070-467509 (B)

Voeding D-25V 4,5A f 150,- wide band amplifier HP. 460 AR f 60,- wavemeter f 60,- Digitmaster 3; bvm: Philips 3G GM 0009 f 130,-; tel: 04458-1200 (M)

Ontv. Trio 9R-59DE+BC 221 + gest. voed. + res. BZW f 350,- Meersse-nerweg 349 Maastricht

Satellite 2100 ontv. + SSB-unit f 425,- Midland pocket scanner 70-90 MHz met rubberantenne en oplaadset f 350,- tel: 010-209806 (L)

Handic comp scanner 0016 z.g.a.n. met alle toebehoren en frequ. boek f 850,- tel: 079-168165 (S)

Voor hoogste bod boven f 300,- 1 Ph ox GM 5650 + Ph gen. GM 2891/50 + Ph meetbr. GM 4140/00 + Advent dolby unit mod. 101 + buis v. met (def) + 2x Grund. 50W-3 weg boxen + ± 200 div buizen (ook in ged.) + t.v. serc. lit. Knotters Markt 2 Oudewater tel: 03486-1392.

Originele Collins R3 90A/ URR ontv. 5-32 MC in goede staat + uitvoerig manual, res. buizen speaker f 1400,- H. Gout tel: 070-457432.

100 Kristallen 2-7 MC FT243 etc. f 25,- + 3,50 porto best. door overn. giro 2051066 tnv M. Jansen Keizerstraat 7 4542 BC Hoek.

Nieuwe Sony Parabool met statief f 150,- tel: 010-849190

Forster tekstsyst. (buro model) bestaat uit: o.a. elektronisch aanstuurbare schrijfm. + 2 cass recorders met afz. interfaces. f 1200,- 076-146762 na 16.30 u.

Telex-T100 met ponsb maker tel: 071-212327.

Geloso 120W buizen verst. mic 6 zuilen met statieven en kabels f 1750,- Hoevelaken tel: 03495-35290 (T)

Philips tuner type 186 ± 5 mnd oud prijs f 250,- te bevr.: Dick Blom Prins Hendrikstraat 30, 2181 AP Hillegom tel: 02520-18633 tussen 19.15-20.00.

Ni-cad accu's 1,2 V 16 AH Sinter, type f 10,- p.st., tel: 020-444 878, na 18 u. (V)

Wie wil mijn integr. versterker 'H./kardon' A-402+ equalizer 'prefer' ruilen voor een eindversterker? tel.: 079-214387. (T)

100 gebruikte Radiolampen 4 en 6,3 V f 50,- P. Rohus Dorpstraat 59 Schoondijke Z.L. tel: 01173-1473.

RADIOMARKT GEVRAAGD

Luchtvaartontvanger gevraagd tel.: 04998-8252 (G)

ADVERTEERDERS LET OP!

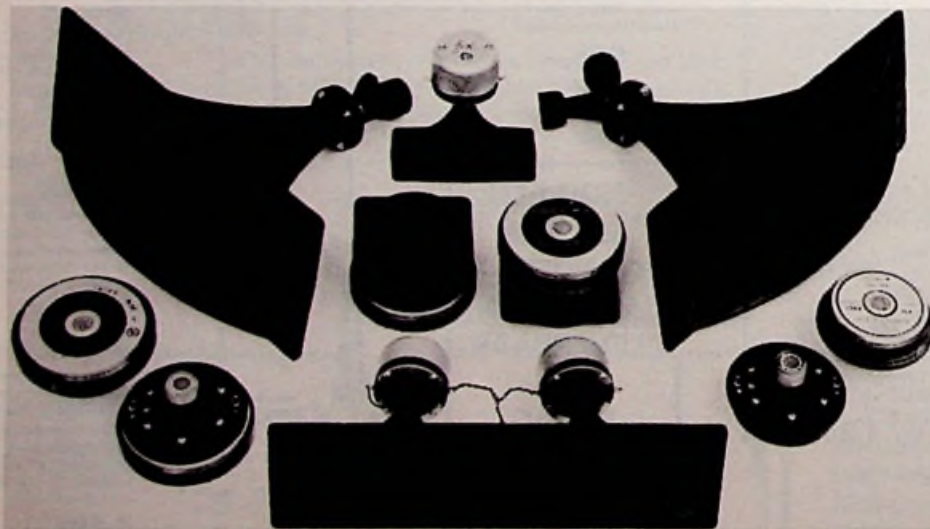
de sluitingsdatum voor uw advertenties in het

JULI NUMMER
VAN RB

IS AL 5 JUNI

graag uw materiaal spoedig opzenden!

Celestion



Power Speakers

Krachtig en Stevig

Een volledige gamma luidsprekers, woofers, mediums, tweeters, voor 'Disco' klankkasten van verscheidene vermogens.
ingevoerd door:

etn **DE GREEF**, 367 Steenweg op Alseberg 1180 Brussel Tel: 02/345.39.18.

ELEKTRONICA

tips

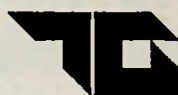
TOESTELLEN EN ONDERDELEN IN DE
VOLGENDE WINKELS VAN
UW WOONPLAATS

GENK Marktstraat 2 - Tel. 011/35.20.94

MUSIC-HALL MEVESEN
elektronica onderdelen

RADIO - TV - Hi-Fi - STEREO

**voor al uw elektrische onderdelen en
technische boeken**



TELE-GOVA

MAGAZIJNEN EN BURELEN:
WEG NAAR ZWARTBERG 38
3660 OPGLABBEK
TEL. 011-85 44 38

STUDELEK

HASSELT Zellstr. 12 (Industriepark) - Tel. 011/22.58.33

LEUVEN Tiensestraat 260 - Tel. 016/23.45.54

HI-FI STEREO INSTALLATIES

ELEKTRONISCHE TOESTELLEN en ONDERDELEN

OOSTENDE

J. GOBIN

Nieuwpoortsteenweg 99

tel. 059/70.41.38

Voor al uw elektronisch materiaal

ELECTRO W & W

3290 Diest, Kon. Albertstraat 107, tel. 013-334244

3300 Tienen, Leuvensestraat 86, tel. 016-816277

Voor al uw elektronisch materiaal.

TONGEREN

STUDIO 4

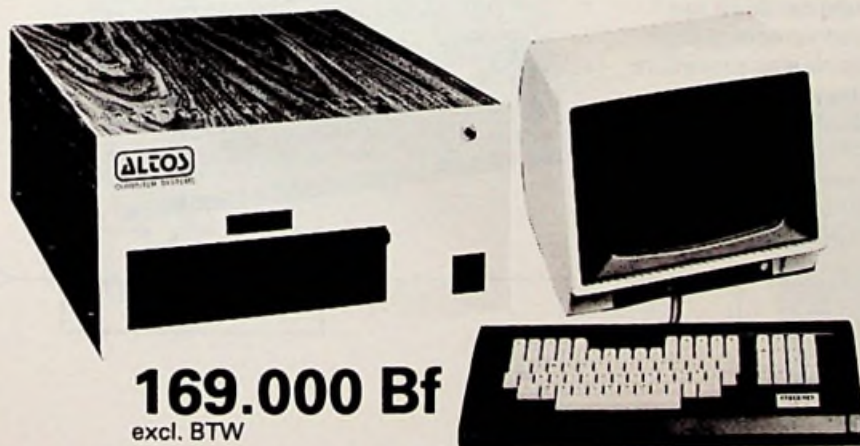
Alles voor de **electronica**
Hi-Fi stereo installaties

Industrie-Privé

Putstraat 27 - 3700 Tongeren, tel. 012/23.26.40

DE ALTOS

PERSONAL DISK MICROCOMPUTER



169.000 Bf
excl. BTW

Operating system:

CPM en OASIS

Talen: PASCAL, Basic, Fortran, Cobol, Macro assembler, enz. ...

Toepassingen: Fakturatie en stockbeheer, woord verwerking, enz. ...

Telefoneer of schrijf voor een demonstratie naar:

Micro Technology Applied Systems

Geraardsbergsestraat 195 bus 2A /9300 Aalst
053/704905

Technisch een echte doorbraak, een
stap in de toekomst!
Een computer in het bereik van iedere
belangstellende!

Komputer:

- een geheugen van 32 K ram uitbreidbaar tot 64 K
- twee RS-232 uitgangen voor aansluiting van een printer en een scherm
- Z-80 CPU (4 MHz)
- 8 inch shuggart floppy disk, software sektored (IBM compatible) capaciteit: 256 K bytes, uitbreidbaar tot 1 M bytes

Scherm:

- groen phosphor CRT display
- afzonderlijk 82-key klavier, met afzonderlijk numerisch keyboard
- cursor control in vier richtingen, clear to end of line enz. ...
- microprocessor gecontroleerd (6800)

de nieuwe LENTE 1980 catalogus biedt u onze nieuwe modellen en onze complete gamma van bouwdozen aan

COMPUTER
KITS
COMPUTER
KITS
COMPUTER
KITS
COMPUTER
KITS
COMPUTER
KITS

De kosteloze LENTE 1980 catalogus bevat alle specificaties, prijzen en aankoopmiddelen van meer dan 200 Heathkit producten. Niet alleen vindt u kwaliteits Hi-Fi ketens, maar bovendien bieden wij u het volgende aan: indringingsalarmen, wagen diagnose uitrustingen, beroepsniveau meettoestellen, metaaldetectoren, dieptemeters, kortegolfontvangers, radio-amateur materiaal, computers, cursussen, en nieuwigheden! Kunt u een Heathkit bouwen?

Sinds meer dan 25 jaar hebben personen zoals u het uitgevoerd met behulp van een soldeerbout en enkele stukken gereedschap. Zo ingewikkeld dat de kit zou kunnen zijn, wordt het bouwen ervan vereenvoudigd door een handleiding die u een stap na stap procedure aanbiedt. Alle inlichtingen hieromtrent zijn u aangeboden in **ONS NIEUWE CENTRUM, ALSEMBERGSESTEENWEG 737, 1180 BRUSSEL**, die de verkoops- en dienstactiviteiten samenvoegt. Stuur ons het strookje hieronder terug: onze catalogus wordt u dan onmiddellijk toegestuurd.



**NIEUW ADRES:
HEATHKIT BELGIUM N.V.
ALSEMBERGSESTW. 737 BUS 7
1180 BRUSSEL**

**Gelieve mij gratis de
LENTE 1980
Heathkit catalogus
toe te sturen**

Naam _____
Adres _____
Stad _____
Postcode _____

PRE-VOX

DISCO-MENGPANELEN



MIX 700

- * 6 ingangskanalen
 - 2 voor mikrofoon met toonregeling.
 - 2 voor platendraaier.
 - 2 voor auxiliair signaal.
- * mono-stereo omschakelaar.

- * 6 ingangskanalen zoals hierboven.
- * hoofdtelefoonuitgang met volumeregeling.
- * omschakelaar voor voorbeluistering en uitgangskontrolle.



MIX 800

- * 6 ingangskanalen zoals hierboven doch panoramaregeling op de mikro-ingen.
- * 2 ledketens voor modulatiekontrolle.
- * eveneens hoofdtelefoonuitgang voor voorbeluistering en uitgangskontrolle.



MIX 850

- * 5 ingangskanalen
 - 1 voor mikrofoon met toonregeling en panoramaregeling.
 - 2 voor platendraaier.
 - 2 voor auxiliair signaal.
- * voorrangsschakeling voor de mikrofoon.
- * hoofdvolumeregeling met regeling van hoge en lage tonen.
- * stereobasisbreedteregeling.
- * hoofdtelefoonuitgang voor voorbeluistering en uitgangskontrolle.
- * 2 verlichte VU-meters.



MIX 950

Ingevoerd en gewaarborgd door:

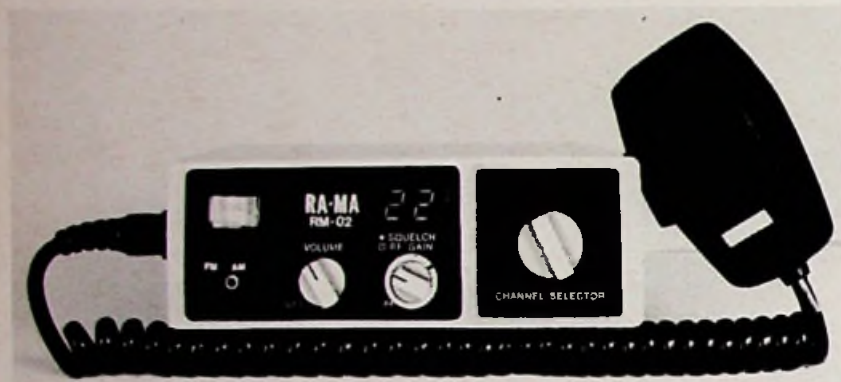
A. PREVOST & ZONEN, PVBA

Huart Hamoiriaan 107 - 1030 Brussel - Tel.: 02/216.80.25

RAMA RM-02

MET INGEBOUWDE ROGER-BEEP

R.T.T GOEDGEKEURDE ZENDONTVANGER



Selektief oproepsysteem voor dito



De **RAMA RM-02** is een R.T.T. gekeurde 22 kanalen, 0,5 Watt AM/FM zend-ontvanger, voor vast en mobiel gebruik.

- ★ Een konnektor voor aansluiten van een selektieve-oproep is reeds voorzien, (selektief tegen meerprijs leverbaar).
- ★ Een stand 'PA' vormt uw zend-ontvanger om tot een echte 'Public Address' installatie.
- ★ Een ANL schakeling is vast ingebouwd.

TECHNISCHE KARAKTERISTIEKEN

Algemeen

Schakeling: 22 kanalen opgewekt volgens het synthesizer principe.
 Mode: AM of FM (amplitude of frequentiemodulatie).
 Voeding: 12 V gelijkspanning.
 Afmetingen: B 162 x H 55 x D 207 mm.
 Stroomverbruik: max. 1,6 A bij 13,6 V.

Zender

Vermogen: 0,5 Watt uitgangsvermogen
 Harmonische onderdrukking: max. 4 manowatt.
 Modulatie: 90% (AM) +/- 1,5 Hz (FM).

Ontvanger

Gevoeligheid: beter dan 0,5 μ V voor 10 dB
 Squelchregeling: 0,5 μ V tot 1 m V.
 Middenfrequenties: 10.695 en 455 KHz.
 Audio vermogen: 3 Watt op 8 ohm luidspreker.

Elak ELECTRONICS (een bedrijf van de n.v. Dobby Yamada Serra)

27-31 Fabrikstraat, 1000 Brussel tel. 02/512.23.32, op 200 m van de Ninoofse- en Anderlechtsepoort en geen parkeerproblemen. Open alle werkdagen van 9 tot 18 u. 's Zaterdags tot 16 uur.

Firma Joost - Bredabaan 29 - 2170 Wuustwezel (grens)