

RFB

RADIO BULLETIN

maandblad voor
toegepaste elektronika
jrg. 48 • nr. 1 • januari 1979
ned. f 3,50 – België F 60,-

**Zelf voedingen
ontwerpen**

Zonnecellen

**Bouwpakket
kleurenpatroon
generator**





**microfoons
geluidszuilen
hoornluidsprekers
plafondluidsprekers
P(ublic) A(ddress) mengversterkers
AMROH B.V. MUIDEN**

Uitvoerige folder op aanvraag. Tel. (02942) 1951*. Telex 15171.

RB

RADIO BULLETIN

Radio Bulletin is een maandelijks uitgave van uitgeverij De Muiderkring BV. Nijverheidsweg 17-21, Bussum. Postadres: postbus 10, 1400 AA Bussum (Holland), Tel.: 02159-31851, Telex: 15171, Postgiro 83214. Bank: Amro-bank, Weesp, rek. nr. 48.49.54.663.

Redactie
hoofdredacteur: W. Hesselink
eindredacteur: J. G. Arends
technische redacteurs:
D. M. de Boer, J. van de Pol,
D. J. F. Scheper
audioredacteur: W. Jak
redactiesecr.: A. J. Vlaswinkel
techn. adv.: H. B. Stuurman

Telefonisch spreekuur, uitsluitend over in RB gepubliceerde schema's: iedere maandag tussen 16.00 en 17.00 uur op tel. nr. 02159-31851.

Abonnementen
Abonnementsprijs f 34,00 per vol kalenderjaar. Voor een abonnement, dat in de loop van het jaar wordt opgegeven, geldt een naar rato lager tarief. Abonnementen worden aan het eind van ieder kalenderjaar automatisch verlengd, tenzij uiterlijk 30 november bericht van opzegging is ontvangen. Betaling van abonnementsgeld uitsluitend d.m.v. de toegezonden *accept-girokaart*. Teneinde vertraging in de afwikkeling van correspondentie over abonnementszaken te voorkomen verzoeken wij u vriendelijk in brieven en telefoongesprekken steeds uw **abonneenummer** te vermelden. Dit nummer is afgedrukt op de adreswikkel van het blad.

Advertenties
Tarieven worden op aanvraag verstrekt. Teksten en illustratiemateriaal dienen uiterlijk op de 6de van de maand, voorafgaande aan de maand van verschijning, in het bezit te zijn van de advertentieafdeling: J. J. de Wilt en mw. M. Schram-Stuyk.

RB in België
RB heeft ook een speciale Belgische editie. Voorabbonementen en advertenties wordt uitgeverij De Muiderkring in België vertegenwoordigd door: Maarten Kluwer's Internationale Uitgevers Onderneming NV. Generaal Capiaumontstraat 16, B2600 Berchem-Antwerpen, Tel. 031-36.05.24, Giro 000-0926940-75, Kredietbank 405-3035001-96.



Een zelf ontworpen voeding

Inhoud

- 1 Digitale audiosignalen
- 2 Zelf voedingen ontwerpen
- 7 Zonnecellen
- 13 Schakelaartjes
- 14 Kleurpatroongenerator
- 16 Activiteitenrevue
- 18 Veelzijdige frequentieteller (deel 5)
- 24 Diodelaser
- 27 μ P Programmeren, stap voor stap (deel 5)
- 33 Voor u gelezen
- 35 Lezers peinsden
- 36 Audio onder de loupe
- 39 Parallelcursus Teleac

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.

Volgende maand in RB

Monoselector

Videorecorders

Zelfstartende eierwekker

verschijnt maandelijks
januari 1979
48ste jaargang/nr. 1

DIGITALE PANEELMETER
 met zeer veel uitbreidingsmogelijkheden
 cijferhoogte 12,5 mm
 werkspanning 6 Volt
 standaard geschikt voor 1,999 Volt
 is met kleine verandering
 van 4R geschikt voor
 meetbereiken
 tot 20 Amp.- 200 Volt-
 1 M.Ohm.

f 79,-



EXTRA LEVERBAAR:



GELIJKRICHTERPRINTED
 voor metingen
 30 Hz -
 50 kHz f 34,95



STROOMINGANGS-
 PRINTED
 Voor 2mA-
 20mA-
 200mA-2A-
 Amp f 34,95



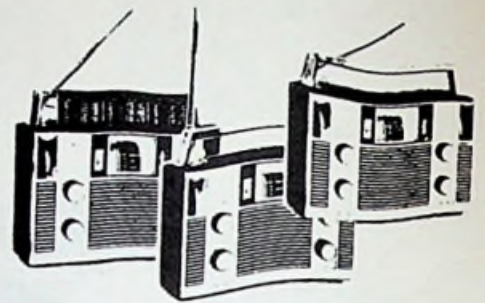
SPANNINGS-
 INGANG-
 PRINTED
 voor bereiken
 2V-20V-200V-
 1000V f 29,95



NETVOEDING
 voor deze me-
 ter f 29,-

BARLOW-WADLEY

DE communicatieontvanger



van 0 -
 30 MHz
 type XCR
 30 MK 2

f 845,-

NIEUW

RADIO AMATEURS

DIGITALE UITLEZING

Voor de korte golfbanden
 van 3 MHz - 50 MHz

EENVOUDIGE
 MONTAGE

f 199,-

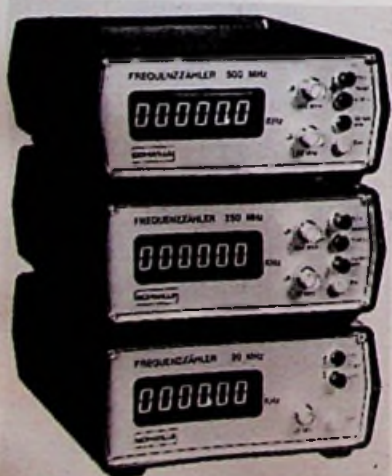


NIEUW

NIEUW

DE GOUDEN FREQUENTIE COUNTERS

in 3 typen
 met 6 cijferige uitlezing



TYPE III
 0-500 MHz
 (2 bereiken)
 f 895,-

TYPE II
 0-250 MHz
 (2 bereiken)
 f 745,-

TYPE I
 0-50 MHz
 (1 bereik)
 f 645,-

UITVOERIGE DOKUMENTATIE TER BESCHIKKING

NIEUW



Regelbare Voeding
 2 ampère 5-15 volt.
 f 119,-



Gestabiliseerde voeding
 13,6 V, 2 amp.
 f 69,-

**SPECIALE
 PRIJS**

Regelbare
 5 amp.
 gestabiliseerde
 voeding



0-20 Volt f 245,-

TWEE TOPPERS VAN ... HAMEG



DUBBELSTRAALS
 10 CM OSCILLOSCOOP
 freq. 0-10 MHz
 Triggering tot 30 MHz f 1075,-

HAMEG 7 cm



HM 307
 bandbreedte 0-10 Mz
 met automatische
 triggering f 795,-

NIEUW



EEN ORIGINELE
 AMERIKAANSE
 'KOJAK'
 POLITIESIRENE
 f 57,50

COMPLETE INBOUW- VERSTERKERS VOOR

Gebruik gereed



**30 WATT
STEREO VERSTERKER**
met toonregeling hoog-laag,
volume- en balansregeling
Freq. ber. 40-50.000 Hz
Output 8-16 Ohm
Bijpassende trafo f 14,50

BEDRIJFS-
KLAAR **f 49,50**

NIEUW 60 WATT STEREO VERSTERKER

Volume- en balansregeling,
toonregeling hoog-laag,
output 8 · 16 Ohm



GEHEEL BEDRIJFSKLAAR **f 92,50**

Bijpassende trafo **f 29,50**

NIEUW



FLUKE

nu 'n
profes-
sionele
MULTIMETER
voor

f 499,-
(excl. BTW)

DIGITALE MULTIMETER



Input impedance 10 M Ohm
R tot 20 M Ohm
in 5 bereiken. Stroommeting
tot 1 Amp in 4 bereiken
Volt AC - DC
1000 Volt in 4 bereiken

298,-

met 4 leds



Staande Golfmeter
0-30 MHz **f 56,50**



**Staande Golf- en
veldsterktemeter**
0-30 MHz **f 57,50**



**Power - Staande
Golfmeter en
Veldsterktemeter**
0-10 Watt 0-100 Watt
1,5-144 MHz **f 69,50**



120 W sinus
160 W
muziek
ingang 2 V
Freq.-
1 db < 10 Hz -
> 20 kHz
HiFi versterker mono **f 395,-**



**Stereo
eindversterker**
2 x 60 W
Freq. By-1 db
10-30 kHz.
f 239,-



240 W sinus.
versterker mono-ingang.
250 mV freq. < 10 Hz tot
> 20 kHz **f 795,-**



F.M. tuner.
Led display
stereo
indicatie, 5
voorkeur-
stations
gevoelig-
heid. 1-24 V
f 498,-

SUCCESVOL IN ITALIË... NU OOK IN NEDERLAND!!! CB AMATEURS

nu leverbaar 27 MHz filter
met gegarandeerde
storingsonderdrukker.
Hollandse
gebruiksaanwijzing



f 69,50

SPECIALE
HAMEG AANBIEDING



10 cm Scoop
0 - 15 MHz
Aut. triggering
f 795,-

Attentie!!!!

NU OOK MET
NALICHTBUIS
f 845,-

27 MHz ANTENNES



COMMUNICATIE ANTENNES

GPA 27 1/2
De ideale 1/2 golf
antenne met
eenvoudige
montage

f 94,-

De
bekendste
antenne
voor CB
GPA 27

f 69,-

BOOMERANG antenne
3 dB versterking
ideaal geschikt voor
balconmontage of daar
waar weinig ruimte
beschikbaar is.

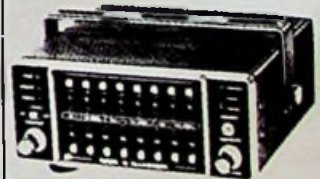
f 109,-

ROBYN 16 kanalen 2 BANDEN SCANNER



70 - 90 MHz 144 - 174 MHz
2 kleuren freq. indicatie, zo-
wel voor 12 als 220 Volt.
Compleet met inschuifbare
antenne **445,-**

ROBYN 16 kanalen 3 BANDEN SCANNER



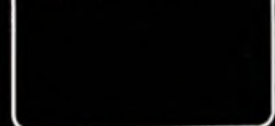
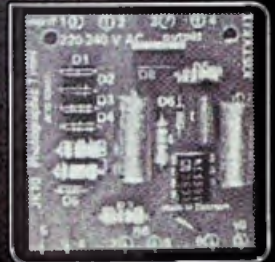
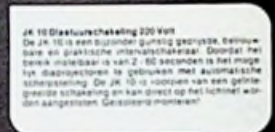
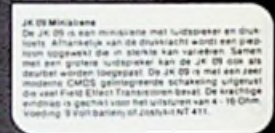
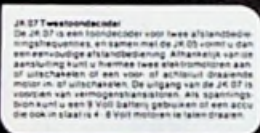
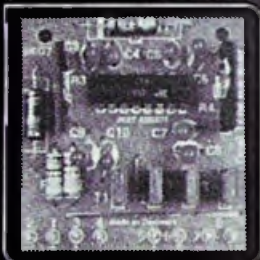
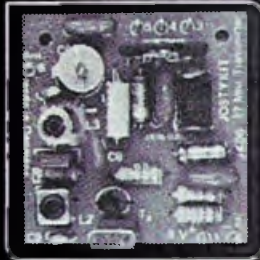
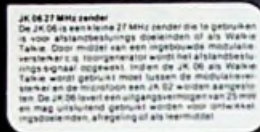
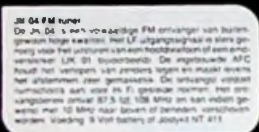
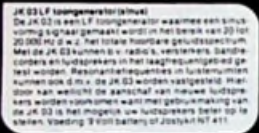
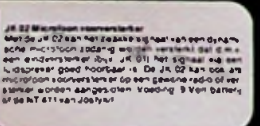
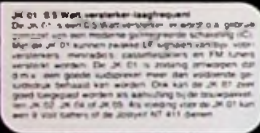
75- 90 MHz
144-174 MHz
450-512 MHz
Met 3 kleuren freq. indicatie
Geschikt voor 12-220 V
Compleet met 2 telescoopantennes
f 565,-

RADIO ELRA - ZWARTJANSTRAAT 38
POSTBUS 1595 - ROTTERDAM 11

Telefoon (010) 664038 · Giro 124676

Zendingen door geheel Nederland en België

JK HOBBY JOSTYKIT



De JK HOBBY SERIE bestaat uit kleine elektronica bouwpakketten van hoogwaardige kwaliteit die door iedereen gebouwd kunnen worden zonder dat enige kennis van elektronica vereist is. Deze bouwpakketten zijn een goede besteding, niet alleen door de kennis die opgedaan wordt maar ook omdat alle bouwpakketten zeer praktisch toepasbaar zijn. De JK HOBBY SERIE bouwpakketten bieden een zeer gunstige prijs/kwaliteit verhouding en worden compleet geleverd met een frontplaat van geëloxeerd aluminium, inbouwkastje, knoppen, schakelaars, soldeertin en zeer begrijpelijke bouwbeschrijving. Ook het herkennen van de diverse onderdelen levert geen problemen op, ze zijn alle in kleur afgebeeld.

delcon holland

Frankenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel. 070 541600





Van de meest gerenommeerde Japanse
platenspelerfabriek met een dag-
productie van meer dan 2000 stuks!

HARKSOUND by CEC



- 5 Nieuwe modellen, met snaaraandrijving of direct drive. Twee jaar garantie.
- Volgens de modernste technieken geconstrueerde rechte arm, voorzien van een resonantie-vrije carbon-fibre kop.
- Alle modellen met een sub-chassis-constructie, waardoor maximale demping verzekerd is.
- Wow en flutter 0,04-0,09%. Rumble 65-75 dB (DIN B).
- Keuze uit halfautomaat (met automatische afslag) of volledig automatisch.
- Leverbaar met prisma-stroboscoop en ORTOFON VMS20E element.

MUIDEN

Folders en dealerlijst op aanvraag: AMROH-Muiden, telefoon (02942)-1951*. Telex 15171.

**WE ZIJN
GESLOTEN 1/2m
ZATERDAG 6 JAN.**
(WE ZIJN AAN HET
BALANSEN, VANDAAR)
VANAF 1 JAN. DUS

**ROTTERDAM
estashop**

MIJNSHERENLAAN 108
3081 CH ROTTERDAM
TEL. 010-854213

STUDIO SOUND SYSTEM

GELUID OP Z'N BEST.

Vijf technici maakten een nieuw SOTA eindversterker ontwerp (SOTA = state-of-the-art)

BURST POWER > 2 x 40 Watt.
R.M.S. POWER > 2 x 25 Watt.
SNELHEID > 10 V/u Sec.

Bouwset, compleet met
(gescheiden) voedingen
en kast

Fl. 265.-

Nu met 5 jaar garantie



Alm. H x B x D
150 106 200 mm

BV Technische Handelsmaatschappij
**VAN DAM
elektronika**

BON Zendt mij
uw folder/prijslijst van:
MPA 15/M 25/M 50/M 100/
FM 1/ test disk Dec. 1978

Naam:
Adres:
Plaats:
Bon opsturen naar antwoordnummer 950 Rotterdam

Schiekade 42-44
Rotterdam
Tel. 010-670022

wat microprocessors
betreft...

COMPU 2000

VIM-1 (SIM?) KIM-1 AIM65-ALPHA-1

L.S.

U koopt deze populaire 6502 systems bij Compu 2000 niet veel goedkoper dan elders, wel met meer mogelijkheden.

Wat dacht u bv. van een KIM in een echt mainframe met 48K byte RAM-uitbreiding en een visible-memory kaart voor een punt voor punt adresseerbaar graphic-video-display met 320 punten maal 200 lijnen?

GRATIS DOKUMENTATIE

ELEKTRONIKA/COMPU 2000
antwoordnummer 2999
1000 RT AMSTERDAM.



... Alles in één hand

(Even lezen a.u.b.!)

Het microprocessorgebeuren groeide zo hard dat het een eigen pand verdiend heeft,
CHRYSANTENSTRAAT 4,
eigen naam ook,

COMPU 2000

Hardware & Software

vanaf eind januari kunt u terecht.
Weer een stapje verder met de Superstore,
DANK U!

P.S. als u geen UP systeem compleet wilt hebben alle losse onderdelen blijven bij Elektronika 2000 bv.

U komt toch
óók kijken?

020-360903 COMPU 2000
020-360901 ELEKTRONIKA 2000 BV

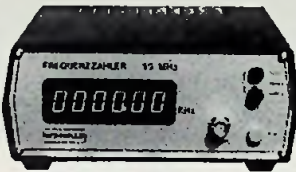
Nieuwe openingstijden:
maandag t/m vrijdag 8.15-17.00 uur
donderdag tot 18 uur en 19-21 uur
zaterdag 9-13.30 uur

Officieel distributor van o.a. SIEMENS componentenassortiment

ELEKTRONIKA 2000 BV

POSTORDER VOGELZANG

FREQUENTIETELLERS



50 MHz

- 1 meetbereik
- ingangs-impedantie 1 MΩ
- ingang minimaal 10 Hz
- maximale ingangs-spanning 100 V
- gevoeligheid 30 mV
- display 6-delig
- display fluorescerend groen
- tolerantie 2x 10⁻⁷
- 220 V ~ 50 en 60 Hz
- afmeting LxBxH 200x180x180
- tijdbasis 10 MHz

SCHWILLE

f 649,-

250 MHz

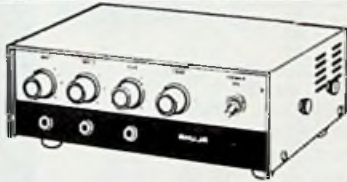
- 2 meetbereiken
- ingangs-impedantie tot 50 MHz 1 MΩ
- vanaf 50 MHz - 50 Ω
- maximale ingangs-spanning tot 50 MHz - 100 V
- vanaf 50 MHz - 5 V
- rest gegevens conform 50 MHz

f 749,-

500 MHz

- 2 meetbereiken
- ingangs-impedantie tot 50 MHz 1 MΩ
- vanaf 50 MHz - 50 Ω
- maximale ingangs-spanning tot 50 MHz - 100 V
- vanaf 50 MHz - 5 V
- rest gegevens conform 50 MHz

f 899,-



AHUJA Autoversterker met hoorns Type SBB 20, geschikt voor 220 Volt en voor 12 V.DC

- 25 Watt vermogen
- uitgang 4, 8, 16 Ohm + 100 V
- 3 ingangen
- 2 microfoons - 400 kOhm/3 mV
- 1 AUX 50 kOhm/40 mV
- toonregeling
- afm. 250x210x115

van 549,- nu 289,-

Hoorluidspreker

- 20 Watt continuevermogen
- 25 Watt muziekvermogen
- imp. 8 Ohm, Ø 30 cm

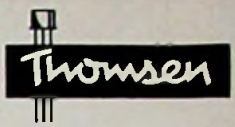
per stuk 120,-

per twee 200,-

Fomaco

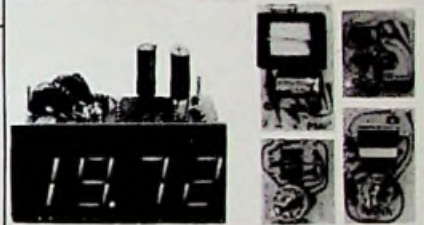
SCANNER TYPE Jo-318 3 BAND
VHF/L 70-90 MHz; VHF/H 144-174 MHz;
UHF 450-470 MHz. 20 kanalen continue
scannend. Reserve plaatsen voor 24 kristallen. Gevoeligheid alle banden 0,4 μV.
220 V/12 V voeding mogelijk. f 575,-

SCANNER TYPE JO-168 2 BAND
VHF/L 79-90 MHz; VHF/H 144-174 MHz.
16 kanalen continue scannend. Reserve
plaatsen voor 24 kristallen. Mogelijkheid
tot 16 kanalen VHF/L scannen.
Gevoeligheid alle banden 0,4 μV. 220 V/
12 V voeding mogelijk.
Exclusief kristallen f 398,-



THOMSEN BOUWPAKKETTEN NU OOK BIJ VOGELZANG !!

KE-16, stereo ingangsschakeling	49,95
K-12, stereo klankregelaar	35,95
KF-14, stereo klankfilter	79,95
TSB-11, stereo ruisfilter	18,95
TSB-12, stereo rumblefilter	20,95
TSB-13, stereo loudness-filter	21,95
TSB-14, stereo spraakfilter	24,95
TSB-16, stereo RIAA-voorversterker	16,50
TSB-17, stereo microfoon-voorversterker	14,95
TSB-29, stereo voorversterker met ingangsschakeling	40,95
M-35, 35 Watt eindtrap met darlingtons	70,95
M-60, 60 Watt eindtrap	85,-
E-120, 120 Watt eindtrap	215,-



DIGITAAL

INBOUWINSTRUMENT DPM 511

Een instrument met een nauwkeurigheid, beter als 0,1%; geschikt om in te bouwen met als standaard-uitvoering meetbereik 1.999 V; Cijferhoogte 12,5 mm. Deze versie is door toevoeging van 1-4 precisieweerstanden uit te breiden tot de volgende meetbereiken: 2 V - 20 V - 200 V - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2 A - 20 A. Voeding 6 V.

79,-

Uitbreiding GP-515

Gelijkrichter-plaatje, geschikt om bovenstaande spanningen en stromen ook in wisselspanning en wisselstroom te kunnen meten. Voeding 6 V.

35,-

Uitbreiding SP-523

Ingangsplaatje inclusief schakeling voor het meten van spanningen in trappen van 2 V - 20 V - 200 V - 1000 V

29,95

Uitbreiding ST-522

Ingangsplaatje inclusief schakeling voor het meten van stromen in trappen van 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2 A - 20 A.

35,-

Uitbreiding PM-6

Netvoedingsapparaat voor de stroomvoorzorging van paneelmeter dpm 511 en gp-515

29,-

VOGELZANG POSTORDER VOGELZANG POSTORDER

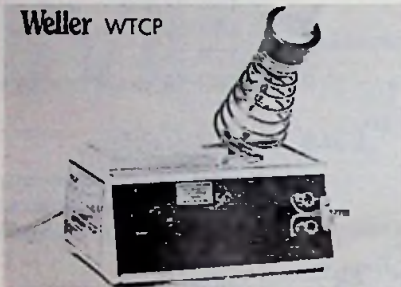
Bestellingen en inlichtingen: Heerlen, Akerstr. 72, tel. 045-716055/ Athakn en bezichtigen mogelijk te Eindhoven, Herm. Boekstr. 22; Maastricht, M. Smedenstr. 25; Heerlen, Akerstr. 72; 's maandags gesloten. Verzending alleen vanuit Heerlen. Alle prijzen incl. BTW. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Ned. vooraf op giro 10 60 724 of onder rembours. Om postale redenen, overige landen bij vooruitbetaling.

RADIO DISPLAY

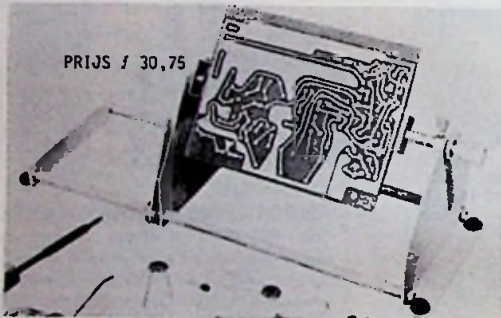
WELLER SOLDEERGEREEDSCHAP EEN GREEP COMPONENTEN

DE BESTE SOLDEERBOUTEN TER WERELD:

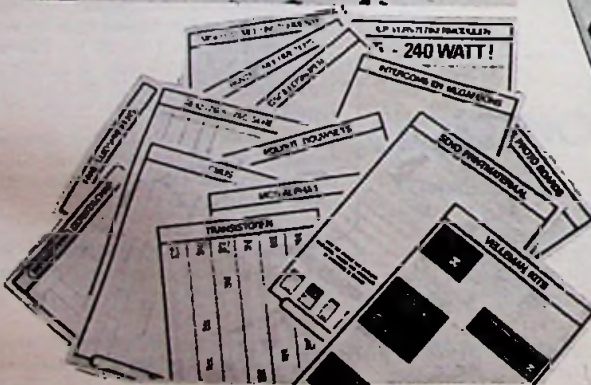
WTCP - magnastat soldeereenheid 24V-50W..... f 152,80
 WMCP340 - magnastat mini soldeereenheid 20W f 201,80
 WECP - TEMTRONIK - soldeereenheid regelbaar
 tussen 40 en 400°C - 50W f 249,00
 WMCP-EC 340, MINI TEMTRONIK soldeereenheid
 regelbaar tussen 40 en 450°C..... f 348,50



FIXPRINT DE IDEALE DRAAIBARE PRINTHOUDER VOOR BEROEP EN HOBBY. DE PRINTEN ZIJN 360° DRAAIBAAR EN KUNNEN IN IEDERE GEWENSTE STAND WORDEN VASTGEZET. DE FIX-PRINT WORDT GEDEMONTEERD GEEVERD MET EEN DUIDELIJKE HANDLEIDING



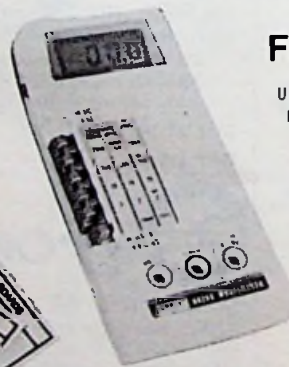
PRIJS f 30,75



7400 0,80	3817 ... 30,80	LEDS 5mm
7401 0,85	LM3900N . 3,50	ROOD 0,75
7404 0,85	7805T0220 3,75	GEEL 0,80
7410 0,85	7806T0220 3,75	GRÖEN ... 0,80
7413 1,40	7808T0220 3,75	
7447 2,90	7812T0220 3,75	DISPLAYS:
7474 1,30	7815T0220 3,75	FND357 .. 6,25
7475 2,00	7818T0220 3,75	FND500 .. 5,50
7476 1,50	7824T0220 3,75	FND507 .. 6,25
7490 1,70		
74121 ... 1,40	2N1613 .. 1,20	1N4148 .. 0,15
74LS00 .. 0,95	2N1711 .. 1,25	
74C00 ... 1,20	2N3054 .. 3,45	1N4001 .. 0,35
74C90 ... 4,45	2N3055 .. 3,50	1N4002 .. 0,35
	2N3055RCA 4,90	1N4003 .. 0,35
CD4000 .. 1,15	2N3819 .. 1,50	1N4004 .. 0,35
CD4001 .. 1,00	2N3866 .. 4,30	1N4005 .. 0,40
CD4011 .. 1,00	BC107B .. 0,75	1N4006 .. 0,40
CD4013 .. 1,95	BC108B .. 0,75	1N4007 .. 0,40
CD4017 .. 3,80	BC109C .. 0,80	1N5401 .. 0,80
CD4049 .. 2,20	BC148B .. 0,90	1N5402 .. 1,00
CD4511 .. 5,90	BC177B .. 0,90	1N5403 .. 1,20
	BC547B .. 0,60	1N5404 .. 1,20
L129 1,30	BD137 .. 1,60	1N5406 .. 1,40
UAA170 .. 9,60	BD138 .. 1,60	1N5407 .. 1,40
UAA180 .. 9,60	BD139 .. 1,60	1N5408 .. 1,40
NE555 ... 1,35	BD140 .. 1,60	
723 DIL8 1,90	BF194 .. 1,10	IC VOETEN:
723 DIL14 2,00	BF199 .. 0,90	DIL6 0,80
723 TO .. 3,00	BF245C .. 1,80	DIL8 0,70
709 DIL14 1,45	BF494 .. 1,30	DIL10 ... 1,00
709 TO .. 1,60	TIP29A .. 2,00	DIL14 ... 0,70
741 DIL8 1,15	TIP30A .. 2,20	DIL16 ... 0,75
741 DIL14 1,90	TIP31A .. 2,10	DIL18 ... 1,50
CA3130E . 5,10	TIP32A .. 2,30	DIL20 ... 1,75
CA3130T . 5,20		DIL22 ... 2,25
CA3140E . 4,30		DIL24 ... 2,25
		DIL40 ... 2,95

FLUKE 8020A DMM

U, als vakman staat erop een professioneel meetinstrument te gebruiken, en terecht. De FLUKE 8020A heeft de nauwkeurigheid en de functies van een laboratorium-instrument. Het weegt maar 370 gram, past in Uw jaszak of gereedschaps tas en kost maar f 499,00 excl. BTW, Prijs incl. BTW f 589,00



PRIJSLIJST

88 pagina's tellende elektronika prijslijst, welke elke elektronikus (vakman én amateur) eigelijk moet hebben. f 2,50
 Bij aparte verzending f 4,00

10 minuten van het station. levering onder rembours of bij vooruitbetaling op girorekening 3587603. verzendkosten FL. 3,50, bij rembours FL. 6,30.
 Minimum orderbedrag FL. 25,00

LANGE JANSSTRAAT 16 3512 BB UTRECHT 030 * 315655

REINAERT ELECTRONICS

uw adres voor
elektronica en deskundig advies

Blasiusstraat 14-16 Tel. 020-947218
1091 CR Amsterdam 020-658051
Openingstijden:
maandag t/m vrijdag 9-18 uur;
donderdag 9-21 uur

van 1 t/m 6 januari gesloten
wegens inventarisatie.
nieuwe openingstijden:
donderdagavond geopend en
zaterdag gesloten (zie boven)



Iedere koper van Jostykit
bouwdozen krijgt van ons
gedurende de gehele maand
januari, of zolang als de voorraad
strekt, op vertoon van deze
advertentie een aantrekkelijke
surprise.

Microgolf doppler-radar anti-inbraak systeem MA7000, max. 8x6m, 10-16V 180mA, 10,5 GHz, met verstelbare antenne, 90x110x112 mm, zolang voorraad strekt van f 640,- voor f 195,-; idem MA6700 voor max. 44x7 m, 12V = of/en 16V ~ met ingebouwde acculader, 90x220x250 mm, zolang voorraad strekt van f 1100,- voor f 315,-; diverse Görler bouwstenen voor zelfbouw van een kwaliteits-FM-ontvanger, vanaf f 290,- per compl. set; compl. Geigercounter PDR-27 met doc., tel., etc. f 395,-; diverse soorten siliconenrubbers voor lijmen, afdekken en ingieten van elektronische schakelingen vanaf f 19,70 per tube; ook elektrisch geleidende lijmen leverbaar vanaf f 26,80 per 10 g; infrarood buizen voor zelfbouw van nachtkijkers: 1P25A f 131,50, 6032 f 165,-, 6914 f 395,-; restlichtversterker-buis XX1080 met max. 2000x versterking f 985,-; complete infrarood nachtkijker LCT met handgreep en IR-schijnwerper, afm. 76x173x280 mm, 6V, zonder (verwisselbaar) obj. f 1265,-; losse objectieven hiervoor vanaf 95,-; stereo infrarood nachtkijkers Eltro NFP128, voeding 12...24V =, scherp vanaf 15 m tot ∞, nieuw en gegarandeerd f 2850,-; idem mono MSW-V-35 voor 12V ~ f 1450,-; Hella 16/229N prof. infrarood filter 145 mmØ, doorlaat vanaf 780 nm, met rubber vatting f 92,50; bouwdoos voor 8-digit frequentieteller max. 550 MHz, compl. set f 595,-; Hoymitz frequentieteller 9-digit 2Hz...550 MHz, afw. 10⁻⁹, 10mV, elektronische oven, enz., f 2755,-; Sharp 3501 LCD-klokmoduul, met kristaltijdbasis, alarm, timer, enz., afm. 9x45x100 mm, voeding 3V/6,5µA(I), f 79,50; complete digitale 3 1/2-digit multimeter met batterijen of NiCad accu's 4...6V, 20 meetbereiken, LED-uitlezing, 38x100x145 mm, 390 g., vanaf f 198,50; bouwdoos voor oscilloscope 0-2 MHz, 20mV/cm, beeld 70 mmØ, 147x247x300 mm, f 387,50; idem gebouwd f 528,-; bouwdoos voor 3 1/2-digit voltmeter in LED-uitv. f 98,50 en in LCD-uitv. (200 uur op 9V batt.) f 122,75; radardetector voor het opsporen van Ned. politieradar, gevoeligheid beter dan -74dB/m(I), type RE-55 f 495,-; idem met afstandbediening ingebouwd in waterdichte 'koplamp' voor bumpermontage f 795,-; knipper-LED 5mmØ/5V/20mA/2Hz rood f 8,45 (f 4,68 vanaf 25 st.); hoogspanningsvoedingen primair 220V/50Hz, secundair 10kV/2,8mA f 295,-, secundair 13,7kV/500µA f 255,-. Alle prijzen zijn exclusief 18% BTW. Postorders vanaf f 25,-.

Cybernet



zoveel meer...
zonder duurder te zijn!

Geïntegreerde stereo-versterker CA-50; 2 x 25 Weff, geringe vervorming. Aansluitingen voor o.a. 2 platenspelers en 2 bandrecorders. Uniek anti-schakelklik-circuit d.m.v. een FET poortingang vóór de eindtrappen.

Adviesprijs f 678,-



Een 2e platenspeler (PHONO 2) kan gemengd worden met tuner, 2 bandrecorders, nog een platenspeler of een 'aux' signaal.



De sterkte van het afgegeven vermogen wordt duidelijk aangegeven door een aantal oplichtende LED's.



De microfooningang van de CA-50 maakt aankondigingen mogelijk. Spraak en zang kunnen in de muziek gemengd worden.

Het CYBERNET stereo-hifi-programma bevat tuners, cassette-decks, receivers, geïntegreerde + eindversterkers en platen-spelers.

Folders en dealerlijst op aanvraag.
AMROH-Muiden, tel. 02942 - 1951*



MUIDEN



Kinderen van deze eeuw

Ongekunsteld, met gevoel

Op haar achtste jaar werd Elizabeth (Liesje) O. Chappel ontdekt en in datzelfde jaar door haar impresario omgedoopt tot Eloïse Ariadne. Nu, met al haar dertien jaren, klaar voor de concertpodia op beide halfronden. Virtuoze dubbelgrepen, gerijpte speeltrant met klemvaste stokvoering, absoluut gehoor, hobbies halma en touwtjespringen. Omdat de tekenaar het vroeg, zijn haar sokjes keurig opgehaald en ze zoekt haar muziek, want ze speelt nog lang niet alles uit haar hoofd.

Alleen zal ze haar partij niet aantreffen op de luidspreker. Die zoekt zelf nog naar een waardige partij. En hoewel de 105 met evenveel zorg gebouwd is als de viool van Eloïse, en net zo goed de puntjes op de i weet te zetten, kent hij toch een heel ander kunstje. De RR-105 zet desnoods 40 strijkers meer dan levensgroot in je huiskamer neer. Alleen moet je dat niet overdrijven, natuurlijk, want wat heb je nu aan violen zo groot als cello's?

Maar dat Eloïse naar haar muziek op de KEF RR-105 zoekt, is niet verwonderlijk. Die levert inderdaad een solide en natuurgetrouw geluidsbeeld, waar je zoveel houvast aan hebt dat je er dwars doorheen zou kunnen lopen. Maar ook dat moet je eigenlijk maar niet willen. Je kunt beter in je luisterstoel blijven zitten en je overgeven aan de weergave. Zo doorzichtig en vanzelfsprekend, dat het je gaat hinderen dat je de muzikanten niet ziet zitten, terwijl je ze toch levensgroot hóórt zitten.

U moest maar eens naar de nieuwe KEF RR-105 gaan luisteren. Ook als u niet van plan bent een perfecte muziekweergever in deze eenzame klasse aan te schaffen. De ervaring zal u in elk geval goed van pas komen bij het uitzoeken van de luidspreker van uw keuze.



TransTec bv

Schiedamsevest 71 3012 BE Rotterdam
tel. 010 - 14 70 55

KEF  **RR-105**

FANE HOLLAND

POSTBUS 6221-HAARLEM-TEL. 023 - 325860

POP 30	13 x 8 Inch/30 Watt	..... / 62,-
POP 40	10 Inch/40 Watt	..... / 75,-
POP 50	12 Inch/50 Watt	..... / 95,-
10-GD	12 Inch/50 Watt	..... / 125,-
G-65	12 Inch/65 Watt	..... / 145,-
Guitar 80	12 Inch/80 Watt	..... / 179,-
Disco 80	12 Inch/80 Watt	..... / 195,-
G-100	12 Inch/100 Watt	..... / 198,-
Crescendo 150	12 Inch/150 Watt	..... / 320,-
POP 75	15 Inch/75 Watt	..... / 180,-
Bass 85	15 Inch/85 Watt	..... / 198,-
PA-100	15 Inch/100 Watt	..... / 255,-
PA-150	15 Inch/150 Watt	..... / 375,-
Crescendo 175	15 Inch/175 Watt	..... / 425,-
G-130	18 Inch/130 Watt	..... / 360,-
Colossus	18 Inch/200 Watt	..... / 795,-
J-44	Hoorn/50-30 Watt	..... / 49,-
J-73	Hoorn/60-40 Watt	..... / 73,-
J-104	Hoorn/70-50 Watt	..... / 105,-
HF-100	Hoorn/150-100 Watt	..... / 425,-



FANE DEALERS

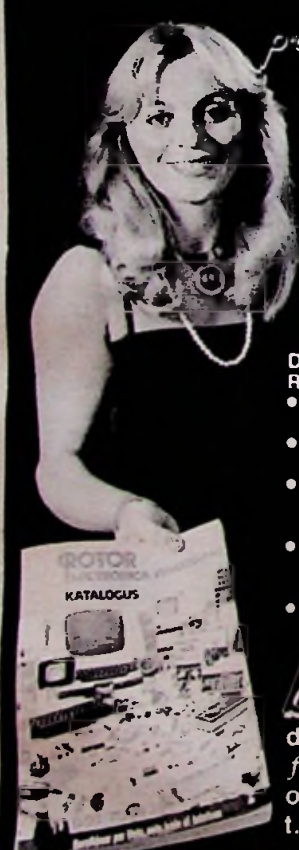
ALKMAAR, Peter Johnzen, Broekerwaard 120, tel. 073-610216
 ALMELO, Radio Nijhuis, Marktstraat 12, tel. 05490-19191
 AMSTERDAM, Fe. Dijkman, Rozengracht 115, tel. 020-265611
 AMSTERDAM, Radio Rotor, Kinkerstraat 55, tel. 020-125759
 APELDOORN, van Essen Electronics, Molenstraat 64, tel. 055-212485
 ARNHEM, Mayra Electronics, Sonabeekingel 6-B, tel. 085-430024
 ASSEN, De Raff Hrf, Nieuwenhulzen 15, tel. 06520-1559
 BERGEN OP ZOOM, Rein de Jong, Korte Boasstraat 4, tel. 01640-36028
 BREDA, Fs. Cohen, Boschstraat 94, tel. 076-134482
 BREDA, Hobby Electronics, Boschstraat 24, tel. 076-131866
 DELFT, ECD, Voldergracht 26, tel. 015-134429
 DEN BOSCH, Mart van Drunen, Burg. Loefplein 52, tel. 073-139417
 DEN BOSCH, Fe. Mulders, Orthenstraat 10, tel. 073-136989
 DEN HAAG, Servase Muziekhandel, Riviervismarkt 1, tel. 070-637960
 EINDHOVEN, Radio Vogelzang, H. Boxstraat 22, tel. 040-447955
 EMMEN, Elec. Hobby Centrum, Dordsewaerstraat 7, tel. 05910-1359
 ENSCHDEDE, Radio Nijhuis, Oldenzaatsstraat 30-32, tel. 053-315169
 GELEEN, Fe. Boessen, Rijksweg Noord 198, tel. 0464-43602
 GOES, Fe. Sijap, Vleesmarkt 14, tel. 01100-14672
 GRONINGEN, CR electronics, Zwanestraat 24-26, tel. 050-128980
 GRONINGEN, Noorder Muziekhuus, Nwe. Ebbingestraat 72, tel. 050-120436
 HAARLEM, Helios, Rozenstraat 24-26, tel. 023-327858
 HEERENVEEN, Fe. Hoornvald, Burg. Falkenaweg 18, tel. 05130-22489
 HEERLEN, Electr. Hobby Corner, Stationsstraat 11, tel. 045-716840
 HEERLEN, Radio Vogelzang, Akersstraat 72, tel. 045-716055
 HENGLO, Radio Nijhuis, Telgen 11, tel. 05400-17567
 HILLEGOM, Herman Smit, Hoofstraat 17, tel. 02520-18881
 HILVERSUM, Fe. Datoe, Sienestraat 6A, tel. 025-48191
 HODGEVEEN, Dooven Electronics, Schuisstraat 58, tel. 05280-69679
 HOOGZAND, Smid Electronics, Kerkratstraat 211, tel. 05980-92220
 LEEUWARDEN, Sound Service Bob de Jong, Turfmarkt 3, tel. 05100-36990
 LELYSTAD, BRM, Kempanier 12-43, tel. 03200-26642
 MAASTRICHT, Radio Vogelzang, Smeedstraat 25, tel. 043-14169
 MANDERVEEN, Fe. Basselink, Mandervonseweg 69, tel. 05418-431
 MILL, Carronair Geluidstechniek, Markt 5, tel. 08859-2580
 OOSTERHOUT, Peeters Electronics, Heuvelveld 4, tel. 01620-33781
 OUDE PEKELA, Fe. Dammer, Feiko Clockstraat 197, tel. 05978-2580
 ROTTERDAM, Radio BB, Zo Rosestraat 34-36, tel. 010-851803
 ROTTERDAM, Fe. Remo, Sophiestraat 49B, tel. 010-623933
 STEENWIJK, Jan de Vries Electronics, Woldporenweg 31-33, tel. 05210-13775
 TERBORG, Toon Sileon, Hoofstraat 59, tel. 08350-4477
 TERNEUZEN, Fe. Sijep, Noordstraat 95, tel. 01150-12920
 TILBURG, Piet Kennis, Piusstraat 90, tel. 013-422647
 TILBURG, Radio Bours, Heuvelstraat 129, tel. 013-425629
 UTRECHT, Radio Display, Lange Janstraat 16, tel. 030-135655
 UTRECHT, Staffhorst Muziek, Drieharingstraat 5, tel. 030-323241
 VLAARDINGEN, Radiohuis v/d Bond, Westhavenplaats 32, tel. 010-342481
 VISSINGEN, Fe. Sijep, Walstraat 26, tel. 01184-17196
 WADDINXVEEN, Audicom, Dorpsstraat 49, tel. 01828-5890
 WINTERSWIJK, B.E. Electronics Hobby, Gaathuisstraat 60-1, tel. 05430-6164
 ZIERIKZEE, Music Man, Poststraat 3, tel. 01110-4768
 ZUTPHEN, De Boer Electronics, Markt 65, tel. 05750-13291
 ZWOLLE, Fe. Fakten, Th. A. Kompstraat 129, tel. 05200-32357

B STUUR MIJ DE GRATIS FANE FOLDER
O NAAM
N STRAAT
N PLAATS

ROTOR

presenteert:

DE DIKSTE ELECTRONICA KATALOGUS VAN NEDERLAND



Deze DIKKE, overzichtelijke, leerzame ROTOR KATALOGUS met:

- Onderdelen, antennes, alarmering, buizen, IC's, boeken, CB-apparatuur, Echo-boxen,
- Etssets, beschrijving hoe men zelf prints kan maken, experimenteerborden,
- meetapparatuur, scanners, microprocessors, microcomputers, voedingen,
- zend/ontvangapparatuur, de grootste sortering boeken, enz. enz....

bestellen

door overmaking van f 9,50 + f 2,75 verzendkosten op gironummer 4073290 t.n.v. ROTOR

MUZIEK SYNTHESIZER KIT TRANSCEDENT 2000
 f1195,- incl. BTW

PET-2001 met 8K BASIC in ROM
 f2950,-



ITT-APPLE met 16k RAM
 f4500,- met 32 k RAM
 f5248,-

MK 14 De 'kleinst' computer
 f228,-

ASC II KEYBOARD EW-100KIT f275,-
 gemonteerd f360,-
 in fraaie kast f460,-



PRIJZEN EX. BTW indien niet anders aangegeven.



ROTOR ELECTRONICA WARENHUIS

Marterlaan 10, 3734 HA Den Dolder
 Tel.: 030-782439*

BERNSTEIN

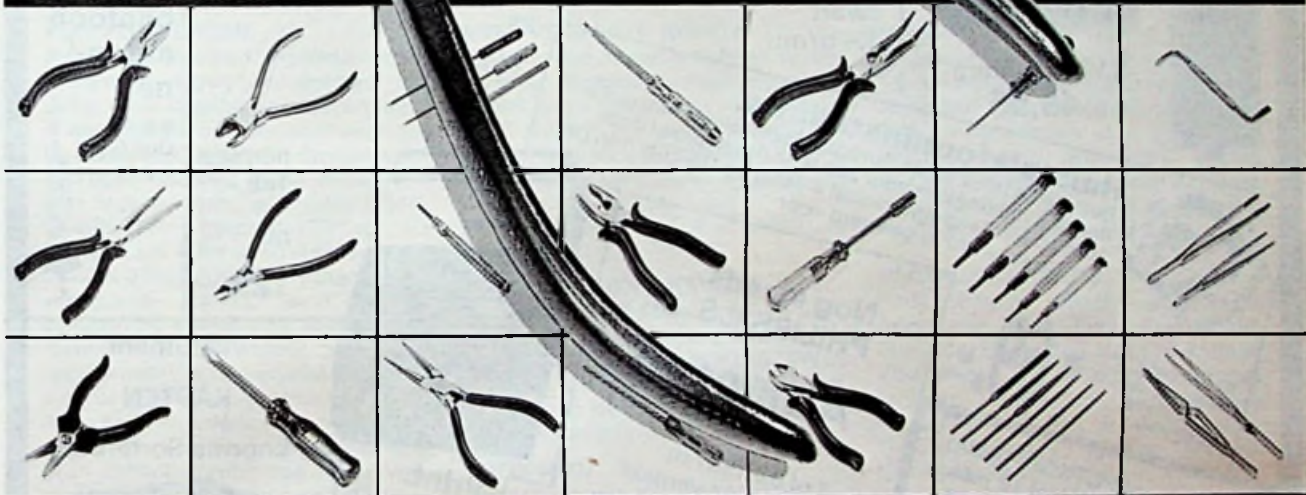
Wat doen Bernstein en haar dealers?

...samen het beste gereedschap leveren!

1. Knip-bulgtang, type 3-056-2. Knijpt draad tot 0.8 mm. \varnothing en buigt gelijktijdig 45°.

2. Hoogwaardig schamlerpunt. Een kenmerk voor goed gereedschap.

3. Handgrepen uitgevoerd met Bernstein Isolatie.



Bernstein: een begrip voor TOP-kwaliteit. Al vele jaren lang.
Elektronisch- en elektrotechnisch-hand-gereedschap.

Voor de vakman, maar ook voor de doe-het-zelver, die graag een goed stuk gereedschap koopt.
Kwaliteitsgereedschap: Bernstein en haar dealers leveren het!

ALKMAAR, Radio Elco, Laai 166
AMSTERDAM, Elektronika 2000, Chrysanthenstraat 4-6
AMSTERDAM, Klein's Handelmij, Vijzelstraat 27-35
AMSTERDAM, A. Valkenberg B.V., Kinkerstraat 216
BREDA, Fa. W.P.G. van Oekel, Haagdijk 67
BREDA, Rhee Radiobeurs, Karnemelkstraat 10
BUSSUM, Radio Velt, Huizerweg 50
DEN HAAG, Klein's Handelmij, Wagenstraat 49
DEN HAAG, Radio Gerrese B.V., Regentesseplein 229-231
DELFT, Radio Gerrese B.V., Voldersgracht 18
DEN HELDER, Proton, Beatrixstraat 36
DRONTEN, Fa. J.M. van de Klundert, Schans 7
EINDHOVEN, Vogelzang Intertronic B.V., Herm Boexstraat 22
EMMEN, Cresendo Electronica, Hoofdstraat 5
ENSCHDEDE, Radio Nijhuis, Oldenzaalsestraat 30-32
ENSCHDEDE, Fa. v.d. Sande, Hengelosestraat 176-180
HAARLEM, Elektrobot, G. Carelsenstraat 40
HEERLEN, Vogelzang Intertronic B.V., Akerstraat 72
HELMOND, Adams Electronica, Zuid Koninginnewal 58
HENGLO, Fa. H. Schildkamp, Weemenstraat 14

MAASTRICHT, De Regenboog, Brusselsestraat 99
NOORDWOLDE, Joh. Veenstra Elektra B.V., Weemstraat 2
UTRECHT, Radio Centrum, Vinkenburgstraat 6
UTRECHT, Radio Display, Lange Jansstraat 16
UTRECHT, A.E. Karsen, Herenweg 35
VLISSINGEN, Fa. Willemsen, Walsstraat 113-115
WEERT, Fa. van Boerdonk, Althons Boostenstraat 27

Importeur: **ormatu electric**

Ormatu Electric bv, Laje Dijk 24
Postbus 530 tel. (04920) 43335
5700 AM Helmond



VOORSTRAAT 409 - 411 366

TEL 078 - 3 49 18

LOUTER-DORDRECHT

*Géén folders/prijslijsten
Informatie uitsluitend
per telefoon*

Bank: ABN
Rek.nr.:
50 80 31 370
Giro: 557945
Postorders
minimaal f 25,-
boven f 100,-
franko
Zendingen
door geheel
Nederland



Lucht-vaart Scanner!

108-136MHz
2 x 8 kanalen
12V/220V

475,-



Schiphol-Beek-R'dam
Militaire Vliegvelden enz. Helicopters

Kristallen hiervoor 15,- p/stuk
Fascinerende hobby!
demonstratie in de winkel Dordrecht

*Nog vele andere 'Gewone' Scanners
leverbaar uit voorraad v.a. 298,-*

*Nog steeds leverbaar KRISTALLEN
v/d 144-146 MHz band zie vorige advertentie*



S.W.R. meters
v.a. **49,95**

50Ω Coax
5 mm ø
zwart
1,- p/mtr.

Testers

v.a.
35,-
t/m
500,-

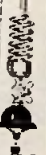


Scanner/mobilfoon antennes

v.a. 49,-
Ook G.P. typen.

normaal
189,-

nú
129,-



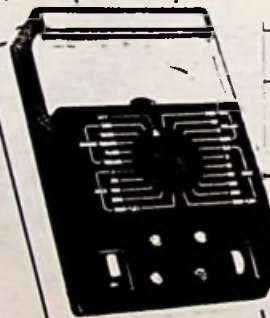
Max. afstand ±
100 mtr. Incl. aansluitingschema met beschrijving.

* 69,-

Huistelefooninstallatie.
Bestaande uit: 2 grijze buredruktoets telefoontoestellen + aansluitvoedingkast voor 220 V. (Alles gebruikt doch 100% o.k.). Benodigde kabel 4-polig à f 0,50 per mtr. De gehele set wordt u geleverd voor

Nog steeds... PHILIPS L.S. Kit ADK 0310

4 of 8Ω 15 Watt
per 2 stuks verpakt.



2 Weg Syst.
incl. alle
materialen
voor 2 kasten!

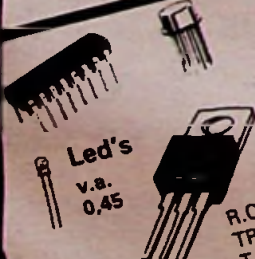
125,-



Print.

Hoe is 't mogelijk.
Printplaat
afm.
44 x 64 cm.
Door deze grote maat
en de lage prijs kunnen
we ze niet verstoren,
dús zelf halen. **6.50**

SPOTKOOPJES!!!
Computer-materiaal 19 inch.
Rekpanelen met veel halfgeleiders-i.c.'s-printplaten.
Zelf komen uitzoeken.



Led's
v.a.
0,45

R.C.A.
TRIAC
T-O-220
400 V 6 Amp. slechts f 2,75

Wij hebben niet alles, wel veel!

Altijd Speciaal Aanbiedingen
Kom naar Dordrecht
en... zie 't zelf

Instrument KASTEN

Enorme Sortering

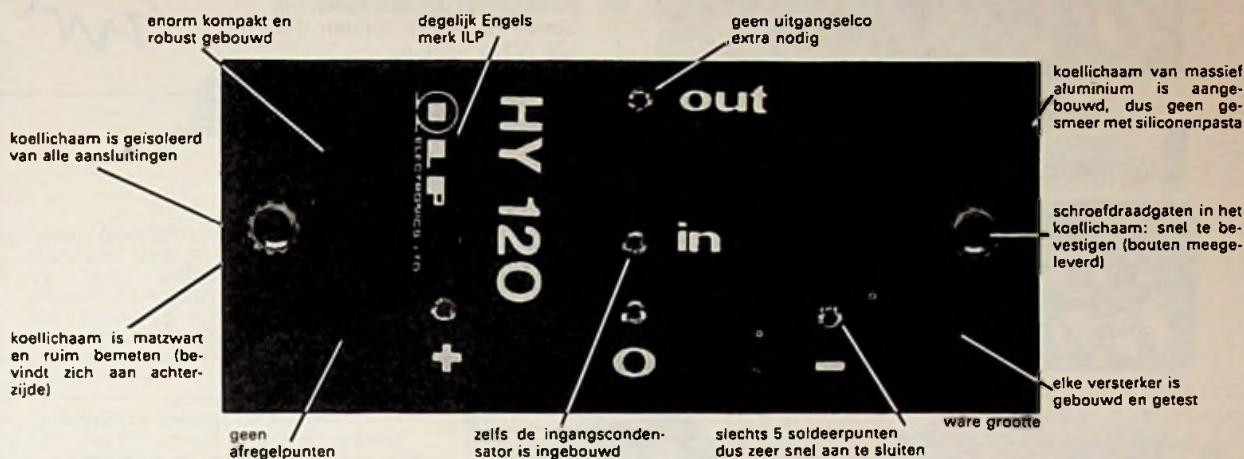


dealer van:
**AMROH-
PHILIPS**
Josty-Kit
enz.



Dit is alles!

KOMPLETE 60 W-VERSTERKERMODULE MET 2 JR. GARANTIE



BOUW SNEL EEN KWALITEITSVERSTERKER met

VEEL PLUSPUNTEN:

drievoudig beveiligd: ingebouwde beveiliging tegen kortgesloten uitgang, open uitgang en oververhitting + zeer duidelijke Nederlandstalige gebruiksaanwijzing gratis meegeleverd + frequentiebereik 10 tot 45000Hz + zeer lage vervorming, slechts 0,04% bij 60W 1kHz + geschikt voor 4 tot 16Ω luidsprekers + levert 60W sinus in 8Ω en liefst 80W sinus in 4Ω + ingangsgoedigheid 600mV over 100kΩ signaal/ruis verhouding 90dB + uitstekende geluidskwaliteit + RODEL Geluidstechniek is specialist op dit gebied en geeft u een prima service + ILP is het meest verkochte merk in Engeland + compleet gebouwd, dus geen zelfbouwproblemen + de vele professionele gebruikers en het lovende artikel over deze module in het blad Toon en Beeld juni 1978 geven u de zekerheid van een kwaliteitsproduct + schakeling is volledig beschermd tegen stof en vocht door prof. epoxy-kunststof + zeer robuuste constructie: koellichaam en versterker vormen één massief geheel, dus enorm schok- en trillingsbestendig + bijzonder betrouwbaar, want u krijgt 2 jaren garantie!

Toepassingen: hi-fi installaties, discotheken, public address enz.

Prijs: slechts **f 129,10**.

* Zie ook het *Elektronica Jaarboekje 1979* blz. 146 t/m 154 over deze modules.

MEER VERMOGEN NODIG?

De volgende modules hebben verder praktisch dezelfde eigenschappen: HY200 levert 120W sinus in 8Ω en ca. 150W sinus in 4Ω, ook drievoudig beveiligd, prijs slechts **f 189,60** HY400 levert zelfs 240W sinus in 4Ω, prijs slechts **f 298,50**. 480W mogelijk met 2 x HY400 in balans.

MINDER DAN 60W NODIG?

HY50 levert 25W sinus in 8Ω en 30W sinus in 4Ω, prijs slechts **f 55,70** HY30 levert 15W sinus in 8Ω en 20W in 4Ω, prijs slechts **f 42,80**, deze wordt geleverd in kit-vorm met toepassing van speciaal drievoudig beveiligd IC.

VOEDINGEN.

Het gebruik van de originele voeding wordt sterk aanbevolen i.v.m. de garantie en het bereikbare uitgangsvermogen. Ook hierop 2 jaren garantie.

Kwaliteitsvoedingen met o.a. geïmpregneerde trafo en montagesteunen: PSU36 complete voedingsmodule voor 1 of 2xHY30+ en -17V1A **f 44,50** PSU50 complete voedingsmodule voor 1 of 2xHY50+ en 21V2A **f 55,20** PSU70 complete voedingsmodule voor 1 of 2xHY120+ en -32V3A **f 114,-** PSU90 complete voedingsmodule voor 1xHY200+ en -46V2A **f 106,-** PSU180 complete voedingsmodule voor 1xHY400+ en -46V4A **f 179,50** Speciale lijntrafo's (100V) voor alle versterkers zijn ook leverbaar.

VOORVERSTERKER HY5

is geschikt voor alle ILP-eindversterker- en voedingsmodules, versterkt en corrigeert elk ingangssignaal vanaf 3mV, aansluitingen voor potmeters: volume, hoog, laag, afm. slechts 24x40x50mm. Ook geschikt voor mengpanelen! Prijs **f 42,80** bijbehorende kontaktenprint BI **f 2,90**.

VERKRIJGBAAR bij:

Radio Display Utrecht, Van Essen Apeldoorn, Radio Rotor Amsterdam, Stuur en Bruin Den Haag, v.d. Bend Vlaardingen, v.d. Bend Schiedam, Van Embden Rotterdam, Jongenelen Roosendaal, Cohen Breda, Goyarts Tilburg, Dijkhuizen Boxtel, Technica Nijmegen, Te Kaat Arnhem, v. Schoor Deventer, Hobby Elektr. Doetinchem, Besselink Manderveen, Fakkert Zwolle, Beute Steenwijk, Doeven Hoogeveen, Electr. Hobby Centrum Emmen, Bouwman Leeuwarden.

Tevens te bestellen bij RODEL Geluidstechniek: onder rembours of met meegezonden betaalcheques of na vooruitbetaling op gironr. 3812499 of op Rabobank nr. 3133.11.250. Alle prijzen zijn incl. BTW. Kortingen vanaf 10 st. per type. Boven **f 590,-** geen verzendkosten. Alles is in voorraad.

Elke gewenste documentatie wordt op aanvraag gratis toegezonden aan serieuze belangstellenden door de alleenimporteur voor Benelux:

RODEL GELUIDSTECHNIEK, Sanderij 10, Delden, tel. 05407-2024

Bel even, ook 's avonds en zaterdags.



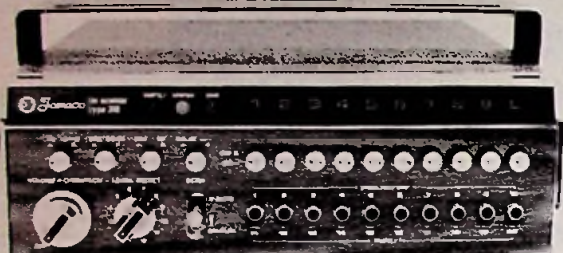
Scanner type Jo-127 F/V

VHF/L 70-90 MHz
VHF/U 140-172 MHz

Scanner type Jo-127 F/U

VHF/L 70-90 MHz
UHF 450-470 MHz

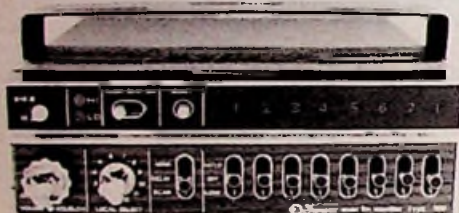
Voor beide typen geldt:
20 kanalen continue scannend
Gevoeligheid alle banden $\leq 0.4 \mu V$
220 V/12V voeding



Scanner type Jo-318 3 band scanner

VHF/L 70-90 MHz
VHF/H 144-174 MHz
UHF 450-470 MHz

20 kanalen continue scannend
Reserve plaatsen voor 24 kristallen
Gevoeligheid alle banden $0,4 \mu V$
220 V/ 12 V voeding mogelijk



Scanner type Jo-168 2 band scanner

VHF/L 79-90 MHz
VHF/H 144-174 MHz

16 kanalen continue scannend
Reserve plaatsen voor 24 kristallen
Mogelijkheid tot 16 kanalen VHF/L scannen

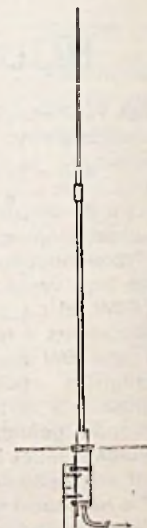
Gevoeligheid alle banden $0,4 \mu V$
220 V / 12 V voeding mogelijk



Pocket scanner
Type Jo-1000 A
VHF/L 70-90 MHz

Type Jo-1000 B
VHF/H 150-170 MHz

Voor beide typen geldt:
10 kanalen continu scannend.
Gevoeligheid $0,4 \mu V$
Ni-cad batterijen (dus oplaadbaar)
Wordt geleverd met 220 V/12 V adaptor.
Antenne in twee uitvoeringen.
Handige draagtas.



DAK ANTENNE
type DBA-1
Frekwentieggebied
70-90 MHz
140-170 MHz



DAK ANTENNE
GDX - 1
frekwentieggebied
75-480 MHz



DAK ANTENNE

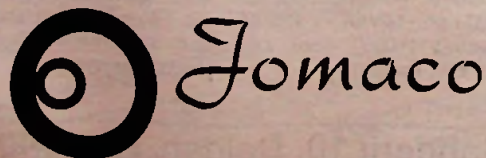
GP-36
frekwentieggebied
70-90 MHz
140-175 MHz



DAK ANTENNE
Scan-X
frekwentieggebied
60-530 MHz



AUTO ANTENNE
SN-80
frekwentieggebied
70-90 MHz
140-175 MHz



Oranjelaan 45, telefoon 01819-16466
Rozenburg, telex 22639

Levering uitsluitend via de detailhandel

Tannoy luidsprekerboxen. Engelse topklasse.

Alléén bij Allwave-Lasky.

Tannoy is inmiddels een levende legende geworden. Over de gehele wereld. Want Tannoy luidsprekerboxen worden gebruikt in 66% van alle Engelse professionele geluidsstudio's. En is één van de zeer weinige merken, die door hifi-land nummer één, Japan, worden geïmporteerd.

Concentrisch luidsprekersysteem.

Dit is het exclusieve Tannoy-weergave systeem: door de compressie-driver voor de hoge tonen te monteren **binnenin** de luidsprekerunit voor de lage tonen, leggen lage- en hoge tonen dezelfde korte weg af naar het menselijk oor. Faseverschillen zijn dus uitgesloten. Een perfecte stereo-weergave is een garantie. Daar komt bij, dat 't concentrisch luidsprekersysteem geheel met de hand wordt vervaardigd. Evenals de omkastingen, die volkomen resonantievrij zijn. Dankzij de welhaast








volmaakte constructie van Tannoy luidsprekerboxen kunnen we u dan ook met 'n gerust hart vijf jaar garantie geven.

Kom luisteren bij Allwave-Lasky. En neem gerust uw eigen grammofoonplaten, boxen en/of versterker mee. Dan kunt u op uw gemak vergelijken. Want wie 't niet zelf hoort, gelooft 't niet. En let op de aantrekkelijke inruilpremie voor uw oude luidsprekerboxen.

Tannoy T-145.

Uitgerust met het beroemde Tannoy concentrische luidsprekersysteem. Een verbazingwekkende helderheid van 't geluid en een zeer grote definitie van de verschillende instrumenten zijn de meest opvallende eigenschappen van de T-145. Kontinu belastbaarheid 60 Watt. Gewicht 22,3 Kg, afmetingen 524 x 350 x 268 mm.

649.-

 <p>999.-</p> <p>Tannoy Arden. Belastbaarheid 85 Watt continu. Regelbaar cross-overfilter. Gewicht 49 Kg, afmetingen 990 x 660 x 370 mm.</p>	 <p>1999.-</p> <p>Tannoy Windsor. Belastbaarheid 100 Watt continu. Regelbaar cross-overfilter. Gewicht 50 Kg, afmetingen 815 x 580 x 400 mm.</p>	 <p>2999.-</p> <p>Tannoy Buckingham. Belastbaarheid 200 Watt continu. Regelbaar cross-overfilter. Gewicht 96,5 Kg, afmetingen 1175 x 600 x 454 mm.</p>	 <p>899.-</p> <p>Tannoy T-225. Belastbaarheid 60 Watt continu. Regelbaar cross-overfilter, waarvoor de schakelaars zich aan de bovenzijde bevinden, onder een transparante glasplaat. Gewicht 24 Kg, afmetingen 714 x 370 x 290 mm.</p>	 <p>469.-</p> <p>Tannoy T-125. Befaamde luidsprekerbox volgens een uniek, door Tannoy ontwikkeld 2-weg systeem. Belastbaarheid continu 50 Watt. Gewicht 12,5 Kg, afmetingen 604 x 320 x 265 mm.</p>
---	---	--	---	--

hifi = allwave-lasky

Amsterdam,
Delft,
Haarlem,

Damrak 91
Oude Langendijk 13
Grote Houtstraat 16

Rotterdam,
Rotterdam,
Utrecht,

Hoogstraat 171
Zuidplein 699 hoog
Oude Gracht 163

Den Haag,
Eindhoven,

Passage 54
Markt 34 A



Orthenstraat 87, Den Bosch, Tel. 073-137347
Akerstraat 21, Heerlen, Tel. 045-716829

s Maandags gesloten. Alle prijzen incl. BTW. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Postorders onder rembours of bij vooruitbetaling met 1,5% verzendkosten op giro 1082035 ABN Den Bosch, t.n.v. de Jong Electronica rekeningnummer 52.41.62.190.

Wij wensen onze klanten een voorspoedig 1979.

de jong electronica

Alpha 1

- Moderne microprocessor 6502 met
- 16 DIT adresbus, 64 k geheugen capaciteit
- bidirectionele 8 bit databus
- Systeem bestaat uit 3 hoofdprinten
- CPU-print met 1 k ramgeheugen, 1 MHz kristaloscillator
- Hoofdprint met
- 2 PIA's en 1 EPROM (1 extra plaats voor tweede EPROM)
- 1 PIA plus EPROM voor vast MONA-programma
- Uitlezing in Dissassembler.
- Uitbreidingsysteem voor 19"-rack
- Gemonteerd leverbaar tegen meerprijs.

Prijs
bouwkijt

1500,-



8080 serie

8080A	28,50
8212	7,90
8214	19,90
8216	7,75
8226	9,60
8228	19,30
8251	28,50
8253	48,95
8255	21,60
8257	26,40
8259	41,65
8205 LS138	2,80
8085P	94,50

Geheugens

2102A-4	5,65
2112A-4	9,75
2114	33,75
5101L	30,00
2111ALC4	7,90
TMS4044	37,90
TMS4045	37,90
1702Q	28,90
5204Q	37,50
2708 intel	40,00
2716	195,00
2758	90,00

6800 serie

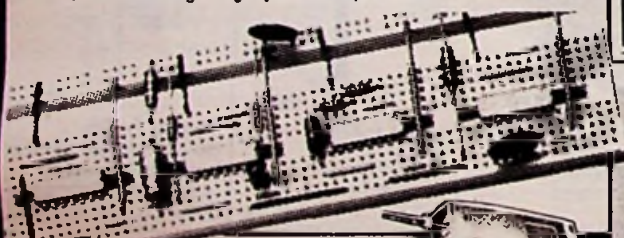
6800P	50,25
6802P	67,95
6820P	23,65
6821P	23,65
6850P	17,55
6852P	24,10
6840P	62,40
6843P	120,00
6844P	127,80
6845P	120,00
6854P	85,50
6860P	55,15
6862P	60,00
6871A-ime	89,25
68488	74,25
68A10P	19,50
68708L	54,00

Interface etc

8T26	10,90
8T28	12,00
1488L	7,90
1489AL	7,90
6571A	40,50
8678CAB	69,00
MM57109	64,50
MM74C923	15,30

- Experimenteerborden
- model 217L is 2 rijen van 17 x 5 contacten
- model 234L is 2 rijen van 34 x 5 contacten
- model 248L is 2 rijen van 48 x 5 contacten
- model 264L is 2 rijen van 64 x 5 contacten
- Diverse uitbreidingsmogelijkheden op voorraad.

19,05
33,85
39,80
49,75



Aut. Wire-wrap pistool BW630
Deze met batterijen aangedreven Wire Wrapper is speciaal voor het zeer snel wrappen van AW930 draad.

165,-



WD30

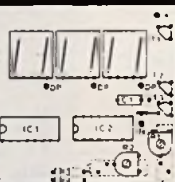


Draaddispenser met een rolletje speciaal wire-wrap draad.

De dispenser is navulbaar in vier kleuren.

14 pens of 16 pens Wire Wrap voet.
met vergulde voet

19,95
à **9,95**
à **3,95**



Low cost digital panel meter

- 3 digit 1/2 inch
- 999 mV and 99 mV full scale
- Accurate zero setting
- 4 or 96 readings/sec or hold function
- Resolution: 1 mV
- Single 5V supply (250 mA max)
- Overrange indication
- Input impedance: 100 Mohm

69,-



Microprocessor timer kit

24 uren klok met 4 schakeluitgangen en een programmerperiode van 1 week.
21 schakelprogramma's.

229,-

STRIP

WRAP

UNWRAP



WSU30

een handig instrument voor het snel aanbrengen en verwijderen van een wire-wrap verbinding.

24,95

WK2 Een complete set, met

- * hand tool WSU30
- * rolletje spec. wire-wrap draad (50ft)
- * 200 twee-zijdig gestripte wire-wrap draadjes van 4 verschillende lengtes

59,-

Nu verkrijgbaar de 2e pagina's
dikke prijslijst van ons volledig
over op bovenstaand
gironummer.

NIEUW VAN TELEEQUIPMENT!



professionele oscilloscopen met prijzen vanaf fl. 1.370,-

Scopes met de mogelijkheden en de betrouwbaarheid van professionele Tektronix instrumenten.

De 1000-serie scopes zijn eenvoudig bedienbaar, makkelijk te dragen, robuust en betrouwbaar gebouwd én tevens

eenvoudig te onderhouden.

De optionele accessoires, zoals een camera, viewing hood en front cover onderstrepen het karakter van deze serie. Ook een rackmount versie is in de serie opgenomen.

Type	Frequentie- bereik MHz	Gevoelig- heid mV	Standaard mogelijkheden					Tijd/div. variabel	Prijs ex. BTW - fl.
			Beam finder	Z-as modulatie	Kan. 1 plus kan. 2	Kan. 1 min kan. 2	X-Y via kan.1/kan.2		
1010	10	5	ja	ja	nee	nee	nee	nee	1.370,-
1011	15	1	ja	ja	ja	ja	ja	ja	1.510,-
1015	10	5	ja	ja	nee	nee	nee	nee	1.600,-
1016	15	1	ja	ja	ja	ja	ja	ja	1.845,-

TELEEQUIPMENT < >

Tektronix Holland N.V.
Meidoornweg 2, Postbus 164,
1170 AD Badhoevedorp, 02968-6155

The world's finest low cost oscilloscopes

WEDERVERKOPERS
Industrie en onderwijs.
Technowa Technische

Verkooporganisatie,
Industrieweg 35,
WORMERVEER,
075-285767

Logic Control Electronics B.V.
Bovenkerkweg 25,
MONTFOORT,
03484-2902

ELECTRONICA WINKELS
Amsterdam:
Electronica 2000,
Chrysantenstraat 4, 020-360901

Den Haag:
Stuut & Bruin, Prinsegracht 34,
070-604993

Apeldoorn:
Electronica Tijdink,
Hoofdstraat 44, 055-214398

Nijmegen:
Technica, Van Welderenstraat 103,
080-225210

Enschede:
Electronica van der Sande,
Hengelosestraat 176-180,
053-350396

Hoogeveen:
Doeven Electronica,
Schutstraat 58, 05280-69679

Dordrecht:
Radio Beurs Louter B.V.,
Voorstraat 409, 078-34918

Utrecht:
Radio Display,
Lange Jansstraat 16,
030-315655

Amersfoort:
Radio Centrum,
Arnhemsestraat 7A,
033-15772

Alkmaar:
Electron, Laat 38,
072-113180

Den Helder:
Hobby Rama, Spoorstraat 19,
02230-19381

Bergen op Zoom:
Rein de Jong B.V.,
Korte Bosstraat 4,
01640-36028

Tilburg:
H. Speur B.V.,
Stadhuisplein 269, 013-430571

Waalwijk:
Visser's Electronica,
Dokter Kuyperlaan 179,
04160-36115

Rotterdam:
Van Dam Elektronika B.V.
Schiekade 42-44,
010-670022

Leeuwarden:
Radio Bouwman, Voorstreek 19,
05100-28214

Groningen:
Telec B.V., Steenstilstraat 40,
050-129374

Eindhoven:
Vogelzang Intertronic, Hermanus
Boexstraat 22, 040-447955

Heerlen:
Vogelzang Intertronic,
Akerstraat 72, 045-716055

Maastricht:
Vogelzang Intertronic,
M. Smedenstraat 25,
043-14169

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

**NEW
from AVO**

AVOMETER

**Model DA 116
DIGITALE MULTIMETER**

**Niet de eerste
Wel de beste** (zeggen ze)

Groot, ook op afstand makkelijk afleesbaar 3 1/2 digit display, 13 mm hoog. Met 1 batterijset tenminste 500 bedrijfsuren door de zeer lage batterijbelasting. Overbelastingsbeveiliging tot 250 V op alle bereiken m.u.v. het 10 A bereik. High Speed ohmbereik voor continuïteitstesten. Ook zeer nuttig als diode- en transistortester. Eenvoudige 2-knops bereikkeuze. Zeer robuust uitgevoerd.

Meetbereiken: zie nevenstaande afbeelding.

Industrieën, laboratoria en scholen sturen wij graag een uitvoerige kleurenfolder.

AMROH - MUIDEN. Tel. (02942) - 1951*. Telex 15171.



MXR phase 90



MXR Authorized Distributor

De Phase 90 is zoals alle effektapparatuur van MXR innovations een professioneel ontworpen apparaat in een solide metalen behuizing, met een uitstekende geluidskwaliteit!

De Phase 90 is te gebruiken met gitaar, piano, basgitaar, zang, blaasinstrument, drums, orgel, enz.

Voor een superlage prijs heeft men een Phaser die aan studio-eisen voldoet en uitstekend 'live' te gebruiken is.

Een steeds te wijzigen phase snelheid d.m.v. de 'Speed' knop biedt u een groot aantal effectmogelijkheden; tot zelfs het z.g. 'elektronische leslie-effect'! Met de voetschakelaar kunt u het effect snel in of uit schakelen.

De Phase 90 heeft een groot frequentiebereik, ruist niet en wordt gevoed d.m.v. een 9 Volt batterij die ingeschakeld wordt zodra men de input gebruikt.

Specificaties: Afmetingen: 20 x 5 x 4 cm
Ingangsimpedantie: 500 Kohm
Uitgangsimpedantie: 10 Kohm
Signaalverlies: 0
Signaal/ruisverhouding: 90 Db
Voeding: 9 Volt batterij
Frequentiebereik: 40 Hz - 20 Khz

Prijs: f. 299.-

Levering uitsluitend via de erkende vakhandel.



international music service

ENERGIEWEG 36-37 - VLAARDINGEN - TEL. 010-357222*
POSTBUS 325 - TELEX 25408

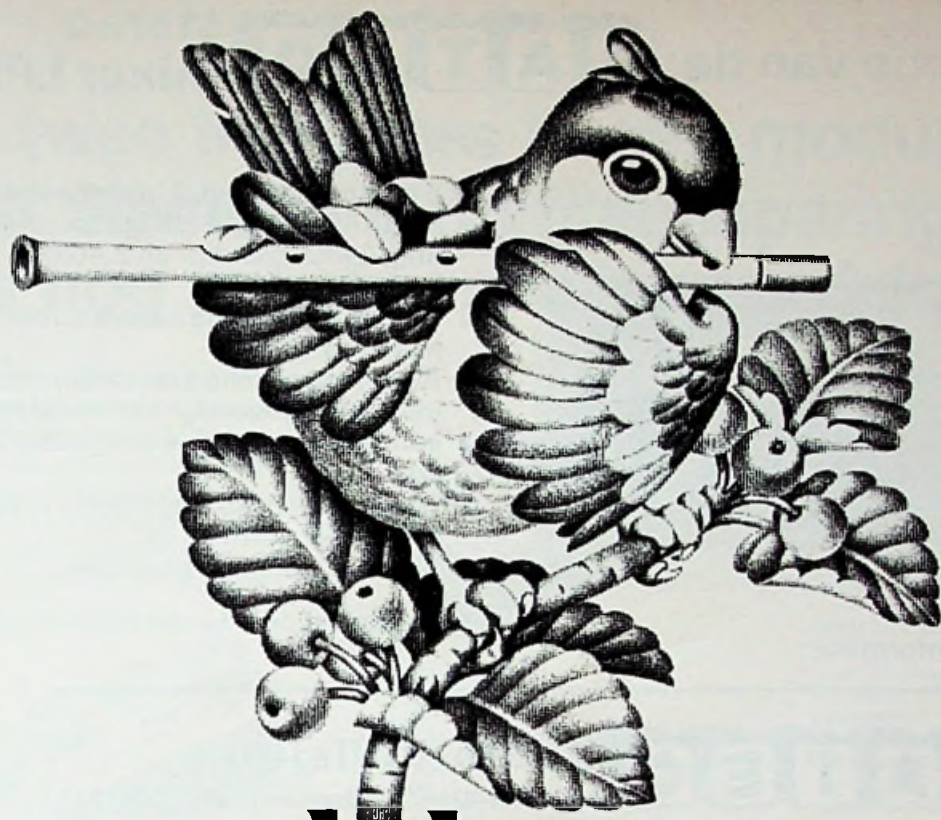
coupon

VOOR GRATIS MXR-KLEURENFOLDER.
In envelop zonder postzegel zenden aan:
I.M.S. - Antwoordnummer 19 - Vlaardingen.

naam:

adres:

woonplaats:



...zoals het gebekt is.

Laatst liepen we langs 't Gein bij Abcoude. De zon aarzelde een beetje en dichtbij hoorden we een merel zingen. 's Avonds gingen we naar Arthur Rubinstein in het concertgebouw. En een maand later naar Paul McCartney en Wings.

Omdat we dit thuis nog eens allemaal wilden horen en meemaken hebben wij een Harman/Kardon hi-fi set aangeschaft. U weet wel, die superieure hi-fi apparatuur voor de echte liefhebber. Kwaliteit is wat duurder, maar elk vogeltje zingt...

Harman/Kardon- voor de kenner

harman nederland bv

BON Graag ontvang ik gegevens
over Harman/Kardon hi-fi apparatuur:

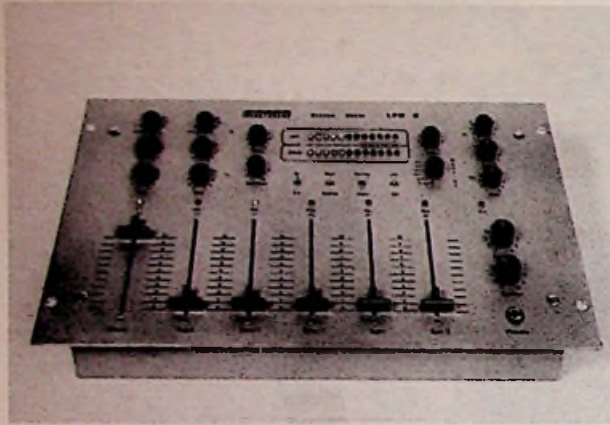
Naam: _____

Straat: _____

Plaats: _____ B

In open envelop aan: harman nederland bv,
Antwoordnummer 346, 1000 RW Amsterdam,
tel. 020 - 82 16 56.

Introductie van de: **DATEQ** stereo mixer LPM 6



Signalement:

- 6 ingangskanalen, 2 instelbaar van 1 tot 150 mV. en 2-delige toonregeling, 2 MD. pick-up- en 2 Aux. kanalen.
- monitoring op alle kanalen, met LED-aanduiding.
- Auto-fade regeling op kanaal 1 met instelbare gevoeligheid en delay.
- som-kanaal met drie delige toonregeling.
- voorzien van LED vu-meters met geijkte dB. aanwijzing.
- voorlopig beperkt leverbaar.

Levering via de erkende vakhandel.

Voor informatie:

DATEQ audio division
Silenestraat 6^A - Hilversum - Tel. 035-48191

COMMUNICATION
ANTENNAS



TON AHLERS



één voorbeeld uit het zeer
complete HMP programma:

**Morse
hebben de Denen
nooit verbeterd...
antennes wel.**

TA, slechts 1 aristocraat uit ons uitgebreide programma. Personalia: 5/8 Lambda, imp. 50 Ohm, freq. 145-175 Mc, verst. 3 db, bandbr. 8 mc, polarisatie verticaal, SWR 1,3, versterkt fiberglas, verchroomd brons, instelbaar, 275 gram, 2 m.

HMP, voor topkwaliteit in telecommunicatie.

49,-

Ton Ahlers Elektronika
Admiraal de Ruyterweg 49
1057 JW Amsterdam
Tel. 020-164509 Telex 18118 telam nl.

MARTIN RIETSEMA

POSTORDER en WINKELVERKOOP
Oudestraat 28 ASSEN
Telefoon 05920 - 10675

SPECIALE AANBIEDING

BIJ AFNAME VAN 11 PAKS:

PRJIS F 75,-

NIEUW:

ELKO'S:
E-500 6 ELKO's 500 pF 70/80 Volt / 7,50
E-1000 6 ELKO's 1000 pF 40 Volt / 7,50

CHASSISDELEN:
DCH-1 20 CHASSISDELEN, 5 polig / 7,50

MICA-PLAATJES:
MICA-TD 1 80 MICA-PLAATJES voor TO-3 / 7,50
MICA-TO 220 50 MICA-PLAATJES voor TO-220 / 7,50

NET-SMIDJEN:
NET-4 4 NETSNOEREN (ieder met aangegeven
sterk type ook in reisdoos) / 7,50

COMPONENTEN:
E-1 200 WEERSTANDEN, div / 7,50
E-2 160 KONDEKSATORIELEN, div / 7,50
E-3 75 WEERST. 1% en 2% / 7,50
E-4 75 KONDEKSATORIELEN 250 V / 7,50
E-5 20 Eten's laagspanning / 7,50
E-6 12 Reed switches / 7,50
E-7 12 Magnetron voor E-8 / 7,50
E-8 20 Parameters, div / 7,50
E-9 20 Eten's laagspanning / 7,50
E-10 20 Draadspannen / 7,50
E-11 20 Zijkoppelen / 7,50
E-12 3 Relays 15V-4 a om / 7,50
E-13 20 Veroband 250 cm 2 / 7,50
E-14 80 Instapansmannen / 7,50
E-15 100 Afstandhouders / 7,50
E-16 200 Schakelopen enz / 7,50
E-17 100 Veren, div / 7,50
E-18 200 Onafgelegen / 7,50
E-19 30 Stralers, gruppjes enz / 7,50
E-20 50 Rubber (spannemen / 7,50
E-21 1 Afstaakgerei met 3 Relays 12 Volt enz / 7,50

KAF-2 1 Afstaakgerei met trafo C 780 diverse onderdelen 7 x 11 cm / 7,50

LET OP: 6 PAKS zijn vast te stellen
Tussentijdsgel van 2 PAKS wordt E.L. - per bestelling EXTRA.
Het niveau aan paneel wordt gereviseerd

SONDESTATOREN:
S-1 50 Vast, meetbaar, 50 Volt / 7,50
S-2 50 van 20 pF tot 82 pF / 7,50
S-3 50 van 100 pF tot 250 pF / 7,50
S-4 50 van 470 pF tot 3300 pF / 7,50
S-5 50 van 4700 pF tot 0,047 uF / 7,50
Ook leverbaar: 50 een waarde

ELKO'S LAAGSPANNING
E.O.D. 25 ELKO's 35 V van 0,01 pF tot 0,082 uF / 7,50
E-1 25 ELKO's 0,5 pF tot 10 pF / 7,50
E-2 25 ELKO's 10 pF tot 100 pF / 7,50
E-3 25 ELKO's 100 pF tot 680 pF / 7,50

LICHTDOODEN:
LED-1 20 LED's rood 5 mm / 7,50
LED-2 16 LED's groen 5 mm / 7,50
LED-3 16 LED's geel 5 mm / 7,50
LED-4 20 LED's rood 3 mm / 7,50
LED-5 16 LED's groen 3 mm / 7,50
LED-6 16 LED's geel 3 mm / 7,50
LED-CLIPS:
LED-CL 30 CLIP's 5 mm / 7,50
LED-CL 30 CLIP's 2 mm / 7,50
PLATTE/SCHAAL-LICHTDOODEN:
LED-7 16 LED's rood 5 x 2,5 mm / 7,50
LED-8 16 LED's groen 5 x 2,5 mm / 7,50
LED-9 16 LED's geel 5 x 2,5 mm / 7,50
7-SEGMENT DISPLAY:
LED-10 2 LED-Display CGY71/8 mm met gegevens / 7,50

TRANSISTOREN:
GE-1 20 2N1813 / 2N1711 / 7,50
GE-2 20 2N2118 / 2N2119 / 7,50
GE-3 20 2N2904 / 2N2905 / 7,50
GE-4 25 BC107 / BC108 / BC121-TUN / 7,50
GE-5 25 2N2903 / 2N2904 / 7,50
GE-6 25 2N3905 / 2N3906-TUP / 7,50
GE-7 25 BC107 / BC108 / 7,50
GE-8 10 Germ. ferro OCT 1 / 7,50
GE-25 8 AC128 / 7,50
GE-26 8 AC127 / 7,50
GE-27 25 BC148 / 2N2954 / BF739 / 7,50
GE-28 6 Unijunction 2N2646 / TIS43 / 7,50
GE-30 3 2N3055 metaal TOJ / 7,50

DIODEN:
DE-9 20 Zeners 400 mW 3 tot 10 Volt / 7,50
DE-10 20 Zeners 400 mW 11 tot 33 Volt / 7,50
DE-11 20 BAA18 200 mA 150 Volt / 7,50
DE-12 15 BY127 1 A 1000 Volt / 7,50
DE-13 30 1N4748: 1 A 400 Volt / 7,50
DE-16 75 1N4148: 75 mA 75 Volt-DUS / 7,50
DE-18 8 1N5401: 3 A 800 Volt / 7,50
DE-17 25 C-1780: 1,2 A 1000 Volt / 7,50
DE-18 100 Zeners 400 mW tot 10 Volt met lijstje

TIMER 6 NES55 met gegevens / 7,50

WEERSTANDEN:
R-1 178 Wtt. 5% E-12-waarden / 7,50
R-2 100 van 10 tot 620 Ohm / 7,50
R-3 100 van 1K tot 82K Ohm / 7,50
R-4 100 van 10 tot 82 x Ohm / 7,50
R-5 100 van 100K tot 820K Ohm / 7,50
1/2 Wtt. 5% E-12-waarden:
R-6 100 van 100 tot 820 Ohm / 7,50
R-7 100 van 1K tot 82K Ohm / 7,50
R-8 100 van 100K tot 820K Ohm / 7,50

R-SUPER-800 WEERSTANDEN: R-1 1 km R-8 / 50,-

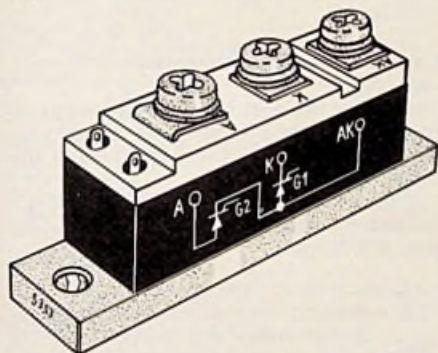
GIC-1 6 wa741 met gegevens / 7,50

Levering: bij vooruitbetaling OF onder rembours: N. Rietsema, Oudestr. 28, Assen, Ad. No. 88, Tel. 05920-10675.
% avonds 0827-0907
Gins: 1566178 met vermelding van Pak-nummers. Verzendkosten + 2,10 per bestelling (aangekend + 4,25) ongeacht de grootte van de bestelling/GIEEM minimum bestelling
BELGIË: Levering naar België zonder BTW // BTW is in alle prijzen begrepen.

SIEMENS

Met twee thyristors in één moduul biedt Siemens u ruimtebesparing plus nog enkele andere voordelen

Onder de naam THYodul® brengt Siemens een aantal modulen op de markt die toegepast kunnen worden bij de opbouw van brug- en antiparallelschakelingen. We denken aan elektronische regelingen van bijvoorbeeld fornuizen, kranen, motoren, liften etc.



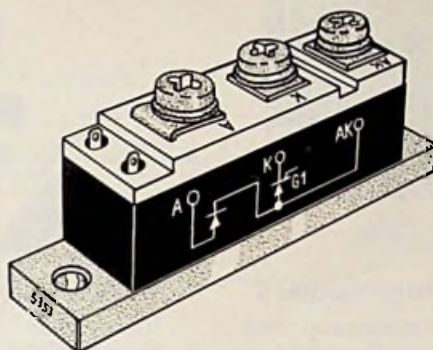
Zoals u op de afgebeelde schakeling kunt zien is een THYodul® niets anders dan twee thyristors of een thyristor met een diode, die zijn ondergebracht in een gemeenschappelijke behuizing.

Ruimtebesparend en bedrijfszeker

De modulen in deze THY-reeks zijn bijzonder klein van afmeting. In de meeste gevallen kunnen zij probleemloos naast elkaar worden geplaatst, aangezien de isolatiespanning van alle typen 2500 Volt bedraagt.

Enkele technische gegevens:

	$I_{TRMS} (A)$	$U_{DRM} / U_{RRM} (V)$	$I_q (r/s)$
net THYodules	2 x 75 2 x 105 2 x 120	600 tot 1650 - -	150 - -
snelle THYodules	2 x 65 2 x 90 2 x 120	600 tot 1350 - -	15 tot 35 - -



De degelijke constructie garandeert de grootst mogelijke bedrijfszekerheid.

De koperen bodemplaat is elektrisch geïsoleerd zodat de modulen zonder meer op een passende koelplaat bevestigd kunnen worden, zonder extra isolatie-onderdelen.

Hoge wisselende belasting

Er wordt gebruik gemaakt van edelmetalen drukcontacten bij de thyristortabletten, dezelfde die ook bij andere Siemens thyristors met zoveel succes worden toegepast. Dank zij deze contacten zijn de thyristors geschikt voor zeer sterk wisselende belastingen, waardoor een hoge bedrijfszekerheid wordt verkregen.

Documentatie op aanvraag

Uitvoerige documentatie over de thans leverbare thyristormodulen in de THY-reeks is uiteraard beschikbaar.

'n Telefoontje en u heeft 'm binnen de kortst mogelijke tijd in huis!

ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

actieve componenten

diodes/ fluxistors/ fotocouplers/ fotodiodes/ foto-elementen/ fotoweerstanden/ integrated circuits/ hallgeneratoren/ LED's/ microprocessors en systemen/ overspanningsbeveiligingen/ selenium gelijkrichters/ silicium gelijkrichters/ thyristors/ transistors/ triacs/ varicaps/ veldplaatjes/

passieve componenten en displays

condensatoren/ cijferbuizen/ elektronenbuizen/ ferrietmaterialen/ LED displays/ liquid crystal displays/ n.t.c. weerstanden/ ontstoringcomponenten/ potkernen/ p.t.c. weerstanden/ weerstanden/

elektromechanische componenten

connectors/ elektromechanische computer-componenten/ neutrale en polaire relais o.a. - hoekankerrelais - industrierelais - kammrelais* - minipoolrelais - printrelais - reedrelais - telegraafrelais - telrelais/ schellen/ synchro's/ zoemers/

printen

assemblies/ elektronische units/ multilayers/ printed circuits/

Siemens componenten ook te leveren door:

Elektronika 2000 Amsterdam

tel.: 020-360901

volledige componenten assortiment

Ormatu Electric B.V. Helmond

tel.: 04920-43335

elektronenbuizen

Dalton Technics Noord-Scharwoude

tel.: 02260-3354

LSL ic's

Texim Electronics B.V. Haaksbergen

tel.: 05427-1115

volledige componenten assortiment

Vekano B.V. Eindhoven tel.: 040-810975

zwakstroomrelais, tantalum en

computer elco's

Voor informatie en bestellingen
070 - 78 2 3 4 5
telex 31333
dag en nacht.



Siemens Nederland N.V.

Postbus 16068

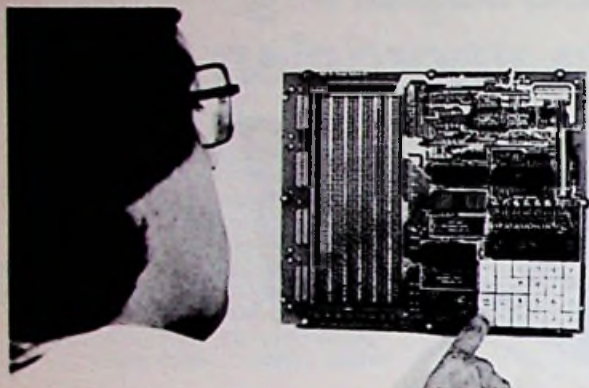
2500 BB Den Haag

Centrale: 070-782 782

Siemens componenten. Een slagvaardig programma.

P27

Dirksen houdt u bij de tijd op het gebied van microcomputers



Cursus microprocessors/microcomputers

Binnen 5 maanden heeft u de hardware en software zó onder de knie, dat u de opbouw van een microcomputer grondig beheerst en eenvoudige programma's in de assembly-taal kunt schrijven. De assembly-taal wordt, omdat ze input- en output-instructies kent, gebruikt wanneer we met behulp van een computer processen, b.v. in de industrie, willen besturen. In 1½ jaar tijd schreven meer dan 2500 ontwerpers, service-technici en elektronici voor deze cursus in. De cursus bevat 21 lessen. Er is geen vooropleiding vereist. Aan de cursisten kunnen wij de microcomputer SDK 85 + voeding en een in het Nederlands gestelde bouwbeschrijving en proeven leveren à f 720,-.

Cursus assembly 8080/basic programming

In deze cursus gaan we u, uitgaande van de stof die behandeld is in de cursus "Microprocessors/Microcomputers", trainen in het schrijven van programma's in de assembly-taal. Deze programma's schrijft u thuis. Op ons instituut komt u ze testen en debuggen. Tevens zijn in deze cursus enkele lessen uit onze cursus BASIC opgenomen, zodat u tevens op de hoogte bent met de aspecten van een hogere programmeertaal.

Bedrijfskursus

in samenwerking met bedrijven geven wij bedrijfskursussen in de door het bedrijf gewenste vorm. Bent u daarin geïnteresseerd, neem dan contact met ons op en vraag naar mevrouw Germeraad (toestel 24).

Bon

Stuur mij informatie over de cursus:

- 0 microprocessors / microcomputers
- 0 assembly 8080/BASIC programming
- 0 cursus BASIC

Naam:

Adres:

Postcode + Plaats:

Bon in gesloten envelop, zonder postzegel, sturen

naar Elektronica opleidingen Dirksen,

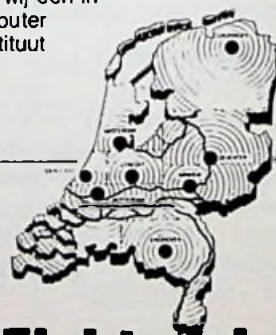
Machtiging 677, 6800 WC Arnhem.

RB 1



Stuur de bon
op of
bel Ineke

085-451641



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25
6828 JC Arnhem
Tel. 085/451641

Erkend door de minister van
onderwijs en wetenschappen
bij beschikking d.d. 18-12-1974,
kenmerk: BVO/SFO 129.448.

DIGITALE AUDIOSIGNALLEN

P. J. H. RÖELL

Een nieuwe techniek met belangrijke voordelen in vergelijking met de gebruikelijke analoge vorm van geluidsoverdracht.

Al enige jaren in verscheidene laboratoria beproefd zijnde, doet een geheel nieuwe methode voor het overbrengen van audiosignalen nu ook in de professionele wereld haar intrede. Het door de microfoon geleverde signaal – de zo vertrouwde wisselspanning met een trillingsvorm, die geheel overeenkomt met die van de oorspronkelijke geluidstrilling – wordt hierbij omgezet in een digitaal signaal.

De gedachtengang is de volgende: Nu de computertechniek zover is gevorderd, dat informatie met enorme snelheden kan worden verwerkt, moet het mogelijk zijn de momentele waarden, die de wisselspanning doorloopt, als digitale getallen over te brengen. Zo ontstaat er een reeks van zeer snel achter elkaar volgende getallen, die men op hun beurt weer kan omzetten in de respectievelijke spanningswaarden. Men kan dan het oorspronkelijke audiosignaal weer in zijn analoge vorm herstellen. Op het eerste gezicht lijkt dit een nodeloos omslachtige methode, maar bij nader inzien zullen toch grote voordelen aan het licht komen. Die getallen-reeksen hebben namelijk de vorm van pulscombinaties en zolang die pulsen duidelijk herkenbaar worden overgebracht, blijft de informatie ongeschonden. Er mag dus best enige vervorming in het overdrachtskanaal optreden voordat de pulsen onherkenbaar zijn geworden en ook een vrij hoog ruisniveau kan geen kwaad zolang die pulsen er duidelijk bovenuit komen.

Een en ander is van belang bij magneti-

sche geluidsregistratie. Met name wanneer men bij het monteren van een programma een bepaalde opname vele malen achtereen moet kopiëren. Bij elke kopie wordt dan ruis aan het signaal toegevoegd, dus de signaalruisverhouding wordt slechter. Bovendien nemen de lineaire- en niet lineaire vervorming bij elke kopie toe. En dat geldt ook voor flutter en jank.

Evenwel niets van dit alles, wanneer een digitaal audiosignaal op de band wordt gezet. Vervorming en ruis kunnen de impulsen niet deren, flutter en jank worden volledig geëlimineerd door na weergave het signaal een schuifregister te laten doorlopen, dat door een stabiele oscillator wordt 'geklokt', zodat de pulsen weer met precies gelijke onderlinge afstand het schuifregister verlaten.

Moeten digitale audiosignalen over zeer lange afstand worden overgebracht, dan kan men de tussenversterkers voorzien van 'pulse shapers' om de onderweg beschadigde pulsvorm weer 'als nieuw' te herstellen.

Stereo-overdracht hoeft nu ook niet via twee aparte leidingparen, want men kan de getallen (= woorden in de computertaal) van beide kanalen om-en-om vervlechten tot één digitaal stereosignaal, zonder kans op overspraak. Dit wordt in de praktijk o.m. toegepast door de BBC voor overdracht van haar programma's van studio naar zender.

Tegenover genoemde voordelen staat uiteraard een nadeel, we krijgen nu eenmaal niets voor niets. Digitale audio heeft namelijk een grote bandbreedte nodig en die loopt in de megahertzen (voor stereo tweemaal zo breed als mono). De gangbare audio-bandopnemers kunnen dat niet aan en men neemt zijn toevlucht tot videorecorders of speciaal voor het doel ontwikkelde machines. Dat betekent in ie-

der geval een heel wat kostbaardere apparatuur voor het verkrijgen van genoemde zegeningen! Digitale audio zal dan ook wel tot de professionele sector beperkt blijven, ofschoon sommige Japanse fabrikanten overwegen in hun voor de consumentenmarkt bestemde videobandopnemers voorzieningen aan te brengen voor digitale audioregistratie.

Zij noemen dat PCM (pulscode-modulatie) hetgeen zeer verwarringstichtend is, want aan digitale audio-overdracht komt geen modulatie (d.w.z. gemoduleerde draaggolf) te pas. Pas wanneer zo'n signaal via een radiozender zou worden uitgezonden, kan men van PCM spreken.

Bedenk voorts, dat digitale audio op zichzelf niet alleenzigmakend is. De voordelen van het systeem komen pas tot hun recht als aan bepaalde minimum eisen is voldaan en wanneer de analoog-digitaalomzetter aan het begin van de keten en de D/A-omzetter aan het einde daarvan van zeer goede kwaliteit zijn. Laat u ook niet misleiden door de roep van de 90 dB signaalruisverhouding. Dat geldt alleen theoretisch voor een (13 bits) digitaal audiosysteem; in de praktijk moet men aan boven- en benedengrens telkens een marge van 20 dB aanhouden, omdat overschrijding van deze grenzen abrupt een zeer hinderlijke vervorming in het leven roept. En zo blijft er maar 50 dB over voor 'praktische dynamiek'. Overigens nog altijd ruim voldoende voor sublieme hifi weergave!

Over technische details van dit systeem hoop ik later te kunnen berichten.

ZELF VOEDINGEN ONTWERPEN EN BOUWEN

TRANSFORMATOREN, GELIJKRICHTERS EN BUFFERCONDENSATOREN

H. J. C. OTTEN

In het volgende wordt een handleiding gegeven voor de keuze van transformatoren, gelijkrichters en buffercondensatoren. Tevens worden aanwijzingen gegeven om te onderzoeken wat de gebruiksmogelijkheden zijn van een transformator zonder gegevens.

De noodzaak van een transformator

Om van de beschikbare netwisselspanning van 220 V, 50 Hz, een gelijkspanning te maken, zou een transformator eigenlijk niet nodig zijn. Gelijkrichten zou al voldoende zijn om van de wisselspanning een (hoge) gelijkspanning te maken, en via een weerstandsdeler is de spanning te verlagen tot de gewenste waarde. Nadeel van deze methode is echter het grote vermogen dat in de weerstandsdelen moet worden gedissipeerd. Om bijvoorbeeld een wisselspanning van 20 V bij 1 A te verkrijgen, zou een vermogen van $200 \text{ V} \times 1 \text{ A} = 200 \text{ W}$ in de weerstandsdeler moeten worden gedissipeerd! De moderne halfgeleidertechnologie biedt hier wel een oplossing voor in de vorm van een thyristor- of triacvermogensregeling, waarbij het te dissiperen vermogen klein wordt gehouden. Er zijn dus wel alternatieven

voor de transformator, die bijvoorbeeld in televisies veel worden toegepast. Het grote nadeel van het niet gebruiken van de transformator is de directe koppeling die ontstaat tussen netspanning en de elektronische schakeling, waardoor het aanraken van laagspanningsleidingen levensgevaarlijk wordt. Het toepassen van een transformator heeft twee doeleinden, allereerst wordt een goede scheiding van het lichtnet verkregen en als tweede wordt een vermogensoverdracht mogelijk zonder veel verliezen.

De werking van een transformator

In de allereenvoudigste uitvoering voor voedingsschakelingen bestaat de transformator uit twee spoelen, op dezelfde kern gewikkeld. De primaire spoel of wikkeling zoals men vaak zegt wordt aangesloten op de netwisselspanning en wekt door inductie in de secundaire wikkeling een spanning op.

Dit is het eerste onderwerp uit een artikelenserie over het onderwerp voedingen. De serie bestaat uit losse artikelen, die wel in volgorde moeten worden gelezen. De nadruk ligt op de keuze van de juiste voedingswijze en de daaruit voortvloeiende componenten. Niet het bouwen van een gestabiliseerde voeding is het moeilijkste onderwerp bij het van spanning voorzien van een schakeling, maar het met overleg kiezen van de onderdelen, en de beste wijze van aansluiten van de voedingsspanningen.

De secundaire spanning wordt bepaald door de volgende formule:

$$\frac{V_{\text{secundair}}}{V_{\text{primaire}}} = \frac{n_{\text{secundair}}}{n_{\text{primaire}}}$$

waarin V_{primaire} de netwisselspanning, $V_{\text{secundair}}$ de secundaire spanning, n_{primaire} en $n_{\text{secundair}}$ respectievelijk het aantal wikkelingen primair en secundair zijn. De spanningstransformatie wordt dus bepaald door de wikkelverhoudingen.

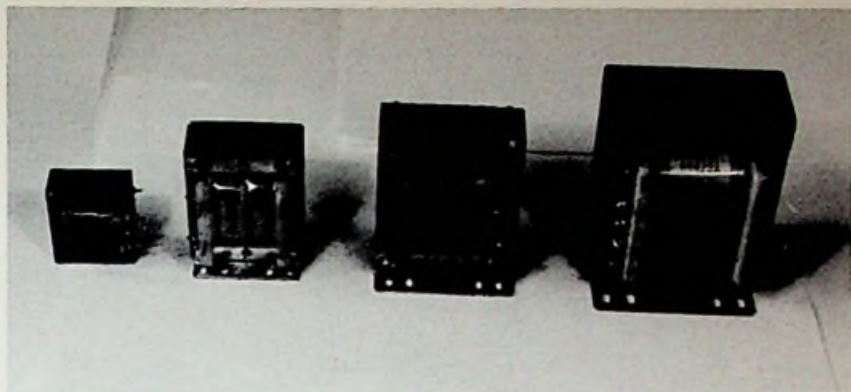
Aan de secundaire zijde wordt vermogen afgenomen door de belasting, dit vermogen wordt aan de primaire zijde opgenomen uit het lichtnet. Deze vermogensoverdracht is vrijwel zonder verlies, er gaat wat vermogen verloren door de ohmse weerstand van de wikkelraden, en de kern, die zo geconstrueerd is dat de vermogensoverdracht zo goed mogelijk is, geeft ook toch wat verlies. Dit verloren vermogen wordt omgezet in warmte, zodat een transformator voor hoge vermogens niet te klein mag worden gekozen, met het oog op de kernverliezen. Ook de dikte van het wikkeldraad moet worden aangepast aan het over te dragen vermogen. Aan de primaire zijde is

1

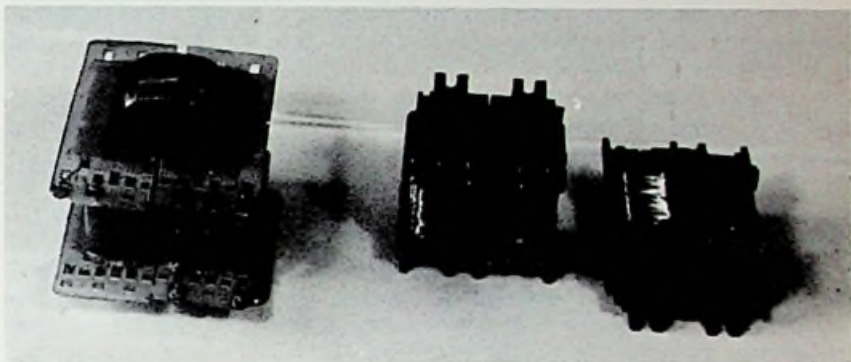


- afb. 1 M-kern transformatoren.
- afb. 2 EI-kern transformatoren.
- afb. 3 C-kern transformatoren.

tabel 1 Gegevens van M-kernen.



2



3

door de hoge spanning maar een kleine stroomsterkte nodig om het secundaire vermogen te kunnen leveren en veel wikkelingen die door de kleine stroomsterkte een dunne draaddoorsnede hoeven te hebben. Aan de secundaire zijde is de stroomsterkte veel hoger en het aantal wikkelingen laag, zodat de draaddikte aan de primaire zijde veel groter is.

Uitvoeringen van een transformator

In de handel zijn vele soorten transformatoren verkrijgbaar met allemaal verschillende secundaire spanningen en vormen van de kern. Een paar kernvormen komen veel voor, de M-kernen en de EI-kernen. De M-kernen zijn vierkant van boven af gezien (zie afb. 1), de EI-kernen zijn langwerpig (zie afb. 2). In tabel 1 zijn de gegevens van veel voorkomende M-kernen verzameld, in tabel 2 die van EI-kernen. De opgegeven vermogens zijn de maximale vermogens die de transformatoren kunnen overdragen bij ohmse belasting. Van daar is de eenheid van vermogen opgegeven in de voor transformatoren gebruikelijke eenheid VA (volt ampère) in plaats van de gebruikelijke W (watt). Bij inductieve of capacatieve belasting is het over te dragen vermogen in het algemeen lager, wat bij voedingsschakelingen van belang is. In tabel 1 is ook nog vermeld hoeveel wikkelingen er secundair nodig zijn om 1 V secundair te verkrijgen, deze gegevens kunnen nuttig zijn als de secundaire spanningswaarde te hoog of te laag is. Door het afwikkelen of bijwikkelen van de secundaire wikkeling kan de gewenste spanning worden verkregen. Een derde groep, in opkomst zijnde transformatoren, is de C-kern transformator. Anders dan bij de M- en EI-kernen, die uit bliklamellen worden opgestapeld, bestaan de C-kernen uit tot een ring-

TABEL 1

Type	Vermogen (in VA)	Hoogte (in cm)	Wind./ V sec
M42	4	15	28
M55	12	20	13,5
M65a	24	27	7,5
M65b	40	32	5,5
M74	40	32	5,7
M85a	65	32	4,3
M85b	85	45	4,3
M102a	100	35	3,4
M102b	150	52	2,4

vorm gebogen lamellen van een afwijkend materiaal. De wikkelingen bevinden zich op de ring, waardoor het veld in de ring wordt opgesloten en het bij elke transformator onvermijdelijke strooiveld zeer klein wordt. Door de constructie zijn C-kernen ook zeer laag. In afb. 3 zijn drie C-kerntransformatoren te zien, uit de dump (Radio Service Twente) afkomstig. Nieuw zijn C-kerntransformatoren nogal prijzig door het hoogwaardige materiaal dat er voor moet worden gebruikt. Behalve de kernvorm kunnen transformatoren ook nog verschillen door de wijze waarop de wikkelingen op de kern worden geplaatst. In de afbeeldingen zijn daarvan voorbeelden te zien. Het veiligst is het volledig scheiden van primaire en se-

cundaire wikkelingen door de windingen in twee kamers te wikkelen. Het over elkaar heen wikkelen van de twee wikkelingen komt ook vaak voor. Wat prestaties betreft is er weinig verschil tussen beide wikkelmethodes.

Keuze van de transformator

Als u een transformator gaat kopen, zijn de specificaties die gegeven worden altijd de nominale spanning(en), het maximale vermogen in VA of de nominale stroom in A. Welke transformator moet u nu kopen? Allereerst, wat hebben deze specificaties voor betekenis? De nominale spanning is de secundaire spanning bij het maximaal toegelaten belasten van de secundaire

TABEL 2

Type	Breedte x lengte (in cm)	Vermogen (in VA)
E 1 42	42x35	2,5
E 1 48	48x40	5,5
E 1 54	54x45	9,5
E 1 66	66x55	22
E 1 78	78x65	50
E 1 84	84x70	65
E 1 96	96x80	110
E 1 120	120x100	220

wikkeling, waarbij het maximaal toegelaten belaste, opgegeven in VA, geldt bij belaste met een weerstand. Het nominale vermogen is het maximaal af te nemen vermogen aan de secundaire zijde, alweer bij zuiver ohmse belasting. De nominale stroom tenslotte is het nominale vermogen gedeeld door de nominale spanning. Als er meerdere secundaire spanningen zijn, is het nominale vermogen, zoals dat bijvoorbeeld in tabel 2 en 3 is opgenomen, het totale vermogen, te verdelen over de secundaire spanningen. In de praktijk zal de gemeten onbelaste secundaire spanning hoger zijn dan de nominale waarde, alleen bij de toegelaten nominale belasting daalt de secundaire spanning tot de nominale waarde. Verder is de vorm van belasting belangrijk. Bij de nominale waarden gaat men uit van ohmse belasting, andersoortige belastingen, zoals bij de hierna te beschrijven gelijkrichterschakelingen, mogen de transformator in

het algemeen minder zwaar belaste. Andere eigenschappen die bij aankoop van een transformator van belang kunnen zijn, zijn bijvoorbeeld het aanwezig zijn van elektro-statische schermen tussen secundaire en primaire windingen en andere maatregelen die getroffen zijn om capacitieve overspraak tussen primaire en secundaire winding te verminderen. Deze eigenschappen zijn van belang als er gevaar bestaat dat stoorpulsen vanuit het lichtnet op de schakeling kunnen inwerken. We gaan hier verder op in bij de bespreking van de voedingsproblemen bij de audio-apparatuur en digitale schakelingen in een van de volgende artikelen.

Gelijkrichterschakelingen

In afb. 4 zijn de meest gangbare gelijkrichterschakelingen te zien, in afb. 5 en 6 de erbij behorende spanningen en stromen.

1. De enkelfasige gelijkrichter.

Het verschil tussen wisselstroom en gelijkstroom is, zoals de namen al suggereren, het voortdurend van richting verwisselen bij wisselstroom en het slechts in één richting vloeien van de gelijkstroom. Als we van de wisselstroom alleen het gedeelte in één richting doorlaten en het gedeelte in de andere richting tegen konden houden, dan zouden we, een weliswaar onregelmatig verloopende, gelijkstroom hebben. Het daarvoor geëigende onderdeel is de diode die de stroom immers maar in één richting doorlaat. Bij de enkelfasige gelijkrichting leggen we een uiteinde van de secundaire winding aan aarde en verbinden het andere uiteinde met de belasting. Als we nu achter de diode kijken zien we wat in afb. 5 gestippeld is aangegeven: alleen de positieve gedeelten van de wisselspanning worden doorgelaten. Toevoegen van de condensator C_L zorgt

ervoor dat de pulserende gelijkspanning wordt omgezet in een min of meer constante gelijkspanning. Als de wisselspanning namelijk groter is dan de spanning over de condensator geleid de diode en wordt de condensator opgeladen. Tussen twee wisselspanningspieken in wordt de condensator weer ontladen door de belasting (gestippeld aangegeven met R_L).

Het resultaat is het in afb. 5 getekende spanningsverloop over de condensator, afgezien van de rimpelspanning al een redelijke gelijkspanning.

Ook is in afb. 5 de stroom door de diode aangegeven, deze geleid alleen bij de positieve toppen van de wisselspanning!

Voor de enkelfasige gelijkrichter gelden de volgende formules:

$$(1) V_{uit} = 1,4 V_N - 0,7$$

$$(2) V_{rimpel} = \frac{I_{uit}}{50 \times C_L}$$

waarin:

V_{uit} = de gemiddelde uitgangsspanning

V_N = de nominale secundaire transformatorspanning

0,7 = spanningsval over diode

V_{rimpel} = top-top waarde van de rimpelspanning

I_{uit} = de uitgangsstroom door de belasting vloeiend

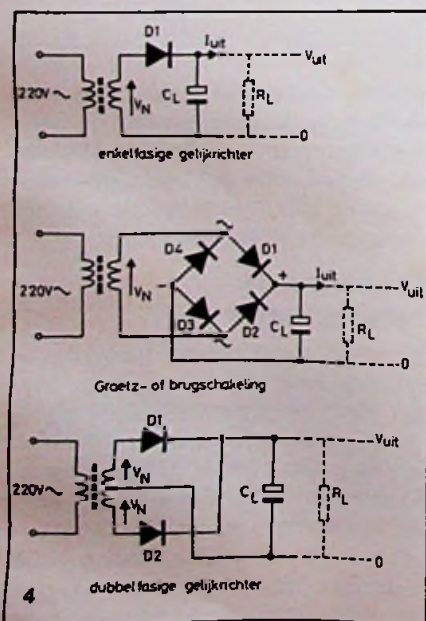
50 = herhalingsfrequentie van de wisselspanningspieken, de netfrequentie

C_L = waarde van de capaciteit van de buffercondensator.

De gemiddelde stroom door de diode is gelijk aan de uitgangsstroom. De trafo mag bij enkelfasige gelijkrichting tot 0,45 maal het nominale vermogen worden belast.

2. Dubbelfasige gelijkrichter.

Als we afb. 5 nog eens bekijken, zien we dat, door alleen de positieve wis-



afb. 4 De mogelijkheden om van een wisselspanning een gelijkspanning te maken.

afb. 5 Spanningsverloop bij enkelfasige gelijkrichting.

afb. 6 Spanningsverloop bij dubbelfasige en bruggelijkrichting.

tabel 2 Gegevens van EI-kernen.

selspanningspieken te gebruiken, er tussen twee pieken een gat ontstaat. Als we dit gat ook met een wisselspanningspiek konden opvullen, zou de rimpelspanning veel kleiner worden. De meest voor de hand liggende oplossing is een tweede wisselspanning, in tegenfase met de eerste, ook gelijk te richten en het geheel op te tellen.

Als de ene diode spert, dan geleidt de andere, zodat we het in afb. 6 getoonde spanningsverloop te zien krijgen. Toevoegen van de buffercondensator zorgt weer voor de afvlakking. Bij gelijke belasting en dezelfde buffercondensator is de rimpelspanning de helft van de rimpelspanning bij enkelfasige gelijkrichting.

Rest alleen nog het probleem twee wisselspanningen in tegenfase te verkrijgen. Bij dubbelfasige gelijkrichters gebruiken we daarvoor een transformator die aan secundaire zijde een wikkeling met een middenaftakking heeft. Door de middenaftakking aan aarde te leggen is aan de uiteinden van de wikkeling de gewenste in tegenfase zijnde wisselspanning beschikbaar. Voor de dubbelfasige gelijkrichter gelden de volgende formules:

$$(3) V_{uit} = 1,4 V_N - 0,7$$

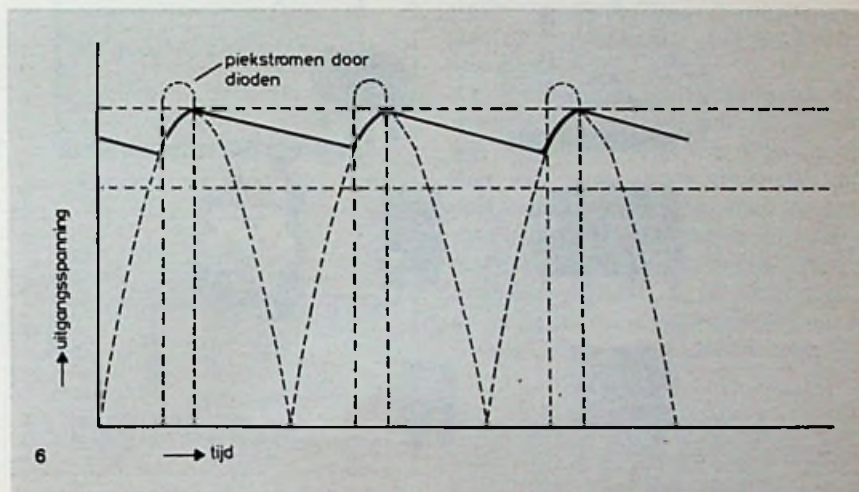
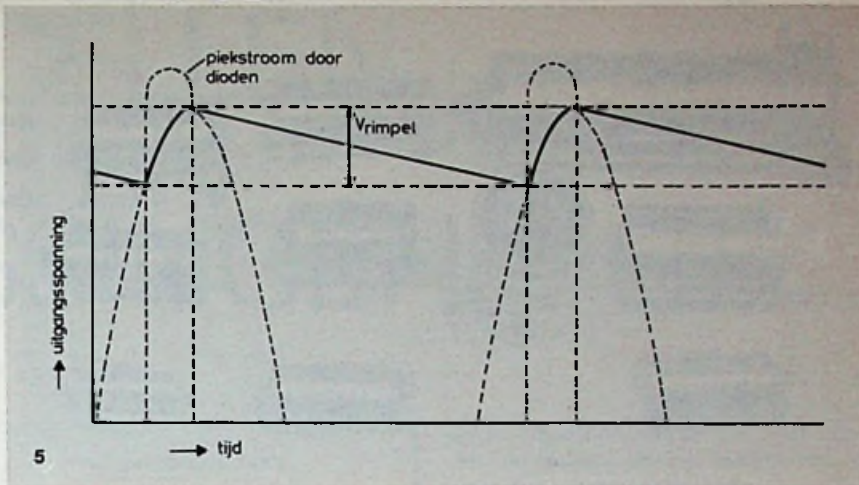
$$(4) V_{rimpel} = \frac{I_{uit}}{100 \times C_L}$$

waarin:

V_N = de wisselspanning tussen middenaftakking en een uiteinde van de secundaire wikkeling

100 = de herhalingsfrequentie van de wisselspanningspieken, die de condensator opladen.

De gemiddelde diodestroomsterkte is gelijk aan de halve uitgangsstroomsterkte, de transformator mag tot 0,5 x het nominale vermogen worden belast.



3. De bruggelijkrichter

Goed beschouwd is de dubbelfasige gelijkrichter niets anders dan twee handig opgetelde enkelfasige gelijkrichters. We hebben dan ook een trafo nodig met een extra wikkeling. Bij enkelfasige en dubbelfasige gelijkrichters gebruiken we alleen de positieve wisselspanningspieken. Als we zowel positieve als negatieve pieken zouden gebruiken, hebben we het voordeel van de enkelfasige gelijkrichter, slechts één secundaire wikkeling, en het voordeel van dubbelfasige gelijkrichting, een lage rimpelspanning. De oplossing is de bruggelijkrichter, in de Duitstalige literatuur ook wel Graetzgelijkrichter genoemd. De werking is als volgt (zie ook afb. 4). Als de bovenzijde van de secundaire wikkeling positief is, geleiden de dioden D_1 en D_3 , en wordt de condensator opgeladen. Als de bovenzijde vervolgens negatief wordt, gaan de daarvoor sperrende dioden D_2 en D_4 geleiden. Via D_2 wordt de condensator weer op de positieve span-

ning aangesloten, via D_4 op de negatieve spanning. De dioden doen dus niets anders dan de wisselspanning om te schakelen, zodat positieve en negatieve pieken effectief worden gebruikt. Het resultaat is ook weer in afb. 6 te zien.

Voor de bruggelijkrichter geldt:

$$(5) V_{uit} = 1,4 V_N - 1,4$$

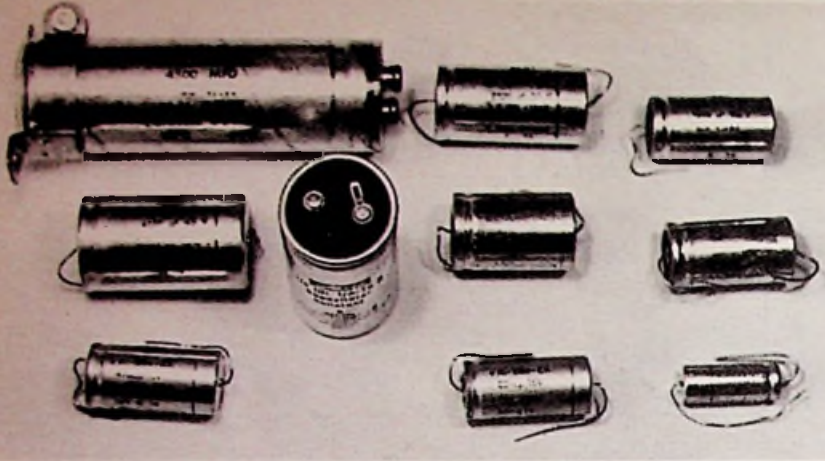
$$(6) V_{rimpel} = \frac{I_{uit}}{100 \times C_L}$$

De formules zijn overeenkomstig de formules bij de dubbelfasige gelijkrichter, alleen is de spanningsval over de gelijkrichters nu 1,4 V (twee dioden). De stroom door de dioden is gelijk aan gemiddeld de halve uitgangsstroom, de transformator mag bij bruggelijkrichting tot $0,65 \times$ het nominale vermogen worden belast.

Keuze van de wijze van gelijkrichten

De keuze tussen enkelfasige gelijkricht-

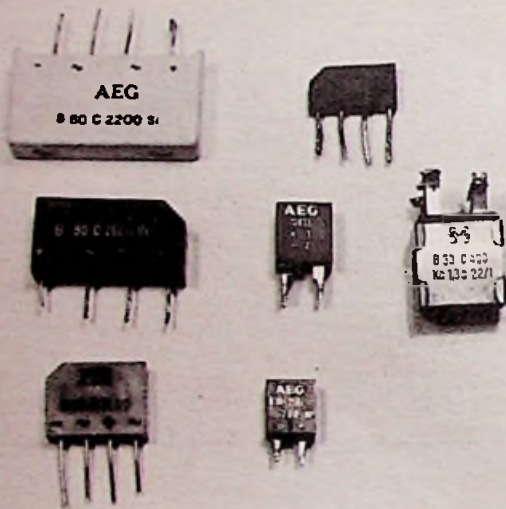
7



afb. 7 Buffercondensatoren, bij grotere werkspanningen worden de afmetingen groter.

afb. 8 Bruggelijkrichters.

8



ting enerzijds en dubbelfasige en bruggelijkriching anderzijds is niet zo moeilijk. Door de tweemaal zo hoge rimpelspanning is enkelfasige gelijkrichting alleen toepasbaar bij lage uitgangsströmen.

De keuze tussen dubbelfasige en bruggelijkriching is afhankelijk van de beschikbare transformator. Voor dubbelfasige gelijkrichting hebben we twee secundaire wikkelingen nodig met ieder dezelfde wisselspanningswaarde V_N , bij bruggelijkriching hebben we slechts één secundaire wikkeling met de wisselspanningswaarde V_N nodig. Bij dubbelfasige gelijkrichting hoeven de beide secundaire wikkelingen ieder maar de helft van het af te nemen vermogen te leveren, bij bruggelijkriching moet de ene wikkeling het gehele vermogen leveren.

Bruggelijkriching is iets efficiënter dan dubbelfasige gelijkrichting, het af te nemen vermogen is $0,65 \times$ het nominale vermogen bij dubbelfasige gelijkrichting is dit $0,5 \times$. Dubbelfasige gelijk-

richting heeft wel als voordeel de iets hogere uitgangsspanning (0,7 V) en het uitsparen van twee gelijkrichtdioden. Dubbelfasige gelijkrichting zullen we dus toepassen als de transformator een secundaire wikkeling met middenaftakking heeft. Bij een transformator met twee (gelijke) secundaire wikkelingen kunnen we een efficiënter gebruik van de transformator maken door de beide wikkelingen parallel te schakelen (in fase, in tegenfase parallel schakelen geeft een uitgangsspanning van 0 V!) en bruggelijkriching toe te passen. De keuzen van de transformator is erg belangrijk, in het algemeen is de transformator het duurste en zwaarste onderdeel van een voeding.

Gelijkrichters

In de hiervoor besproken gelijkrichterschakelingen werden siliciumdioden gebruikt als gelijkrichter, vandaar de spanningsval van 0,7 V over de dioden. Voor dit doel zijn gewone dioden niet zo geschikt, de stroomsterkten

zijn daarvoor te hoog. In de handel zijn speciale dioden verkrijgbaar, voor stroomsterkten tot 1 A zijn de IN4001-IN4007 series bekend. Voor hogere stroomsterkten zijn types als de IN5407 (3 A) geschikt. Voor nog hogere stroomsterkten is de warmteontwikkeling door de vermogensdissipatie ($0,7 \text{ V} \times I_{\text{uit}}$) zo hoog dat koeling noodzakelijk is en de dioden van schroefaansluitingen zijn voorzien. Voor bruggelijkrichers zijn de vier dioden in één behuizing verkrijgbaar (zie afb. 7).

Meestal is in het typenummer de informatie over het toepassingsgebied opgenomen. Zo is bijvoorbeeld het type B40C2200 een bruggelijkrichter voor werkspanningen tot 40 V (getal achter de letter B) en gemiddelde stroomsterkten tot 2,2 A (getal achter de letter C in mA). Ook komt men wel typenummers zoals B40C2200/3200 tegen. De gemiddelde stroomsterkte is dan weer 2,2 A, maar tijdelijke overbelastingen tot 3,2 A zijn toegestaan.

Buffercondensatoren

De voor de afvlakking toegepaste condensatoren moeten voor een kleine rimpelspanning een flinke capaciteit hebben, zodat alleen elektrolytische condensatoren (ook wel elco's genoemd) in aanmerking komen. In afb. 8 zijn een aantal van dit soort condensatoren te zien, ze zijn zowel in bekerbehuizing als in axiale uitvoering te verkrijgen. Elco's hebben een maximaal toegestane werkspanning en moeten met een juiste polariteit worden aangesloten. Maak daar geen fouten mee, want een flinke ontploffing is het resultaat. Bij toenemende werkspanning nemen afmetingen en prijs behoorlijk toe, zodat het zinvol is de kleinste mogelijke te kiezen, die bij de optredende wisselspanningspieken nog toelaatbaar is.

ZONNECELLEN, THEORIE EN TOEPASSINGEN

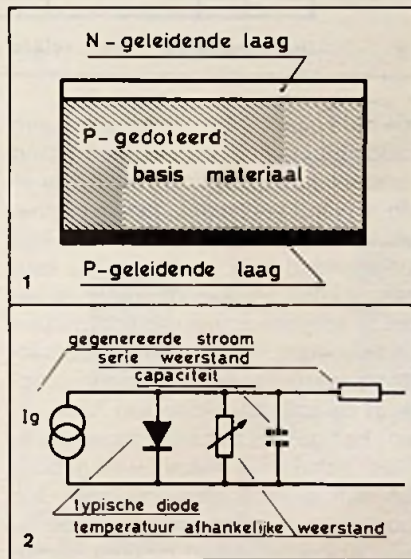
D. J. F. SCHEPER

De roep om andere energiebronnen neemt hand over hand toe. Natuurlijke energiebronnen raken langzaam uitgeput. Eén van de alternatieven is de omzetting van zonlicht in elektrische energie. De door de zon uitgestraalde energie is onvoorstelbaar groot, als men bedenkt dat de in één week door het aardoppervlak ontvangen hoeveelheid, die van de aanwezige brandstofreserves evenaart. De totale straling is ongeveer gelijk aan een 10^{11} MW. Om het wereldenergieverbruik te dekken zou één tienduizendste gedeelte van dit vermogen genoeg zijn. Zouden we erin slagen de vereiste omzetting uit te voeren dan zijn we dus uit de brand. Enige voordelen van zonne-energie t.o.v. de gebruikte energievormen zijn:

- a. De milieuvriendelijke omzetting van zonne-energie naar elektrische energie.
- b. De onuitputtelijke voorraad.
- c. Gemakkelijk te installeren en uit te breiden.
- d. Universeel toepasbaar.

De enige methode die nu beschikbaar is om zonne-energie om te zetten in elektrische energie is het gebruik van zonnecellen.

Op deze componenten gaan we hier wat nader in. De basis waaraan zonnecellen hun functie ontleen is het zogenaamde foto-elektrische effect. De zonnecel bestaat uit een zeer dun, zwaar gedoopt gebied op een lichtgedoopt substraat, zie afb. 1. Door de hoge N-doping in het N-gebied zijn daar een veel groter aantal negatief geladen elektronen aanwezig dan in het P-gebied. Er zal een diffusieproces optreden, omdat een deel van de elektronen naar het P-gebied overgaan. Er zal een ladings-onbalans ontstaan. Hier treedt een diffusietegenwerkende veldverdeling op. Is het geheel donker dan ontstaat er een evenwicht, waarbij de diffusiekracht de elektrische kracht

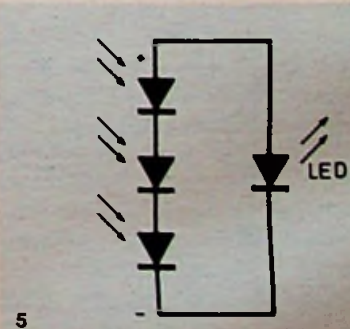
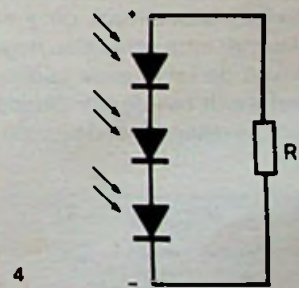
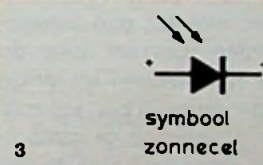


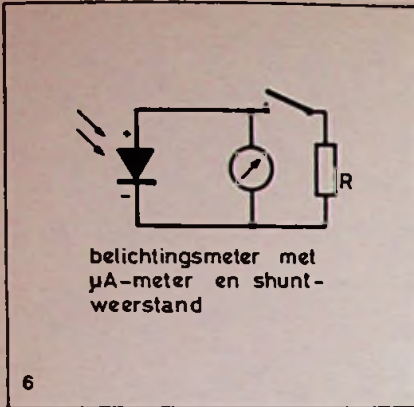
compenseert. Valt er licht op de zonnecel dan worden in het P-substraat atomen geïsoleerd en ontstaan er vrije elektronen in het P-gebied. Direct gevolg hiervan is dat de diffusiekracht wordt verkleind. De nog altijd aanwezige elektrische kracht trekt de vrije elektronen door de grenslaag heen. Bij een aangesloten belasting gaat er een stroom lopen, die bestaat uit de door de grenslaag heen getrokken elektronen, die via de belasting aan de achterzijde van de zonnecel terugkeren. De kring is rond.

De huidige zonnecellen worden van silicium, een praktisch onuitputtelijk element, gemaakt, een halfgeleidermateriaal, dat in het N-gebied elektronen en in het P-gebied gaten bezit. Het vervangingsschema van de zonnecel is gegeven in afb. 2. Natuurlijk zijn er ook nadelen aan verbonden, zo zijn zonnecellen op dit moment nog erg duur, hoewel dit in de toekomst zal gaan veranderen. Een tweede nadeel is het slechte rendement van een zonnecel. Dit rendement ligt tussen de 10% voor

de amateurgebruiker en de 15% voor de ruimtevaart. Bij het laatste is de prijs van ondergeschikt belang. Dit slechte rendement wordt veroorzaakt door de techniek, deze stuit op natuurlijke grenzen.

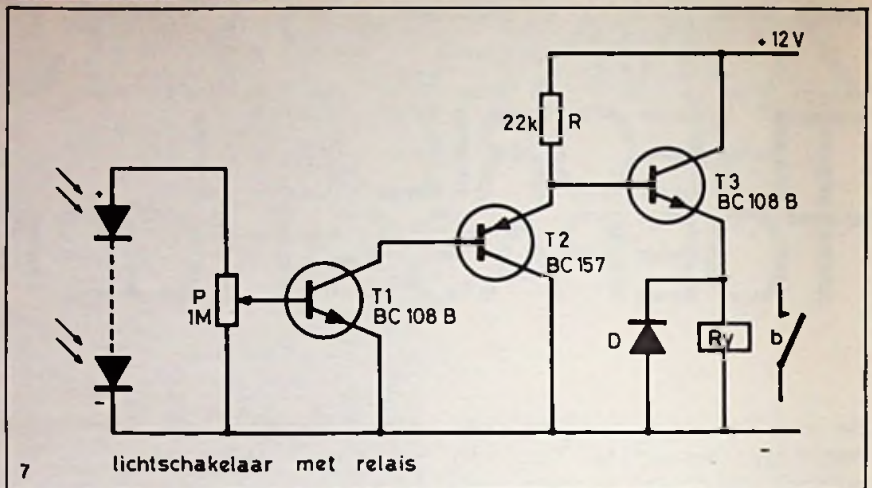
Na dit inleidende verhaaltje wordt de meer praktische kant belicht. Afb. 3 laat het symbool van een zonnecel zien. Het eenvoudigste voorbeeld van een schakeling is in afb. 4 weergegeven. Er valt niet veel te zien, de weerstand zal dan ook worden vervangen door een LED, afb. 5. Afhankelijk van de op de zonnecel vallende lichtsterkte zal de LED fel of minder fel branden.





6

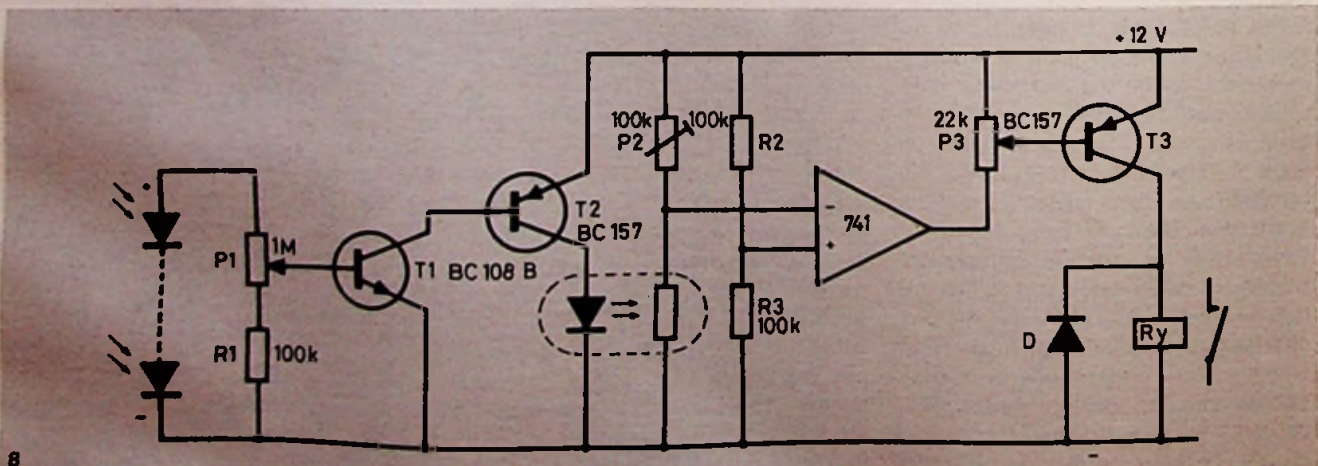
Bij te weinig licht doet de LED uiteraard niets, althans is het niet te zien. Ook bij een bewolkte hemel is niets te zien, zodra echter de zon doorkomt gaat de LED branden. Het is mogelijk dit praktische proefje met gebruik van een gloeilamp te doen. Het door de lamp verbruikte vermogen staat in geen enkele verhouding tot het door de LED en de zonnecellen afgegeven vermogen. Door een μ A-meter op de zonnecel aan te sluiten i.p.v. de LED is er een constante stroomaflezing mogelijk. Wordt het donker dan zal de meter minder uitslaan. Men heeft nu een soort belichtingsmeter verkregen. Afb. 6 laat de schakeling zien. Er wordt van slechts één zonnecel gebruik gemaakt. De meter dient wel van een schakelaartje te worden voorzien, daar de stroomsterkte kan oplopen tot enige tientallen milliampères, in bijv. vol zonlicht. Normaal schommelt de stroomsterkte tussen enige tientallen microampères en een tiental milliampères. De mogelijkheid bestaat ook om het licht in uw kamer in te schakelen door het meten van de lichtsterkte buiten. De zonnecel wordt aan de binnenzijde van het raam bevestigd met de gevoe-



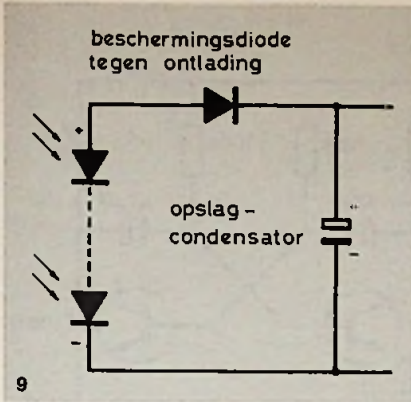
7

lige zijde naar buiten. De cel zal nu een stroompje geven dat in verhouding staat tot het buitenlicht. De meter in afb. 6 wordt vervangen door een schakeling die dit regelt. Afb. 7 laat een mogelijkheid zien, zoals het zou kunnen worden uitgevoerd. Beter is het om de schakeling met een optocoupler uit te voeren. Hierdoor vervalt de laatste transistortrap en komt de optocoupler in de collectorleiding van T2 te zitten. Het geheel ziet eruit als in afb. 8. Deze schakeling maakt wel gebruik van een externe spanningsbron. Ook moet eraan worden gedacht dat de relaiscontacten geschikt moeten zijn om 220V wisselspanning te schakelen. Om stroom- of spanningsvariaties op te vangen wordt er van een condensator gebruik gemaakt, deze wordt parallel aan de zonnecellen geschakeld. Een nadeel hiervan is, dat de condensator zich over de zonnecellen kan gaan ontladen, wordt nl. de afgegeven spanning lager, zal de condensatorspanning op een bepaald moment hoger zijn dan

de zonnecelspanning. Aangezien de zonnecellen op het diodeprincipe berusten, zal er een stroom van de positieve zijde van de condensator, via de zonnecellen, terug naar min lopen. Om dit te voorkomen wordt er een diode in serie met de zonnecellen geplaatst. Het geheel is in afb. 9 te zien. Duidelijk is te zien, dat, zodra de zonnecellen een spanning afgeven, er een laadstroom naar de condensator loopt. Is de spanning op de condensator even hoog als de afgegeven spanning dan is er een evenwicht ontstaan. Loopt de zonnecelspanning terug, dan voorkomt de diode dat de condensator zich ontlad, hierbij rekening houdende dat de diode een spanningsverlies tot gevolg heeft. Dit spanningsverlies zal moeten worden opgevangen door extra zonnecellen in serie te schakelen. Is er een spanning van bijv. 6 volt nodig dan dient de door de zonnecellen afgegeven spanning 6 volt plus diodespanning te bedragen. Deze diodespanning varieert tussen de 0,3 en 0,6 volt af-

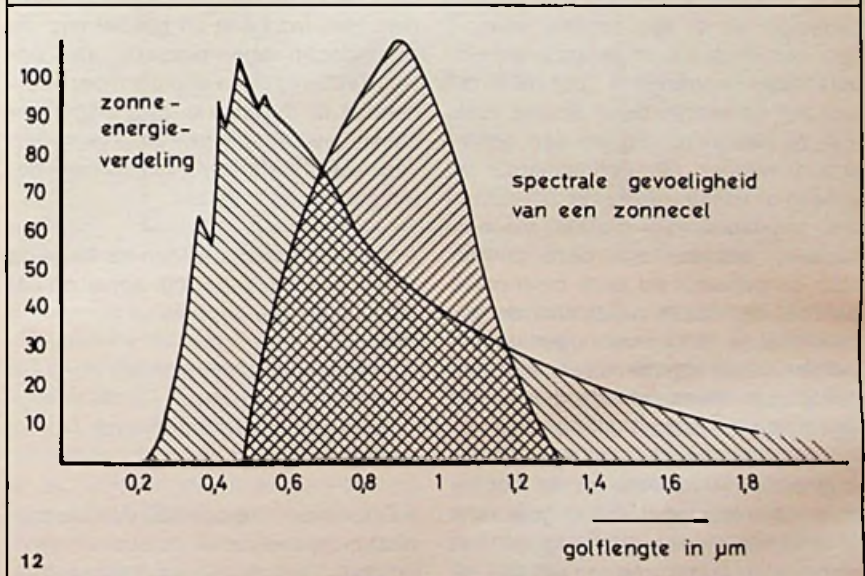
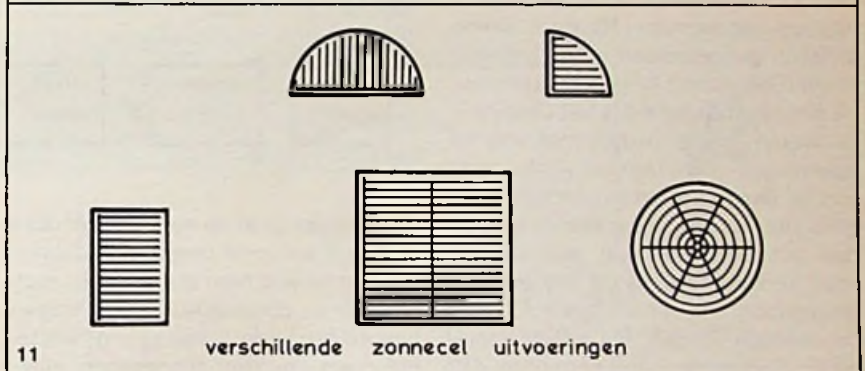
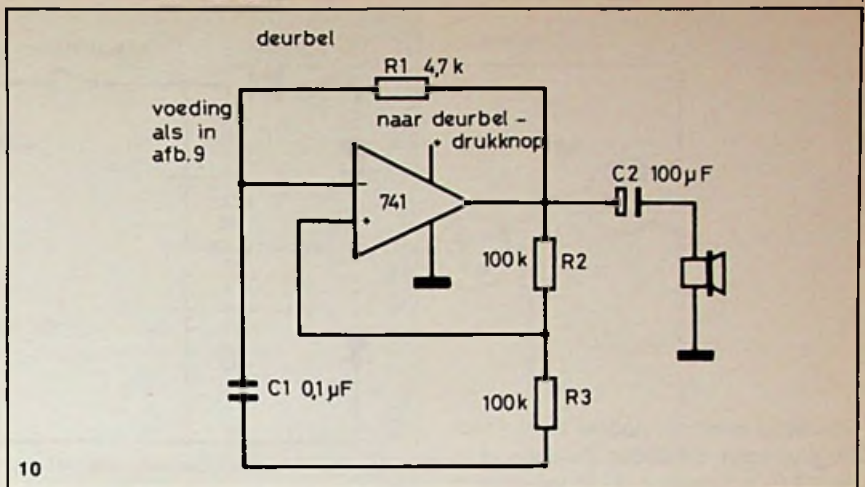


8



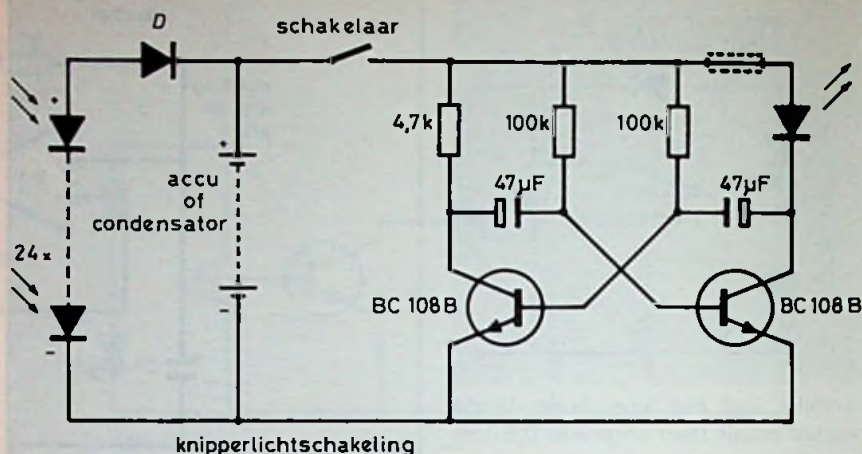
hankelijk van het type diode. In de praktijk houdt men ongeveer 0,6 volt aan. Zo moeten de zonnecellen een spanning genereren van 6,6 volt. Een duidelijk verlies van zo'n slordige tien procent. Dit zal echter bij wijze van spreken op de koop moeten worden toegelegd. Natuurlijk heeft het ook voordelen, er kunnen namelijk kortstondig hogere vermogens worden geleverd. Een schakelingsvoorbeeld is gegeven in afb. 10 'Deurbel'. Als voeding dient afb. 9, hier is de condensator een 10000 μF type van 16 volt. Dit is gemakkelijk uit te breiden, afhankelijk van de plaatsruimte. In het prototype zitten acht condensatoren van 4700 μF , 16 volt. In totaal zijn er dertig zonnecellen in serie geschakeld, de aan de condensatoren afgegeven spanning bedraagt bij helder weer rond de tien volt. Op dit moment is het een erg duur grapje om het project te realiseren. Maar wel leerzaam.

Hier moet wel worden vermeld, dat er twee systemen bestaan om zonnecellen te verkrijgen nl. zoals van ouds uit getrokken materiaal voor de ruimtevaart en wat er tegenwoordig steeds meer in komt en voor de amateur belangrijk is, via een opdampproces, waar men bij AEG-Telefunken het verst in is gevorderd. Dit proces is veel goedkoper en de verwachting is dat de prijs van de zonnecellen over een jaar of vier nog slechts vijf à tien procent bedraagt van de huidige prijs. Enige, thans verkrijgbare typen worden in afb. 11 afgebeeld. In grotere zonnepanelen worden de vierkante typen gebruikt. De zonnecellen hebben hun eigen spectrale gevoeligheid, hiermee wordt bedoeld dat voor een bepaalde golflengte de zonnecel het gevoeligst is. Afb. 12 geeft de gevoeligheid weer van een zonnecel met daarbij de zonne-energieverdeling. Deze afbeelding laat duidelijk zien dat beide elkaar niet



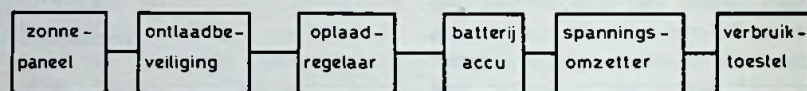
overlappen en het maximale vermogen wordt afgegeven bij een golflengte van ca. 0,66 μm , wat overeenkomt met de kleur oranje. Het afgegeven vermogen ligt bij 70 eenheidsprocenten. Wordt daarentegen een gloeilamp genomen en het spectrum daarvan met het zonlicht vergeleken, loopt het gloeilicht-spectrum praktisch gelijk met de spectrale gevoeligheid van de zonnecel. Het opslaan van het afgegeven vermo-

gen kan ook in een accu, oplaadbare batterijen e.d. Het voordeel hiervan is dat o.a. de lekweerstand kleiner is en het op te slaan vermogen groter kan zijn, als laatste is de ruimte, die een oplaadbare batterij inneemt, kleiner. Een klein schakelingetje, met accu's uitgerust is weergegeven in afb. 13, dit is een klein knipperlichtschakelingetje. I.p.v. een accu blijft het natuurlijk mogelijk een condensator te gebruiken.



13

14



Een accu heeft als nadeel dat hij niet mag worden overladen. In serie met de LED kan een $1\text{ k}\Omega$ weerstand worden opgenomen. Na deze kleine schakelingvoorbeelden en de beknopte werking, wordt er nu gekeken naar de praktijk. Ten eerste is het belangrijk te weten welke bedrijfsspanning of spanningen nodig zijn en welke toleranties deze spanningen hebben mogen. Ten tweede moet rekening worden gehouden met wat voor stroom men te doen heeft, is dit bijvoorbeeld gelijkstroom, wisselstroom of zelfs draaistroom, is een $\cos\phi$ factor aanwezig. Ten derde, is het vermogen dat gevraagd wordt een continu vermogen, een in de tijd of per tijdseenheid verschillend vermogen? Voor de amateur zijn de punten twee en drie vaak zo belangrijk, die wil een gelijkstroom hebben om een radiootje te voeden of iets dergelijks. Er zijn echter ook amateurs, die grotere plannen hebben, daarvoor zijn deze punten toch aangehaald. Na deze belangrijke punten, die inzicht in het door de gebruiker af te nemen vermogen geven, volgen enkele algemene punten. Deze punten zijn mede van belang voor het aantal toe te passen zonnecellen. Zo zijn de geografische gegevens van belang zoals de breedte en de hoogte boven de zeespiegel. Zijn er gegevens bekend over de zonnestraling zelf, het gemiddelde aantal uren zon per jaar, de globale straling per dag, enz.?

Ten vierde, zijn er gegevens bekend van maximale en minimale temperatuur, op de plaats waar het zonnepaneel wordt bevestigd? Als vijfde punt komt aan bod het aantal slechte dagen, dagen waarop de zon verstek laat gaan. Als laatste punt zijn de omgevingsnadelen aan de orde, waaronder veel stofvorming, industriegassen, is er veel schaduw, dit door flatgebouwen, bijv? Zijn er extreme weersver-

wachtingen zo af en toe, enz.? Al deze vragen lijken wat overbodig of overtrokken of wat men al niet denkt, toch moeten de constructeurs deze vragen beantwoord zien, willen zij een kwalitatief goed en zeker zonnepaneel afgeven. Het mag niet zo zijn dat bijv. na twee dagen regen plotseling alles uitvalt omdat er geen energie meer voorhanden is, de accu is leeg. Enige toepassingsvoorbeelden (overgenomen van AEG-Telefunken) van zonnepanelen na het verbruik zijn:

- Voor vermogens tussen de 10 en de 30 W. Meetstations voor zowel op het land als ter zee.

Zoals:

kleine weerstations
noodoproepzuilen
gevaarmelder (brand enz.)
boeien.

- Tussen de 10 en de 100 W. Communicatie-apparatuur.

Zoals:

draagbare radio/zendapparatuur
stationaire radio/zendapparatuur
schooltelevisie
op afstand bediende opstellingen voor bijv.:
gas- en aardolieleidingen,
verkeerstechnische signaleringen.

- Tussen de 0,1 kW en de 1 kW gerichte radio/zenderopstellingen
kleine radio, televisiezenders
ontvangststations.

- Vanaf 0,5 kW onafhankelijke stroomvoorzorgingsopstellingen.

Zoals:

alleenstaande huizen
noodstroom verzorgingsopstellingen
waterpompen
koeling
corrosiebescherming van olieleidingen en bruggen.

- Vanaf 1 kW

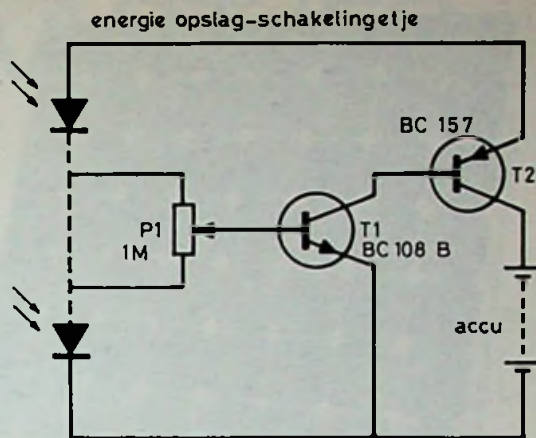
bijv.:

vuurtorens
vliegveldbelichtingen
radaropstellingen.

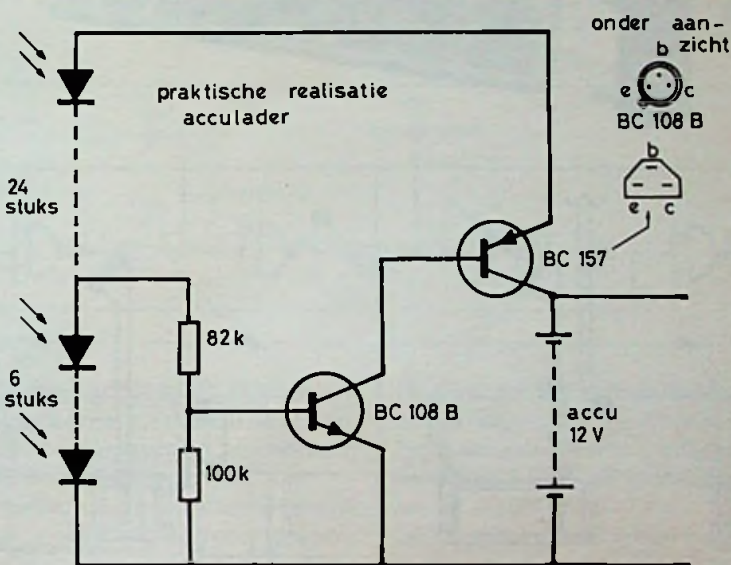
Dit zijn slechts enige verscheidene toepassingsgebieden, er zijn er nog meer te bedenken. Wordt met alles rekening gehouden, dan ontstaat voor de opstelling van een zonnepaneel een blokschema zoals is aangegeven in afb. 14. Het zonnepaneel behoeft geen verder betoog, de ontladbeveiliging, die ervoor zorgt dat de accu niet leegloopt wordt door een diode gevormd. Tot hier komt het blokschema overeen met afb. 9. De oplaadregelaar is nodig als spanningsbegrenzer om de accu tegen overladen te beschermen. Batterij of accu is ook bekend. De spanningsomzetter, deze dient als aanpassing om van gelijkspanning bijvoorbeeld wisselspanning of een draaistroom te maken. Het verbruiktoestel kan van alles zijn, van radio tot vuurtorens.

renlicht. Dit blokschema is van toepassing op meer professioneel gebruik, evenals alle daarvoor in aanmerking komende vragen. Voor de amateur geeft de oplaadregelaar alleen maar verliezen. Wil men batterijen daarmee opladen is een spanningsstabilisator toch wel belangrijk. Een andere schakelmogelijkheid voor de amateur wordt geboden in afb. 15. In dit schema wordt de batterij opgeladen zodra de zonnecelspanning een bepaalde waarde bereikt. De NPN-transistor gaat geleiden zodra de basisspanning 0,6 volt boven de emitterspanning komt. Dit is te realiseren door een zeer hoge regelbare weerstand toe te passen van bijv. 1 M Ω . Beter is bijvoorbeeld nog twee weerstanden van 330 k Ω met een regelbare van 330 k Ω . Wordt de positie juist gekozen, bijv. de weerstanden over de 2^{de}, 3^{de} en 4^{de} zonnecel van onder zal zodra de spanning van elke cel stijgt op een gegeven moment de transistor T1 gaan geleiden. Deze transistor T1 zorgt er weer voor dat T2 in geleiding komt. Er vloeit een stroom via T2 in de accu. In de praktijk blijkt dat deze schakeling goed voldoet. Worden de zonnecellen voldoende belicht dan loopt er een continue stroom in de accu, daalt de spanning, omdat het donker wordt, gaat de transistor sperren. Dit sperren heeft tot gevolg dat er als het ware een oneindig hoge weerstand op de zonnecellen is aangesloten en de spanning loopt op. Op een bepaald moment komen de transistoren weer in geleiding en wordt een korte stroomstoot de accu ingeblazen. Vanzelfsprekend daalt de spanning hierdoor en sperren de transistoren weer. Dit gaat zo door. Het gevolg van dit geheel is dat de accu ook bij donker weer wordt opgeladen tot de door de zonnecellen afgegeven spanning. In het proefmodel zijn twee vaste weerstanden opgenomen over zes zonne-

15



16



cellen. Dit bleek goed te voldoen. Afb. 16 geeft het schema weer. In de praktijk blijkt dat een diode in de collectorleiding van T1 goede diensten bewijst, omdat er verschil blijkt te bestaan in verschillende typen transistoren, vooral bij het laden van oplaadbare batterijen bewees deze diode zijn waarde. De weerstandswaarden kunnen zowel vast worden genomen, maar ook met een potentiometer, waardoor de afgegeven spanning meer of minder is te regelen. Ook zijn de in afb. 15 gebruikte transistoren normaal verkrijgbare typen. In principe is elke transistor daar geschikt voor, naast het schema staan de aansluitgegevens van de hier gebruikte transistoren. Vanaf hier is het paneeltje overal voor te gebruiken, mits natuurlijk het af te nemen vermogen niet meer gaat bedragen dan het door de zonnecellen afgegeven vermo-

gen, rekening houdende met de reeds besproken vragen. Door de zonnecellen vlak naast elkaar te bevestigen, met zeer korte stukjes draad te verbinden, om zodoende een echt zonnepaneeltje te verwezenlijken, is het mogelijk om het rendement te verhogen. Al met al zal men er mee moeten experimenteren om het grootste profijt ervan te krijgen.

Vermeld dient nog te worden, dat men over 0,5 zon praat of 0,2 zon. Deze standaard staat voor de maximale zonnestraling op zeeniveau op aarde. 1 zon komt overeen met 1kW per vierkante meter. Men praat dus over bijv. 35 watt bij 12 volt bij 1 zon. Dit houdt dus in dat er maximaal 35 watt wordt geleverd bij maximale zonnestraling op zee hoogte. Dit alles bij 25° celsius. Zo geeft dus een paneel van 1000 watt bij 1 zon, slechts 500 watt bij 0,5 zon.

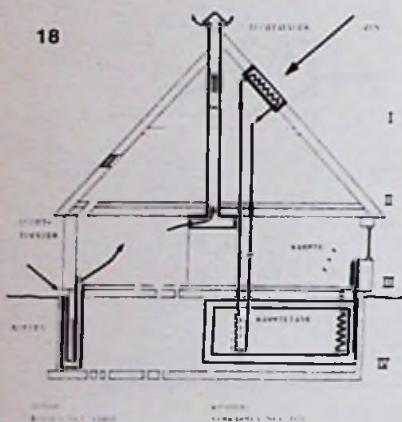
17



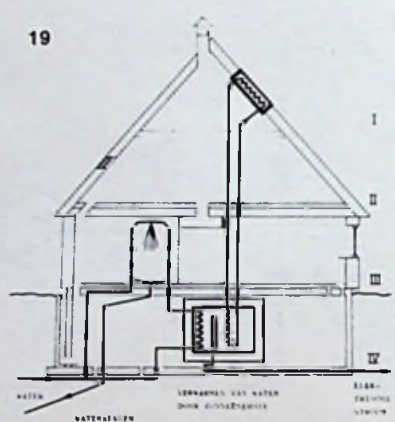
Hiermede moet dus wel degelijk rekening worden gehouden.

Een voorbeeld van professionele toepassingen van zonnecellen, zoals bijna iedereen wel weet, is de ruimtevaart. Hier worden satellieten met zonnepanelen uitgerust. Deze zetten de zonne-energie om in voor de satellieten broodnodige energie. Een ander voorbeeld vormt de door Solarex geleverde systemen. Deze heeft o.a. in Arkansas een stroomvoorzieningsinstallatie opgebouwd voor een onderwijscomplex, met een vermogen van 250 kW. Een Solarex zonnepaneel staat in afb. 17. Verschillende firma's leveren voor de amateur/gebruiker interessante zonnepaneeltjes. Zo levert Solarex (van Reysen Elektronika BV, Delft) zonnepaneeltjes van 0,15A/12V bij 1 zon. Philips levert paneeltjes 0,7A/18 V bij 1 zon. Ook AEG-Telefunken heeft zonnepanelen waarvan de kleinste 0,7 A/18 V bij 1 zon. Losse zonnecellen worden o.a. door Philips, Solarex en Tandy geleverd. Conclusie: Zodra de zonnepanelen goedkoper worden en het rendement misschien wordt verbeterd, dan zal dit een interessant, geheel of ten dele vervanging vormen van de huidige energiebronnen.

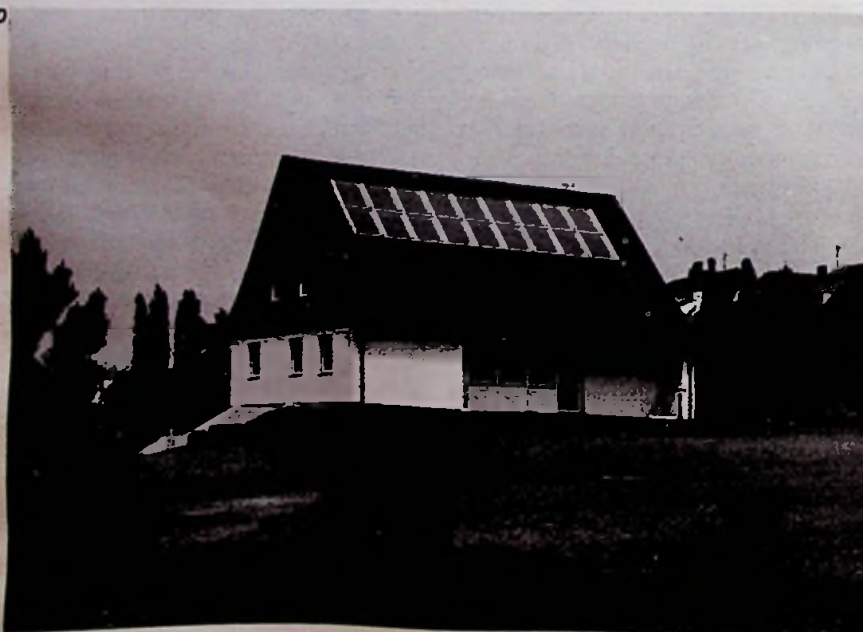
18



19



20



Als laatste dient nog even te worden vermeld dat zonne-energie niet alleen in elektriciteit omgezet wordt maar ook in verwarming. Zo heeft Philips in Veldhoven een experimenteel project opgebouwd, welke 32 woningen omvat, waar zonne-energie wordt omgezet in verwarming. Er zijn twee hoofdgroepen te onderscheiden nl. een groep met warm tapwatervoorziening afb. 18 en een groep met woning-verwarmingssystemen afb. 19. Afb. 20 laat het in Aken opgebouwde experimenteerhuis van Philips zien. Hier nemen de zonnecollectoren, aan de zuidzijde van het dak, een oppervlakte in van twintig vierkante meter. Deze collectoren zetten de zonne-energie om in warm water met een maximale temperatuur van 95°C. Deze energie wordt naar een 40 m³ water omvattende opslagtank gevoerd. Op deze wijze wordt ongeveer 10000 tot 12000 kWh energie opgeslagen, dit dekt het totale verwarmingsgebruik. Op deze wijze vormt zonne-energie een redelijk alternatief voor de toekomst.

SCHAKELAARTJES

COSMOS RUISGENERATOR

J. W. RICHTER

De ruisgenerator van afb. 1 bestaat uit een ruisbron T1 en een gevoelige versterker T2, T3. Als ruisbron kan men theoretisch een weerstand op kamertemperatuur nemen, waarvan het ruisgedrag bekend is.

De ruisspanning bedraagt in dit geval namelijk:

$$\sqrt{V^2} = 4kTR \Delta f \quad \text{volt} \times \text{volt}$$

Bij kamertemperatuur ($T \cong 300$ Kelvin) is:

$$4kT = 1,6 \times 10^{-20} \text{ wattseconde.}$$

Zodat de weerstand met waarde $10 \text{ M}\Omega$ een effectieve ruisspanning:

$$\sqrt{V^2} = 10 \mu \text{ volt}$$

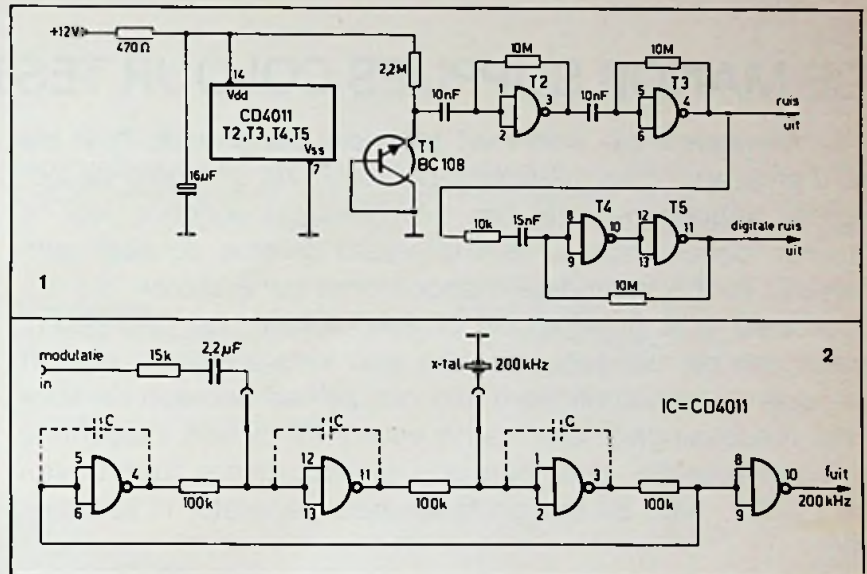
over een bandbreedte van $\Delta f = 10 \text{ kHz}$ (audioband) zal afgeven. De ruisenergie is evenredig over het frequentiespectrum verdeeld en wordt om die reden 'witte ruis' genoemd. De bovengenoemde formule geldt voor metaaldradweerstand. Bij kool- en metaalfilmweerstand treedt bovendien een zogenaamde 'stroomruis' op, waarvan de effectieve waarde vrijwel evenredig is met de stroom door de weerstand.

Het frequentiespectrum van deze vorm van ruis is 'gekleurd' en kan vooral voor lage audiofrequenties ongeveer tienmaal groter worden als de thermische ruis.

Een nog grotere ruis wordt opgewekt bij doorslageffecten in halfgeleiders. De halfgeleider (in dit geval een silicium npn transistor T1) wordt daartoe bij voorkeur in sperrichting geschakeld.

De opgewekte ruisspanning kan, afhankelijk van de toegepaste halfgeleider tot ongeveer 1 mV bedragen. Dit spanningsniveau is voldoende om zonder teveel problemen (oscillaties) tot een bruikbaar lf-signaal (ca. 1 volt) te worden versterkt. De uitgangsimpedantie van de schakeling is ca. $1 \text{ k}\Omega$.

Ruisgeneratoren worden met name in elektronische muziekinstrumenten (drumstel, snaarinstrumenten) toegepast bij de klankopwekking. Indien een digitaal 'ruis-signaal' gewenst is, wordt



dit van de uitgang van T5 afgenomen. In dit geval is het tijdstip van de opeenvolgende nuldoorgangen stochastisch (of willekeurig) verdeeld.

De amplitude van het digitale uitgangssignaal is gelijk aan de voedingsspanning. De voeding van de ruisgenerator moet ongeveer 10 à 12 volt, goed afgevlakt, kunnen leveren.

De schakeling verbruikt ca. 10 mA .

R (C)- GENERATOR

In afb. 1 is een oscillator met een frequentie van ca. 200 kHz afgebeeld. In de grondvorm bevat deze oscillator geen zichtbare frequentiebepalende elementen.

In werkelijkheid zijn deze elementen als parasitaire capaciteit C wel aanwezig. De frequentie wordt bepaald door het produkt:

$$f \cong \frac{1}{RC} \text{ (hertz, ohm, farad)}$$

Hieruit is af te leiden dat $C \cong 50 \text{ pF}$ moet zijn.

De oscillator kan gemoduleerd worden op de ingang 12 en 13 van het IC. Frequentiestabilisatie is mogelijk door op ingang 1 en 2 een kristal naar aarde aan te sluiten.

De voedingsspanning van de schakeling mag tussen 5 en 15 volt liggen.

De amplitude van het uitgangssignaal kan tot 75% van de voedingsspanning bedragen (top-top-waarde) en is sinusvormig. Door toepassen van het opampprincipe is de frequentie van de oscillator tamelijk stabiel bij variatie van de voedingsspanning. Gemeten werden de volgende waarden met een weerstand $R = 10 \text{ M}\Omega$:

$$V_B = 5 \text{ V} \quad f = 2035 \text{ Hz}$$

$$V_B = 10 \text{ V} \quad f = 1950 \text{ Hz}$$

$$V_B = 15 \text{ V} \quad f = 1935 \text{ Hz}$$

Welke weerstandswaarde R voor een bepaald frequentiebereik f dient toegepast te worden, is uit de volgende waarden te extrapoleren.

$$f = 2 \text{ kHz} \quad R = 10 \text{ M}\Omega$$

$$f = 20 \text{ kHz} \quad R = 1 \text{ M}\Omega$$

$$f = 200 \text{ kHz} \quad R = 100 \text{ k}\Omega$$

Voor het afregelen op een exacte frequentie kan bij kleine afwijkingen een trimmer of potentiometer parallel aan één van de weerstanden R worden geplaatst.

KLEURENPATROON-GENERATOR

M. KOOMEN

DE MANOR SUPPLIES COLOUR TEST GENERATOR

Menigeen die zich met televisie bezighoudt, bijv. als ATV-amateur of als televisiereparateur, zal geregeld de behoefte hebben gevoeld om over een patroongenerator te kunnen beschikken. Er zijn uiteraard diverse schakelingen bekend voor eenvoudige monochrome generatoren, die bijvoorbeeld acht grijstrappen of een blokpatroon opwekken, maar een patroongenerator die een kleurensignaal afgeeft zal vaak te gecompliceerd zijn om zelf te bouwen en voor veel toepassingen, met name voor ATV of een incidentele televisiereparatie, door een prijs die doorgaans ruim boven de f 1000,- ligt, zal een professionele generator te kostbaar zijn.

De Engelse firma Manor Supplies, een klein bedrijfje dat zich specialiseert in het leveren van dump televisiecomponenten, levert sinds enkele maanden onder de naam MANOR SUPPLIES COLOUR TEST GENERATOR een kleurenpatroongenerator. Deze generator is zowel kant en klaar gebouwd en afgeregeld als in bouwkitvorm leverbaar.

De generator levert de volgende patronen:

1. Balkenpatroon. Kleuren van links naar rechts: zwart, blauw, rood, paars, groen, cyaan, geel, wit.
2. Ruitpatroon met witte lijnen op een zwarte ondergrond. Het aantal horizontale lijnen bedraagt ca. 17, verticaal zijn het er ca. 14.
3. Maximaal wit- en zwartniveau.
4. R-Y en B-Y.

De generator is voorzien van een UHF-modulator, en de kopers van de kit kunnen kiezen tussen een eenvoudige en een luxe behuizing (zie foto).

Een bijgeleverd stencil van 12 pagina's geeft alle schema's, de bouwbeschrijving en informatie over de afregelprocedure.

Besloten werd de generator als bouwkit aan te schaffen.

Bouw

De generator bevat een tweetal pertinaxprinten, waarvan de grootste print de schakelingen voor het opwekken van de diverse patronen bevat en de kleinere print de UHF-modulator en de oscillatoren voor de raster- en lijnsync bevat. Raster- en lijnsync worden gerealiseerd met behulp van twee 555 timers. De kleinere print is duidelijk een minder fraai ontwerp dan de hoofdprint, hetgeen wel blijkt uit de wijze waarop de instelpotmeter voor het video-inputniveau in de modulator op de print moet worden 'geïmproviseerd'. Ook pasten enkele grotere condensatoren niet netjes op de print. C5, behorende bij de rastersyncoscillator, diende van 100 nF te worden verlaagd tot 68 nF om de correcte rasterfrequentie te verkrijgen. In tegenstelling tot op de hoofdprint worden de IC's niet in voetjes gemonteerd.

De IC's die worden toegepast op de hoofdprint voor het opwekken van de diverse patronen zijn een drietal 7400 IC's, een 7493 en de TBA 990 Q, een gangbaar kleurendecoder IC. Voor het opwekken van de 4,43 MHz kleureninformatiedraaggolf wordt uiteraard een

kristal toegepast. De bouw leverde geen bijzondere problemen op en nam ca. 6 uur in beslag.

Afregeling

De mate van nauwkeurigheid die men in acht dient te nemen bij de afregeling hangt af van de toepassing. Wil men het apparaat inzetten als hulpmiddel bij metingen dan is een afregeling met de oscilloscoop onontbeerlijk. Deze oscilloscoop dient wel een bandbreedte te hebben van ten minste 6 MHz. Het is echter ook mogelijk voor minder kritische toepassingen de generator met de hand af te regelen, de aanwezigheid van twaalf instelpotmeters maakt echter wel dat men er dan wel wat meer tijd voor moet uittrekken. Overigens komen de lopers van de meeste potmeters ongeveer in de middenstand te staan.

Toepassing

De generator is temperatuurgevoelig en bereikt zijn normale werkteemperatuur pas na ca. 10 minuten. Voor de mobiele servicemonteur is dit wellicht een bezwaar (tijd is geld!), maar voor een vaste opstelling in de servicewerkplaats of in het ATV-station geldt dit bezwaar nauwelijks. Het is bij metingen belangrijk zich terdege te realiseren dat de volgorde van de kleurenbalken de omgekeerde is van de normaal gangbare volgorde.

Het ruitpatroon is zeer geschikt om te convergeren, terwijl het piek witniveau het instellen van de kleurzuiverheid vergemakkelijkt. Een video-output is aanwezig op de print, het informatiestencil levert het schema voor een schakeling die dit video-signaal tot op standaardniveau terugbrengt.

Voeding

Batterijvoeding is in principe mogelijk, maar bij een stroomafname van 250

mA niet praktisch. Op de hoofdprint zijn reeds voorzieningen getroffen voor een voeding met bijv. een 7812 stabilisator.

Conclusie

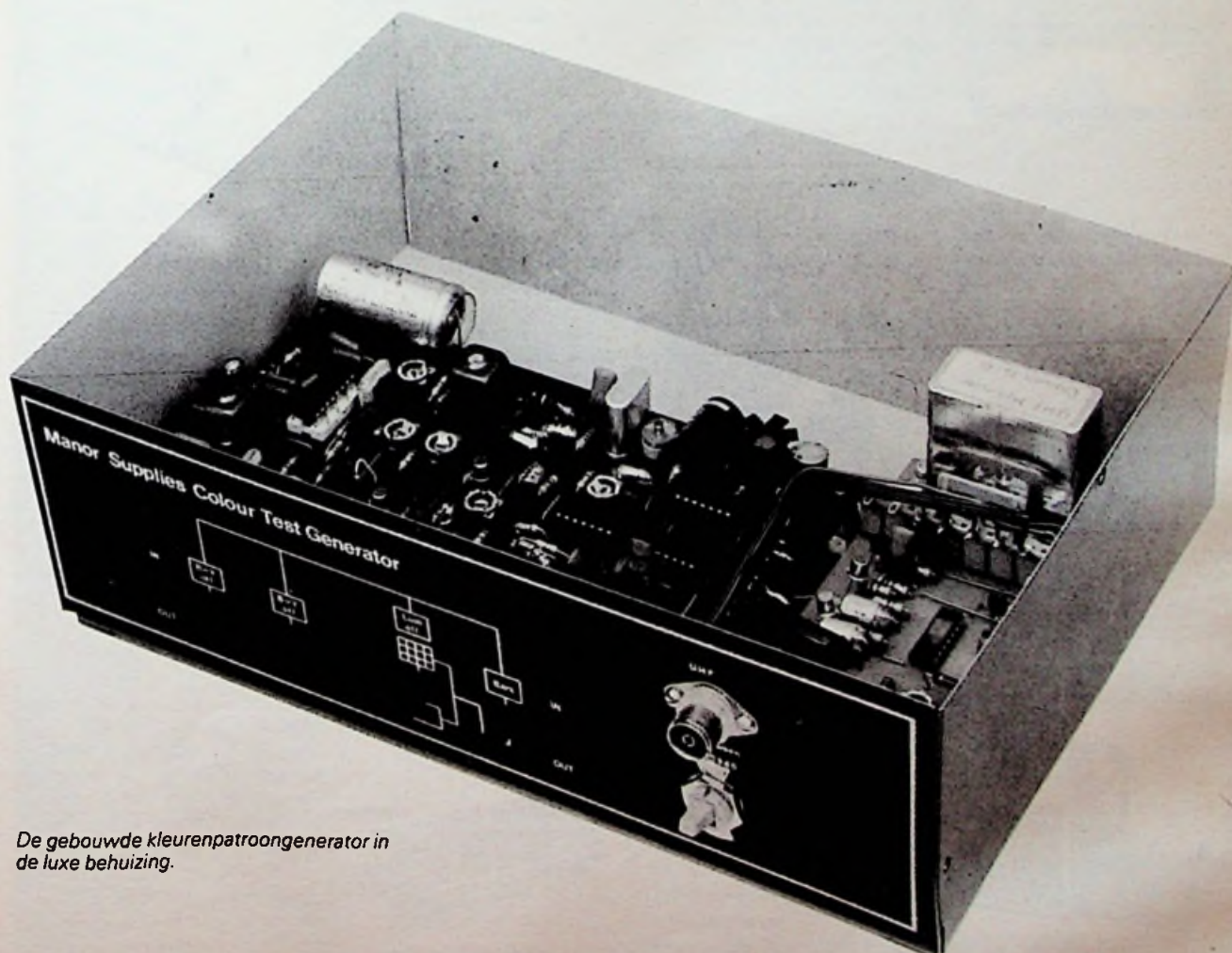
De Manor Supplies Colour Test Generator is een goed verzorgde en goed functionerende generator, die met name in verhouding tot professionele generatoren zeer goedkoop (£ 35,00 =

ca. f 160,00) is te noemen. Gebouwd en afgeregeld kost de generator £ 58,00. Het adres van Manor Supplies is: 172 West End Lane, London N.W. 6 in Engeland.

Specificaties:

Lijntijd $64 \mu\text{s}$ (instelbaar).
Lijnblanking $12 \mu\text{s} \pm 1 \mu\text{s}$.
Voorstoep $1,6 \mu\text{s} \pm 0,25 \mu\text{s}$.
Lijnsyncpuls $4,7 \mu\text{s} \pm 0,5 \mu\text{s}$.

Rastertijd 20 ms (instelbaar).
Rastersynctijd $160 \mu\text{s} \pm \frac{1}{2}$ lijn.
Rasterblanking $1,6 \text{ ms} \pm 0,1 \text{ ms}$.
UHF output ca. 9 millivolt tussen kanaal 30 tot 50.
Composite video 2 Volt p-p.
Kleur: Amplitude 100%
Verzadiging 100%
Vector tolerantie 3%
Amplitude 5%



De gebouwde kleurenpatroongenerator in de luxe behuizing.

ACTIVITEITEN REVUE

De Autovision Superphase Stereolizer ADS-381

De Autovision Superphase Stereolizer is een nieuw audio stereo effect produkt, speciaal ontworpen om het huidige een-tonige televisiegeluid om te zetten en een pseudo stereogeluid met gebruik van een stereo-installatie, waardoor er een mooier en voller geluid ontstaat



Inlichtingen: Autovision, Vinkenstraat 38, Zandvoort, Tel: 02507-3665.

6^e Salon International 'Audiovisuel et Communication'

Deze wordt dit jaar gehouden van 22 tot 27 januari in het Palais des Congrès, Porte Maillot, Paris.

Inlichtingen: Stichting Franse Vakbeurzen, Prins Hendrikkade 20, Amsterdam, Tel: 020-239204.

Een elektronische teller met geheugen

De H7A is een miniatuur teller met grote prestaties en is voorzien van één van de laatste technische snuffjes, de CMOS LSI. Door de toepassing van photocouplers, die de in- en uitgangen volledig isoleren van



het telgedeelte, gecombineerd met een speciaal pulsfilter op elke ingang van de LSI, werd een hoge ongevoeligheid voor stoorimpulsen verkregen. De H7A is ontworpen volgens de DIN-maten 72 x 72 mm en is verkrijgbaar in 2 en 4 cijfers, met of zonder geheugen, waardoor problemen worden voorkomen bij de uitval of onderbreking van de aansluitspanning.

Inlichtingen: Carlo Gavazzi Omron, Willem Barentszstraat 1, Leiden, Tel: 071-141941 en Brigade Pironlaan 122, 1080 Brussel, Tel: 02-4271268.

Vanandel introduceert unieke portable video-monitor in zakformaat

De Groep Telecommunicatie van Vanandel BV heeft het leveringsprogramma uitgebreid met de Sinclair Mon 1A Video Monitor.

Een lichtgewicht, draagbare monitor die weinig energie verbruikt, maar niettemin een bedrijfszeker en uiterst veelzijdig apparaat blijkt te zijn.

Daarbij komt nog het formaat van de monitor: 42 x 103 x 176 mm.

Die afmetingen maken duidelijk dat de Sinclair Mon 1A zonder overdrijven als 'pocket'-monitor kan worden beschouwd.

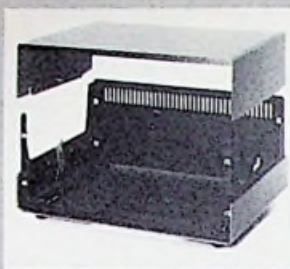


Inlichtingen: Vanandel BV, Nw. Mathenesserstraat 33, Rotterdam, Tel: 010-260963.

Nu ook kleine kasten volgens 19"-standaard

Misschien niet zo spectaculair, maar voor de elektronicawereld wel van groot belang, is de ontwikkeling van een nieuw kastensysteem door Zeissler. Dit systeem, dat 2308 wordt genoemd, is namelijk de eerste standaardisatie van kleine kasten op basis van het bekende 19"-moduul.

Tot nu toe moesten kleine omkastingen voor elektrotechniek en elektronica ofwel zelf worden gemaakt, dan wel worden



gekozen uit een wirwar van maatvoeringen, die geen van alle waren ingepast in het uniforme 19"-patroon. Wat altijd problemen gaf bij uitbreiding en het inpassen van genormaliseerde componenten.

Inlichtingen: Wildevuur & Co. BV, 's-Hertogenbosch, Tel: 073-136624.

K9, mini-zendertje opent deur voor bevoegden

Met dit produkt worden deuren naar vertrouwelijke ruimten automatisch geopend, uitsluitend voor bevoegde medewerkers. Deze mensen hebben een miniatuur zendertje bij zich; zodra zij een beveiligde deur naderen, gaat deze automatisch open. De medewerker heeft zijn handen vrij en kan met boeken, tekeningen of ontwerpen in de hand ongestoord naar binnen gaan. Achter hem sluit de deur zich weer automatisch. Onbevoegden kunnen zich geen toegang verschaffen tot de aldus beveiligde ruimten.

Het produkt is ook geschikt voor het afschermen van drukbezette medewerkers, tegen teveel inloop van ongenode bezoekers op zijn kamer. Door slechts een select groepje naaste medewerkers te voorzien van een K9-zendertje wordt bereikt, dat hij zich beter kan concentreren op zijn werk. Inlichtingen: Varel BV, Delfstouwenweg 2, Roermond, Tel: 04750-21544.

EA27 Draadloze luidsprekende telefoon

Een betrouwbaar, snel en flexibel communicatiesysteem, waarbij de signaaloverdracht



plaatsvindt via het lichtnet. Zonder bekabeling, zonder aanleg, dus geen installatiekosten. Voor opstelling, verplaatsing en uitbreiding is alleen een lichtnet-wandcontactdoos nodig. Verbinding tot stand brengen is eenvoudig. Degene die oproept, drukt de signaaltoets in op zijn toestel of direct de spreek luisterschakelaar. De opgeroepene antwoordt dmv. de spreek/luisterschakelaar. Permanent luisteren is nog gemakkelijker. Daarvoor wordt de toets 'continu' ingedrukt. Voor controle, bewaking, maar ook voor de babykamer.

Inlichtingen: BV Hapè, Nw. Herengracht 11, Amsterdam, Tel: 020-263957.

Nieuwe veiligheidshouders voor Weller soldeerbuten

De serie omvat twee modellen, AK 1 en AK 11. Het ontwerp lijkt op een metalen kooi die rondom bescherming geeft en de mogelijkheid uitsluit dat de



gebruiker per ongeluk met de hete soldeerstift in aanraking komt. Een ringvormige uitsparing aan de voorkant van de houder houdt de soldeer- of desoldeerbout veilig op zijn plaats, wanneer hij niet wordt gebruikt.

Inlichtingen: The Cooper Group, Rietveldendweg 15, 's-Hertogenbosch, Tel: 073-219001.

Intrede van Codec in de telefoon

Siemens heeft een 2 kanaal Codec (codeer-decodeer inrichting) ontwikkeld, uitgerust met twee LSI schakelingen: de SMA 61 A (in MOS-technologie) en de S 291 (bipolair). Met deze bouwstenen wordt het mogelijk analoge spraaksignalen om te zetten in digitale vorm (coderen) om ze in gecodeerde pulsmodulatie over te brengen en ze daarna tot de oorspronkelijke analoge vorm terug te brengen (decoderen). De codering (of decodering) kan op elk willekeurig punt van

de telefoonverbinding worden uitgevoerd, dus zowel in een transmissiesectie, een centrale als in een telefooneindapparaat.

Met de door de CCITT aanbevolen bemonsteringsfrequentie van 8 kHz kunnen met Codec twee spraakkanalen, elk met een bandbreedte van 4 kHz worden verkregen. Naar keuze is ook de codering/decodering van een spraakkanaal met een bandbreedte van 8 kHz mogelijk, waarbij de bemonsteringsfrequentie dan 16 kHz bedraagt.

Inlichtingen: Siemens, Wilhelmina van Pruisenweg 26, 's-Gravenhage, Tel: 070-782243 en Charleroisesteeweg 116, 1060 Brussel, Tel: 02-386080.

Veelzijdige weerstandsbank van Trio

Trio levert een handige weerstandsbank met een instelbaar verzwakkingsbereik van 0 - 121 dB met een resolutie in stappen van 0,1 dB.

Het nauwkeurig instellen van de verzwakking van het ingangssignaal van DC - 1 MHz maakt deze regelbare weerstandsbank bijzonder geschikt voor de meest veelzijdige toepassingen.



Inlichtingen: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, Koperwerf 30, 's-Gravenhage, tel: 070-210101.

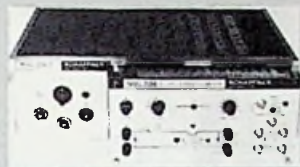
Simulatie onderbrekingen van gelijkspanningsnetten

De Schaffner NSG 200 serie plug-ins voor storingsimulatie is uitgebreid met de NSG 204. Deze plug-in unit kan onderbrekingen van gelijkspanningen simuleren welke zich in de praktijk kunnen voordoen.

De duur van de onderbreking kan worden bepaald tussen 2 ms en 2 s, en kan eenmalig of repeterend zijn. De herhalingsfrequentie kan worden ingesteld tussen 5 en 0,1 Hz. Hierdoor is het mogelijk om de werking van gelijkspanningge-

voede apparatuur te bestuderen in geval van onderbrekingen van de voeding.

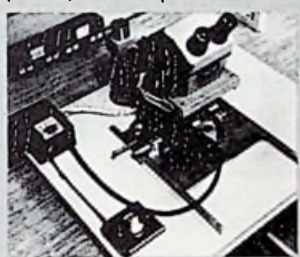
De gelijkspanning kan worden gekozen tussen 5 en 200 V en de maximum stroom is 10 A. Een elektronische schakelaar beveiligd de units tegen kortsluiting.



Inlichtingen: C. N. Rood BV, Cort v.d. Lindenstraat 11, Rijswijk, Tel: 070-996360.

Lastoestel voor glasvezels

ITT heeft een lastoestel voor glasvezels in de handel gebracht. Het apparaat dat onder praktijkomstandigheden is beproefd, maakt op een eenvoudige



manier duurzame lassen mogelijk tussen glasvezels die door polymerisatie of soortgelijke procédés zijn geprepareerd.

De complete apparatuur omvat een mechanische uitlijnmal, die op een stevige grondplaat is gemonteerd, een stereomicroscoop, fluorescentielampen voor de verlichting en ultraviolette lampen voor de lasbehandeling.

Inlichtingen: ITT-Ned. Standard Electric Mij BV, 1^e van der Kunstraat 292, 's-Gravenhage, Tel: 070-889383 en Bell Telephone-laan 2, 2440 Geel, Tel: 014-589911.

Radioveldsterktemeter RPM290

De preciese en snelle afstelling van de zenders wordt verkregen door een kwartsgestuurde digitale uitlezing. Er kunnen negen radioprogramma's vast worden ingesteld. Hieruit kan door middel van een schakelaar een keuze worden gemaakt. De veldsterkte voor alle frequentiegebieden kunnen op een praktische lineaire schaal



van 55...65 dB μ V en op een verkorte schaal van 50...55 dB μ V worden afgelezen.

Het meetgebied wordt vergroot of verkleind door zes druktoetsen +10, +20 of -10, -20 dB, enz. Het totale meetgebied loopt van 20 t/m 135 dB μ V. Een grote meetnauwkeurigheid wordt gewaarborgd. De afwijking voor de FM bedraagt hoogstens ± 2 dB en voor AM ± 3 dB bij een omgevingstemperatuur van 20 $^{\circ}$ C.

De radioveldsterktemeter is voor mono- en stereo-ontvangst omschakelbaar. Stereo-uitzendingen zijn zichtbaar door een controlelamp. Voor geluidscntrole kan gebruik worden gemaakt van een hoofdtelefoon of desgewenst van de twee ingebouwde luidsprekers.

Inlichtingen: Hirschmann Elektronica Nederland BV, Postbus 92, 1380 AB Weesp, Tel: 02940-13659.

Walradar op verkeerspost aan Westerschelde

Het projectbureau Maritieme Verkeersbegeleiding van Philips Nederland in Den Haag heeft van Rijkswaterstaat Directie Zeeland opdracht ontvangen voor het leveren, installeren en inbedrijfstellen van de complete elektronische apparatuur voor een tijdelijke verkeerspost voor het scheep-

vaartverkeer te Terneuzen. Met de opdracht is een bedrag van circa 2,9 miljoen gulden gemoeid. Daarbij zijn inbegrepen de kosten voor apparatuur voor het Rijksloodswezen dat mede gebruik zal maken van deze verkeerspost die in de loop van 1979 gereed zal komen.

De post zal worden geplaatst aan de Westerschelde bij de toegangen tot de sluisen van het kanaal Terneuzen-Gent. Doordat hier vele zee- en binnenvaartschepen vanuit de sluisen invoegen op het verkeer op de Westerschelde, zijn toezicht en assistentie noodzakelijk voor een veilige en vlotte afwikkeling van dit verkeer.

Inlichtingen: Philips, Postbus 523, Eindhoven en Brouckèreplaats 2, 1000 Brussel.

Instrumentknoppen in mat-zwart

De Zwitserse firma Elma heeft onlangs haar serie instrumentknoppen uitgebreid met een



mat-zwarte knop (Serie A) in diverse maten. Deze knoppen moeten worden voorzien van een deksel, dat in zes kleuren mat of glanzend, met of zonder aanwijfsstreep, leverbaar is.

Asmaten: 3 en 4 mm, 1/8 inch. **Inlichtingen:** Van Reijssen Elektronica BV, Postbus 5005, 2600 GA Delft.

Elektronica ABC

de elektronica krant voor beginners

Een greep uit de inhoud van het januarinumnummer
Deel 2 van de regelbare laagspanningsvoeding.

Condensatoren
Alles over diverse soorten condensatoren.

Kringen
Wat zijn kringen en wat doen we er mee?

Filmelektronica
Wat kan er allemaal elektronisch zijn aan een filmcamera?

De elektrische bel
Hoe werkt zo'n bel nu eigenlijk?

EEN VEELZIJDIGE FREQUENTIETELLER

5^e DEEL

DC TOT 60 MHZ

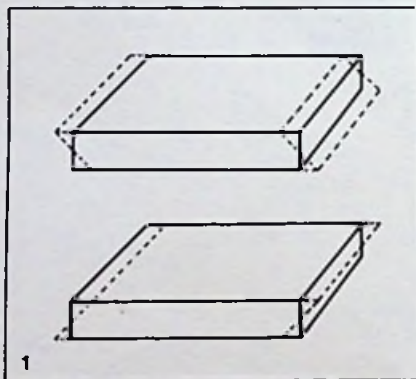
L. FOREMAN

Nadere beschouwingen van de kristaloscillator

De te bereiken nauwkeurigheid van de teller hangt voornamelijk af van het toegepaste kristal. Een kristaloscillator maakt gebruik van het zogenaamde piëzo-elektrische effect.

Piëzo-elektriciteit werd in 1880 ontdekt door de gebroeders Jaques en Pierre Curie: zij constateerden dat door het uitoefenen van mechanische druk op een kristal tegengestelde elektrische ladingen op twee tegenover elkaar gelegen vlakken ontstonden (het kristal is dan een elektrische dipool). Kristallen, die deze eigenschappen bezitten vertonen ook het omgekeerde verschijnsel: bij aansluiting op een elektrische spanning (of bij plaatsing in een elektrisch veld) ontstaat een deformatie van het kristal, in de lengte- of dikkerichting, afhankelijk van de toegepaste 'sneede'. Het piëzo-elektrische effect is lineair: ladingen en vormveranderingen zijn evenredig met de krachten en/of elektrische veldsterkten en keren om met de polariteit daarvan. Het inverse piëzo-elektrisch effect is daardoor duidelijk te onderscheiden van elektrostrictie, nl. een deformatie die elke stof in een elektrisch veld ondergaat, maar die slechts toeneemt met het kwadraat van de elektrische veldsterkte. Zeer bekend is het piëzo-elektrisch effect van seignettezout (kristalpickup en kristalmicrofoon). Met kristallen van seignettezout kan een lading ontstaan van ca. $8 \cdot 10^{-9}$ Coulomb per Newton uitgeoefende kracht. Bij kwartskristallen is dit maximaal $2 \cdot 10^{-12}$ C/N. Veel onderzoek op dit gebied is verricht door Prof. W.G. Perdok, Laboratorium voor Vaste Stof Fysica, Rijks Universiteit Groningen. In 1921 werd door W.G. Gady reeds aangetoond dat de trilling van een kwartsplaatje bruikbaar is voor de syn-

chronisatie van een oscillator. Vóór de tweede wereldoorlog was de fabricage van plaatjes uit het Braziliëans mineraal bergkristal (SiO_2) een vrij subtiële zaak. Zo'n plaatje moet nauwkeurig plan-parallel worden geslepen tot een eveneens nauwkeurig bepaalde dikte, meestal minder dan 1 mm. De Amerikaanse productie in 1939 bedroeg zo'n 50000 stuks. Vanwege het grote belang voor de communicatie in vaste kanalen werd de toepassing door de tweede wereldoorlog enorm gesti-

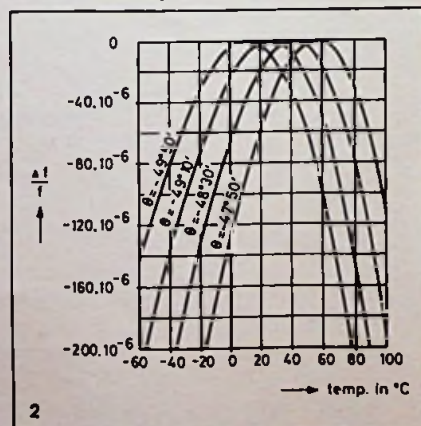


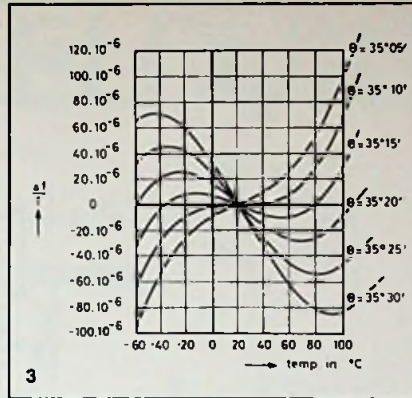
muleerd: via een productie van 100000 in 1941, 5 miljoen in 1942, 28,5 miljoen in 1944 werd in 1945 een productie van 60 miljoen plaatjes bereikt. Van 1944 is bekend dat er 11 miljoen voor zogenaamde Walkie Talkies enz. werden gebruikt, 8 miljoen voor vliegtuigen nodig waren, 5 miljoen voor de marine en diverse voertuigen en 4,5 miljoen voor tanks en artillerie. Het ontbreken van kristallen met de juiste frequentie is één van de oorzaken voor het falen van de luchtlandingsoperatie bij Arnhem en het heeft een ernstige vertraging veroorzaakt bij het tegenoffensief van de Amerikanen in de Ardennen. De zogenaamde resonantiefrequentie van een kristalplaatje hangt o.a. af van de dikte van het plaatje en de hoek

waarmee het ten opzichte van de drie assen x, y en z uit het hexagonale kristal gezaagd of 'gesneden' is. De invloed van de temperatuur kan gering zijn als de snijhoek van het plaatje zeer nauwkeurig wordt gekozen. Dit zijn dan 'kristalsneden' met een zeer kleine temperatuurcoëfficiënt. Voorbeelden van de benamingen zijn AT, BT, CT of GT sneede. De temperatuurcoëfficiënt kan zowel positief als negatief zijn (AT sneede) of altijd negatief (BT sneede). Een kleine temperatuurcoëfficiënt is echter tot een bepaald gebied beperkt en de breedte van dit bruikbare temperatuurgebied hangt weer van de sneede af. Zo kan bij een goed kristal van een AT sneede over een temperatuurgebied van 100°C de frequentieafwijking tot 10 à 30 ppm beperkt blijven. Voor een 10 MHz kristal is dit echter altijd nog 300 Hz. Voorts bepalen praktische overwegingen in verband met de afmetingen voor elke soort sneede het frequentiegebied waarvoor het kristal is te gebruiken. Voor het frequentiegebied tot 5 à 10 MHz zal men daarom

afb. 1 Schets van een trilling in de lengte-as bij een kwartskristal.

afb. 2 Frequentie-temperatuurgrafiek, met de snijhoek als parameter, voor een kristal volgens de BT-sneede (grondfrequentie).





meestal de voorkeur geven aan de AT snede, terwijl voor hogere frequenties de BT snede zal worden toegepast. Beide kristallen trillen voor de grondfrequentie in hun lengterichting (longitudinale trilling, zie afb. 1).

Bij de BT snede kan men de temperatuur, waarbij de temperatuurcoëfficiënt minimaal wordt, enigermate verschuiven door de snijhoek van het plaatje t.o.v. de optische as van het kristal te wijzigen. Een verandering van slechts 30 boogminuten (!) van deze snijhoek kan echter de gunstigste temperatuur al 10 tot 20° C doen verschuiven, zie afb. 2. De invloed van de snijhoek op de temperatuurcoëfficiënt bij kristallen volgens de AT snede is te zien in afb. 3. Uitvoeriger gegevens zijn te vinden in Philips Technische Tijdschrift 1949 blz. 145/155, 326/336, 359/369 en 1950 blz. 170/180, Proceedings of the I.R.E 1949, blz. 1379 e.v. en 1956 blz. 1600 e.v.

De grote invloed van kleine veranderingen van de snijhoek op de eigenschappen van het kristal geeft al een indruk van de nauwkeurigheid, waarmee bij het snijden de voorgeschreven oriëntatie dient te worden aangehouden. Een tolerantie van maximaal 1 tot 5 boogminuten is hier gewenst. Wat de dikte betreft geldt een analoge eis: 2 micron dikteverschil (2 duizendste mm) maakt wel 10 kHz op de frequentie uit, zodat hier een tolerantie van 0,01 micron 'normaal' is. Voor de lengte en breedte zijn de tolerantie-eisen geringer maar nog in de orde van ca 3 x 10⁻² mm. De frequentiefactor, die bepalend is voor de dikte, is voor de AT-kristallen 1,69 MHz per mm. Voor BT-kristallen is dat 2,54 MHz. Kristallen voor hogere frequenties kunnen derhalve eerder volgens de BT, dan via de AT snede worden vervaardigd.

Voor frequenties hoger dan ca. 30 MHz wordt het uiterst moeilijk, zul-

ke dunne plaatjes nog te fabriceren, men maakt dan gebruik van de 3e, 5e of 7e overtoon van de grondtrilling. De veel toegepaste en relatief goedkope 27 MHz kristallen bezitten alle een grondfrequentie van ca. 9 MHz: het zijn zogenaamde overtoone kristallen. Deze worden vrijwel altijd in een serie-resonantieschakeling gebruikt.

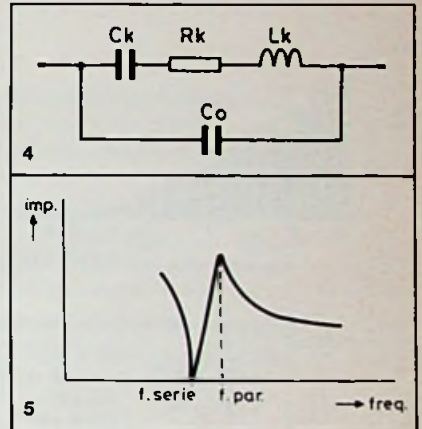
Een trillend kristal is te vergelijken met een LC-kring met uitzonderlijk lage verliesweerstand, een grote tot zeer grote L en een zeer kleine C. Het elektrische vervangingsschema is getekend in afb. 4. Co stelt daarin voor de (parasitaire) capaciteit van de aansluitingen op het kristal zelf en van de aansluitpennen. In de praktische schakeling komt daar nog bij de capaciteit van het eventuele voetje, de bedrading plus de ingangscapaciteit van de toegepaste schakeling. Co stelt dus de totale zogenaamde lastcapaciteit van het kristal voor. Internationaal wordt voor deze totale capaciteit een waarde van 30 pF aangehouden.

De impedantie die het kristal op de aansluitingen vertegenwoordigt is weergegeven in afb. 5. Zoals men ziet zijn er twee dicht bij elkaar gelegen resonantiepunten. Het laagste is de serieresonantiefrequentie van de Lk en Ck van het kristal zelf. De impedantie is hier minimaal. De hogere frequentie is de parallelresonantie met Lk en Ck van het kristal plus de lastcapaciteit Co. Door de *serieschakeling* van Ck met Co wordt de totale capaciteit immers iets kleiner en de frequentie bij de parallelresonantie is derhalve hoger! De equivalente zelfinductie van een kristal kan wel 3 tot 30 henry zijn met een capaciteit van 0,001 tot 0,05 pF en de verliesweerstand (serie-weerstand) van 30 Ω tot enkele kilohms (afb. 6). De kwaliteitsfactor of opslingeringsfactor $Q = \frac{COL}{R}$ van een

afb. 3 Frequentie-temperatuurgrafiek, voor een kristal volgens de AT-snede (grondfrequentie). De snijhoek is parameter.

afb. 4 Het elektrische vervangingsschema van een kristal.

afb. 5 Het impedantieverloop van een kristal bij verschillende frequenties in de omgeving van de resonantiefrequentie.



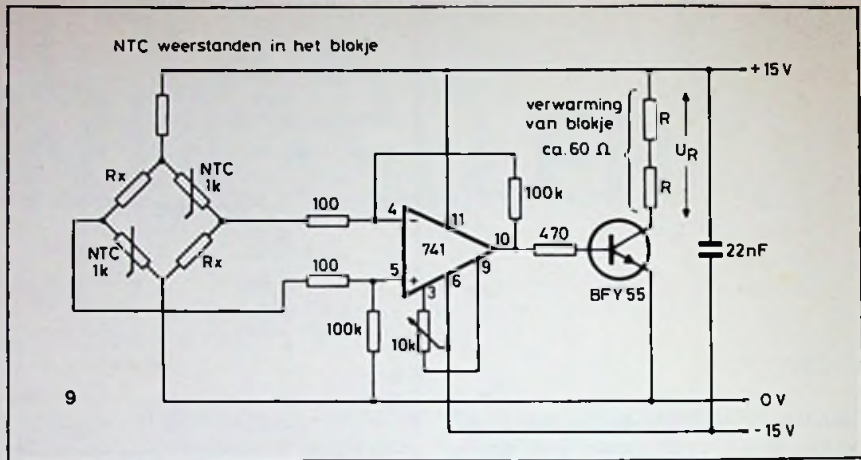
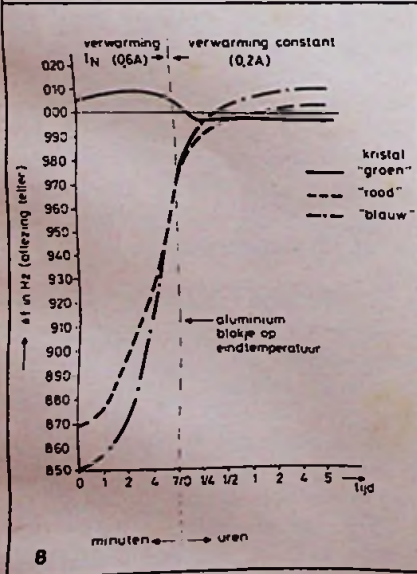
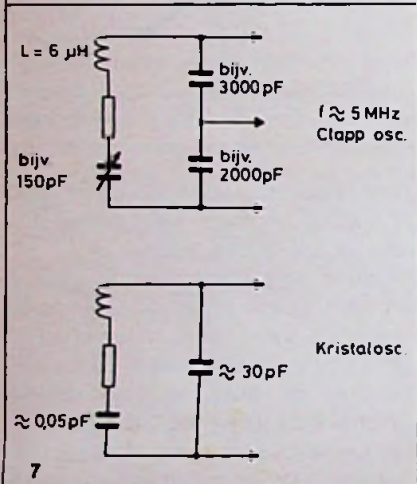
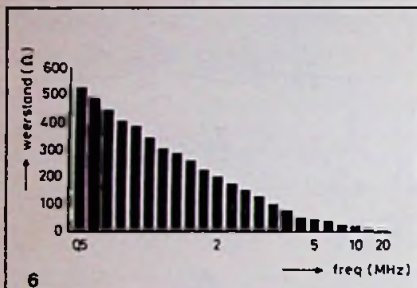
kristal is daardoor zeer hoog, van 2500 tot 500000 of meer. Veel groter dus dan met spoelen bereikbaar is.

Vanwege de kleine kristalcapaciteit is ook de koppeling met de uitwendige schakeling zeer klein, in verhouding van 0,05 tot 30 bijv., hier is een analogie met de bekende Clapp-oscillatorschakeling aanwezig, zie afb. 7.

Een kristaloscillator waarbij de parallelresonantie wordt benut kan iets in frequentie worden verlaagd door een trimmercondensator parallel aan de kristalaansluitingen te plaatsen. (Co wordt dan vergroot). Wanneer de serieresonantie wordt gebruikt is een kleine regeling mogelijk door een condensator in serie met het kristal op te nemen: de totale capaciteit wordt iets kleiner, de kristalfrequentie wordt dan hoger.

In de Veelzijdige Frequentie Teller zijn verschillende kristallen gebruikt, zowel dumpkristallen als kristallen van het Nederlands fabrikaat Stabilix - Den Haag, type D6 G/30 (1 MHz). Dit zijn goede en goedkope kristallen van een AT snede, met een temperatuurcoëfficiënt kleiner dan 50 ppm tussen -20 en + 70° C. De afregeling is beter dan 30 ppm, bij 25° C. Van een drietal kris-

- afb. 6 Globale serieweerstand van kristallen van verschillende frequenties (Mc. Coy Electronics).
- afb. 7 Overeenkomst van een kristaloscillator met de Clapp-schakeling.
- afb. 8 Frequentievariatie na inschakeling van de temperatuurstabilisatie voor drie verschillende Stabilix kristallen.
- afb. 9 Temperatuurstabilisatie met de Op-Amp 741.
 R_x (metaalfilm) 470Ω . $T_{max.} \approx 60^\circ C$, $U_r \approx 13 V$.
 R_x (metaalfilm) 680Ω . $T_{max.} \approx 42^\circ C$, $U_r \approx 9 V$.
 R_x (metaalfilm) 820Ω . $T_{max.} \approx 34^\circ C$, $U_r \approx 8 V$.



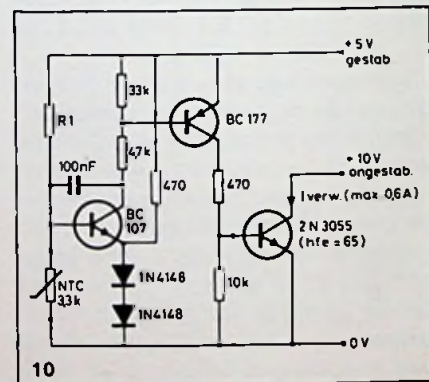
tallen is het frequentieverloop afhankelijk van de temperatuur opgenomen, afb. 8. Van dumpkristallen is de gunstigste bedrijfstemperatuur meestal onbekend. Volgens onze ervaringen is de frequentievariatie bij kamertemperatuur echter groter dan van de Stabilix kristallen.

Wil men de temperatuur stabiel houden, ondanks opwarmen door de voeding, de IC's enz. dan kan een kristal ondergebracht worden in een thermostaat. In commerciële apparatuur worden hiervoor wel thermosflessen (!) gebruikt, met een verwarmingswikkeling om de buitenste bus. Met een tweede isolatie om deze thermostaat en een gestabiliseerde proportionele oven (dubbele thermostaat) wordt dan een zeer goede bescherming tegen uitwendige temperatuurvariaties bereikt. Daarbij wordt dan een oventemperatuur gekozen in overeenstemming met de top van de freq./temp. parabool, zodat dit bijdraagt tot een uiterst stabiele frequentie van het kristal.

Uitgaande van de gedachte dat voor een groot aantal toepassingen zo'n extreme stabiliteit niet noodzakelijk is en een temperatuurstabilisatie van bijv. $0,1^\circ C$ voldoende kan zijn, is voor de veelzijdige frequentieteller een eenvoudige temperatuurstabilisatie van een aluminium blokje ontworpen. Binnen in dit blokje is het kristal geplaatst. Een zeer goede regeling is te bereiken met het schema van afb. 9. Omdat hiervoor echter een afwijkende voeding noodzakelijk is, werd dit schema gewijzigd tot de schakeling van afb. 10. De gewenste eindtemperatuur van het blokje is in te stellen door de keuze van weerstand R_1 . Voorwaarde is natuurlijk dat de kristalfrequentie bij de gekozen temperatuur met behulp van de

trimmer nog op de nominale frequentie is in te stellen.

Voor het bereiken van temperatuur-evenwicht met dit schema is 5 tot 10 minuten noodzakelijk. Gedurende deze tijd neemt de schakeling de maximale stroom, n.l. 0,6 A. Deze aansluiting moet derhalve met een afzonderlijke draad aan punt X op de voedingsprint (ongestabiliseerde voeding 10 volt) worden verbonden. Na temperatuurstabilisatie valt de stroom voor de verwarming tot minder dan 100 mA terug. De kristalfrequentie blijft daarna gedurende lange tijd binnen 1 à 2 Hz stabiel. Deze schakeling voor temperatuurstabilisatie werd beproefd en uitgewerkt

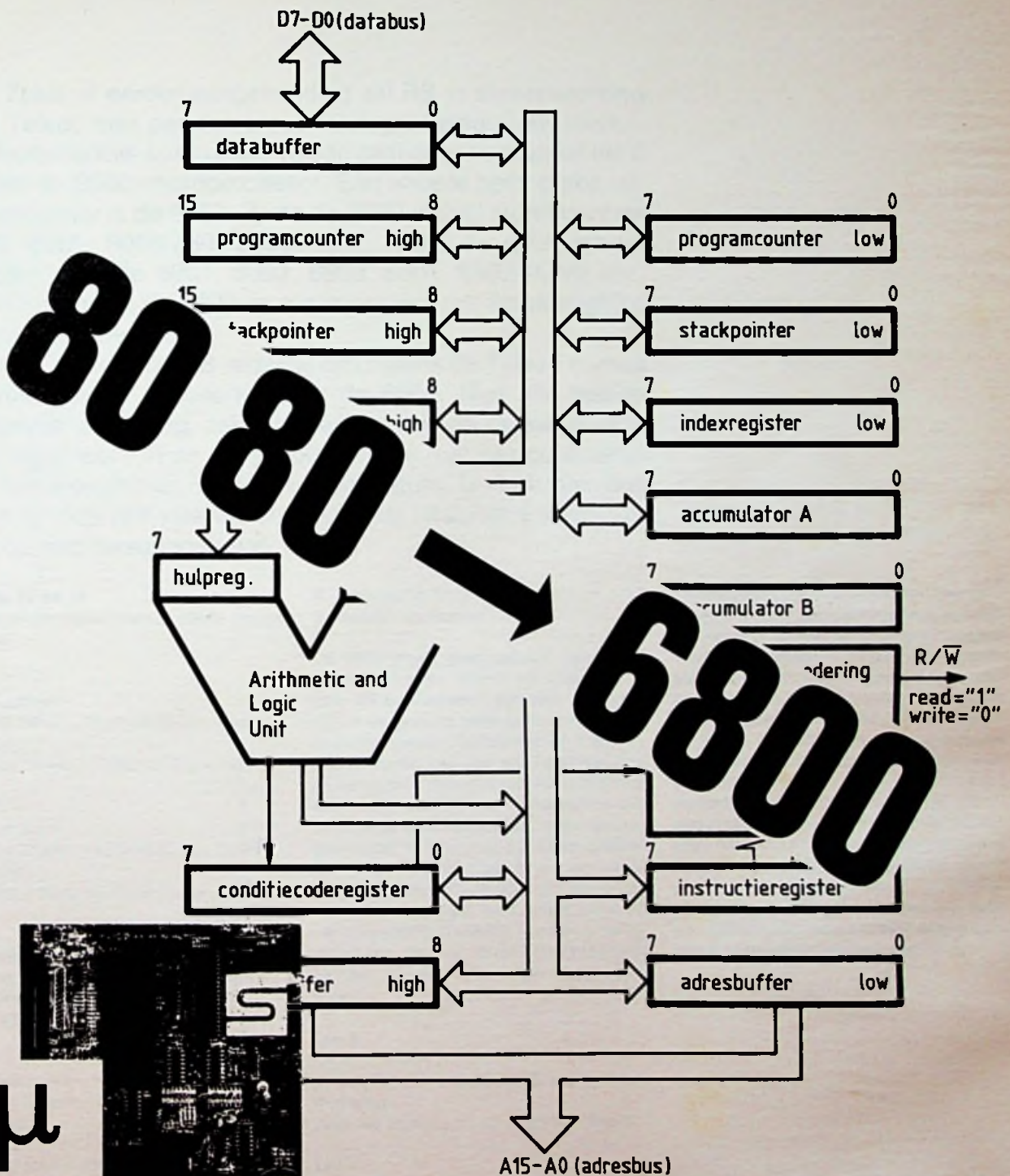


afb. 10 Iets vereenvoudigde schakeling voor temperatuurstabilisatie. NTC en 2N3055 in respectievelijk op het blokje 13 cm^3 ($6 \times 55 \times 40 \text{ mm}$), zie afb. 13. NTC is miniatuur type in glas $\varnothing 1,6 \times 6,4 \text{ mm}$. R_1 is metaalfilmweerstand, overige weerstanden $1/8 \text{ W}$. I_{verw} is afhankelijk van de omgevingstemperatuur enz.

R_1	temp.	tijd	I_{verw}
2,2 k Ω	50 °C	7 min.	0,2 A
2,7 k Ω	45 °C	5 min.	0,15 A
3,3 k Ω	39 °C	3 min.	0,12 A
3,9 k Ω	35 °C	3 min.	0,1 A

PARALLELCURSUS TELEAC

D. M. DE BOER



8080

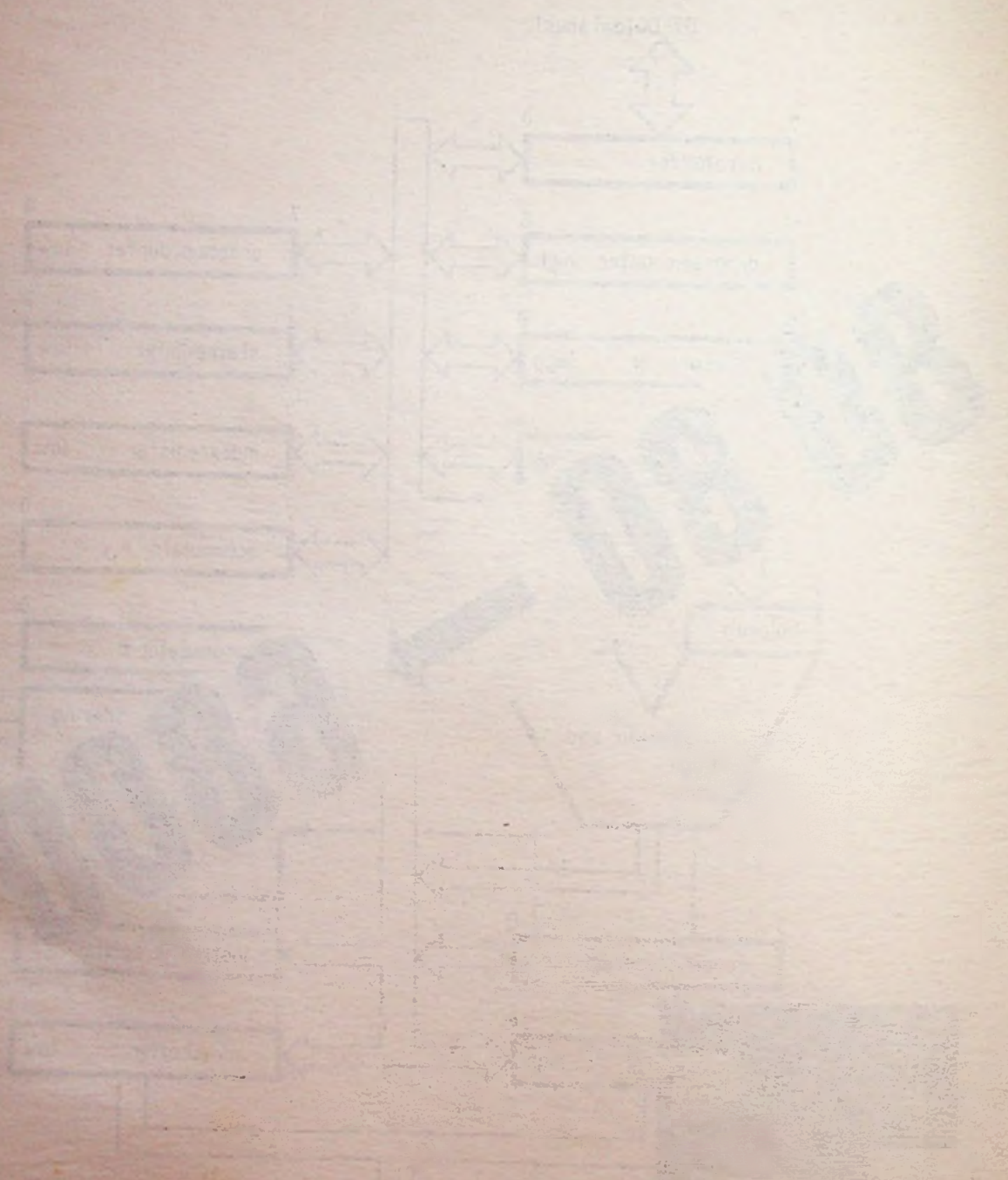
6800



μ
GEBEUREN

PARALLEL ELECTRIC CURSUS

TELEAC



120V

TELEAC



Zoals al eerder aangekondigd zal RB in samenwerking met Teleac een parallelcursus microprocessors publiceren. De multimediale cursus van Teleac gaat ongeveer vanaf les 5 uit van de 8080 microprocessor. Een andere belangrijke microprocessor is de 6800. Zoals de 8080 model stond voor de 8048, 8085, 8086, Z80, Z8000 enz., heeft de 6800 model gestaan voor de 6801, 6802, 6809, 6501, 6502 (KIM) enz. Hierdoor neemt de 6800 op z'n minst een net zo belangrijke plaats in als de 8080.

Daarom besloot de RB redactie om tijdens de Teleac cursus aanvullingen te publiceren voor de 6800. Niet alle lessen behoeven aanvulling, zeker in het begin is de Teleac cursus zeer algemeen. In dit geval volstaan we met het publiceren van het lesnummer, met de uitzenddatum. U vindt hier dus géén op zich zelf staande cursus, maar uitsluitend aanvullingen op het cursusboek van Teleac.

Les 1a, 1b en 1c

Voorlichtingsprogramma's, reeds uitgezonden.

Les 2

Uitzenddatum:

dinsdag 24 okt., 18.25-18.55 uur, Ned-2

herhaling:

zaterdag 28 okt., 11.30-12.00 uur, Ned-1

Les 3

Uitzenddatum:

dinsdag 31 okt., 18.25-18.55 uur, Ned-2

herhaling:

zaterdag 4 nov., 11.30-12.00 uur, Ned-1

Les 4

Uitzenddatum:

dinsdag 7 nov., 18.25-18.55 uur, Ned-2

herhaling:

zaterdag 11 nov., 11.30-12.00 uur, Ned-1

Les 5

Uitzenddatum:

dinsdag 14 nov., 18.25-18.55 uur, Ned-2

herhaling:

zaterdag 18 nov., 11.30-12.00 uur, Ned-1

In paragraaf 5.2 van les 5 wordt gesproken over de verschillende instructiegroepen:

1. Rekenkundige en logische instructies
2. Datatransport instructies
3. Invoer- en uitvoerinstructies

4. Programma-'flow' instructies

5. Speciale instructies

De 6800 maakt geen gebruik van in- en uitvoerinstructies. De in- en uitgangen in een 6800-gebaseerd systeem bevinden zich in de gewone geheugenruimte op een bepaalde locatie. Hierdoor verschilt een invoer-instructie niet van een leesinstructie, en een uitvoer-instructie niet van een schrijfinstructie. Voor de microprocessor is een in- of uitgang dus **hetzelfde** als een geheugenlocatie. In paragraaf 5.3 wordt gesproken over 'één-adres machines' en 'twee-adres machines'. De 6800 is een één-adres machine, en afb. 6.4 (cursusboek) is hierop van toepassing. (De 6800 heeft twee accumulatoren, die naar keuze gebruikt kunnen worden. Hierover volgt in een volgende les meer.)

Les 6

Uitzenddatum:

dinsdag 21 nov., 18.25-18.55 uur, Ned-2

herhaling:

zaterdag 25 nov., 11.30-12.00 uur, Ned-1

Les 7

Uitzenddatum:

dinsdag 28 nov., 18.25-18.55 uur, Ned-2

herhaling:

zaterdag 2 dec., 11.30-12.00 uur, Ned-1

In paragraaf 7.2 wordt gesproken over algemene principes die in elk type microprocessor terug te vinden zijn. Achtereenvolgens worden behandeld: Schrijven in het geheugen, lezen in het geheugen, input en output. Zoals we bij les 5 al opmerkten, maakt de 6800 geen gebruik van in- en outputinstructies. Een input of een outputpoort wordt door de processor gewoon gezien als een geheugenplaats.

Hierdoor is het 'IN'-signaal (afb. 7-11...7-17, cursusboek) hetzelfde als het 'READ'-signaal, en het 'UIT'-signaal hetzelfde als het 'WRITE'-signaal. Bovendien zijn de 'READ' en de 'WRITE'-signalen gecombineerd tot één lijn, zodat een R/W signaal ontstaat. (Met één lijn kunnen 2 toestanden aangegeven worden.)

Les 8

Uitzenddatum:

dinsdag 5 dec., 18.25-18.55 uur Ned-2

herhaling:

zaterdag 9 dec., 11.30-12.00 uur Ned-1

Les 9

Uitzenddatum:

dinsdag 12 dec., 18.25-18.55 uur Ned-2

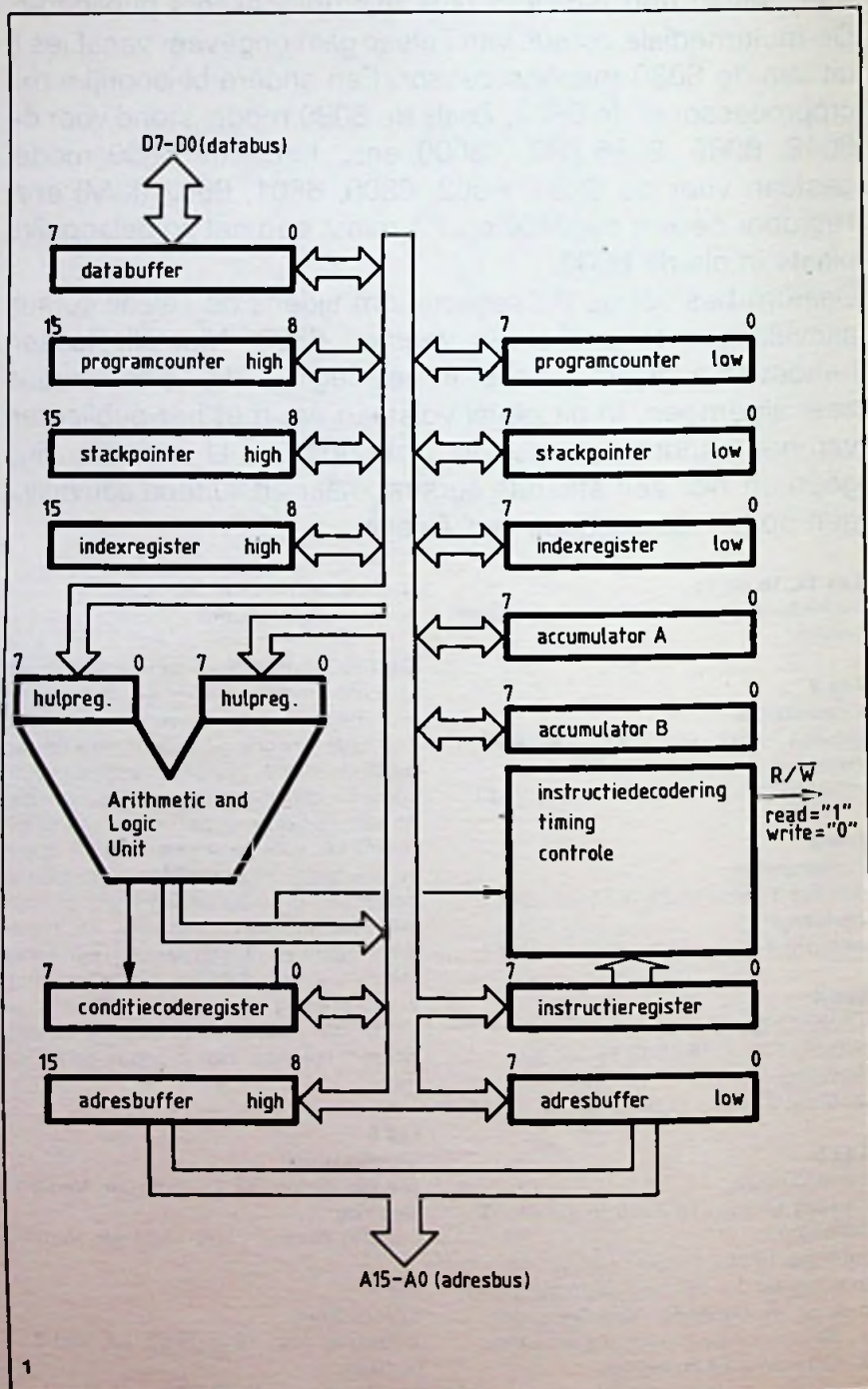
herhaling:

zaterdag 16 dec., 11.30-12.00 uur Ned-1

9.1 Dit hoofdstuk behoeft slechts weinig toelichting. Zoals we in het vorige nummer al aanhaalden hebben 6800-georiënteerde systemen géén aparte in- en uitvoerinstruc-ties, en geen in- en uitvoersignalen.

9.2.1 Deze paragraaf handelt geheel over de 8080. Het lijkt ons het beste om even op de verschillen met de 8080 in te gaan. In afb. 1 vindt u het blokschema van 6800, afb. 9.2 van het cursusboek geeft het bloksche-ma van de 8080. U ziet dat de acht 'general purpose' registers in de 6800 ontbreken. De 6800 maakt hiervoor in de plaats gebruik van het normale werkgeheugen (RAM, zie hoofdstuk 9.3) en soms ook van indexregis-ter X en accumulator B. Indexregister X is een zestienbits register, waar we nog op terug komen. Accumulator B is een tweede accumulator. De meeste bewerkingen wel-ke gebruikmaken van de accumulator kun-nen zowel met accumulator A als met accu-mulator B worden uitgevoerd. Net als bij de 8080 kunnen we, gebaseerd op een viertal 'flags' conditionele sprongen maken. Er is echter wel een verschil met de 8080. De laatste springt nl. naar een absoluut adres, terwijl de 6800 een nader gespecificeerd aantal plaatsen heen of terug springt. Het voordeel van de laatste methode is, dat een programma zó kan worden geschreven dat het overal in het geheugen geplaatst kan worden. Ook op dit principe komen we in een latere les terug.

De 6800 heeft 'slechts' 72 basisinstructies t.o.v. 78 voor de 8080. Dit wil niet zeggen dat de 6800 hier de mindere is. Ten eerste kent de 6800 geen input en output instruc-ties, bovendien zijn er minder instructies nodig omdat ook het registerblok ontbreekt. (De registers en de in- en output zijn bij de 6800 'vershoven' naar de normale geheu-ge ruimte.)



De 6800 bestaat intern uit de volgende delen:

- Instructie decoding, timing en control logica
- Instructieregister
- Programmateller, 16 bits (programcounter)
- Stackpointer, 16 bits
- Indexregister X, 16 bits
- ALU (rekenkundig orgaan met conditie flags)
- Accumulator A en B, beide 8 bits breed
- Interne databus.

De programmateller bevat het geheugenaadres van de volgende op te halen instructie en wordt automatisch verhoogd bij elke instruction fetch. Tijdens de instructiefetch wordt de eerste byte van de instructie vanuit het geheugen via de databus naar het instructieregister getransporteerd. Samen met de timingsignalen en de outputsignalen van de instructiedecoder worden verdere stuurcommando's gegenereerd. Deze stuurcommando's zorgen er uiteindelijk voor dat de instructie wordt uitgevoerd.

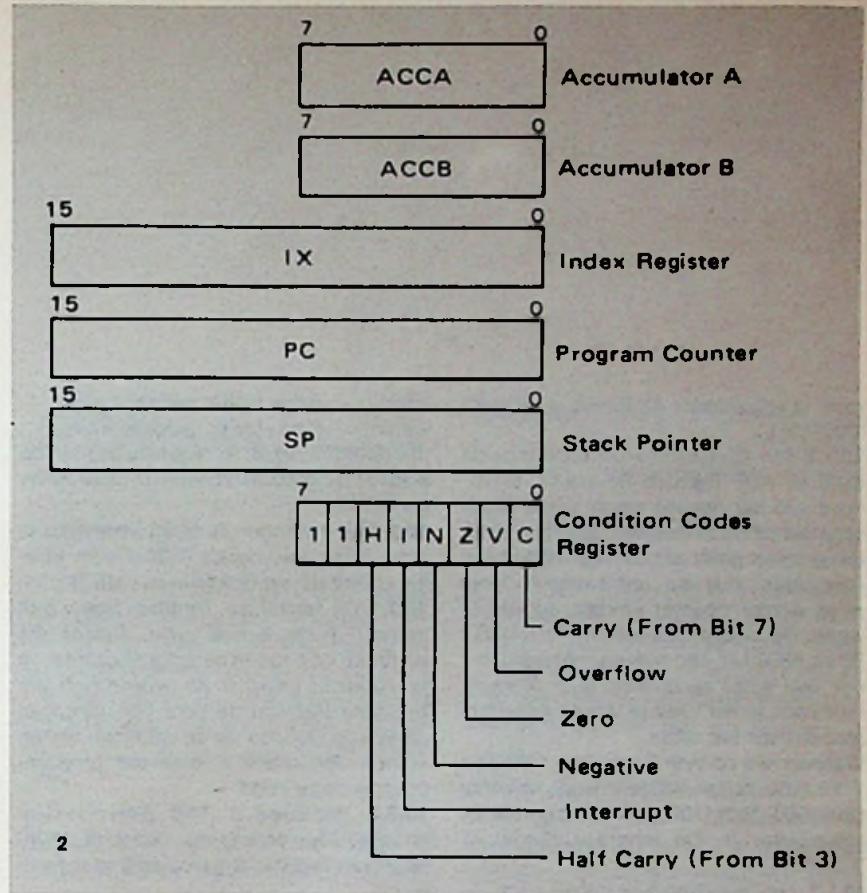
De ALU sectie bevat twee accumulatoren en een conditiecode register. In het conditiecoderegister bevinden zich een zestal 'flags'.

9.2.4 In deze paragraaf wordt het model van de 8080 gegeven. In afb. 2 vindt u het programmeermodel van de 6800.

9.2.5 Bij de 6800 kennen we de volgende basishandelingen:

- Een geheugenadres vanuit de centrale processor op de adresbus plaatsen bij een instructiefetch, een memory read, een memory write, of bij in- en outputhandelingen (=mem. read resp. mem. write)
- Een databyte in de CPU naar binnen halen vanaf de databus bij een memoryread.
- Een databyte naar buiten sturen vanuit de CPU bij een memorywrite.
- Een instructiebyte in de CPU naar binnen halen bij een instruction fetch.
- executie van interne operaties.

Bij de 6800 is één machinecycle gelijk aan één clockcycle. In de rest van dit verhaal zullen we het steeds hebben over 'n cycle. De 'gewone' 6800 werkt met een klokfrequentie van 1 MHz. Hierdoor is een cycle precies één microseconde, en geeft het aantal cycli dat een instructie nodig heeft gelijk de executie tijd van die instructie. Verreweg de meeste instructies hebben onge-



veer 2 tot 6 cycli nodig, een paar constructies hebben 7, 8, 9, 10 of 12 instructies nodig. Eén cycle is onderverdeeld in twee helften, $\Phi 1$ en $\Phi 2$. Tijdens $\Phi 1$ wordt door de CPU een adres gegenereerd. Tijdens $\Phi 2$ leest of schrijft de CPU in het geheugen. Wanneer de CPU met interne operaties bezig is, wordt er door een automatisme toch een adres op de adresbus gezet. De data die dit eventueel oplevert wordt echter door de CPU genegeerd. Bovendien geeft de VMA lijn (Valid Memory Adres) aan dat het gegenereerde adres niet geldig is.

9.4 Doordat de in- en output van een 6800-gebaseerd systeem gewoon deel uit maken van het geheugen is er geen 'harde' grens van 256 ingangspoorten en 256 uitgangspoorten. De enige grens is het totaal van 65536 geheugenplaatsen. Onder geheugenplaatsen verstaan we in dit geval de som van 'echte' geheugenplaatsen, ingangs- en uitgangspoorten.

Les 10

Uitzenddatum:

dinsdag 19 dec., 18.25-18.55 uur, Ned-2

herhaling:

zaterdag 23 dec., 11.30-12.00 uur, Ned-1

10.1 De 6800 kent ook één, twee en drie bytes instructies. Er is echter weer een verschil met de 8080. Bij de 6800 is het mogelijk een adres met één byte te specificeren.

We kunnen dus met een twee-bytes instructie (OpCode + adres) data naar een geheugenlocatie schrijven, of van een geheugenlocatie lezen. Voorwaarde is dat de eerste acht bits van het adres waar de data naar toe moet (of waar de data vandaan moet komen) '0' zijn. We kunnen dan volstaan met het geven van alléén de laatste acht adresbits. Dit bespaart dus geheugenruimte én tijd. Bij de 6800 heet deze manier van adresseren: 'direct'. Bij de 6502 wordt de naar onze mening iets toepasselijker naam: 'zero page' gebruikt.

10.1.1 Een voorbeeld van een één-woord-instructie voor de 6800: TBA, (transfer accumulator B to accumulator A), betekenis: 'Breng de inhoud van accumulator B naar accumulator A'. De inhoud van accumulator B blijft ongewijzigd.

Omdat de 6800 niet het registerblok heeft van de 8080 bestaat ook niet de noodzaak om de inwendige registers te nummeren. De binaire code van deze instructie is: '00010111'. Omdat de registers in de instructie 'TBA' reeds genoemd zijn ligt het 'bronregister' en het 'doelregister' reeds vast. De volgorde waarin de registers genoemd worden is net omgekeerd als bij de 8080.

Een ander voorbeeld van een één-woord-instructie is: ABA. Symbolisch kan deze instructie als volgt worden weergegeven: $A+B \rightarrow A$ (de som van accumulators A en B

komt in accumulator A). Binaire weergave: '00011011'.

10.1.2 Een twee-woord-instructie voor de 6800 is: ADD B#data. Betekenis: De inhoud van het tweede woord (data) wordt opgeteld bij de inhoud van accumulator B. Het # teken geeft aan dat we "immediate" adresseren, dus dat het tweede woord moet worden opgevat als data, en niet als adres. De binaire OpCode is: '11001011'. Bij de 6800 kan een twee-woord-instructie ook een adres aanduiden: ADD B adres. Hier komt in het tweede woord de laatste acht bits van het adres.

Wanneer we op byte 2 van deze instructie '10011100' zetten, zal de inhoud van adres 00000000 10011100 worden opgeteld bij accumulator B. De binaire OpCode is: '11011011'.

10.1.3 Een drie-woord-instructie voor de 6800 is: LDA A adrHi adrLo. Betekenis: breng de inhoud van het aangewezen geheugenadres over naar accumulator A. In tegenstelling tot de 8080 wordt de accumulator hier wel genoemd, we hebben immers de keus uit twee mogelijkheden.

Binaire codering:

10110110 8-bits OpCode

adr.Hi 8-bits higher gedeelte adres

adr.Lo 8-bits lower gedeelte adres.

(Bij de 6800 wordt in tegenstelling tot de 8080 en de 6502 éérst het high-order adres genoemd).

10.2 Wat hier voor de 8080 staat geldt in grote lijnen ook voor de 6800. De verschillen blijken uit het blokschema (afb.1)

10.2.1 De fetch-fase. De fetch-fase wordt verricht in de eerste cycle. Tijdens $\Phi 1$ wordt de inhoud van de programcounter op de adresbus gezet. In de tweede helft van de cycle ($\Phi 2$) zal de door het geheugen geleverde OpCode via de datalijnen binnen komen. Inmiddels is intern de programcounter opgehoogd.

10.2.2 Voorbeeld 1 TAB (één-woord-instructie) Met deze instructie wordt de inhoud van register A gecopieerd in register B.

Gedurende de eerste cycle werd de OpCode in het instructieregister gezet, en werd de programcounter opgehoogd. Tot op dit moment weet de microprocessor nog niet welke instructie bedoeld wordt, en hoeveel woorden de totale instructie beslaat. 'Voor de zekerheid' haalt de CPU vast het volgende byte uit het geheugen. Dus tijdens $\Phi 1$

wordt de inhoud van de programcounter (was reeds opgehoogd) op de adreslijnen gezet. Het geheugen levert trouw tijdens $\Phi 2$ de nieuwe data, niet wetend dat dit een nieuwe OpCode is. Op dit moment is de microprocessor zover met het decoderen van de eerder gehaalde instructie dat hij weet dat het een één-woord-instructie was. Hij zal dan ook prompt de nieuwe data uit het geheugen negeren. Tijdens de derde cycle zal de instructie uitgevoerd worden.

Tijdens diezelfde cycle zal echter wéér het adres van de volgende OpCode op de adreslijnen gezet worden. Nu zal de geleverde OpCode wél ingeklokt worden.

We zien dus dat tijdens de derde cycle van de vorige instructie gelijk de fetchcycle van de volgende instructie plaatsvindt. Schijnbaar wordt dus de instructie TAB slechts in 2 cycli uitgevoerd.

10.2.5 'LDA A direct' (twee-woord-instructie)

Na de eerste cycle zal de programcounter zijn opgehoogd, en de OpCode staat in het instructieregister. Ook nu weet de microprocessor nog niet hoeveel woorden de totale instructie omvat. Net als in het vorige voorbeeld haalt de microprocessor in de tweede cycle 'voor de zekerheid' het volgende woord. Terwijl dit gebeurt decodeert de microprocessor de OpCode. Aan het eind van deze cycle heeft de CPU de OpCode gedecodeerd, en weet hij dat er nog een woord moet volgen. Doordat dit woord 'voor de zekerheid' vast was gehaald kan dit extra woord gelijk worden ingeklokt. In de derde cycle worden de high-order adreslijnen op '0' gezet, terwijl het zojuist binnengehaalde low-order adres op de low-order adreslijnen wordt gezet. Inmiddels is de programcounter opgehoogd. Aan het eind van de derde cycle staat de door het geheugen geleverde data klaar om in accumulator A gezet te worden. Dit gebeurt tijdens de OpCode fetch van de volgende instructie. Hierdoor zal de instructie 'LDA A direct' slechts drie cycli in beslag nemen. Bij 'LDA A extended' (drie-woord-instructie) moet één woord extra gelezen worden, zodat deze instructie vier cycli in beslag neemt. We zien dat de 6800 door deze overlappingsen zeer efficiënt met zijn tijd omspringt.



Les 11

Uitzenddatum:

dinsdag 9 januari: 18.25 u. – 18.55 u.

Ned.2

Herhaling:

zaterdag 13 januari: 11.30 u. – 12.00 u.

Ned. 1

11.2 Het voorbeeldprogramma, dat gegeven wordt loopt voor de 6800 natuurlijk iets anders.

Hieronder volgt exact hetzelfde programma, nu echter voor de 6800. Wij geven het programma gelijk in hexadecimale code:

Hex adres	Hex code	
0000	CE	Vul het indexregister
0001	FF	met -5
0002	FB	
0003	96	Haal data van ingangs-
0004	0A	poort 10 naar de accumulator
0005	A7	Zet de data naar het
0006	25	gegeven adres (som van indexregister en 25)
0007	08	Verhoog indexregister
0008	26	indien resultaat geen 0 is,
0009	F9	7 plaatsen terug

In hoofdstuk 11.3 gaan we in op de verschillen met het 8080 – programma.

11.3 Natuurlijk kent de 6800 ook een assembleertaal notatie van instructies. Het in de vorige paragraaf gegeven programma ziet er in deze assembleertaal als volgt uit:

```

LDX    # $ FFFB
INPUT  LDA  A  10
        STA  A  $ 25, X
        INX
        BNE  INPUT
    
```

Toelichting:

LDX # \$ FFFB De afkorting LDX betekent: Load register X. Het # -teken geeft aan dat we het hexadecimale getal FFFB in register X willen zetten, en niet de inhoud van geheugenplaats FFFB. Het \$-teken geeft aan dat het volgende getal hexadecimaal geschreven is. Het getal FFFB stelt hier de 2-complement notatie voor van het getal -5. Een en ander werd behandeld in les 8. (Omdat we met 16-bits werken moeten we nu aanvullen tot $65.536 = 2^{16}$.)

INPUT LDA A 10 Deze instructie houdt in dat er data van poort 10 in de accumulator gezet moeten worden. De computer weet niet of geheugenplaats 10 wel een ingang is, of dat het gewoon een stukje geheugen is. Een en ander is vastgelegd in de hardware van de computer. Net als bij de 8080 stelt de naam 'INPUT' de naam van de geheugenplaats voor, waar de instructie 'LDA' staat. De afkorting LDA staat voor 'Load accumulator'. De hoofdletter A wil zeggen dat we accumulator A bedoelen. het getal 10 wordt niet voraafgegaan door het #teken, dus we willen de inhoud van de geheugenplaats 10 (in dit geval een ingangspoort) naar accumulator A brengen. De waarde 10 is decimaal geschreven. Als het hexadecimaal geschreven zou zijn zou er een \$-teken voor gestaan hebben.

STA A \$25, X De afkorting STA betekent Store accumulator. De A geeft weer aan, dat we accumulator A bedoelen. Het adres waar de inhoud van de accumulator moet worden heen geschreven krijgen we door de inhoud van register X op te tellen bij het getal \$ 25. Het resultaat zal de eerste keer \$ 20 worden (decimaal 32). Deze manier van adresseren wordt 'indexed addressing' genoemd.

INX Deze instructie (Increment register X) zorgt dat het 16-bits indexregister X met 1 wordt verhoogd.

BNE INPUT Zolang het resultaat van de vorige bewerking géén 0 is, wordt gesprongen naar een geheugenplaats met de naam 'INPUT'. Vanaf deze plaats wordt het programma vervolgd. In tegenstelling tot de 8080 geven we hier aan hoeveel plaatsen moet worden teruggesprongen, we werken dus relatief.

Vooruit springen is mogelijk met positieve getallen (max. 127 plaatsen). Terug springen is mogelijk met negatieve getallen, geschreven volgens 2-complement notatie (max. 128 plaatsen). In ons voorbeeld moeten we 7 plaatsen terug springen. De 2-complement notatie, hexadecimaal geschreven, is dus \$ F9.

Opmerking: Bij het programma van de 8080 moeten 2 registers geladen worden. Eén register werd gebruikt om de data aan te wijzen, het andere register wordt gebruikt om 5 ingangswaarden af te tellen. Bij de 6800 konden deze 2 functies gecombineerd worden. Hierdoor werd het het programma een aantal plaatsen korter.

11.3.1 De listing zoals wij hem krijgen ziet er als volgt uit:

a	b	c	d	e	f
1	0000	CE	FFFB	LDX	# \$ FFFB
2	0003	96	0A	INPUT	LDA A 10
3	0005	A7	25		STA A \$ 25, X
4	0007	08			INX
5	0008	26	F9	BNE	INPUT

In de kolommen a t/m f vinden we de volgende informatie:

- volgnummer
- beginadres van de instructie (let op het aantal woorden per instructie).
- instructie in hexadecimale codering.

- Tabel 1 Symbolen en tekens uit de 6800 instructieset.
- Tabel 2 Accumulator en memory instructies.
- Tabel 3 Indexregister en stackpointerinstructies.
- Tabel 4 Jump en branch instructies.
- Tabel 5 Conditiecode registerinstructies.

TABEL 1

OP	Operatie Code	+	Boleaanse OF (OR)
~	Aantal cycli	⊕	Boleaanse excl. OR
#	Aantal bytes	M	Compl. van M
+	Rekenkundige plus	→	Gaat naar
-	Rekenkundige min	0	Bit dat '0' is.
.	Boleaanse EN (AND)	00	Byte dat '0' is.
M _{SP}	Door de stackpointer aangewezen locatie		

TABEL 2

OPERATIONS	MNEMONIC	ADDRESSING MODES					BOOLEAN/ARITHMETIC OPERATION (All register labels refer to contents)	COND. CODE REG.			
		IMMED	DIRECT	INDEX	EXTND	IMPLIED		N	Z	V	C
Add	ADDA	3B 2 2	9B 3 2	AB 5 2	8B 4 3		A + M - B	1	1	1	1
	ADDB	CB 2 2	DB 3 2	EB 5 2	FB 4 3		B - M - B	1	1	1	1
Add Accumlrs	ADA					1B 2 1	A - B - A	1	1	1	1
Add with Carry	ADCA	89 2 2	99 3 2	A9 5 2	89 4 3		A + M + C - A	1	1	1	1
	ADCB	C9 2 2	D9 3 2	E9 5 2	F9 4 3		B + M + C - B	1	1	1	1
And	ANDA	84 2 2	94 3 2	A4 5 2	84 4 3		A - M - A	1	1	1	1
	ANDB	C4 2 2	D4 3 2	E4 5 2	F4 4 3		B - M - B	1	1	1	1
Bit Test	BITA	85 2 2	95 3 2	A5 5 2	85 4 3		A - M	1	1	1	1
	BITB	C5 2 2	D5 3 2	E5 5 2	F5 4 3		B - M	1	1	1	1
Clear	CLR			6F 7 2	7F 6 3		00 - M	1	1	1	1
	CLRA					4F 2 1	00 - A	1	1	1	1
	CLRB					5F 2 1	00 - B	1	1	1	1
Compare	CMPA	81 2 2	91 3 2	A1 5 2	81 4 3		A - M	1	1	1	1
	CPMB	C1 2 2	D1 3 2	E1 5 2	F1 4 3		B - M	1	1	1	1
Compare Accumlrs	CBA					11 2 1	A - B	1	1	1	1
Complement, 1's	COM			63 7 2	73 6 3		M - M	1	1	1	1
	COMA					43 2 1	A - A	1	1	1	1
	COMB					53 2 1	B - B	1	1	1	1
Complement, 2's (Negate)	NEG			60 7 2	70 6 3		00 - M - M	1	1	1	1
	NEGA					40 2 1	00 - A - A	1	1	1	1
	NEGB					50 2 1	00 - B - B	1	1	1	1
Decimal Adjust, A	DAA					19 2 1	Converts Binary Add of BCD Characters into BCD format	1	1	1	1
Decrement	DEC			6A 7 2	7A 6 3		M - 1 - M	1	1	1	1
	DECA					4A 2 1	A - 1 - A	1	1	1	1
	DECB					5A 2 1	B - 1 - B	1	1	1	1
Exclusive OR	EQRA	8B 2 2	9B 3 2	AB 5 2	8B 4 3		A ⊕ M - A	1	1	1	1
	EQRB	CB 2 2	DB 3 2	EB 5 2	FB 4 3		B ⊕ M - B	1	1	1	1
Increment	INC			6C 7 2	7C 6 3		M + 1 - M	1	1	1	1
	INCA					4C 2 1	A + 1 - A	1	1	1	1
	INCB					5C 2 1	B + 1 - B	1	1	1	1
Load Accumlrs	LDAA	86 2 2	96 3 2	A6 5 2	86 4 3		M - A	1	1	1	1
	LDAB	C6 2 2	D6 3 2	E6 5 2	F6 4 3		M - B	1	1	1	1
Or, Inclusive	ORAA	8A 2 2	9A 3 2	AA 5 2	8A 4 3		A + M - A	1	1	1	1
	ORAB	CA 2 2	DA 3 2	EA 5 2	FA 4 3		B + M - B	1	1	1	1
Push Data	PSHA					36 4 1	A - M _{SP} , SP - 1 - SP	1	1	1	1
	PSHB					37 4 1	B - M _{SP} , SP - 1 - SP	1	1	1	1
Pop Data	PULA					32 4 1	SP + 1 - SP, M _{SP} - A	1	1	1	1
	PULB					33 4 1	SP + 1 - SP, M _{SP} - B	1	1	1	1
Rotate Left	ROL			69 7 2	79 6 3		M	1	1	1	1
	ROLA					49 2 1	A ← b7 → b0	1	1	1	1
	ROLB					59 2 1	B ← b7 → b0	1	1	1	1
Rotate Right	ROR			6E 7 2	7E 6 3		M	1	1	1	1
	RORA					4E 2 1	A ← b7 → b0	1	1	1	1
	RORB					5E 2 1	B ← b7 → b0	1	1	1	1
Shift Left, Arithmetic	ASL			68 7 2	78 6 3		M	1	1	1	1
	ASLA					48 2 1	A ← b7 → b0 - 0	1	1	1	1
	ASLB					58 2 1	B ← b7 → b0 - 0	1	1	1	1
Shift Right, Arithmetic	ASR			67 7 2	77 6 3		M	1	1	1	1
	ASRA					47 2 1	A ← b7 → b0 - C	1	1	1	1
	ASRB					57 2 1	B ← b7 → b0 - C	1	1	1	1
Shift Right, Logic	LSR			64 7 2	74 6 3		M	1	1	1	1
	LSRA					44 2 1	A ← 0 → b7 → b0 - C	1	1	1	1
	LSRB					54 2 1	B ← 0 → b7 → b0 - C	1	1	1	1
Store Accumlrs	STAA		97 4 2	A7 6 2	87 5 3		A - M	1	1	1	1
	STAB		D7 4 2	E7 6 2	F7 5 3		B - M	1	1	1	1
Subtract	SUBA	80 2 2	90 3 2	A0 5 2	80 4 3		A - M - A	1	1	1	1
	SUBB	C0 2 2	D0 3 2	E0 5 2	F0 4 3		B - M - B	1	1	1	1
Subtract Accumlrs	SBA					10 2 1	A - B - A	1	1	1	1
Subtr. with Carry	SBCA	82 2 2	92 3 2	A2 5 2	82 4 3		A - M - C - A	1	1	1	1
	SBCB	C2 2 2	D2 3 2	E2 5 2	F2 4 3		B - M - C - B	1	1	1	1
Transfer Accumlrs	TAB					16 2 1	A - B	1	1	1	1
	TBA					17 2 1	B - A	1	1	1	1
Test, Zero or Minus	TST			60 7 2	70 6 3		M - 00	1	1	1	1
	TSTA					40 2 1	A - 00	1	1	1	1
	TSTB					50 2 1	B - 00	1	1	1	1

- d. symbolische adressen (labels).
- e. assembleertaal-weergave van de operatiecode mnemonics).
- f. mnemonics van operanden en operandadressen.

11.4 De 6800 instructie set

De instructies van de 6800 zijn als volgt ingedeeld:

- a. accumulator en memory instructies
- b. indexregister en memory instructies
- c. Jump en branch instructies.
- c. conditiecode en register instructies.

11.4.1 De symbolen en tekens zoals bij de 6800 worden gebruikt vindt u in tabel 1.

11.4.2 In de tabellen 2, 3, 4 en 5 vindt u de instructieset van de 6800. Deze tabellen zijn iets anders ingericht dan die van de 8080. Om te beginnen zijn de OpCodes niet binair, maar hexadecimaal gegeven. Bij de 6800 vinden we voor b.v. de instructie LDA A (tabel 2 regel 31) maar liefst 4 verschillende OpCodes. In feite kan ook de 8080 op 3 verschillende manieren zijn accumulator vullen (LDA, LDAX B en LDAX D). Deze manieren onderscheiden zich van elkaar door de wijze waarop het adres van de data bepaald wordt. Bij de 6800 instructie set staan alle mogelijke 'addresserings modes' van één instructie ook op één regel. Direct na de vijf kolommen met 'addresserings modes' (tabel 2) vinden we de boolean/arithmetic operation. Als voorbeeld nemen we de eerste regel: A + M → A. De letter A staat voor accumulator A de letter M staat voor memory. Met memory bedoelen we het geadresseerde geheugenplaatsje. Welk geheugenplaatsje geadresseerd is, hangt af van de addressering mode:

Immediate Deze manier van adresseren kennen we ook bij de 8080. Byte 2

van de instructie stelt de data voor. De letter M zoals boven genoemd slaat hier op de inhoud van byte 2 van de instructie. In sommige gevallen moet een 16-bits data woord gespecificeerd worden. (LDX, LDS, CPX, Tabel 3). In dit geval geeft byte 2 v.d. instructie het high-order deel, en byte 3 het low-order deel.

Direct Hoewel we deze naam wel bij de 8080 tegenkomen, betekent het hier iets anders. Byte 2 van de instructie stelt het low-order adres van de data voor. Het high-order adres wordt niet door de instructie gegeven en is altijd '00'. Met direct adressering hebben we dus een 2 woordinstructie. De M is hier dus geheugenplaats 00 (byte 2)

TABEL 3

OPERATIONS	MNEMONIC	ADDRESSING MODE					EXTND	IMPLIED	BOOLEAN/ARITHMETIC OPERATION	COND. CODE REG.										
		OP	DP	DP	DP	DP				S	Z	V	C							
Compare Index Reg	CPX	BC	3	3	9C	4	2	AC	6	7	BC	5	3		X _H M _L X _L (M-1)	•	•	•	•	•
Decrement Index Reg	DEX														X - 1 - X	•	•	•	•	•
Decrement Stack Ptr	DES														SP - 1 - SP	•	•	•	•	•
Increment Index Reg	INX														X + 1 - X	•	•	•	•	•
Increment Stack Ptr	INS														SP + 1 - SP	•	•	•	•	•
Load Index Reg	LOX	CE	3	3	DE	4	2	EE	6	7	FE	5	3		M - X _H (M-1) - X _L	•	•	•	•	•
Load Stack Ptr	LOS	BE	3	3	DE	4	2	AC	6	7	BL	5	3		M - SP (M-1) - SP	•	•	•	•	•
Store Index Reg	STX														X _H - M _L X _L - (M-1)	•	•	•	•	•
Store Stack Ptr	STP														SP _H - M _L SP _L - (M-1)	•	•	•	•	•
Index Reg - Stack Ptr	TXS														X - 1 - SP	•	•	•	•	•
Stack Ptr - Index Reg	TSX														SP - 1 - X	•	•	•	•	•

TABEL 4

OPERATIONS	MNEMONIC	ADDRESSING MODE					EXTND	IMPLIED	BRANCH TEST	COND. CODE REG.				
		OP	DP	DP	DP	DP				S	Z	V	C	
Branch Always	BRA	20	4	2					None	•	•	•	•	•
Branch If Carry Clear	BCC	24	4	2					C = 0	•	•	•	•	•
Branch If Carry Set	BCS	25	4	2					C = 1	•	•	•	•	•
Branch If = Zero	BEQ	27	4	2					Z = 1	•	•	•	•	•
Branch If > Zero	BGT	2C	4	2					N > V = 0	•	•	•	•	•
Branch If >= Zero	BGE	2E	4	2					Z - (N > V) = 0	•	•	•	•	•
Branch If Higher	BHI	22	4	2					C = Z + 0	•	•	•	•	•
Branch If < Zero	BLE	25	4	2					Z - (N > V) = 1	•	•	•	•	•
Branch If Lower Or Same	BLS	23	4	2					C = Z + 1	•	•	•	•	•
Branch If <= Zero	BLT	20	4	2					N > V = 1	•	•	•	•	•
Branch If Minus	BMI	28	4	2					N = 1	•	•	•	•	•
Branch If Not Equal Zero	BNE	26	4	2					Z = 0	•	•	•	•	•
Branch If Overflow Clear	BVC	28	4	2					V = 0	•	•	•	•	•
Branch If Overflow Set	BVS	29	4	2					V = 1	•	•	•	•	•
Branch If Plus	BPL	2A	4	2					N = 0	•	•	•	•	•
Branch To Subroutine	BSR	BD	8	2						•	•	•	•	•
Jump	JMP				GE	4	2	7E	3	3				See Special Operations
Jump To Subroutine	JSR				AD	8	2	BD	3	3				See Special Operations
No Operation	NOP								01 2 1	•	•	•	•	Advances Prog. Cntr. Only
Return From Interrupt	RTI								3B 10 1	•	•	•	•	•
Return From Subroutine	RTS								39 5 1	•	•	•	•	•
Software Interrupt	SWI								3F 12 1	•	•	•	•	See Special Operations
Wait For Interrupt*	WAI								3E 9 1	•	•	•	•	•

*WAI puts Address Bus, RAM, and Data Bus in the three state mode while VMA is held low

TABEL 5

OPERATIONS	MNEMONIC	ADDRESSING MODE					EXTND	IMPLIED	BOOLEAN OPERATION	COND. CODE REG.				
		OP	DP	DP	DP	DP				S	Z	V	C	
Clear Carry	CLC	0C	2	1					0 - C	•	•	•	•	R
Clear Interrupt Mask	CLI	0E	2	1					0 - I	•	•	•	•	•
Clear Overflow	CLV	0A	2	1					0 - V	•	•	•	•	R
Set Carry	SEC	0D	2	1					1 - C	•	•	•	•	S
Set Interrupt Mask	SEI	0F	2	1					1 - I	•	•	•	•	S
Set Overflow	SEV	0B	2	1					1 - V	•	•	•	•	S
Accum A - CCR	TAP	06	2	1					A - CCR	•	•	•	•	•
CCR - Accum A	TPA	07	2	1					CCR - A	•	•	•	•	•

CONDITION CODE REGISTER NOTES (Bit set if test is true and cleared otherwise)

- (Bit V) Test Result = 10000000?
- (Bit CI) Test Result = 00000000?
- (Bit C) Test Decimal value of most significant BCD Character greater than nine? (Not cleared if previously set)
- (Bit V) Test Operand - 10000000 prior to execution?
- (Bit V) Test Operand - 01111111 prior to execution?
- (Bit V) Test Set equal to result of N/C after shift has occurred
- (Bit N) Test Sign bit of most significant (MS) byte = 1?
- (Bit V) Test Z's complement overflow from subtraction of MS bytes?
- (Bit M) Test Result less than zero? (Bit 15 = 1)
- (All) Load Condition Code Register from Stack (See Special Operations)
- (Bit I) Set when interrupt occurs. If previously set, a Non-Maskable Interrupt is required to exit the wait state
- (All) Set according to the contents of Accumulator A

Extended Deze adresseringsmethode heet bij de 8080 'direct'. We hebben hier te maken met een 3 woord instructie. De M stelt hier geheugenplaats (byte 2) (byte 3) voor.

Bij de 6800 wordt dus in tegenstelling tot de 8080 éérst het high-order adres gespecificeerd.

Indexed Deze methode van adresseren kent de 8080 niet. Byte 2 van de instructie wordt opgeteld bij de inhoud van het 16-bits indexregister. Het resultaat wordt gebruikt als adres. De M stelt hier geheugenplaats (X) + (byte 2) voor. Wanneer byte 2 '00' is, lijkt deze

methode op de 'indirect addressing' van de 8080. We gebruiken dan wel een byte meer.

Impleid Bij deze adressering mode hoeft geen geheugenadres gespecificeerd te worden, omdat de bewerking betrekking heeft op één of meer van de inwendige registers. Deze registers worden met de OpCode al aangegeven, zodat we nu te maken hebben met één woord-instructies. Bewerkingen die alleen betrekking hebben op één van de accumulators wordt ook wel 'accumulator' addressing genoemd.

Relative Deze adressering mode wordt alleen gebruikt voor sprongopdrachten. Byte 2 geeft een aantal plaatsen aan, dat gesprongen moet worden. Wanneer we terug willen springen moeten we in Byte 2 de 2-complement notatie van het aantal plaatsen zetten, wanneer we vooruit willen springen moeten we het aantal plaatsen in positieve zin opgeven. We tellen altijd vanaf het adres van de volgende instructie. (Dit is dus 2 plaatsen verder dan het adres van de sprong opdracht).

Opmerking In de kolom waar de operaties symbolisch zijn weergegeven wordt steeds de inhoud van de aangegeven registers en/of geheugens bedoeld. Met $A + M \rightarrow A$ bedoelen we dus de inhoud van register A + de inhoud van de geadresseerde geheugenplaats. Het zou consequenter zijn geweest om te noteren: $(A) + (M) \rightarrow (A)$.

De opmerking boven de kolom (All register labels refer to contents) rechtvaardigt echter de toch wel iets overzichtelijker schrijfwijze zoals gehanteerd wordt.

Bij sommige instructies ontbreekt het pijltje dat aangeeft waar het resultaat van een bewerking wordt neergezet. (bijv. 'CMP A', regel 13 tabel 2).

In dit geval wordt het resultaat van de bewerking niet onthouden. De registers blijven ongewijzigd, wel worden de flags in het conditie code register geset.

Op deze manier kunnen we getallen vergelijken (compare, CMP) of testen (TST) zonder ze te veranderen. Al naar gelang het resultaat kunnen we daarna conditionele sprongen maken.

11.4.3, 4 Instructielengte en Klokcyclus

Direct achter de OpCode staan in de tabellen nog twee getallen. Het eerste getal geeft het aantal klokcyclus aan, het

tweede getal het aantal bytes per instructie. Bij de 6800 is één machinecyclus gelijk aan één klokcyclus.

11.4.5 Conditie flags In de laatste kolom van de tabellen kunt u zien hoe de conditie flags in het conditie-code- of status-register reageren op de instructie. Een punt wil zeggen dat de flag niet reageert op de instructie.

Een pijltje geeft aan dat de flag op '1' (geset) of op '0' (gereset) gezet wordt, overeenkomstig het resultaat van de bewerking. Een 'R' geeft aan dat de flag op '0' wordt gezet, een 'S' geeft aan dat de flag op '1' wordt gezet.

Er zijn 6 flags:

C – carry van bit-7 zie cursusboek bij CY

V – Overflow

Wanneer we met negatieve getallen werken geeft deze flag aan dat het resultaat niet meer in 7 bits past (bit 8 is het teken bit).

Z – zero zie cursusboek.

N-negative zie cursusboek bij S (sign).

I – Interrupt

Wanneer we dit bit op '1' zetten, worden een bepaald soort interrupt niet toegestaan. Hierop komen we nog terug.

H – half carry zie instructieboek bij AC (Auxiliary carry)

Les 12

Uitzenddatum:

dinsdag 16 januari 18.25 u. – 18.55 u.
Ned. 2

Herhaling:

zaterdag 20 januari 11.30 u. – 12.00 u.
Ned. 1

12.2 Voorbeeld 1

In afb. 12.3 komt in het bovenste blok te staan:

10 → accu B

\$ 100 → indexreg. X

Wij gebruiken het S-teken om aan te

geven dat een getal hexa-decimaal is. Het tweede blok wordt:

(\$ 0203) → (X)

X + 1 → X

B – 1 → B

Wij gebruiken accumulator B als teller, en indexregister X als 'pointer'.

Input poort 3 hebben wij geplaatst op geheugenplaats \$ 0203.

De eerste instructie is dus:

LDA A \$ 0203

De data staat nu in de accumulator en moet nog naar een deel van het geheugen gebracht worden, waar zich geen inputpoort maar RAM bevindt:

LDA A \$ 0203

STA A 00,X

Net als bij de 8080 moet eerst register X gevuld worden.

LDX # \$ 0100

LDA A \$ 0203

STA A 00,X

Het = teken geeft aan dat we immediate adresseren.

Om ervoor te zorgen dat de volgende data op geheugen locatie \$ 101 terecht komt, moeten we register X verhogen.

LDX # \$ 0100

LDA A \$ 0203

STA A 00,X

INX

Geheel analoog met het cursusboek krijgen we nu:

LDX # \$ 0100

LOOP LDA A \$ 0203

STA A 00, X

INX

De teller maken wij met accumulator B:

LDA B # \$ 0A

LDX # \$ 0100

LOOP LDA A \$ 0203

STA A 00, X

INX

DEC B

Zolang accumulator B geen '0' is, moeten wij terugspringen naar 'loop'. Dit

doen wij met BNE (Branch if Not Equal). We besluiten met de wacht-instructie WAI. Het totale programma:

LDA B # \$ 0A

LDX # \$ 0100

LOOP LDA A \$ 0203

STA A 00, X

INX

DEC B

BNE loop

WAI

Het geheugengebied, zoals aangegeven in afb. 12.4 is in dit geval hetzelfde, zij het, dat op adres \$ 0203 een ingangspoort i.p.v. RAM zit.

12.3 Voorbeeld 2

We veronderstellen dat poort 4 zich op locatie \$ 0204 bevindt. Doordat de ingangen deel uit maken van het geheugen, kunnen we rechtstreeks optellen:

LOOP LDA A \$ 0203

ADD A \$ 0204

Na deze twee instructies staat de som van de twee inputpoorten in de accu. We hoeven dus slechts één instructie tussen te voegen, n.l.: ADD A \$ 0204

Voorbeeld 3

Ook de 6800 kent de CMP instructie. Wat in het cursusboek staat voor carry flag en de zero flag geldt ook voor 6800, alleen i.p.v. R moeten we M (het geadresseerde geheugenplaatsje, zie 'adressering modes' les 11) lezen. Het programma wordt:

LDA B # \$ 0A

LDX # \$ 0100

LOOP LDA A \$ 0203

EQUAL CMP A \$ 0204

BEQ EQUAL

ADD A \$ 0204

STA A 0, X

INX

DEC B

BNE LOOP

WAI

De instructie BEQ (Branch if Equal) wordt uitgevoerd zolang Z = '1'.

12.5 De instructie voor 'OR' is bij de 6800 ORA

De instructie voor 'AND' is bij de 6800 AND

De instructie voor 'EX.OR' is bij de 6800 EOR.

Achter elk van deze instructies komt een 'A' of een 'B' te staan, afhankelijk van de bedoelde accumulator.

Deze instructies kunnen we in de immediate direct, indexed of extended addressing mode uitvoeren. (zie les 11).

Les 13

Uitzenddatum

dinsdag 23 januari, 18.25-18.55 uur Ned-2

Herhaling:

zaterdag 27 januari, 11.30-12.00 uur Ned-1

13.2 De 6800 kent geen aparte instructies voor in- en output. Een en ander werd ook in de vorige lessen al aangehaald.

13.2.1 De instructies waarmee de 6800 de in- en uitgangen bestuurd hebben geen bepaalde lengte. Alle instructies die betrekking hebben op het 'gewone' geheugen kunnen gebruikt worden. De lengte is dus 2 (direct en indexed addressing) of 3 (extended addressing) bytes. De in- en uitgangspoorten kunnen op elke plaats in de geheugenruimte worden geplaatst, mits zich op die plaats geen RAM of ROM bevindt. Voor de microprocessor lijken in- en uitgangen precies op geheugen. In 6800-systemen maakt men vaak gebruik van gecombineerde in- en uitgangen. De microprocessor kan dan zelf bepalen of een bepaald bit van een bepaalde poort in-of uitgang is. Afb. 1 geeft het I/O systeem voor de 6800.

13.4.1 Het programma om de stand van de schakelaar te meten loopt als volgt:

```
LDA A $0105  haal data binnen
AND A # $02  selecteer bit 1
```

Ook nu zal de zero flag '1' zijn wanneer de schakelaar gesloten is. We zien ook hier dat we de ingangspoort op adres \$0105 hebben gezet. Het #-teken betekent weer dat we immediate adresseren, het \$-teken betekent dat de getallen hexadecimaal zijn geschreven.

13.4.2 Het programma voor de 6800 verloopt als volgt:

```
a:      lamp aan
AAN    LDA A # $10  accumulator A
                    wordt
                    00010000
                    bit 4 van de uit-
                    gangspoort
                    wordt '1'

                    STA A $0100

b:      lamp uit
UIT    CLR A        accumulator A
                    wordt
                    00000000
                    bit 4 van de uit-
                    gangspoort
                    wordt '0'

                    STA A $0100
```

13.4.3 Wanneer we een bit selectief willen zetten en resetten krijgen we voor de 6800:

```
AAN    LDA A $0100  haal onthouden
                    waarde op
                    OR A # $10  maak bit 4
                    selectief '1'
                    STA A $0100  resultaat naar
                    uitgangen

UIT    LDA A $0100  haal onthouden
                    waarde op
                    AND A # $EF  maak bit 4
                    selectief '0' met
                    masker
                    11101111
                    STA A $0100  resultaat naar
                    uitgangen.
```

13.4.4 Wanneer een uitgangslijn aangesloten zit op bit '0' van een I/O poort, kan d.m.v. INC en DEC op eenvoudige wijze een puls worden gemaakt:

```
ADC    INC $0100  startlijn '1'
DEC    DEC $0100  startlijn '0'
```

Met 'INC' wordt het getal op uitgangspoort \$0100 met '1' verhoogd. Bit 0 was '0', en wordt dus '1'. Met 'DEC' wordt de uitgangspoort met '1' verlaagd, waardoor bit 0 weer '0' wordt. We zijn er van uit gegaan dat de uitgangspoort op adres \$0100 geschakeld is. De inputpoort voor de data hebben wij op adres \$0102 gezet. Doordat we de mogelijkheid hebben om per bit te bepalen of het een in- of uitgang is, kunnen we

het statussignaal (EOC) ook op bit 1 van de poort op adres 0100 zetten. Op deze manier sparen we een poort uit. Het programma loopt verder als volgt:

```
TEST   LDA A $0100  haal status naar
                    binnen
                    AND A # $02  selecteer bit 1
                    BEQ TEST  niet klaar, dan
                    test weer
                    LDA A $0102  haal data binnen
```

Les 14

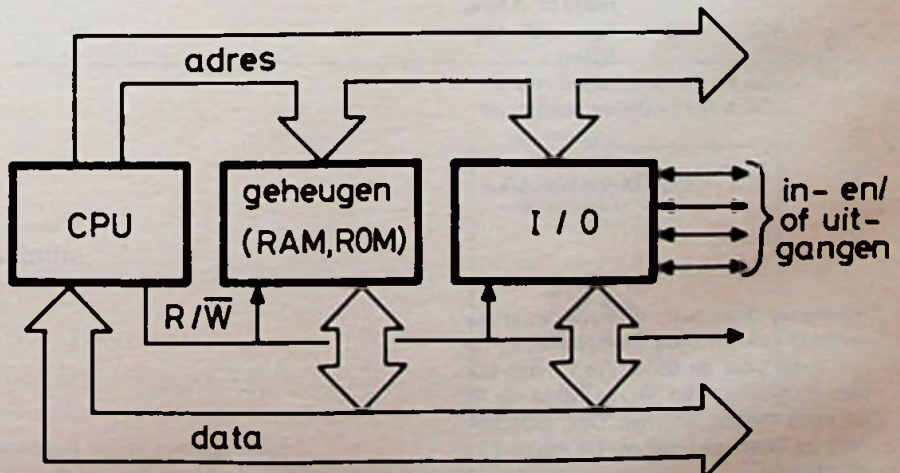
Uitzenddatum:

dinsdag 30 januari, 18.25-18.55 uur Ned-2

Herhaling:

zaterdag 3 februari, 11.30-12.00 uur Ned-1

1. Het I/O systeem van de 6800



Les 15

Uitzenddatum:

dinsdag 6 februari, 18.25-18.55 uur Ned-2

Herhaling:

zaterdag 10 februari, 11.30-12.00 uur Ned-1

15.3.1 De 6800 kent geen aparte input- en outputruimte, daarom zetten wij de outputpoort niet op \$ 05 maar op adres \$ 06.

Het programma:

```

ORG    $ 0100
STATU EQU    $ 04
DATA  EQU    $ 06
COMMA EQU    $ 08
READO EQU    $ 10
READC EQU    $ 19
READR EQU    $ 18
    
```

```

FACIT  LDA A  STATU  haal status
                      reader binnen
        AND A  # $ 11  maskeer status
                      bit
        CMP A  # READO  vergelijk met
                      read op status
        BNE   FACIT  nee, ga terug
        LDA A  # READC  set read
                      commando
                      klaar
        STA A  COMMA  commando uit
    
```

```

FAC    LDA A  STATU  haal status
                      binnen
        ROR A                      schuif data
                      ready bit in carry
        BCC   FAC    data ready, nee
                      spring
        LDA B  DATA  data in reg. B
        LDA A  # READR  set reader rust
                      commando
                      klaar
        STA A  COMMA  commando uit
        RTS
        END
    
```

Bovenstaand programma is een 'letterlijke' vertaling van het 8080 programma, en het kan korter voor de 6800. We kunnen bijv. weer met behulp van 'INC COMMA' de AC lijn hoog maken, en met 'DEC COMMA' deze lijn weer laag maken. Dit spaart 2 instructies uit.

Les 16

Uitzenddatum:

dinsdag 13 februari, 18.25-18.55 uur Ned-2

Herhaling:

zaterdag 17 februari, 11.30-12.00 uur Ned-1

Les 17

Uitzenddatum:

dinsdag 20 februari, 18.25-18.55 uur Ned-2

Herhaling:

zaterdag 24 februari, 11.30-12.00 uur Ned-1

Les 18

Uitzenddatum:

dinsdag 27 februari, 18.25-18.55 uur Ned-2

Herhaling:

zaterdag 3 maart, 11.30-12.00 uur Ned-1

Les 19

Uitzenddatum:

dinsdag 6 maart, 18.25-18.55 uur Ned-2

Herhaling:

zaterdag 7 maart, 11.30-12.00 uur Ned-1

RADIO BULLETIN en de microprocessor

Rond mei 1977 begonnen de grote Nederlandse elektronica bladen met de introductie van het wonder van deze eeuw: de microprocessor, tegenwoordig ook wel 'de chip' genoemd. Ook RB was van de partij. Destijds begonnen wij met een serie van drie inleidende artikelen over de microprocessor. Op het moment dat andere bladen de soldeerbout ter hand namen en een micro computer in elkaar sleutelden, kwam RB al met haar eerste computerprogramma. De Melodiant (RB aug. 1977). Sindsdien hebben wij de computer zeker niet verwaarloosd!

Om even iets te noemen; de melodiant (muziek programma), master mind, automatische registeruitlesing (debug programma), geheugen test programma, programmeer programma, enz.

In juni 1978 kwamen we als eerste van de Nederlandse bladen met een zelfbouw programmeer apparaat voor de populaire 2708. In september weer een ware primeur! De eerste aflevering van het grafisch TV display, voor het eerst een vol grafisch display voor zelfbouw! In november deden we in alle RB's zomaar voor niets en niemand een 24 pagina's tellende bijlage

speciaal gewijd aan de microprocessor. RB zou RB niet zijn als we ook niet een beetje aan de 'beginners' dachten. Speciaal voor hen kwamen we met de serie 'Programmeren stap voor stap', waar inmiddels al 5 delen van zijn verschenen. Dan zijn er natuurlijk nog de computertesten. De KIM en de VIM (tegenwoordig SYM) zijn al aan de beurt geweest, in het komende jaar kunt u meer van deze testen verwachten.

Verder de parallelcursus waarvan hier de overdrukken voor u liggen, de rubriek microgebeuren, beschrijvingen van programmeerbare rekenmachines, te veel om er hier op in te gaan. Natuurlijk denken wij ook aan de toekomst. We zullen ons een beetje 'losweken' van de 6502, zonder hem te verwaarlozen.

In het maart nummer zult u een cursus 'Basic voor beginners' aantreffen en nog een aantal interessante artikelen staan op stapel. RB is geen computerblad, maar een elektronica blad. Daarom treft u natuurlijk naast al deze computergerichte artikelen ook nog tal van nabouw schakelingen, wetenswaardigheden enz. Een jaar abonnement op dit fantastische blad kost slechts Fl. 34,- (12 nummers). De Teleac cursisten kunnen door inzending van de bon een abonnement krijgen vanaf maart 1979 voor Fl. 25,00 (10 nummers).

Ja, ik abonneer mij op het tijdschrift RB (Radio Bulletin)

Naam
 Adres
 Plaats

De abonnementsprijs is
 1/m december '79

25,-

Het abonnementsgeld wordt voldaan na ontvangst van de acceptgirokaart.
 In open enveloppe zonder postzegel sturen aan: De Muiderkring b.v. - Antwoordnummer 224 1400 VB Bussum

DE MUIDERKRING B.V.

WITH OSBORNE & ASSOCIATES INC. U.S.A.



THE WORLD LEADERS IN MICROPROCESSOR BOOKS

IF YOU WANT INFORMATION ON MICROPROCESSORS, PLEASE PHONE THE MUIDERKRING B.V.



"An Introduction To Microcomputers: Volume 0 - The Beginner's Book"

By Adam Osborne.
This is the book for the absolute beginner. Assuming that you know nothing about computers, math or science of any kind, this book explains what computers are all about - and it takes you to the point where you can read Volume I. 300 pages.

Book No.: 6001 price / 30,-
postage / 2,75



The "Programming For Logic Design"

series of books show how to use microprocessors in a digital logic environment.

"8080 Programming For Logic Design"

By Adam Osborne. 300 pages.

Book No.: 4001 price / 30,-
postage / 2,75

"6800 Programming For Logic Design"

By Adam Osborne. 300 pages.

Book No.: 5001 price / 30,-
postage / 2,75



"An Introduction To Microcomputers: Volume I - Basic Concepts"

By Adam Osborne.
The world's best selling computer textbook. This book explains, clearly, concepts common to all microcomputers, yet specific to none. 350 pages.

Book No.: 2001 price / 30,-
postage / 2,75



For the microcomputer user, a series of books provide complete programs, written in BASIC. All these books are by Lon Poole and Mary Borchers.

"Some Common Basic Programs"

200 pages

Book No.: 21002 price / 30,-
postage / 4,-

"Payroll With Cost Accounting - In Basic"

400 pages

Book No.: 22002 price / 47,50
postage / 4,-



"An Introduction To Microcomputers: Volume II - Some Real Products"

(Revised June 1977) By Adam Osborne, Susanna Jacobson and Jerry Kane.
This book describes every common microprocessor and all of their support devices. Information is new and clearly written. Only data sheets are copied from manufacturers. 1200 pages.

Book No.: 3001 price / 57,50
postage / 4,-



8080A/8085 Assembly Language Programming

By Lance A. Leventhal
400 pages

Book No.: 31003 price / 30,-
postage / 2,75

Z80 programming for logic Design

By Adam Osborne
Jerry Kane
Russel Rector
Susanna Jacobson
350 pages

Book No.: 7001 price / 30,-
postage / 2,75

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

DE MUIDERKRING B.V.



voor de

programming

van uw microprocessor

MICROCHESS for the KIM-1 An amazingly compact version of MICROCHESS which plays a very respectable game of chess using only 1K on an unexpanded KIM. Extensive documentation includes a full annotated source listing.

Order MI 1	Manual Only	f 40,00
Order MI 2	Manual + Binary Tape	f 45,00
Order MI 3	Manual + MOS hex paper tape	f 45,00
Order MI 4	Manual + KIM Cassette	f 47,50

MICROCHESS 8080 An intelligent chess playing program designed to run on any 4K 8080 system. The user manual includes a hex dump, user I/O patches, and a description of the strategic algorithms.

Order MI 5	Manual Only (includes hex dump)	f 52,50
Order MI 6	Manual + CUTS cassette (SOLOS)	f 62,50
Order MI 7	Manual + Binary Paper Tape	f 60,00

MICRO-ADE for the 6502 An unbelievable compact and efficient program development tool for every 6502 user. Includes an assembler, disassembler, and a text editor, in only 4K. Cassette I/O routines and auto start stop for the KIM are included.

Order MI 8	Manual Only	f 75,00
Order MI 9	Manual + KIM Cassette	f 80,00
Order MI 10	Manual + Paper Tape	f 80,00
Order MI 11	Complete Source Listing	f 80,00

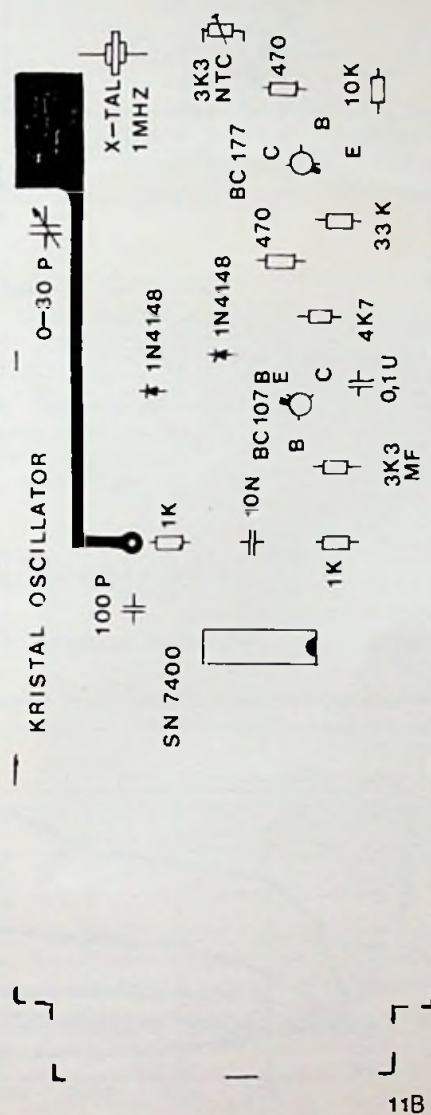
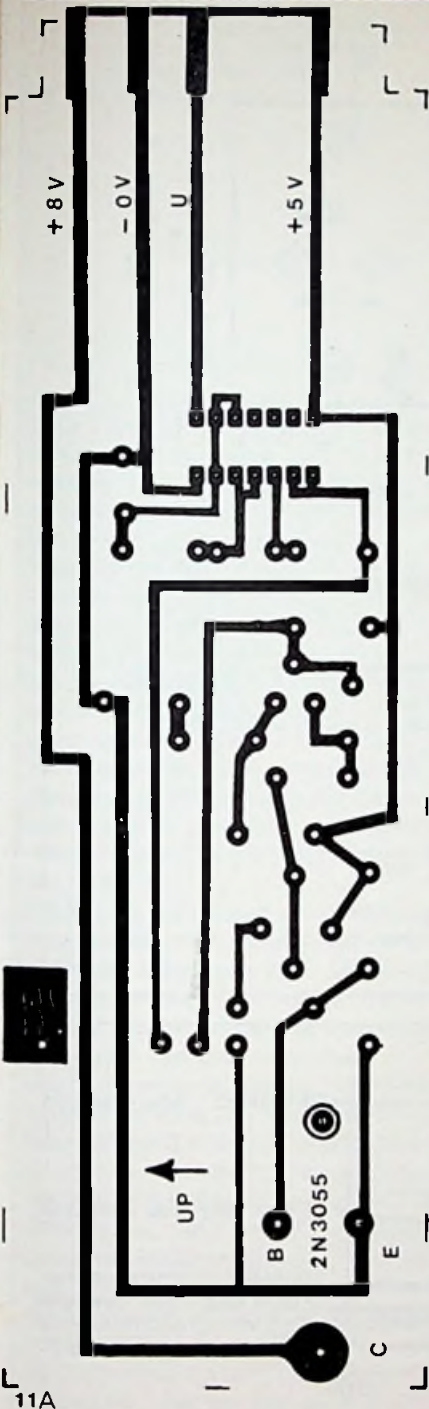
Distributor for micro-ware Ltd.

De Muiderkring B.V.

uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 bussum (holland) Tel. 02159-31851 Giro Nr. 83214





afb. 11 a + b Printtekening voor afb. 10.
afb. 12 Foto van de gemonteerde kristaloscillator plus de temperatuurstabilisatie volgens afb. 10.



matig verouderd en ingebouwd in een oventje, met gegarandeerde eigenschappen, moet veel meer worden betaald. Zo is bijvoorbeeld verkrijgbaar een 10 MHz kristaloscillator met een stabiliteit beter dan 5×10^{-10} per dag (na 24 uur opwarmtijd) en beter dan 0,15 ppm per jaar, dwz. een gegarandeerde frequentieafwijking minder dan 1,5 Hz! Het principeschema van deze oscillator is getekend in afb. 15 en de prijs ligt rond de f 2500,-! (Hewlett Packard 10544).

Het vergulden van de contactstroken

Teneinde een goed contact met de printconnectors te handhaven verdient het aanbeveling om de contacten van de verschillende modules electrolytisch met een goudlaagje te bedekken. Een zogenaamd zuur goudglansbad is te betrekken bij BV Drijfhout, handel in edele metalen te Amsterdam. Daar kan ook de goudfoliestrook besteld worden die de positieve elektrode van het bad vormt en die voorkomt dat het bad te snel wordt uitgeput. Alle contacten op de printplaat moeten elektrisch worden doorverbonden, vandaar de tijdelijke simpele uitbreiding op de printtekeningen. Wanneer het om dubbelzijdige contacten gaat (uitzondering: de kristaloscillator), moeten ook de vóór- en achterkant worden doorverbonden. Er zijn daarom ook twee folies nodig in het bad. De opstelling

door de praktikant Hedzer Faber (MTS-Drachten). De toegepaste print is afb. 11, afb. 12 is een foto van de gemonteerde print met het aluminium blokje voor het kristal. Afb. 13 is een tekening van dit blokje. Er is echter nóg een oorzaak voor frequentievariatiës waarover tot dusver niet werd geschreven, namelijk de kristalveroudering ('aging'). Door allerlei oorzaken treedt bij kristallen, vooral in de eerste tijd na fabricage, een ge-

ringe wijziging in de oppervlaktestructuur op. Deze wijziging veroorzaakt normaliter een *verhoging* van de kristalfrequentie, welke frequentievariatie, naarmate het kristal ouder wordt, langzaam afneemt, zie afb. 14. Voor de door ons gebruikte kristallen blijkt de veroudering de eerste tijd 20 tot 30 Hz per maand te bedragen. Wanneer een grote precisie gewenst is, is regelmatig opnieuw iken noodzakelijk. Voor geselecteerde kristallen, kunst-

afb. 13 Maatschets van het aluminium blokje.

afb. 14 De frequentiewijziging bij veroudering van verschillende kristallen (Mc. Coy Electronics).

wordt zoals weergegeven in het schetsje afb. 16. De vloeistof hoeft uiteraard niet hoger te staan dan de contactstrippen, dus ca. 15 mm. In een smal bakje kunnen de goudfolies bijvoorbeeld met een wasknijper worden vastgezet.

De vloeistof, het goudglansbad, bevat giftige stoffen. Bij goed weer kan de bewerking in de open lucht plaats vinden en anders dient men binnenshuis voldoende te ventileren (afzuigkap). Plastic handschoenen moeten worden gebruikt als men wondjes of schrammen aan de vingers heeft.

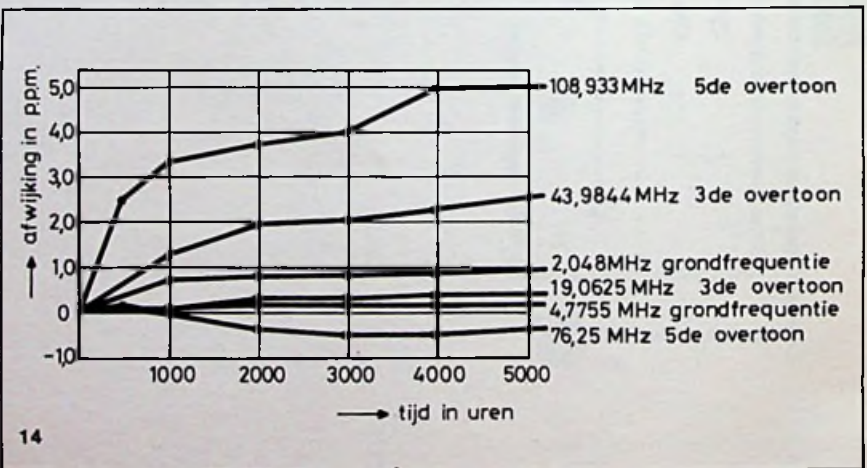
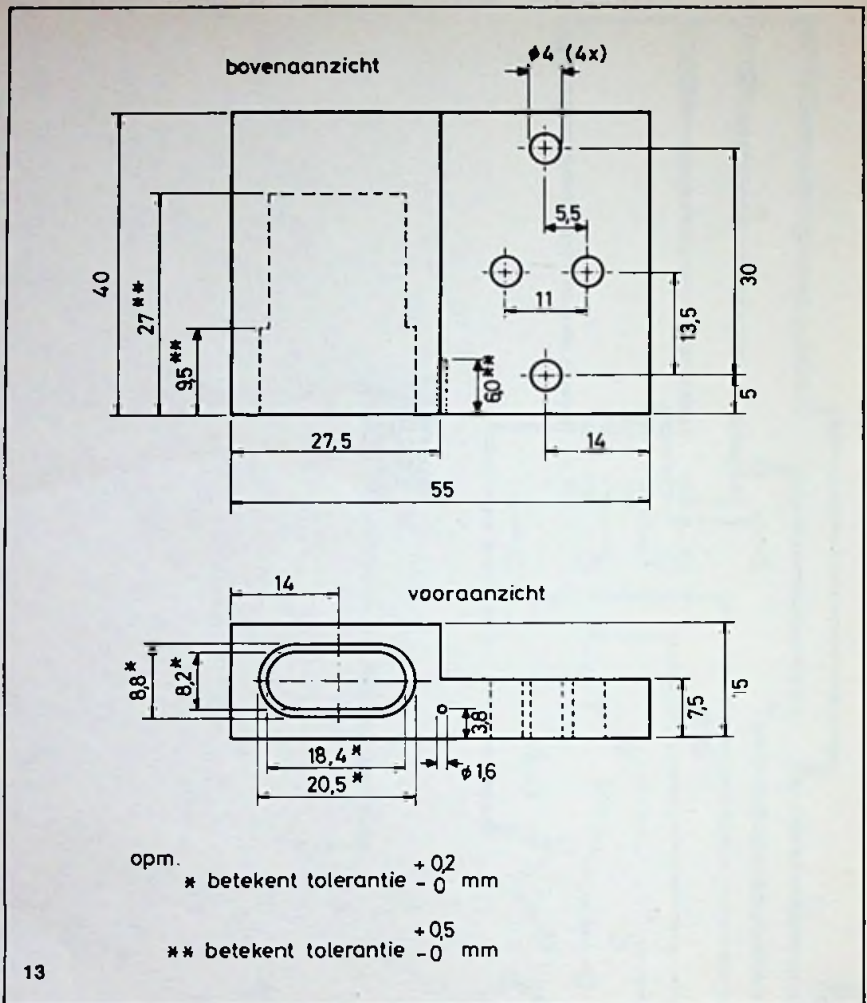
Een kleine spanning van 2 à 4 volt kan een stroom van 50 tot 100 mA door het bad sturen. Ca. 20 minuten is goed voor een voldoende laagdikte. De vloeistof mag niet borrelen of 'koken', in dat geval moet de stroomsterkte worden verminderd. Na het galvaniseren goed met water afspoelen en met VIM afborstelen.

Een recept voor een zelf te maken goudbad is:

2,65 gram $AuCl_3$ (goudchloride)
15 gram bloedloogzout
15 gram Na_2CO_3 calcium,
opgelost in 1000 cc gedistilleerd water.

Tips voor de montage

Het is absoluut zeker dat ook de minder geroutineerde op het gebied van de digitale elektronica zich aan dit ontwerp kan wagen, met een goed resultaat indien onderdelen van goede kwaliteit worden toegepast, mits de montage en soldeerwerkzaamheden met grote zorg worden uitgevoerd. Geneer u niet om een z.g. werkplaatsloupe te gebruiken, of een voorzetbril of zelfs twee brillen over elkaar! Een passende soldeerbout met kleine punt is wel vanzelfsprekend, maar gebruik ook dun, zogenaamd printsoldeer (0,8 à 1 mm). Met het ouderwetse 2 of



3 mm radiosoldeer is geen goed werk mogelijk. Een 'derde hand' (Brema, Amsterdam) is vrijwel onmisbaar, maar een bereidwillige zoon of dochter kan even goede diensten bewijzen!

Werk voorts systematisch, bijvoorbeeld éérst alle doorverbindingen aanbrengen (vier stuks op de DCU, waarvan één met isolatiekousje). Een pa-

perclip brengt de blanke bruggetjes op gelijke hoogte. Handigheid vragen de onder/boven doorverbindingen. Neem hiervoor een langer stukje montage draad en 'kneus' dit met een platte tang, zodat de draad in het gaatje blijft steken. Voor de massacontacten eventueel een wat zwaardere soldeerbout gebruiken. Soldeer na de doorverbin-

afb. 15 Zeer nauwkeurige en stabiele 10 MHz kristaloscillator fabriekaat Hewlett Packard, type 10544 A.

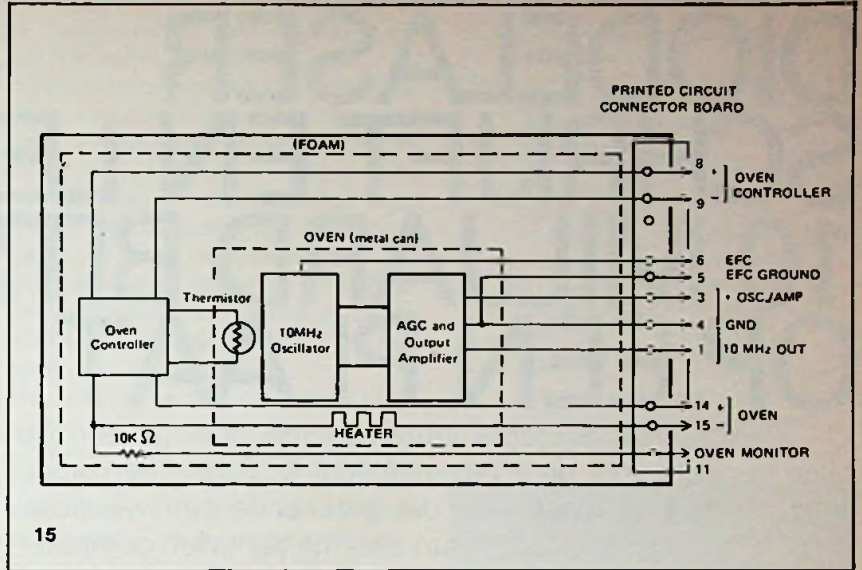
afb. 16 Het verguldingsbad.

dingen de IC's op de print, maar controleer eerst de juiste stand met betrekking tot het merkteken (het poortje) in de afbeeldingen gekenmerkt door een kruisje (= no. 1 van de IC).

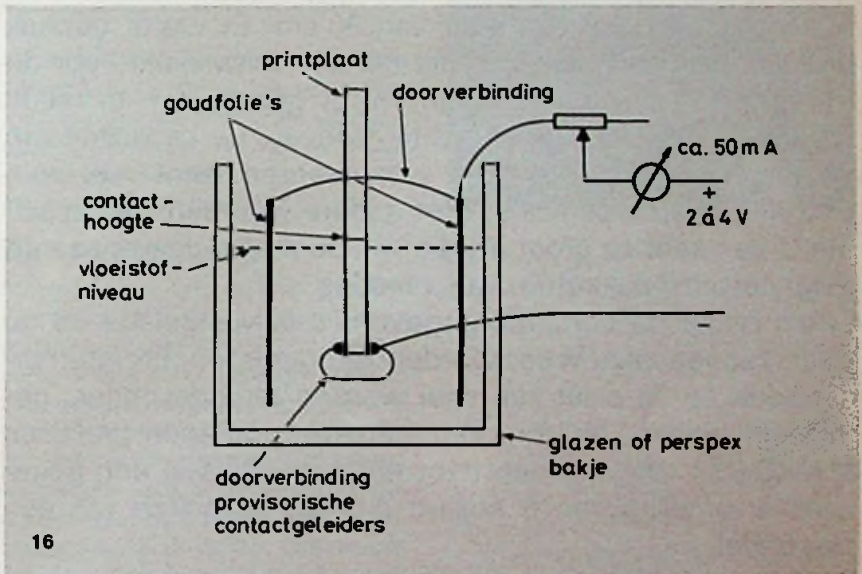
Niet alle pennen moeten aan elke kant te worden gesoldeerd. Om de onder de IC's lopende verbindingen niet te vergeten zijn de betreffende contacten op die plaats iets verlengd. Als extra geheugensteuntje kan men die posities vóór het plaatsen van de IC's even vertinnen. Vloeit het gaatje dicht, dan de overtollige tin weer verwijderen met 'zuiglitze'. Op deze wijze gekenmerkte contacten kan men niet over het hoofd zien.

Soldeer zó, dat de punt van de soldeerbout steeds zo ver mogelijk van de betreffende koperbaan blijft. Dit vraagt een regelmatig links/rechts draaien van het printje, vandaar de zo te waarden hulp van zoon of dochter!

Steun de elleboog van de rechterarm op tafel (de linker, als u de soldeerbout links hanteert). Breng éérst de soldeertin met de te solderen plaats in contact en verwarm daarna die plaats met de soldeerbout. Men kan zich geleidelijk bepaalde opgaven stellen: zo is het goed mogelijk dat de beide pennen op 4 mm van elkaar gelegen (massacontacten bijv. op de DCU) afzonderlijke 'heuveltjes' tin krijgen, zonder ineen te vloeien. Maar ook een oude rot mislukt zo iets wel eens een keer. Wanneer men op deze wijze zichzelf traint, meer verlangt dan bijv. voor de massacontacten strikt genomen noodzakelijk is, dan hoeft het solderen van een losgeraakt spiraaltje van een draaispoelmeter geen grote problemen meer te geven en kan ook het solderen van een 7-segments LED display tot een goed einde worden gebracht. De digitale techniek is feitelijk meer een handvaardigheids- en accuratesseset geworden!



15



16

Heeft men zich vergist? Zit een IC verkeerd? Zijn twee contacten ineen gevloeid, zodat er verbinding is gemaakt waar dat niet mag? Dan geen paniek: er bestaat tegenwoordig voortreffelijk zuiglitze, dat bij voldoende verwarming alle soldeertin wegzuigt. Wel een zwaardere soldeerstift gebruiken dan voor het fijne soldeerwerk werd gebruikt. Ook voor het solderen op grotere koperbanen of vlakken (bijv. het voedingsgedeelte) moet een zwaardere buis worden gebruikt. Het is opmerkelijk hoeveel warmtecapaciteit er nodig is om soldeertin goed te laten vloeien op brede koperbanen!

Na het solderen: visuele controle, minstens met een vergrootglas. Let op eventuele spoortjes tin, of haardunne koperbaantjes op plaatsen waar ze niet

horen te zitten. Berucht zijn de randen van de printplaat, welke zijn afgeknipt langs de geëtste lijn. Een voorzichtige streek met een vijl is een goede remedie tegen deze ongewenste doorverbindingen. Een goede controle vooraf, bespaart het tijdrovende zoeken naar dit soort fouten.

Als laatste handeling (bij de DCU's) volgt het plaatsen en vast solderen van de Nixie-buisjes en het aanbrengen van de weerstand voor de decimale punt (5870 ST) ofwel twee weerstanden bij de ZM 1000.

DIODELASER SCHRIJFT EN LEEST 10 MILJARD BITS OP ÉÉN PLAAT

Philips Data Systems introduceerde onlangs een optisch systeem voor gegevensvastlegging, waarin een diodelaser wordt toegepast – en dat betekende een wereldprimeur. Dit recordersysteem kan enorme aantallen computergegevens op compacte wijze vastleggen op beide zijden van een plaat met een diameter van 30 cm. Er wordt gebruik gemaakt van technieken zoals die zijn ontwikkeld voor de VLP-beeldplaat; de informatie wordt geschreven in reeds eerder op de plaat aangebrachte groeven. De capaciteit van de plaat is 10 miljard bits, wat overeen komt met zo'n 500.000 getypte pagina's. Met andere woorden, de capaciteit is tien keer zo groot als die van de meest geavanceerde magneetschijf-pakketten van vandaag.

Direct nadat de computergegevens zijn vastgelegd op de plaat, kunnen deze weer worden teruggelezen. Elk informatiepakket op de plaat kan snel worden teruggevonden, gemiddeld binnen 250 ms. Dat betekent dat men praktisch onmiddellijk toegang heeft tot elk gedeelte van een gegevensverzameling van 5 miljard bits (de capaciteit van één plaatzijde).



Het gebruik van lasers voor optische registratie van gegevens is al enkele jaren bekend, maar een aantal problemen belemmerden de ontwikkeling van een praktisch lees/schrijfsysteem. Daarvoor waren nodig een miniatuur diodelaser, een compact optisch systeem, en een registratie-materiaal van

een zodanige kwaliteit, dat het ook geschikt is voor archieftoepassingen. Tevens was nodig een nauwkeurig servosysteem voor de snelle, directe toegang tot de gegevens. Op al deze gebieden moest dus een doorbraak plaatsvinden.

'Philips', aldus dr. K. Bulthuis van het Natuurkundig Laboratorium, 'verkeerde in de unieke positie een aantal doorbraken te kunnen realiseren, dankzij haar ontwikkelingen t.b.v. hun beeldplaat-systeem (de VLP), terwijl onze halfgeleider-activiteiten de basis legden voor een doorbraak op het gebied van diodelasers. Bovendien hadden we succes met een nieuw materiaal voor de gevoelige laag van de plaat'.

De laser

De diodelaser in het recorder-systeem



is van het AlGaAs DH type en maakt gebruik van een halfgeleiderchip van 0,1 mm², die is ondergebracht in een omhulling ter grootte van een transistor. Ondanks die geringe afmetingen is het vermogen van de lichtimpulsen zodanig, dat deze kleine laser een grote gaslaser met bijbehorende modulator kan vervangen. De laser is gemonteerd in een zeer compact optisch systeem, dat slechts 40 gram weegt. Dit laatste bevat ook de optiek en elektronica voor het positioneren en focuseren (afb. 1).

Het lezen en schrijven

Een diodelasersysteem van dit type kan optische gegevens lezen, net als een VLP-speler. Als men het vermogen van de laser vergroot, kan deze ook gegevens schrijven, of 'inbranden' in een gevoelige laag. Bij het Philips-systeem gebeurt dit door kuiltjes ter grootte van een micron te smelten in het registratiemateriaal – een materiaal op basis van het metaal tellurium. De aldus vastgelegde gegevens kunnen onmiddellijk daarna worden teruggelezen; het systeem detecteert het verschil tussen een hoog lichtniveau, afkomstig van het reflecterende oppervlak, en een laag lichtniveau afkomstig van een kuiltje (het merendeel van het licht op die plaats wordt niet gereflecteerd). Deze hoge en lage lichtniveaus worden omgezet in elektronische bi-

naire signalen, de 'bits' waaruit alle informatie is opgebouwd.

De snelle 'random access'

Het systeem moet het mogelijk maken gegevens op elke willekeurige plaats op de plaat vast te leggen, wil er sprake zijn van 'random access'. Op het eerste gezicht vereist dit een positioneren, tot op een fractie van een micron nauwkeurig. Philips vond echter een andere oplossing – ook in dit geval door een aanpassing van bestaande VLP-technieken. Bij het VLP-systeem wordt de video-informatie normaliter sequentieel afgelezen van geperste plastic platen. Die informatie wordt in een laag van de plaat vastgelegd als een patroon van kuiltjes met een diepte van een kwart golflengte van het laserlicht. Het lezen van de informatie gebeurt op basis van de hoge en lage niveaus van het gereflecteerde laserlicht. Bij het nieuwe diodelaser recording-systeem wordt de 'blanco' plaat vooraf voorzien van een groef met een diepte van 1/8 golflengte en tevens van 'adres-aanduidingen' (afb. 2). Een fotovergroting van het voorgegroefde spoor, waarin gegevens zijn geschreven, is afgedrukt als afb. 3.

Het optisch systeem volgt genoemde groep en ziet dan of daarin informatie is geschreven, en tegelijk vindt het systeem zodoende de 'adressen'. Daarom kan dus op praktisch elke willekeurige plaats van het plaatoppervlak informatie worden geschreven of gelezen. In beide gevallen is er dus 'random access'.

De plaat

De 'adressen' worden vastgelegd in de plastic drager met de VLP-technieken voor het maken van matrijzen en replica's. Er ontstaat dan een spiraal met 45.000 groeven – elke groef omvat 128 sectoren (afb. 4). Van 'adres' tot 'adres' is er de ondiepe groef. De laag, waarin de gegevens worden geschreven, wordt vervolgens op het plaatoppervlak opgedampt; twee van dergelij-

ke platen worden samengevoegd tot een 'sandwich' (afb. 5).

Het laserlicht wordt gefocuseerd door de 1 mm dikke plastic laag. Deze laag biedt een optimale bescherming tegen stof, vingerafdrukken, krassen, e.d. Het schrijven in de gevoelige laag wordt daardoor niet nadelig beïnvloed. De optica leest 'adressen', volgt de groef en schrijft daarin de informatie. De objectieflens blijft daarbij op de relatief grote afstand van 2 mm van het oppervlak van de plastic plaat. Met het systeem kan men op deze wijze 1024 informatie-bits (netto) schrijven in elk van de 45.000 x 128 sectoren, elk met hun eigen adres. De plaat roteert met 2,5 omwentelingen per seconde; dit resulteert in een gemiddelde toegangstijd van 250 ms tot een gegevensverzameling van 5×10^9 bits.

De schrijfsnelheid is dus 300 kbits per seconde. 'Dit systeem kan echter ook met veel hogere snelheden werken', aldus dr. Bulthuis. 'We hebben al gegevens geschreven en gelezen met een snelheid van 6 Mbits/s.'

De servotechniek

Alhoewel door het gebruik van een voorgegroefde plaat een absoluut nauwkeurige positionering niet meer nodig is, vereist het systeem uiteraard toch een zeer nauwkeurig en relatief snelle positionering. Dit wordt bereikt door het optisch systeem te monteren op een arm (afb. 6) die wordt aangedreven door een lineaire motor. Een optisch rooster op de arm zorgt ervoor dat het systeem zeer snel, tot op tien groeven nauwkeurig (16 micron) in positie wordt gebracht. Daarna volgt het uitlezen van de juiste groef en sector. Met deze techniek is er maximaal 100 ms nodig om van de buitenste tot de binnenste groef te komen; bij 2,5 omw./s. resulteert dat in een maximale toegangstijd van slechts 500 ms (en daarmee heeft men dan toegang tot het equivalent van vijf magneetschijfpakketten).

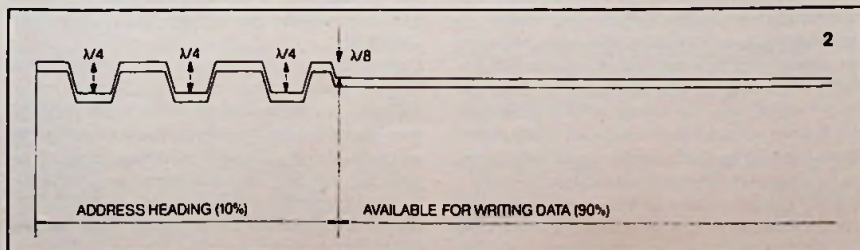
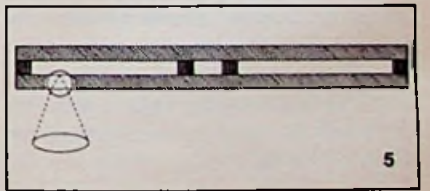
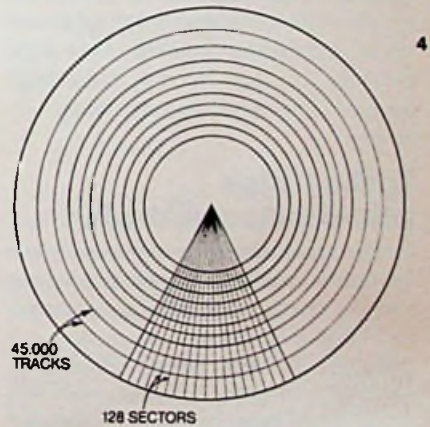
afb. 1 Optische lees/schrijfkop van de diode laser.

afb. 2 Doorsnee van de groef waarin gegevens worden geschreven; tevens ziet men hier de 1/4 golflengte 'adressen'.

afb. 3 Met de elektronenmicroscoop genomen foto van het voorgegroefde spoor.

afb. 4 Meer dan 5 miljoen sectoren kunnen elk apart worden geadresseerd, zowel voor schrijven als lezen. Hiermee wordt een efficiënt gegevensbeheer mogelijk.

afb. 5 Bij het Philips-systeem wordt gebruik gemaakt van een sandwich-constructie als bescherming voor de gegevens. De schrijfgevoeligheid wordt daardoor niet beïnvloed.



Is het gewenste 'adres' gevonden, dan blijft het optisch systeem in focus op het betrokken spoor. Voor het focussen wordt de positie van de objectieflens ten opzichte van de informatie-laag geregeld door middel van een luidsprekerspoel, en wel met een nauwkeurigheid van 1 micron. Voor het volgen van het spoor wordt de eerder ge-

6

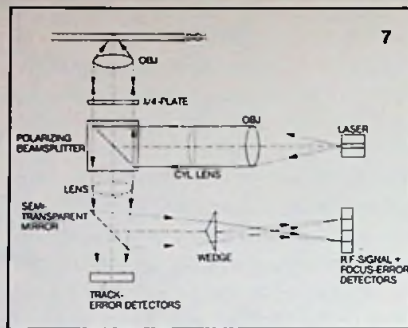


noemde lineaire motor gebruikt; excentrische bewegingen tot $100\ \mu\text{m}$ worden daarbij teruggebracht tot een spoorvolgfout van slechts $0,1\ \mu\text{m}$. Foutloos uitlezen van gegevens wordt bereikt door een combinatie van data-modulatie, het slim verspreiden van de gegevens binnen een sector, en een redundantie van 20%. Op deze manier kan 99,9% van alle fouten automatisch worden gecorrigeerd door het elektronische fouten-correctiesysteem. De resterende 0,1% wordt wel gedetecteerd door het systeem maar alle gegevens in de desbetreffende sector moeten dan opnieuw worden geschreven in een andere sector. In de praktijk betekent dit dus, dat het recording-systeem de registratie foutloos uitvoert.

Toekomstige gebruiksmogelijkheden

Philips onderscheidt twee verschillende gebruiksgebieden: het ene is die van de opslag van tekst en getallen, het andere is dat van de opslag van beelden. Bij deze laatste toepassing gaat het om grote hoeveelheden bits en de grote capaciteit van dit systeem maakt beeldopslag nu praktisch realiseerbaar. Doordat zowel teksten als beelden zeer snel teruggevonden kunnen worden, heeft dit nieuwe medium de potentiële mogelijkheid in zich het elektronische equivalent van papier en microfilm te worden.

De hoge informatiedichtheid, gecombineerd met een goede houdbaarheid maakt vervanging van magnetische banden en schijven in vele toepassingen mogelijk; met name daar, waar sprake is van weinig veranderingen zoals b.v. bij 'Viewdata'-toepassingen. De informatiedichtheid is nu reeds een orde groter dan bij magnetische opslagmedia en zal in de toekomst, naar



men mag verwachten, nog toenemen. De prijs per bit zal aanzienlijk lager kunnen worden dan die van de huidige magnetische opslagmedia, indien verdere ontwikkeling van deze optische recorder heeft kunnen plaatsvinden. Dit elektronische equivalent van papier maakt een eenvoudige koppeling mogelijk met huidige en toekomstige datacommunicatienetten, zoals die van glasfibers. In het kantoor, bijvoorbeeld, zal dit systeem zeker geïntegreerd worden met de nieuwste elektronische typemachines, de z.g. word-processors, om aldus een elektronische opvolger te worden van onze ladenkast. Ook zullen dan de per facsimile ontvangen documenten op dit medium opgeslagen kunnen worden. En in ziekenhuizen zullen alle patiëntgegevens, zoals röntgenfoto's, grafieken en andere visuele informatie, maar ook geschreven en zelfs gesproken tekst, op dit medium bewaard kunnen worden. De mogelijkheden van dit nieuwe opslagmedium, met een capaciteit van 10^{10} bits, lijken daarom vrijwel onbeperkt. Wanneer bij het voortschrijden van de technologie ook uitwisbare materialen ter beschikking komen, dan ontstaat een gigantisch RAM. Optische recording zal dan in de toekomst op vele opslagproblemen het antwoord kunnen geven.

Nadere gegevens m.b.t. de optiek

Het optische stelsel (afb. 7) moet op een uiterst klein plekje van de gevoelige laag voldoende laser-energie concentreren voor het vormen van een kuiltje. Het moet eveneens correctiesignalen voor de focusseer- en spoorvolgfouten genereren. De lichtbron is een AlGaAs diodelaser, waarvan het uitgezonden licht een golflengte van $820\ \text{nm}$ heeft. Circa 40% van de divergerende uitgangsbundel wordt door de eerste lens opgevangen. Het tweede optische element is een zwakke cilindrelens, die de bundel corrigeert voor astigmatisme. Het gecollimeerde licht wordt door een polariserende bundelverdeler gereflecteerd en via een objectieflens ($\text{NA} = 0,6$) gefocusseerd op een $300\ \text{\AA}$ dikke registratielaag, die het opvallende licht

afb. 6 Optische lees/schrijfkop (rechts) gemonteerd op arm. Een lineaire motor wordt gebruikt voor snelle 'random access'.
afb. 7 Schema van de uiterst compacte optische lees/schrijfkop van de diode laser.

gedeeltelijk reflecteert en gedeeltelijk absorbeert. De lichtstip op de plaat heeft een diameter van een micron.

Vervolgens wordt het licht weer in het optische stelsel teruggekaast; door de aanwezigheid van het $1/4\lambda$ plaatje passeert de bundel nu gewoon de verdeler. Aldus wordt het gereflecteerde licht volledig van de heengaande lichtbundel gescheiden. Een halfdoorlatende spiegel laat circa 50% van het licht door, welk licht op een dubbele fotodiode valt. De onbalans tussen de signalen, afkomstig van de twee delen van deze diode wordt als spoorvolgfoutsignaal gebruikt. De overige 50% van het op de spiegel vallende licht wordt gereflecteerd en via een prisma op een andere dubbele fotodiode gefocusseerd. Het verschil tussen de signalen van deze fotodiode geeft de focusseerfout. De foutsignalen worden gebruikt voor de servo-systemen voor volgen en focuseren, die beide een bandbreedte van 1 kHz hebben. Het schrijven vindt plaats door modulatie van de laserstroom. Lichtimpulsen met een vermogen van 15 mW en een duur van 50 ns zijn voldoende om kuiltjes ter grootte van $1\ \mu\text{m}$ in de gevoelige laag te branden.

Het lezen vindt plaats met behulp van een geringe vermogen. De informatie, die in de vorm van niet-reflecterende kuiltjes in het plaatmateriaal is vastgelegd, wordt gedetecteerd door dezelfde fotodiode als gebruikt voor het focusseersignaal.

Nadere gegevens m.b.t. de plaat

De plaat is voorzien van een $0,6\ \mu\text{m}$ brede en $0,06\ \mu\text{m}$ diepe spiraalgroef, die bij lezen via het substraat een optische diepte van om en nabij een achtste van de laser golflengte heeft. Deze groef wordt door de laserstraal afgetast. De sporen (groeven) hebben een onderlinge afstand van $1,6\ \mu\text{m}$.

Elk spoor is verdeeld in 128 sectoren en elke sector bevat een adres (afb. 4) gevolgd door de continue groef waarin de gegevens vastgelegd kunnen worden. Dit geschiedt via het branden van kuiltjes ter grootte van een micron in het $300\ \text{\AA}$ dikke, gevoelige tellurium materiaal. Iedere sector heeft een opslagcapaciteit van 1 kbits.

Het reeds in de groef vastgelegde adres, het spoor- en sectornummer, bevat eveneens informatie voor de synchronisatie van de sector. De gegevens worden namelijk synchroon met dit adres vastgelegd via 22 codewoorden. Deze codewoorden bestaan uit 16 datasymbolen, waarvan elk symbool 4 bits beslaat. Drie van de 16 symbolen worden gebruikt om fouten te kunnen corrigeren.

Deze codewoorden zijn zo gekozen, dat eventuele lange foutenpakketten over verschillende codewoorden worden verdeeld. Aldus is het mogelijk een foutief symbool per codewoord te corrigeren en twee of meer foutieve symbolen in de codewoorden van een bepaalde sector te detecteren. In het laatste geval wordt de gehele sector opnieuw beschreven; dit is echter voor slechts 0,1% van de sectoren nodig.

PROGRAMMEREN, STAP VOOR STAP, (5)

EEN CURSUS SPECIAAL VOOR DE KIM-1 OF ANDERE, OP 6502 GEBASEERDE SYSTEMEN

Het is alweer enige tijd geleden dat de laatste 'stap voor stap' werd gepubliceerd (RB augustus 1978). In dat deel werden al de overflow flag en de vermenigvuldiging aangekondigd, twee onderwerpen die u in dit deel zult terug vinden. We beginnen echter met een kort overzicht van de reeds gepubliceerde delen.

Deel 1 RB maart 1978

Algemene inleiding voor het bedienen van de KIM. De absolute, zero page en de immediate adresseringen. Register X en register A. De eerste 5 instructies.

Deel 2 RB april 1978

Het statusregister, voorwaardelijke spronginstructies, indexed addressing. Tabel om positieve en negatieve decimale getallen om te zetten naar hun two's complement.

Deel 3 RB mei 1978

De in en uitgangen van de KIM. Eenvoudig voorbeeld, doormeetzoemer. De stackpointer, subroutines.

Deel 4 RB augustus 1978

Het optellen van twee 8-bits getallen, het carrybit, het zichtbaar maken van de uitkomst, het optellen van grotere getallen, decimaal of binair. Het aftrekken van twee binaire getallen, notatie van negatieve getallen (two's complement). Het carrybit bij aftrekken (borrow).

Het optellen van 2 negatieve getallen

In het vorige deel gaven we al een klein programmaatje voor het optellen van twee 8-bits getallen:

0200 18	START	CLC, impl	
0201 D8		CLD, impl	
0202 A5 00		LDA, page	GETAL 1
0204 65 10		ADC, Zpage	GETAL 2
0206 85 20		STA, Zpage	GETAL 3
0208 4C 22 1C		JMP, abs	RST

Dit programma telt een getal dat op geheugenplaats \$00 staat op bij een getal dat op plaats \$10 staat. Het antwoord komt op adres \$20 te staan. Wanneer we \$0F op adres \$00 zetten, en '\$07' op adres \$10, zal er na het uitvoeren van het programma \$16 op adres \$20 staan. (\$0F + \$07 = \$16) Een en ander is reeds in het vorige deel uitvoerig toegelicht. We hebben toen ook gezien dat we negatieve getallen gewoon kunnen optellen mits ze geschreven staan in het two's complement. Wanneer we dus \$-0F en \$-07 willen optellen moeten we eerst deze getallen omzetten naar het two's complement:

binair geschreven:	0F → 00001111
inverteren:	→ 11110000
één optellen:	→ 11110001
terug naar hex:	→ F1

Op dezelfde manier vinden we voor \$-07 het two's complement \$F9. We zetten nu \$F1 (-0F) op adres \$00, en \$F9 (-07) op adres \$10. Als antwoord krijgen we \$EA op adres \$20. Dit moet dus de two's complementnotatie van het antwoord zijn. Het terug gaan naar de voor ons beter leesbare notering met - teken verloopt op dezelfde manier als de omzetting naar het two's complement:

binair schrijven:	EA → 11101010
inverteren:	→ 00010101
één optellen:	→ 00010110
terug naar hex:	→ 16

Het antwoord is dus \$-16, hetgeen inderdaad klopt. U zult zich misschien afvragen waarom we zo ingewikkeld doen. We kunnen immers ook gewoon \$0F en \$07 optellen en even onthouden dat het hier om negatieve getallen gaat. Het voordeel van two's complementnotatie is dat we zonder uitzondering door elkaar positieve én negatieve getallen kunnen optellen en aftrekken.

Nog een voorbeeld

We gaan nog even door met het bovenstaande voorbeeld. Stel dat we de getallen \$-70 en \$-13 willen optellen. Het resultaat moet dus \$-83 worden. Eerst het two's complement berekenen:

\$-70 →	\$90
\$-13 →	\$ED

Wanneer we deze getallen op adressen \$00 en \$10 zetten, zullen we na het uitvoeren van het programma het getal \$7D op adres \$20 vinden. Nog even terugrekenen:

binair schrijven:	7D → 01111101
inverteren:	→ 10000010
één optellen:	→ 10000011
terug naar hex:	→ 83

En we zien dat het antwoord inderdaad klopt, tenminste, dat lijkt zo!! Als \$7D inderdaad opgevat wordt als een negatief getal krijgen we inderdaad \$-83 als antwoord. Maar in het vorige deel hebben we gezien dat bit 7 (het linker bitje) '1' moet zijn als een getal negatief is, en '0' als een getal positief is. Bij het getal \$7D heeft bit 7 de waarde '0', zodat \$7D door de microprocessor wordt opgevat als een *positief* getal.

De overflow flag

Het zal duidelijk zijn dat fouten, zoals hier boven niet onopgemerkt mogen blijven. Want wat is er eigenlijk aan de hand? Met één byte kunnen we 256

verschillende bitcombinaties maken (2^8). Wanneer we niet met negatieve getallen werken kunnen we dus alle getallen tussen 0 en 255 weergeven. Wanneer we met positieve én negatieve getallen werken ligt dit bereik tussen -128 en $+127$, of hexadecimaal geschreven tussen $\$-80$ en $\$7F$. Met $\$-83$ zijn we deze grens gepasseerd, waardoor het antwoord als positief beschouwd werd. Wanneer deze situatie zich voordoet wordt in de microprocessor de overflowflag geset. Hierdoor krijgen we de mogelijkheid om een foutmelding te geven, of om een correctie toe te passen.

Voorbeeld:

We zullen nu het eerder gegeven programma uitbreiden met een foutmelding als er een overflow ontstaat.

0200 18	START	CLC, impl	
0201 D8		CLD, impl	
0202 A5 00		LDA, page	GETAL 1
0204 65 10		ADC, Zpage	GETAL 2
0206 70 FE	FOUT	BVS, rel	FOUT
0208 85 20		STA, Zpage	GETAL 3
020A 4C 22 1C		JMP, abs	RST

Wanneer we de getallen $\$60$ en $\$10$ willen optellen (dus 2 positieve getallen) zal er na het uitvoeren van het programma $\$70$ op adres $\$20$ staan. Niets aan de hand dus. Wanneer we $\$60$ en $\$20$ willen optellen zal het display doven. ($\$60$ op adres $\$00$, $\$20$ op adres $\$10$, programma starten op adres $\$0200$). Op deze manier maakt het programma ons duidelijk dat er een overflow is ontstaan. Met 'RS' is het programma weer te stoppen. Alvorens op de werking van het programma in te gaan, maken we eerst even duidelijk waarom er een overflow ontstond, we telden nu immers twee positieve getallen op!

Het verwachte antwoord zou moeten

zijn; $\$20 + \$60 = \$80$. Wanneer we alleen met positieve getallen werken is dit antwoord goed, en hoeven we helemaal niet op de overflowflag te letten. Wanneer we echter in één programma onderscheid maken tussen positieve én negatieve getallen, wordt het getal opgevat als een *negatief* getal. Dit omdat bit 7 de waarde '1' heeft ($\$80 = 1000\ 0000$). Het komt er dus op neer dat we weer over de beschikbare capaciteit ($\$-80 \dots \$+7F$) gekomen zijn, zodat de overflow werd geset. In het programma zien we dat op adres $\$0206$ en $\$0207$ de instructie 'BVS, rel FOUT' is tussen gevoegd. BVS is de afkorting van 'Branch if overflow Set', of in Nederlands: 'maak een sprong als het overflowbit 1 is'. De sprongwaarde is zo ingevuld dat steeds weer opnieuw naar deze instructie terugsprongen wordt. (In deel 2 van 'programmeren stap voor stap' werden de spronginstructies uitvoerig behandeld). Hierdoor zal het programma nooit naar de monitor terugspringen, en het display blijft donker. Natuurlijk kunnen we ook naar een ander adres springen, waar bijv. een wat elegantere foutmelding wordt verzorgd.

Het verschil tussen 'overflow' en 'carry'

In het vorige deel zijn we uitvoerig ingegaan op de carryflag. U kunt zich misschien herinneren dat de carryflag ook geset werd als een resultaat niet meer in één byte paste. Er zijn echter duidelijke verschillen:

De *carryflag* wordt geset als het antwoord van een optelling groter wordt dan 255. Het resultaat past dan niet meer in een byte.

De *carry* krijgt hier de functie van 'één onthouden' bij een optelling. Ook bij aftrekken wordt het carrybit gebruikt als 'borrow' of 'één lenen'. Door de

'carry' zijn we in staat om bytes aan een te rijgen tot 16, 24, 32 enz. bits getallen. De *overflowflag* geeft aan dat het tekenbit verminkt is doordat het antwoord groter dan $\$7F$, of kleiner dan $\$-80$ werd. Wanneer we uitsluitend met positieve getallen werken hoeven we niet op de overflow te letten. Wanneer we met positieve en negatieve getallen werken, langer dan 1 byte, hoeven we alleen bij het meest significante byte (dus het byte waarin zich het tekenbit bevindt) op de overflow te letten.

Vermenigvuldigingen

We zijn nu toegekomen aan het vermenigvuldigen van twee getallen. Verreweg de eenvoudigste manier om te vermenigvuldigen is herhaald optellen. Wanneer we bijv. 5×6 willen uitrekenen herleiden we dit tot $5 + 5 + 5 + 5 + 5$ (zo heeft u zelf ook vermenigvuldigen geleerd). Het programma voor deze manier van vermenigvuldigen is heel eenvoudig:

0200 F8	START	SED, impl	
0201 18		CLC, impl	
0202 A6 00		LDX, Zpage	GETAL 1
0204 A9 00		LDA, imm	$\$00$
0206 65 10	TELOP	ADC, Zpage	GETAL 2
0208 CA		DEX, impl	
0209 D0 FB		BNE, rel	TELOP
020B 85 20		STA, Zpage	GETAL 3
020D 4C 22 1C		JMP, abs	RST

Zoals bij alle optelprogramma's beginnen we weer met het aangeven of decimaal dan wel hexadecimaal willen rekenen. Vervolgens wordt de carry op '0' gezet, en de eigenlijke vermenigvuldiging gaat plaats vinden. Eén van beide getallen wordt in indexregister X gezet (adres $\$0202$). De inhoud van de accumulator wordt $\$00$ gemaakt, en in een loop (adressen $\$0206 \dots \0209) wordt nu het tweede getal net zoveel bij register A geteld als door het indexregister (eerste getal) wordt aangegeven. Het antwoord wordt nu op adres $\$20$ weggezet.

Hiermede is het programma klaar. Deze manier van vermenigvuldigen behoeft wel wat kanttekeningen. Het bovenstaande programma kan maximaal een 8 bits antwoord onthouden, hetgeen inhoudt dat het antwoord nooit groter kan worden dan 99 (als we decimaal werken) of FF (als we hexadecimaal werken). Deze capaciteit kan natuurlijk uitgebreid worden tot 16, 24,

Het flowdiagram voor de 16-bits vermenigvuldiging.



32 enz. bits. We hebben dan wel een erg langzame vermenigvuldiging. Eén keer door de loop kost $3 + 2 + 3 = 8 \mu\text{s}$. Bij het vermenigvuldigen van bijv. 9×9 duurt de loop dus $9 \times 8 = 72 \mu\text{s}$. De loop moet immers negen maal worden doorlopen.

Stelt u zich nu eens voor dat een getal van vier of vijf cijfers vermenigvuldigd zou moeten worden. Ten eerste moeten in de loop meer instructies worden opgenomen, omdat er nu méér bytes opgeteld moeten worden. Ook kunnen we register X niet meer gebruiken omdat we hierin hooguit 8 bits kwijt kunnen. Dus één keer door de loop duurt al langer, maar bovendien moeten we de loop nu zo'n slordige 10.000 keer doorlopen. Een beetje vermenigvuldiging komt zo al gauw in de tientallen ms! Wanneer u een rekenmachine programmeert is 10 ms voor een vermenigvuldiging geen bezwaar. Bij reeks ontwikkelingen, het berekenen van grafieken enz. is 10 ms veel te langzaam. We moeten dus naar een andere methode zoeken.

Een andere methode om te vermenigvuldigen

Wanneer u zelf een vermenigvuldiging uit moet rekenen, gaat u als volgt te werk:

$$\begin{array}{r}
 345 \\
 123 \times \\
 \hline
 1035 \\
 6900 \\
 34500 \\
 \hline
 42435
 \end{array}$$

Wat doet u nu precies? Eerst neemt u het bovenste getal $3 \times$, en het antwoord schrijft u in een kolom die u straks gaat optellen. Vervolgens schrijft u een 0 op, en berekent u 2×345 . Doordat u de 0 al opgeschre-

ven had berekende u eigenlijk 2×3450 . Hetzelfde geldt voor het laatste getal, u begint nu met het opschrijven van twee nullen.

De computer laten we nu precies hetzelfde doen. Zoals u weet werkt de computer in het tweetalig stelsel, zodat we nu binair moeten vermenigvuldigen. Als voorbeeld nemen we nu twee eenvoudige getallen. Grotere getallen worden op exact dezelfde wijze behandeld.

Stel:

$$\begin{array}{r}
 1110 \quad (14) \\
 1001 \quad (9) \\
 \hline
 \times
 \end{array}$$

Voor we beginnen moeten we eerst de tafels van het tweetalig stelsel kennen. Een prettige bijkomstigheid is dat de tafels erg kort zijn. De tafel van 0:

$$\begin{array}{l}
 0 \times 0 = 0 \\
 1 \times 0 = 0
 \end{array}$$

De tafel van 1:

$$\begin{array}{l}
 0 \times 1 = 0 \\
 1 \times 1 = 1
 \end{array}$$

En meer cijfers zijn er niet. Al met al komt het er op neer dat we bij een '0' het getal niet optellen en bij een '1' het getal wel optellen. Wij zouden de vermenigvuldiging als volgt maken:

$$\begin{array}{r}
 1110 \quad (= \$E = 14) \\
 1001 \quad (= \$9 = 9) \\
 \hline
 \times \\
 1110 \\
 00000 \\
 000000 \\
 1110000 \\
 \hline
 + \\
 1111110 \quad (= \$7E = 126)
 \end{array}$$

De computer werkt op dezelfde manier, alleen het optellen van 0000 slaat hij over:

$$\begin{array}{r}
 1110 \\
 1001 \\
 \hline
 \times \\
 1110 \\
 1110000 \\
 \hline
 + \\
 1111110
 \end{array}$$

We moeten nu alleen nog bepalen hoe we deze methode omzetten in 'computertaal'. Om te beginnen moeten we de verschillende getallen een naam geven. Zoals we al eerder gedaan hebben noemen we de twee te vermenigvuldigen getallen 'GETAL 1' en 'GETAL 2', en het antwoord 'GETAL 3'. Het aantal bits dat elk getal heeft laten we nog

In deze tabel kunt u precies volgen welke acties de microprocessor tijdens elke loop onderneemt.

TABEL

Loop nr	reg X	GETAL2 wordt	carry bit	GETAL1 was	GETAL3 was	GETAL3 wordt	GETAL1 wordt
1	4	0100	1	1110	00000000	00001110	11100
2	3	0010	0	11100	00001110	00001110	111000
3	2	0001	0	111000	00001110	00001110	1110000
4	1	0000	1	1110000	00001110	01111110	11100000

even in het midden. De tussenantwoorden, die we zelf steeds onder elkaar schreven, laten we de computer gelijk optellen. Het optellen moet toch gebeuren en als we het gelijk doen wordt geheugenruimte uitgespaard. De eerste actie moet dus zijn het op nul zetten van 'GETAL 3', zodat we later de tussen antwoorden hierbij kunnen optellen.

We volgen nu letterlijk de procedure die wij ook gevolgd hebben:

'Indien bit 0 van getal 2 één is, getal 1 bij getal 3 tellen'. Bit 0 van getal 2 is inderdaad 1, dus getal 3 is nu '1110'.

De volgende opdracht zal luiden:

'Indien bit 1 van getal 2 één is, $10 \times$ getal 1 bij getal 3 tellen'. Omdat bit 1 van getal 2 '0' is, zal er niets bij getal 3 geteld worden. Op deze manier moeten we doorgaan totdat het hele getal vermenigvuldigd is. Wellicht ontdekt u een grote gelijkenis tussen beide laatste opdrachten. Het enige verschil is dat we de eerste keer naar bit 0 van getal 2 kijken, de tweede keer naar bit 1, en de n^e keer naar bit $n-1$. Bovendien moeten de eerste keer $1 \times$ getal 1 optellen, de tweede keer $10 \times$ getal 1 (10 is een binair getal), de derde keer $100 \times$ getal 1, en de n^e keer 10^{n-1} (of decimaal 2^{n-1}) \times getal 1.

De flowchart

Om een duidelijk inzicht te krijgen van de volgorde van de verschillende instructies is het nodig een flowchart te maken. Afb. 1 geeft de flowchart van ons probleem. We moeten GETAL 3 eerst '0' maken.

We tellen straks nl. steeds GETAL 1 bij GETAL 3. De totale som geeft het antwoord. Om te voorkomen dat straks de oude inhoud van getal 3 bij het antwoord is geteld moeten we beginnen met het '0' maken van GETAL 1. Ook twee hulpregisters moeten '0' gemaakt worden, hier komen we nog op

terug. De loop moet voor ieder bitje van het te vermenigvuldigen getal een keer worden doorlopen. We moeten dus het aantal bitjes in reg. X zetten. Na elke loop wordt register X met één verlaagd. Zolang het resultaat geen '0' is gaan we terug.

Omdat deze methode alleen binair werkt, moet de 'decimal mode flag' worden gecleard. Na deze voorbereidende werkzaamheden (ook wel 'inializeren' genoemd) gaat het vermenigvuldigen beginnen. Allereerst schuiven we getal 2 één plaats naar rechts. Hierdoor komt bit 0 in het carry bit van het statusregister. Als dit bitje '0' is springen we over de telopdracht heen. Als het bitje 1 is wordt 'GETAL 1' bij het antwoord geteld. Als voorbereiding op de volgende loop wordt nu getal 1 met 10 (binair) vermenigvuldigd. Het vermenigvuldigen met 2 in het 2-talig stelsel is net zo eenvoudig als het vermenigvuldigen van 10 in het 10-talig stelsel. Het getal moet gewoon 1 plaats naar links worden geschoven: decimaal $123 \times 10 = 1230$
binair $1001 \times 10 = 10010$
($9 \times 2 = 18$)

Hoe het programma nu loopt ziet u in tabel 1. In deze tabel is voor elke loop aangegeven hoe groot elk getal is.

Het programma

Wanneer we het programma gaan schrijven moeten we het aantal bits vaststellen. Als voorbeeld nemen we voor getal 1 en 2 twee bytes, zodat 2 16-bits getallen kunnen worden vermenigvuldigd. Het antwoord (GETAL 3) neemt dan maximaal 4 bytes in beslag. Omdat GETAL 1 steeds een plaats naar links wordt geschoven moet GETAL 1 net zoveel ruimte hebben als het antwoord, getal 3 (zie tabel 1). De extra ruimte die getal 1 nodig heeft, moet ook vóór het vermenigvuldigen '0' gemaakt worden (dit zijn de

eerder genoemde hulpregisters). Voor de getallen nemen we de volgende geheugenplaatsen:

getal 1,1 00
getal 1,2 01
getal 1,3 02
getal 1,4 03

getal 2,1 10
getal 2,2 11
getal 3,1 20
getal 3,2 21
getal 3,3 22
getal 3,4 23

Hierbij nemen we aan dat het minst significante digit (LSD) zich in getal X,1 bevindt. Dat wil dus zeggen dat bijv. bij \$3CF5 \$F5 in getal 1,1 komt te staan, en \$3C in getal 1,2. We gaan nu blokje voor blokje het flowdiagram omzetten in programmastapjes.

Het inializeren

Om te beginnen moeten we getal 2,1 2,2,3 en 2,4 '00' worden gemaakt. In het programma hebben we dit met behulp van een loop gedaan, omdat dit iets minder ruimte vraagt dan:

LDA, imm \$00
STA, Zpage GETAL 3,1
STA, Zpage GETAL 3,2
STA, Zpage GETAL 3,3
STA, Zpage GETAL 3,4

Door de sprong die steeds gemaakt moet worden (adres \$0207) duurt het wel iets langer dan de 'recht toe recht aan' methode. Op de totale vermenigvuldigingstijd maakt dit echter niets meer uit. Op adres \$0209 en \$020B wordt getal 1,2 en 1,4 nog '00' gemaakt. Na 'CLD' en 'LDX' zijn we klaar met het voorbereidende werk. (Met deze instructies zorgen we dat er binair wordt opgeteld, en dat het hele proces voor 16 bitjes (10 hexadecimaal) wordt herhaald.

Het uiteindelijke programma van de 16-bits vermenigvuldiging. Het resultaat telt 32-bits.

Getal 2 één plaats naar rechts

Wanneer GETAL 2 maar uit één byte zou bestaan zou deze opdracht slechts één instructie zijn:

LSR, Zpage GETAL2

Deze instructie zijn we nog niet eerder tegen gekomen. De letters staan voor 'Logic Shift Right'. Deze instructie zorgt dat alle bitjes van de geadresseerde geheugenplaats één plaats naar rechts schuiven. Bit 0 schuift als het ware uit de geheugenplaats, en wordt in de carry bewaard. Bit 7 schuift naar positie 6 en op positie 7 komt een 0. Dus:

voor schuiven:

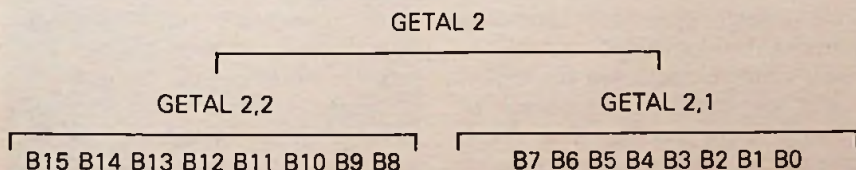
B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0

na schuiven:

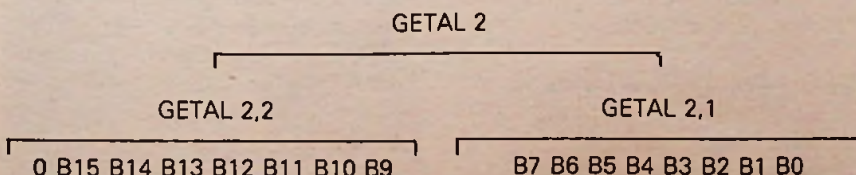
0 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1

B0 bevindt zich in het carrybit van het statusregister.

Wanneer een getal langer dan één byte is, moet het uitgeschoven bit in het volgende byte worden geschoven. Dus GETAL 2 ziet er vóór het schuiven zo uit:



Na 'LSR, Zpage GETAL 2,2' zal het geheel er als volgt uitzien:



LIJST 1

0200 A2 04	START	LDX, imm	\$04	Diverse geheugenplaatsen '0' maken.
0202 A9 00		LDA, imm	\$00	
0204 95 1F	LOOP1	STA, Zp, X	GETAL 3,1-1	
0206 CA		DEX, impl		
0207 D0 FB		BNE, rel	LOOP1	
0209 85 02		STA, Zpage	GETAL 1,3	
020B 85 03		STA, Zpage	GETAL 1,4	
020D D8		CLD, impl		
020E A2 10		LDX, imm	\$10	
0210 46 11	LOOP2	LSR, Zpage	GETAL 2,2		GETAL 2 één plaats naar rechts
0212 66 10		ROR, Zpage	GETAL 2,1	
0214 EA EA		NOP, impl		9xNOP, zodat eventueel de ROR-instructie gesimuleerd kan worden (zie tekst)
0216 EA		NOP, impl		
0217 EA EA		NOP, impl		
0219 EA EA		NOP, impl		
021B EA EA		NOP, impl		
021D 90 19		BCC, rel	VERDER	Indien C=1 : optellen
021F 18		CLC, impl		
0220 A5 00		LDA, Zpage	GETAL 1,1	32-bits optelling
0222 65 20		ADC, Zpage	GETAL 3,1	
0224 85 20		STA, Zpage	GETAL 3,1	
0226 A5 01		LDA, Zpage	GETAL 1,2	
0228 65 21		ADC, Zpage	GETAL 3,2	
022A 85 21		STA, Zpage	GETAL 3,2	
022C A5 02		LDA, Zpage	GETAL 1,3	
022E 65 22		ADC, Zpage	GETAL 3,3	
0230 85 22		STA, Zpage	GETAL 3,3	
0232 A5 03		LDA, Zpage	GETAL 1,4	
0234 65 23		ADC, Zpage	GETAL 3,4	
0236 85 23		STA, Zpage	GETAL 3,4	
0238 06 00	VERDER	ASL, Zpage	GETAL 1,1	Schuif getal 1 één plaats naar links
023A 26 01		ROL, Zpage	GETAL 1,2	
023C 26 02		ROL, Zpage	GETAL 1,3	
023E 26 03		ROL, Zpage	GETAL 1,4	
0240 CA		DEX, impl		Is het laatste bitje geweest?
0241 D0 CD		BNE, rel	LOOP2	
0243 4C 22 1C		JMP, abs	RST	terug naar monitor

Bit 8 is niet verloren gegaan, maar is zoals eerder gezegd in het carrybit van het statusregister terecht gekomen. We moeten nu GETAL 2,1 een plaats naar rechts schuiven. Op positie 7 moet nu echter geen '0' komen, maar de inhoud van het carrybit (B8). Bovendien moet ook het uitgeschoven bit 0 bewaard blijven. Deze actie wordt uitgevoerd door een tweede nieuwe instructie, nl. 'ROR' hetgeen staat voor Rotate Right. Bij deze instructie schuift de inhoud van het carrybit in positie 7, en schuift B0 weer in het carrybit. De bits 'roteren' dus. Na de instructie 'ROR Zpage GETAL 2,1' ziet de situatie er als volgt uit:

GETAL 2

GETAL 2,2

0 B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9

GETAL 2,1

B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1

U ziet, het hele getal is één positie naar rechts geschoven, en B0 bevindt zich in het carrybit. Helaas zit de ROR-instructie niet in alle 6502's. In de oude types (vóór juni 1976) ontbreekt de ROR.

Indien u een ouder type heeft kunt u

LSR, Zpage GETAL 2,2

ROR, Zpage GETAL 2,1

vervangen door:

LDA, imm \$80

LSR, Zpage getal 2,2

BCS, rel \$01

ASL, accu

LSR, Zpage GETAL 2,1

ORA, Zpage GETAL 2,1

STA, Zpage GETAL 2,1

Door de NOP's in lijst 1 (adressen \$0214...\$021C) is er in het programma voldoende ruimte om deze instructies te plaatsen. Op de werking van dit stukje programma gaan we niet in, omdat het met het vermenigvuldigen niets heeft te maken.

Is het uitgeschoven bitje '1'?

In het volgende blokje wordt er een beslissing genomen. Indien het uitgeschoven bitje van getal 2 een '1' was wordt er wel opgeteld, indien dit bitje '0' was wordt er niet opgeteld. Omdat het uitgeschoven bitje zich in het carrybit bevindt kunnen we met:

BCC, rel (adres \$021D)

bereiken wat we willen. Deze instructie verzorgt een sprong (Branch if Carry Clear) als het carrybit '0' is. De spronggrootte is zo gekozen dat we precies over de optelling heen springen. Als het carrybit '1' is, wordt de sprong niet uitgevoerd, en wordt er dus wel opgeteld.

De 32-bits opstelling

Op de adressen \$021F...\$0236 staat de optelling GETAL 1 + GETAL 3. Het antwoord wordt weer in GETAL 3 geschreven. Het principe van deze 'meerbytes' optellingen is in het vorige deel van 'stap voor stap' uitvoerig behandeld. Het is mogelijk deze lange rij instructies in een loop te zetten, en

met de Zpage, X te werken. Het resultaat zal zeker een besparing van geheugenruimte geven. Zoals al eerder gezegd kost een loop wel meer tijd, omdat steeds register X veranderd moet worden, en omdat steeds terug gesprongen moet worden. Dit gedeelte van het programma staat echter ook in een loop en wordt 16 x uitgevoerd. Hierdoor zal de extra tijd, nodig voor een optelloop, ook 16 maal zolang worden. Waar besparing van geheugenruimte belangrijker is dan snelheid is het zeker nuttig om de optelloop te maken. Wel moet dan de teller die het aantal bits bijhoudt (adres \$020E en \$0240) met indexregister Y gerealiseerd worden. De NOP-instructies zijn hier opgenomen als service voor hen die een 'ROR-loze' microprocessor hebben. De NOP-instructies veroorzaken geen acties van de microprocessor, maar zijn wel tijdverslinders. Wanneer deze vermenigvuldigingsroutine serieus gebruikt gaat worden verdient het aanbeveling de NOPjes uit dit programma te schrappen. Wel moet dan de spronggrootte op adres \$0241 aangepast worden.

Vermenigvuldig getal 1 met 2

Zoals al eerder opgemerkt komt deze vermenigvuldiging neer op het één plaats naar links schuiven van GETAL 1. Het naar links schuiven gebeurt op dezelfde wijze als het naar rechts schuiven, zij het dat we nu aan de andere kant beginnen:

ASL, Zpage GETAL 1,1

ROL, Zpage GETAL 1,2

ROL, Zpage GETAL 1,3

ROL, Zpage GETAL 1,4

We zien weer 2 nieuwe instructies nl.:

ASL (Arithmetic Shift Left)

ROL (Rotate Left)

De werking is hetzelfde als van LSR en

ROR, alleen de richting is anders. Het te verschuiven getal is hier 4 bytes lang, zodat er twee ROL-instructies extra nodig zijn.

Klaar?

In dit blokje wordt indexregister X met één verminderd. Zolang het resultaat géén '0' is, gaan we terug naar 'LOOP2'. Zodra het resultaat wél '0' is, gaan we terug naar het monitorprogramma. De gebruikte instructies spreken voor zich.

Vervolg

In het volgende deel zullen we de deling behandelen, waarmee we de 4 hoofdbewerkingen in de rekenkunde gehad hebben. Verder staan op het lijstje: Decimaal naar hexadecimaal conversie, en omgekeerd; invoerroutines, enz.

GRAFISCH TV DISPLAY

Gezien de reacties van vele lezers achtten wij het nodig om i.p.v. het derde deel van het grafisch TV display het vijfde deel van 'programmeren, stap voor stap' te plaatsen. Wij zijn ons ervan bewust dat een vervolgserie eigenlijk niet onderbroken dient te worden. Gezien het feit dat we niet teveel pagina's aan computertechnieken kunnen besteden (een groot deel van onze lezers is in andere technieken geïnteresseerd) moeten we beide series afwisselen. Deze maand dus weer een aflevering van 'Programmeren stap voor stap'. Deel 3 van het Grafisch TV display zult u in het februari nummer vinden.

VOOR U GELEZEN

Titel: Elektronica
Jaarboekje 1979

Uitgever: De Muiderkring BV,
Bussum

ISBN: 90 6082 161 0

Prijs: f 9,50

Deze alweer 32ste editie van het Elektronica Jaarboekje bevat vele nieuwe artikelen. Zo komen in deze nieuwe uitgave stekeraansluitingen voor, o.a. de tulp- of cinchaansluitingen, enz.; microfoonaansluitingen volgens DIN 45594, enz.

Tabellen van vierkantswortels, natuurlijke logaritmen, super-8 filmlengte en projectietijd, sinus- en cosinustafel, tangens en cotangens, binaire getallen, specificaties volgens DIN 45.500. Wat voor veel microcomputer-enthousiasten van belang is: een tabel met HEX-notering, hexadecimaal naar decimaal, Two's complement naar decimaal en hoe te gebruiken. Bekende adressen van de radio-onderdelenhandel, ingedeeld naar provincie.

Natuurlijk komen ook de schema's en dergelijke, zoals symbolen, si-eenheden, decibel-tabel, goniometrische formules, wiskundige formules, enzovoorts aan de orde. Een boekje volop informatie met voorin een beknopte agenda voor de notering van de belangrijkste mededelingen, zoals bijv. beurzen, verjaardagen enz.

D. J. F. S.

Titel: Elektronica voor beginners

Auteur: W. L. Kramers

Uitgeverij: De Muiderkring BV,
Bussum

ISBN: 90 6082 150 5

Prijs: f 18,50

Een populair geschreven boekje over de elektronica. De auteur begint zeer gemakkelijk met het uitleggen van wat spanning, stroom en weer-

stand is. Hierna worden de principes van meetinstrumenten behandeld en hoe er mee te meten. Wisselspanningen en stromen volgen het hoofdstuk meetinstrumenten op. Zowel de condensator, de diode en de transistor alsmede de transformator wordt apart en uitvoerig behandeld. Zo wordt de beginner de elektronicawereld binnengevoerd. Het boekwerkje bevat zeer veel illustraties, welke het duidelijk en gemakkelijk leesbaar maken. Na alle theorie wordt de vergaarde kennis in praktijk gebracht door een volledige zelf te bouwen versterker, compleet met voeding, voorversterker en toonregeling, zeker een interessant werkje voor diegene, die niets van dit alles afweet. Achterin het boek bevinden zich de kleurcode en de schemasymbolen.

D. J. F. S.

Titel: Zähler, Frequenzteiler, Zähleinheiten.

Auteur: Herbert Bernstein

Uitgeverij: Frech Verlag, Ned. Vertg. De Muiderkring BV,
Bussum

ISBN: 3 7724 0292 5

Prijs: f 12,00 + 1,70 porto

Uit de Duitstalige TOPP-reeks vormt dit boekje het vijfde deel van de handboeken der TTL-techniek. Het werk is in twee delen verdeeld. Het eerste deel bevat de aansluitgegevens, het binnenwerk en meestal ook de impuls-diagrammen voor de meeste tellers uit de TTL-techniek. Niet alleen de synchrone en a-synchrone, maar ook de programmeerbare frequentietellers worden in het kort verklaard.

Het tweede deel bevat meer de praktische zijde van de tellers. Zo begint de auteur met de bouwbeschrijving van een drukknopdecoder, een instelbare frequentiedeler en nog veertien verschillende schakelingen waarbij de tellers de belangrijkste IC's zijn. Zo wordt ook nog een digitale toerenteller besproken en een frequentieteller. Een aardig werkje wat veel verduidelijkt op tellergebied met TTL IC's. Voor diegenen, die deel IV reeds bezitten uit de TTL-techniek reeks, vormt dit een zekere aanvulling. De hobbyisten die er net mee willen beginnen en zich

erin willen verdiepen wordt aangeraden ook het IVe deel uit de TTL-techniek aan te schaffen. De titel hiervan luidt 'Schaltungen mit Flip-Flop', TOPP-band 118.

D. J. F. S.

Titel: T.T.L. Mikroprozessor System

Auteur: Herbert Bernstein

Uitgeverij: Frech Verlag, vertg. De Muiderkring B.V., Bussum

ISBN: 3 7724 0308 5

Prijs: f 12,00 + 1,70 porto

Veel elektronici willen een zelf gebouwd systeem hebben, dat zij zowel in als uitwendig kennen. Met behulp van dit boek is zelfs de technische leek in staat om een microcomputersysteem op te bouwen en te programmeren. Als basis dient de microprocessor 2901, die door de meeste firma's wordt geleverd. Het begint met de beschrijving van de bouwstenen waar een microcomputersysteem uit is opgebouwd. Als eerste de opbouw van de 2901 met wat erin zit, waarvoor het dient en wat de verschillende onderdelen doen. Zo wordt iedere bouwsteen, van dit geteste en nabouwzekere microcomputersysteem, besproken. Het tweede deel van het boekwerkje bevat de samenvoeging van deze hardware bouwstenen, ook hier wordt het een na ander zeer duidelijk uiteengezet. Iedere functie van het systeem wordt geanalyseerd en verklaard. Na deze uiteenzetting komen allerlei programmeervoorbeelden aan de orde. Ieder programmeervoorbeeld wordt begeleid met een flowdiagram en een programmeertabel. Het 100 bladzijden tellende boek eindigt met twee complete microcomputerschakelingen. Deze schakelingen zijn ook nog apart vergroot en losbladig bijgevoegd. Een goed geschreven en deskundig boek voor diegenen die zich de eigenschappen en werkingen van een microcomputersysteem eigen willen maken met TTL bouwstenen.

D. J. F. S.

Titel: Thermometer, Netzgerät, Ladegerät

Auteur: Hans Gath

Uitgeverij: Frech Verlag, vertg. De Muiderkring BV, Bussum

ISBN: 3 7724 0302 6

Prijs: f 12,00 + 1,70 porto
Dit Duitstalige boekwerkje uit de TOPP-reeks nr. 138 begint met een algemene opsomming van o.a. welk gereedschap, hoe de printen te maken, enz. het bevat een bouwbeschrijving van drie apparaten.

Eerst de beschrijving van een elektronische thermometer, geschikt voor zowel netspanning als batterijgebruik. Na het schema en de werking hiervan volgt de opsomming der componenten voor de mechanische opbouw van het apparaat. De frontplaat wordt groot en duidelijk getekend waarin het boorplan voor de thermometer duidelijk is aangegeven. Natuurlijk is er ook een elektronica-onderdelenlijst aanwezig, evenals de printtekening. Een foutzoeklijst aan het einde van het verhaal maakt het geheel compleet. Na de thermometer volgt een regelbare gestabiliseerde voeding. Hier wordt hetzelfde principe gevolgd als bij de thermometer: Apparaatbeschrijving, mechanische onderdelenlijst en het boorplan, duidelijk aangegeven enz. Als laatste in dit boekje wordt een automatische Nikkel-Cadmium cel lader beschreven. Op dezelfde wijze als de vorige apparaten. Uit de foto's blijkt ook dat de apparaten zelf door de auteur zijn opgebouwd. Aan het eind van het boekwerkje worden de verschillende NiCd-batterijen op een rijtje gezet, waarbij een lijst gemaakt is van het type, typenummer, nominale spanning, capaciteit, laadstroom, laadspanning enz. Een interessant boekwerkje waarbij niet alleen de elektronica zijn deel krijgt maar ook de mechanische opbouw van het kastje.

D. J. F. S.

Titel: Operationele versterkers

Auteur: Martin Zirpel

Uitgever: Kluwer Technische Boeken BV, Deventer

Bestelnr.: 90 2010 971 5

Prijs: f 29,50

In dit boek, een vertaling uit het Duits met oorspronkelijke titel Operationsverstärker, wordt de operationele versterker als een nagenoeg ideale component beschouwd. Hierdoor komt de nadruk op een aantal representatieve, geteste toepassingsvoorbeelden te liggen, waarbij de tekortkomingen zoals aan

offset, drift, traagheid enz. gaan aandacht wordt besteed. Het is dan ook de bedoeling om op de eerste plaats de interesse voor de steeds omvangrijker wordende Op-Amptechniek op te wekken. De meeste schakelingen zijn opgebouwd rond de 741, goedkoop en universeel toepasbaar. Veel tekeningen, grafieken en tussentijdse overzichten verduidelijken veel. Enige grepen uit de inhoud zijn: De inverterende basisschakeling, de niet inverterende basisschakeling, verschilversterker, Schmitt-trigger, multivibratoren, enz. Op het gebied van de meet- en regeltechniek o.a. analoge regelaars, twee-niveaus regelaar, enz. Het een na laatste hoofdstuk geeft de omzettingstabel voor de Laplace-transformatie. Als laatst vermeld staan de diverse aansluitgegevens van de 741.

D. J. F. S.

Titel: Zen en de kunst van het motoronderhoud

Auteur: Robert Pirsig, vertaling: Ronald Jonkers.

Uitgeverij: Contact

Prijs: f 34,50.

Omdat we in deze kolommen over het algemeen alleen elektronica-technische boeken onder de aandacht brengen, behoeft de signalering van dit boek, dat volgens de titel over motoronderhoud handelt, bijzondere uitleg. Het motoronderhoud speelt in het boek een dienende rol en vormt geenszins de hoofdschotel van wat schrijver Pirsig in zijn kraam heeft. In plaats van motoronderhoud had de schrijver met evenveel resultaat, maar wellicht minder aanschouwelijk en voor hem stellig minder uit het hart, elektronica-onderhoud tot onderwerp van beschouwing kunnen nemen.

Ik kwam op het idee de elektronica op het bestaan van dit (tamelijk flinke) boek te attenderen bij het schrijven van de bijstroom- en opneemcorrectie afregelprocedure van de Revox A77 elders in dit nummer, en doe deze toegift vooral voor hen die met iets bezig zijn, die iets maken of onderhoud plegen, kortom: die aan de Boeddha zitten te prutsen. Tijdens het afregelen

staan we midden in het onderhoud waar Pirsig het over heeft.

Merk op dat ik een heel flink afregelverhaal heb afgestoken voor wat in de oorspronkelijke technische documentatie van Revox met ruime opmaak en grote figuren mee bij elkaar krap anderhalve pagina beslaat. Het verschil zit hem in de taal. In de documentatie staat een technische gebruiksaanwijzing, ik schreef een roman.

Zo een puur technische taal is voor velen erg moeilijk begripbaar.

Persoonlijk acht ik de gebruiksaanwijzing van de Revox prima verzorgd. Wat maakt hem zo moeilijk navolgbaar?

In de gebruiksaanwijzing wordt er van uitgegaan dat een goed instrumentarium beschikbaar is (testband, toongenerator met uitgangsspanning, regelbaar in millivolts, meter met 300 mV meetgebied), dat de bandreorder nieuw is, althans perfect functioneert, dat er geen fouten worden gemaakt (niet per ongeluk aan verkeerde trimmers draaien), dat de monteur de handelingen met begrip verricht en dat hij elke mogelijke slipper of fout tijdig registreert en corrigeert. Is aan deze voorwaarden voldaan, dan functioneert zo een gebruiksaanwijzing volmaakt. Je moet natuurlijk wel zo een document tot je beschikking hebben. Waar ook maar iets aan dit totaal ontbreekt ontstaan er problemen. Het is duidelijk dat een amateur en ook de leerlingmonteur stellig in de omstandigheden verkeert die bij de afregelprocedure grote vraagstukken oproepen.

'Dan moet een leek daar ook maar afblijven', hoor ik het al klinken. Echter, hoe ontstaat een technicus? Hoe leer je met de dingen omgaan? En dan denk ik niet alleen aan de onderhavige afregeling, maar ook aan het construeren van alles wat maar tot stand gebracht moet worden, aan de omgang met de materie rondom.

In dergelijke situaties, waarin men het ongewisse tegemoet gaat en men problemen

niet schuwt, waarin elke stap een misstap kan zijn en de uitslag onzeker is, daarin vinden we impulsen voor ontwikkeling, groeistof voor lichaam en geest. Het heeft er alles van weg dat ons organisme – en stellig datgene wat op dit organisme voortbouwt – baat heeft bij die avonturen, welke alle handelingen zijn die niet als gewoonten in ons leefpatroon zijn ingesloten. Avonturen die telkens om nieuwe, niet eerder vertoonde oplossingen vragen.

Robert Pirsig was, als ik het zo mag noemen, een schoolfrie die het dank zij zijn intelligente kop en door uitgebreide studie-ën zover brengt, dat hij op een universiteit dialectiek – taalkunde – doceerde. Een theoreticus aanvankelijk die alles heeft gelezen wat los en vast zit en daartoe o.a. tot in India doordrong om zich de wijze lessen eigen te maken. Maar de leerstof, die hij er bij zijn studenten moet inproppen, en de manier waarop, bevallen hem niet. Hij komt tot de bevinding dat alle denkbare (taalkundige) regels en adviezen niet toerekenen voor praktische situaties, waarin elke keer opnieuw verse oplossingen (zinswendingen) gevraagd worden voor steeds variërende problemen (omstandigheden). Hij zou zijn leerlingen niet de klassieke leerstof willen voorschotelen, maar hen willen leren naar kwaliteit en zorg te streven.

Pirsig geeft zijn leven een wending door zich niet langer bezig te houden met wat al geschreven en door anderen verteerd is, maar beperkt zich voortaan tot de praktijk van alle dag, het moment hier en nu. Zo gaat hij er toe over een motorfiets te berijden in plaats van een auto en pleegt het onderhoud zelf. Onbekende gevaren en problemen uitdagend met de houding die voor een goede afloop noodzakelijk zijn: nieuwsgierig, opmerkzaam, onbevooroordeeld, onvermurdbaar, ijverig, enz.

Het boek is vooral geschreven voor lieden die denken 'twee linker handen' te hebben, maar is door de enorme

gezichtsverbreding ook voor de amateur en vakidoot van uitermate belang. Voor allen die werken aan motorfietsen, elektronica, chemie, het huis, de tuin, de maatschappij, de relatie met de medemens: aan systemen in het algemeen. Een boeiend stuk elektronica-informatie, waarin tot heden nog niet werd voorzien.

W. J.

Titel: Elektronica Jaarboekje 1979

Uitgever: De Muiderkring BV, Bussum

ISBN: 90 6082 161 0

Prijs: f 9,50

Deze alweer 32ste editie van het Elektronica Jaarboekje bevat vele nieuwe artikelen. Zo komen in deze nieuwe uitgave stekeraansluitingen voor, o.a. de tulp- of cinch aansluitingen, enz.; microfoonaansluitingen volgens DIN 45594, enz.

Tabellen van vierkantswortels, natuurlijke logaritmen, super-8 film lengte en projectietijd, sinus- en cosinustafel, tangens en cotangens, binaire getallen, specificaties volgens DIN 45.500. Wat voor veel microcomputer-enthousiasten van belang is; een tabel met HEX-notering, hexadecimaal naar decimaal, Two's complement naar decimaal en hoe te gebruiken. Bekende adressen van de radio-onderdelenhandel, ingedeeld naar provincie.

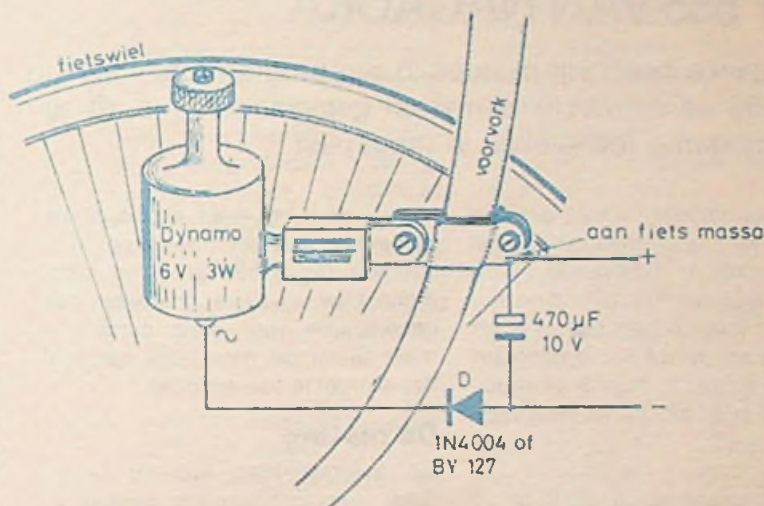
Natuurlijk komen ook de schema's en dergelijke, zoals symbolen, si-eenheden, decibel-tabel, goniometrische formules, wiskundige formules, enzovoorts aan de orde. Een boekje volop informatie met voorin een beknopte agenda voor de notering van de belangrijkste mededelingen, zoals bijv. beurzen, verjaardagen enz.

D. J. F. S.

LEZERS PEIN SDEN

Fietsdynamo als gelijkstroombron

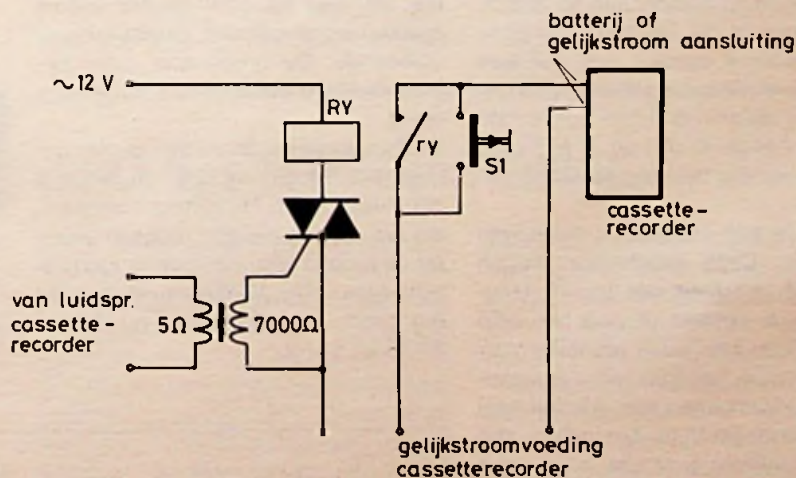
Een dezer dagen kwam ik op 't idee om mijn fietsdynamo te benutten als gelijkstroombron (zie afb. 1). Ik haalde de twee lampdraden los en sloot een diode en condensator aan om de juiste voeding te verkrijgen. Een doodgewoon transistorradiootje bleek hierop buitengewoon goed te spelen. Ik was nieuwsgierig of het geheel ook een cassetterecordertje van ca. 5 watt kon voeden en het resultaat was overweldigend. Men kan eventueel een schakelaartje aansluiten om de fietslampen 's avonds aan te schakelen die tegelijkertijd de radio of cassetterecorder uitschakelt.



Automatische cassetterecorder stopschakeling

Bij de geplaatste schakeling van de heer D. Luypen uit het juli-nummer van Radio Bulletin kwam ik op het idee de schakeling anders toe te passen. Namelijk geheel als automatische cassetterecorder stopschakeling (zie afb. 2). Wanneer de cassetterecorder-luidspreker geen geluid meer geeft als gevolg van het afgelopen cassettebandje zal het relais terugklappen en in rust zijn. Hierdoor opent de schakelaar ry zich waarna de cassetterecordervoeding uitschakelt en het cassetterecordermotortje stopt. Schakelaar A2 is alleen van nut indien men de cassette opnieuw wil laten starten. Hiertoe draait men de cassette om en wacht tot er weer geluid uit het luidsprekertje klinkt. Hierna kan men drukschakelaartje S1 opnieuw loslaten waarna de cyclus zich weer herhaalt.

Noot: de wisselstroomspan-



ning moet men zelf bepalen aangezien er vele soorten triacs en relais bestaan, echter moet men rekening houden met de mogelijke grens waarbij de triac kan doorslaan.

A. v. Bemmelen
Weert

AUDIO

ONDER DE LOUPE

WIM JAK

DE JT 555 VAN NAGAOKA

Nagaoka heeft vijf pickups in zijn programma, waarvan de JT 555 de nieuwste en meest geavanceerde is. Er zijn enkele moderne technieken in toegepast.

Hij gaat met net iets fraaiere getallen vergezeld dan de overige typen. De toepassing van koolstofvezels in de tastpen en een optimale afronding van de tastpunt komt echter vooral in de muzikaliteit en de IM vervorming tot uitdrukking en niet zo zeer in de specificaties, die in de brochures zijn opgenomen.

Het gebruik van ferrietkernen in de JT 555 draagt bij tot een zeer lage hysteresisvervorming, maar dit is gewoonlijk niet het zwakste punt van de groeftaster. Door de contactpenen te vergulden waarborgt de fabrikant een optimaal elektrisch contact, wat ook een verfijning is die pas gaat tellen als gewichtiger zaken in orde zijn. Dat laatste is stellig het geval, dus de JT 555 mag als heel verfijnd beschouwd worden.

De test is een onverdeeld genoegen geworden. Deze groeftaster mogen we in de internationale top-10 rangschikken, al bestaat er nog niet zo'n officiële lijst. Een leuke prestatie voor zijn prijsje. De Nagaoka kan alle praktische bravourstukken aan. Als het heel hevig wordt geeft hij het geluid een zacht goudkleurig randje mee, niet schetterig of schel, gewoon iets verlies aan zuiverheid. Al het echte werk doet hij zeer gedetailleerd en helder. Aan gezien de meeste pickups tegenwoordig alles goed laten horen, spitst de kritiek zich vooral toe op de laatste groetheid, waarin de een en de ander zich nog duidelijk onderscheiden en waarin ook nog vooruitgang geboekt

kan worden: het reliëf, de diepte, helderheid en doorzicht, hoe moet je het noemen. De JT 555 gééft het. Ongeveer klaar en zuiver gestoken, geen beperkingen voor welk genre ook, maar allicht dat men hem met liefde het allerbeste toevertrouwt.

De meting

De meegaandheid van de tastpen heeft een middelgrote waarde van 9×10^{-6} cm/dyne bij 300 Hz. Amplituden van 15 dB boven het nulniveau (ca. 62 μ m) worden nog niet gevolgd. Dat is niet zo veel als door enkele andere merken wordt gehaald, maar praktisch voldoende. De groeftaster moet belist in lichte armen worden gemonteerd.

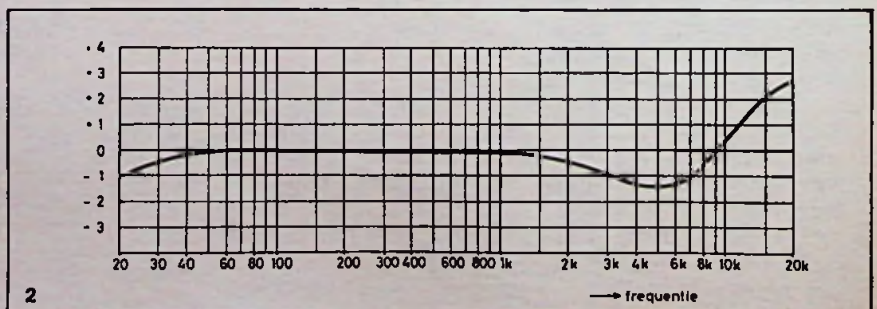
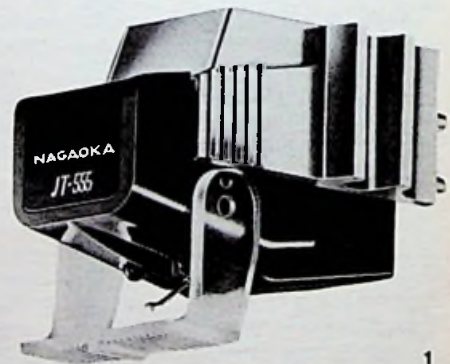
De frequentie karakteristiek is niet geheel recht, zodat we daarvan in afb. 2 een beeld geven. Hij vertoont kronkels, die we naar de huidige mogelijkheden als de grootst aanvaardbare mogen beschouwen. De kanaalscheiding was erg groot over en weer, n.l. 35 en 32 dB bij 1 kHz.

De gevoeligheid bedroeg 0,85 mV cm/s, wat we van kwaliteitpickups wel gewend zijn.

De weergave van vierkantsgolven, zie afb. 3, onderschrijft het definiërende vermogen, de duidelijkheid en exactheid van het gereproduceerde geluid. De IM-vervorming, en hierin smaken we ongetwijfeld de vrucht van de koolstofvezel-tastpen is uiterst laag, n.l. ca. 1% (mijn geschatte waarde aan de hand van de testplaat CBS STR 112). Dat levert het open, heldere doorzicht op, de trek, welke we zo waarderen als het om natuurlijk, ruimtelijk muziek beluisteren gaat.

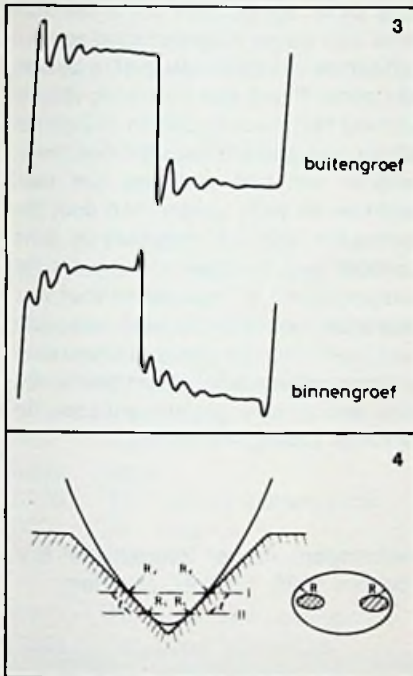
De techniek

De kwaliteiten van de modernste groeftasters worden voor een flink



2

- afb. 1 De jongste Nagaoka
- afb. 2 De frequentie karakteristiek van de JT 555. Let op dat de verticale schaal erg groot is, waardoor de kronkel erger lijkt dan hij is.
- afb. 3 De vierkantsgolfweergave bij 1 kHz. De uitslingering is niet al te klein, maar manifesteert zich in de praktijk nauwelijks: doet iets afbreuk aan de exactheid.
- afb. 4 De vorm van de ultra-Ex punt van opzij en van boven gezien. Het contactvlak met de plaatgroef is ca. 5 maal beter dan met een sferische (kogelvormige) naaldpunt.



deel door de vorm van de tastpunt bepaald. De CD-4 quadrofonie, waarbij het noodzakelijk werd om zeer hoge modulatiefrequenties af te tasten, gaf de doorbraak naar afwijkende puntvormen. Er zijn sedertdien door verschillende fabrikanten bijzondere, eigen gepatenteerde modellen ontwikkeld, welke alle min of meer hetzelfde beogen: betere aftasting van de hoogste audiofrequenties, raakvlakvergroting ten behoeve van betere volgzaamheid en minder deformatie en slijtage van de plaatgroef.

De ultra-Ex vorm is Nagaoka's creatie, een georiënteerd saffier. Hiermee wordt een levensduur verkregen die vergelijkbaar is met die van diamant. Ook het gebruik van koolstofvezels voor de taspen getuigt van grote scherpzinnigheid, daar het zeer star en vormvast is een tegelijk erg licht. Het gevolg is een optimale overbrenging

naar de magneet met een belangrijke reductie van de totale bewegende massa. Vergeleken met aluminium en titanium tastpenen wordt het gereproduceerde geluid minder vervormd, aldus Nagaoka.

Bij de test is dat duidelijk naar voren gekomen.

Technische gegevens:

Frequentiegebied: 10... 28000 Hz (zie afb. 2)

Kanaalscheiding bij 1 kHz:

L → R: 35 dB
R → L: 32 dB

IM vervorming:

1%

gevoeligheid:

0,8 mV cm/s

meegaandheid:

9×10^{-6} cm/dyne bij 300 Hz

naaldkracht:

1,3 g.

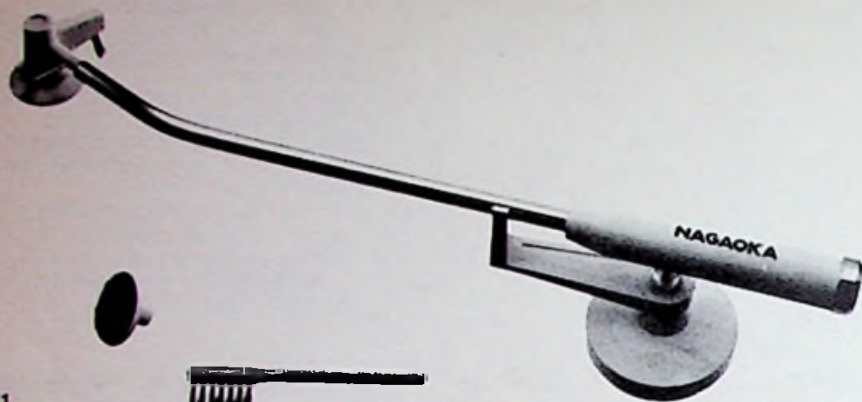
Inlichtingen: Archer International BV, Postbus 5125, 1410 AC Naarden. Prijs f 150,-.

AUDIOTOILET VAN ARCHER INTERNATIONAL

Een vergelijking met de potjes, spuitbussen en flacons van onze toilettafel dringt zich al gauw op bij de beschouwing van het assortiment hulp- en poetsmiddelen, dat voor de verzorging van onze muzikale software en afspeelapparatuur door Archer International BV op de markt wordt gebracht. Het spul ruikt veelal even fris en heeft het ook niet dezelfde functie?

Om te beginnen een passende onderlegger voor de grammofoonplaat: de Nostatic mat van Tonar. Een nagenoeg witte, viltachtige ronde schijf met een diameter van 30 cm en een gaatje in het midden. Hij krijgt een permanent plaatsje op de draaitafel, alwaar hij de statische elektrische ladingen van de daarop gevleide grammofoonplaat neutraliseert. Dat geschiedt door rag-dunne, onzichtbare koolstofvezels in het viltweefsel. De Nostatic mat is een plezierig ding: hij neemt het stof weliswaar niet weg, maar onttrekt een grammofoonplaat zijn stofaan-trekkende potentie, zodat dit stof zich met aanvullende middelen gemakkelijk laat verwijderen.

Zo een stofopnemer bij uitstek vormt de Nagaoka 'Auto 1', een stofbezem welke in één handeling met de pickup-arm op- en afgezet moet worden. Het is allerminst een originele uitvinding, maar hij is donders goed te gebruiken en oogt daarnearr zeer fraai. Hij spoort goed in de groeven, zamelt daaruit al het stof op en bereidt zodoende voor de pickup een brandschoon informatiespoor, waarin geen restjes voorkomen die zich aan de naaldpunt hechten. Met deze hulpmiddelen gegarandeerd eindeloos luisterplezier zonder hiaten. Wèl moet men het opgenomen stof regelmatig van het kussentje weg-nemen. Zie afb. 1. Een methode om een grammofoon-



afb. 1 De Auto 1, de stofbezem van Nagaoka.

1

plaat voor langere duur antistatisch te maken is het gebruik van de Nagaoka Record Spray. Indien slechts spaarzaam gebruikt en nimmer op kleiner afstand dan 30 cm bestoven, vermag deze spuitbus de grammofoonplaat inderdaad tot dienst te zijn. Ook in dit geval is de 'Auto 1' erg geschikt om enkele stofjes, welke altijd nog wel op de plaat blijven kleven, op te zamelen.

De Spray kan, indien te rijkelijk op grammofoonplaten toegediend, na vele speelluren wel als een hard, kleverig klontje aan de naaldpunt worden teruggevonden. Geen nood, in dit geval strijkt men met de Hi-Clean, een lichtblauwe alcohol in een sierlijk flesje met een penseel in de dop, even langs de naaldpunt (van achter naar voren, in de lengterichting van de naald) en schón is deze weer.

Opmerkelijke verschijning op de audio-toilettafel vormt de Rolling Cleaner. Het is een reinigingsapparaat voor sterk vervuilde en besmeurde platen. De merkwaardige zachte, kleverig aanvoelende rubber rol dient met enige druk over de plaat te worden gerold, waartoe deze op een stevige, vlakke ondergrond moet liggen. Bij de beproeving kon ik er wel het plaatoppervlak diepzwart mee maken en er was in een enkel geval ook een lichte vermindering van gespetter waar te nemen, maar dat was niet voldoende om me enthousiast te maken. Zie afb. 2. Minder kritisch ten aanzien van de behandeling en daardoor met minder mooimakers toebedeeld is de band- en cassetterecorder. Alleen het bandtrans-

portmechanisme en de koppen zullen van tijd tot tijd moeten worden gereinigd. Nagaoka voorziet daartoe in een kleine spuitbus met Tape Head Cleaner en enkele wattenstaafjes. Voor minder toegankelijke delen kan een buisje op de spuitopening worden geschoven, waarna men iets van de inhoud van de bus op deze delen kan spuiten. Het bruine bandstof weekt onmiddellijk los en laat zich met enkele streken met het wattenstaafje openemen en verwijderen. Zeer afdoende.

Voor de wat gemakzuchtiger typetjes onder ons is er ten behoeve van de cassetterecorder een reinigingscassette met demagnetiseerinrichting. Tij-

dens de reinigingsbeurt tolt in de cassette een kleine magneet rond zonder zich echter van de bandkop af te bewegen, zodat ik naar een verklaring van de werking heb moeten gissen. Ik heb op school wel geleerd dat men het magnetisme van een magneet kan verzwakken en zelfs wegnemen door de buitenkant van de magneet in een zuurbad weg te etsen. Allicht dat de reinigingsband in combinatie met het draaiende magnetische veld hetzelfde doet, want men bereikt met deze reinigingscassette inderdaad het gewenste doel: een schone, gedemagnetiseerde bandkop. Goedgekeurd dus.

Inlichtingen: Archer International B.V.
Postbus 5125, 1410 AC Naarden.



afb. 2. De rolling Cleaner van Nagaoka.

2

PARALLELCURSUS TELEAC

D. M. DE BOER

Les 11

Uitzenddatum:

dinsdag 9 januari: 18.25 u. – 18.55 u.
Ned.2

Herhaling:

zaterdag 13 januari: 11.30 u. – 12.00 u.
Ned. 1

11.2 Het voorbeeldprogramma, dat gegeven wordt loopt voor de 6800 natuurlijk iets anders.

Hieronder volgt exact hetzelfde programma, nu echter voor de 6800. Wij geven het programma gelijk in hexadecimale code:

Hex. adres	Hex. code	
0000	CE	Vul het indexregister
0001	FF	met -5
0002	FB	
0003	96	Haal data van ingangspoort 10 naar de accumulator
0004	0A	
0005	A7	Zet de data naar het gegeven adres (som van indexregister en 25)
0006	25	
0007	08	Verhoog indexregister
0008	26	indien resultaat geen 0 is,
0009	F9	7 plaatsen terug

In hoofdstuk 11.3 gaan we in op de verschillen met het 8080 - programma.

11.3 Natuurlijk kent de 6800 ook een assembleertaal notatie van instructies. Het in de vorige paragraaf gegeven programma ziet er in deze assembleertaal als volgt uit:

	LDX	# \$ FFFB
INPUT	LDA A	10
	STA A	\$ 25, X
	INX	
	BNE	INPUT

Toelichting:

LDX # \$ FFFB De afkorting LDX betekent: Load register X. Het # -teken geeft aan dat we het hexadecimale getal FFFB in register X willen zetten, en niet de inhoud van geheugenplaats FFFB. Het \$-teken geeft aan dat het volgende getal hexadecimaal geschreven is. Het getal FFFB stelt hier de 2-complement notatie voor van het getal -5. Een en ander werd behandeld in les 8. (Omdat we met 16-bits werken moeten we nu aanvullen tot 65.536 = 2¹⁶.)

INPUT LDA A 10 Deze instructie houdt in dat er data van poort 10 in de accumulator gezet moeten worden. De computer weet niet of geheugenplaats 10 wel een ingang is, of dat het gewoon een stukje geheugen is. Een en ander is vastgelegd in de hardware van de computer. Net als bij de 8080 stelt de naam 'INPUT' de naam van de geheugenplaats voor, waar de instructie 'LDA' staat. De afkorting LDA staat voor 'Load accumulator'. De hoofdletter A wil zeggen dat we accumulator A bedoelen. het getal 10 wordt niet voorafgegaan door het #teken, dus we willen de inhoud van de geheugenplaats 10 (in dit geval een ingangspoort) naar accumulator A brengen. De waarde 10 is decimaal geschreven. Als het hexadecimaal geschreven zou zijn zou er een \$-teken voor gestaan hebben.

STA A \$25, X De afkorting STA betekent Store accumulator. De A geeft weer aan, dat we accumulator A bedoelen. Het adres waar de inhoud van de accumulator moet worden heen geschreven krijgen we door de inhoud van register X op te tellen bij het getal \$ 25. Het resultaat zal de eerste keer \$ 20 worden (decimaal 32). Deze manier van adresseren wordt 'indexed addressing' genoemd.

INX Deze instructie (Increment register X) zorgt dat het 16-bits indexregister X met 1 wordt verhoogd.

BNE INPUT Zolang het resultaat van de vorige bewerking géén 0 is, wordt gesprongen naar een geheugenplaats met de naam 'INPUT'. Vanaf deze plaats wordt het programma vervolgd. In tegenstelling tot de 8080 geven we hier aan hoeveel plaatsen moet worden teruggesprongen, we werken dus relatief.

Vooruit springen is mogelijk met positieve getallen (max. 127 plaatsen). Terug springen is mogelijk met negatieve getallen, geschreven volgens 2-complement notatie (max. 128 plaatsen). In ons voorbeeld moeten we 7 plaatsen terug springen. De 2-complement notatie, hexadecimaal geschreven, is dus \$ F9.

Opmerking: Bij het programma van de 8080 moeten 2 registers geladen worden. Eén register werd gebruikt om de data aan te wijzen, het andere register wordt gebruikt om 5 ingangswaarden af te tellen. Bij de 6800 konden deze 2 functies gecombineerd worden. Hierdoor werd het het programma een aantal plaatsen korter.

11.3.1 De listing zoals wij hem krijgen ziet er als volgt uit:

a	b	c	d	e	f
1	0000	CE	FFFB	LDX	# \$ FFFB
2	0003	96	0A	INPUT	LDA A 10
3	0005	A7	25		STA A \$ 25, X
4	0007	08			INX
5	0008	26	F9	BNE	INPUT

In de kolommen a t/m f vinden we de volgende informatie:

- volgnummer
- beginadres van de instructie (let op het aantal woorden per instructie).
- instructie in hexadecimale codering.



Tabel 1 Symbolen en tekens uit de 6800 instructieset.

Tabel 2 Accumulator en memory instructies.

Tabel 3 Indexregister en stackpointerinstructies.

Tabel 4 Jump en branch instructies.

Tabel 5 Conditiecode registerinstructies.

TABEL 1

OP	Operatie Code	+	Boleaanse OF (OR)
~	Aantal cycli	⊕	Boleaanse excl. OR
#	Aantal bytes	M	Compl. van M
+	Rekenkundige plus	→	Gaat naar
-	Rekenkundige min	0	Bit dat '0' is.
·	Boleaanse EN (AND)	00	Byte dat '0' is.

M_{SP} Door de stackpointer aangewezen locatie

TABEL 2

OPERATIONS	MNEMONIC	ADDRESSING MODES					BOOLEAN/ARITHMETIC OPERATION (All register labels refer to contents)	COND. CODE REG											
		IMMED	DIRECT	INDEX	EXTND	IMPLIED		S	Z	V	C								
		OP	DP	OP	DP	OP		DP	OP	DP	OP	DP							
Add	ADDA	38 2 2	98 3 2	A8 5 2	B8 4 3		A + M - A												
Add Accum	ADDB	C8 2 2	08 3 2	E8 5 2	F8 4 3		B + M - B												
Add Accum with Carry	ADCA	B3 2 2	93 3 2	A3 5 2	B3 4 3	1B 2 1	A + M - C - A												
And	ANDA	C4 2 2	04 3 2	E4 5 2	F4 4 3		A - M - C - B												
Bit Test	BITA	B5 2 2	95 3 2	A5 5 2	B5 4 3		A - M - B												
Clear	CLRA	C5 2 2	05 3 2	E5 5 2	F5 4 3		B - M												
Compare	CPMA	B1 2 2	91 3 2	A1 5 2	B1 4 3		00 - M												
Compare Accum	CPMB	C1 2 2	01 3 2	E1 5 2	F1 4 3		00 - A												
Complement, 1's	COMA			63 7 2	73 6 3	11 2 1	A - M												
Complement, 2's (Negate)	NEGA			60 7 2	70 6 3	43 2 1	B - M												
Decimal Adjust, A	DAA					53 2 1	00 - M - M												
Decrement	DECA			6A 7 2	7A 6 3	40 2 1	00 - A - A												
Exclusive OR	EXORA	B8 2 2	98 3 2	A8 5 2	B8 4 3	50 2 1	00 - B - B												
Increment	INCA			6C 7 2	7C 6 3	19 2 1	Converts Binary Add of BCD Characters into BCD Format												
Load Accum	LDA	B6 2 2	96 3 2	A6 5 2	B6 4 3	4A 2 1	M - A												
Or, Inclusive	ORA	BA 2 2	9A 3 2	AA 5 2	BA 4 3	5A 2 1	M - B												
Push Data	PSHA	CA 2 2	DA 3 2	EA 5 2	FA 4 3		A - M - A												
Pop Data	PULB					35 4 1	B + M - B												
Rotate Left	ROL			69 7 2	79 6 3	37 4 1	A - Msp, SP - 1 - SP												
Rotate Right	ROR			6E 7 2	7E 6 3	32 4 1	B - Msp, SP - 1 - SP												
Shift Left, Arithmetic	ASL			68 7 2	78 6 3	33 4 1	SP - 1 - SP, Msp - A												
Shift Left, Logical	LSL						SP - 1 - SP, Msp - B												
Shift Right, Arithmetic	ASR			67 7 2	77 6 3		M												
Shift Right, Logical	LSR					49 2 1	A												
Store Accum	STA			6F 7 2	7F 6 3	59 2 1	B												
Subtract	SUBA	B0 2 2	90 3 2	A0 5 2	B0 4 3		M												
Subtract Accum with Carry	SBCA	B2 2 2	92 3 2	A2 5 2	B2 4 3	46 2 1	A												
Transfer Accum	TAB	C2 2 2	02 3 2	E2 5 2	F2 4 3	56 2 1	B												
Test, Zero or Minus	TST			6D 7 2	7D 6 3		M												
	TS1A			40 2 1	A - 00														
	TS1B			50 2 1	B - 00														

- d. symbolische adressen (labels).
- e. assembleertaal-weergave van de operatiecode mnemonics).
- f. mnemonics van operanden en operandadressen.

11.4 De 6800 instructie set

De instructies van de 6800 zijn als volgt ingedeeld:

- a. accumulator en memory instructies
- b. indexregister en memory instructies
- c. Jump en branch instructies.
- c. conditiecode en register instructies.

11.4.1 De symbolen en tekens zoals bij de 6800 worden gebruikt vindt u in tabel 1.

11.4.2 In de tabellen 2, 3, 4 en 5 vindt u de instructieset van de 6800. Deze tabellen zijn iets anders ingericht dan die van de 8080. Om te beginnen zijn de OpCodes niet binair, maar hexadecimaal gegeven. Bij de 6800 vinden we voor b.v. de instructie LDA A (tabel 2 regel 31) maar liefst 4 verschillende OpCodes. In feite kan ook de 8080 op 3 verschillende manieren zijn accumulator vullen (LDA, LDAX B en LDAX D). Deze manieren onderscheiden zich van elkaar door de wijze waarop het adres van de data bepaald wordt. Bij de 6800 instructie set staan alle mogelijke 'addresserings modes' van één instructie ook op één regel. Direct na de vijf kolommen met 'addresserings modes' (tabel 2) vinden we de boolean/arithmetic operation. Als voorbeeld nemen we de eerste regel: A + M → A. De letter A staat voor accumulator A de letter M staat voor memory. Met memory bedoelen we het geadresseerde geheugenplaatsje. Welk geheugenplaatsje geadresseerd is, hangt af van de addressering mode:

Immediate Deze manier van adresseren kennen we ook bij de 8080. Byte 2

van de instructie stelt de data voor. De letter M zoals boven genoemd slaat hier op de inhoud van byte 2 van de instructie. In sommige gevallen moet een 16-bits data woord gespecificeerd worden. (LDX, LDS, CPX, Tabel 3). In dit geval geeft byte 2 v.d. instructie het high-order deel, en byte 3 het low-order deel.

Direct Hoewel we deze naam wel bij de 8080 tegenkomen, betekent het hier iets anders. Byte 2 van de instructie stelt het low-order adres van de data voor. Het high-order adres wordt niet door de instructie gegeven en is altijd '00'. Met direct addressing hebben we dus een 2 woordinstructie. De M is hier dus geheugenplaats 00 (byte 2)

tweede getal het aantal bytes per instructie. Bij de 6800 is één machinecyclus gelijk aan één klokcyclus.

11.4.5 Conditie flags In de laatste kolom van de tabellen kunt u zien hoe de conditie flags in het conditie-code- of status-register reageren op de instructie. Een punt wil zeggen dat de flag niet reageert op de instructie.

Een pijltje geeft aan dat de flag op '1' (geset) of op '0' (gereset) gezet wordt, overeenkomstig het resultaat van de bewerking. Een 'R' geeft aan dat de flag op '0' wordt gezet, een 'S' geeft aan dat de flag op '1' wordt gezet.

Er zijn 6 flags:

C – carry van bit-7 zie cursusboek bij CY

V – Overflow

Wanneer we met negatieve getallen werken geeft deze flag aan dat het resultaat niet meer in 7 bits past (bit 8 is het teken bit).

Z – zero zie cursusboek.

N-negative zie cursusboek bij S (sign).

I – Interrupt

Wanneer we dit bit op '1' zetten, worden een bepaald soort interrupt niet toegestaan. Hierop komen we nog terug.

H – half carry zie instructieboek bij AC (Auxiliary carry)

Les 12

Uitzenddatum:

dinsdag 16 januari 18.25 u. – 18.55 u.

Ned. 2

Herhaling:

zaterdag 20 januari 11.30 u. – 12.00 u.

Ned. 1

12.2 Voorbeeld 1

In afb. 12.3 komt in het bovenste blok te staan:

10 → accu B

\$ 100 → indexreg. X

Wij gebruiken het \$-teken om aan te

geven dat een getal hexa-decimaal is.

Het tweede blok wordt:

(\$ 0203) → (X)

X + 1 → X

B - 1 → B

Wij gebruiken accumulator B als teller, en indexregister X als 'pointer'.

Input poort 3 hebben wij geplaatst op geheugenplaats \$ 0203.

De eerste instructie is dus:

LDA A \$ 0203

De data staat nu in de accumulator en moet nog naar een deel van het geheugen gebracht worden, waar zich geen inputpoort maar RAM bevindt:

LDA A \$ 0203

STA A 00,X

Net als bij de 8080 moet eerst register X gevuld worden.

LDX # \$ 0100

LDA A \$ 0203

STA A 00,X

Het = teken geeft aan dat we immediate adresseren.

Om ervoor te zorgen dat de volgende data op geheugen locatie \$ 101 terecht komt, moeten we register X verhogen.

LDX # \$ 0100

LDA A \$ 0203

STA A 00,X

INX

Geheel analoog met het cursusboek krijgen we nu:

LDX # \$ 0100

LOOP LDA A \$ 0203

STA A 00, X

INX

De teller maken wij met accumulator B:

LDA B # \$ 0A

LDX # \$ 0100

LOOP LDA A \$ 0203

STA A 00, X

INX

DEC B

Zolang accumulator B geen '0' is, moeten wij terugspringen naar 'loop'. Dit

doen wij met BNE (Branch if Not Equal). We besluiten met de wacht-instructie WAI. Het totale programma:

LDA B # \$ 0A

LDX # \$ 0100

LOOP LDA A \$ 0203

STA A 00, X

INX

DEC B

BNE loop

WAI

Het geheugengebied, zoals aangegeven in afb. 12.4 is in dit geval hetzelfde, zij het, dat op adres \$ 0203 een ingangspoort i.p.v. RAM zit.

12.3 Voorbeeld 2

We veronderstellen dat poort 4 zich op locatie \$ 0204 bevindt. Doordat de ingangen deel uit maken van het geheugen, kunnen we rechtstreeks optellen:

LOOP LDA A \$ 0203

ADD A \$ 0204

Na deze twee instructies staat de som van de twee inputpoorten in de accu. We hoeven dus slechts één instructie tussen te voegen, n.l.: ADD A \$ 0204

Voorbeeld 3

Ook de 6800 kent de CMP instructie. Wat in het cursusboek staat voor carry flag en de zero flag geldt ook voor 6800, alleen i.p.v. R moeten we M (het geadresseerde geheugenplaatsje, zie 'adressering modes' les 11) lezen. Het programma wordt:

LDA B # \$ 0A

LDX # \$ 0100

LOOP LDA A \$ 0203

EQUAL CMP A \$ 0204

BEQ EQUAL

ADD A \$ 0204

STA A 0, X

INX

DEC B

BNE LOOP

WAI

De instructie BEQ (Branch if Equal) wordt uitgevoerd zolang Z = '1'.

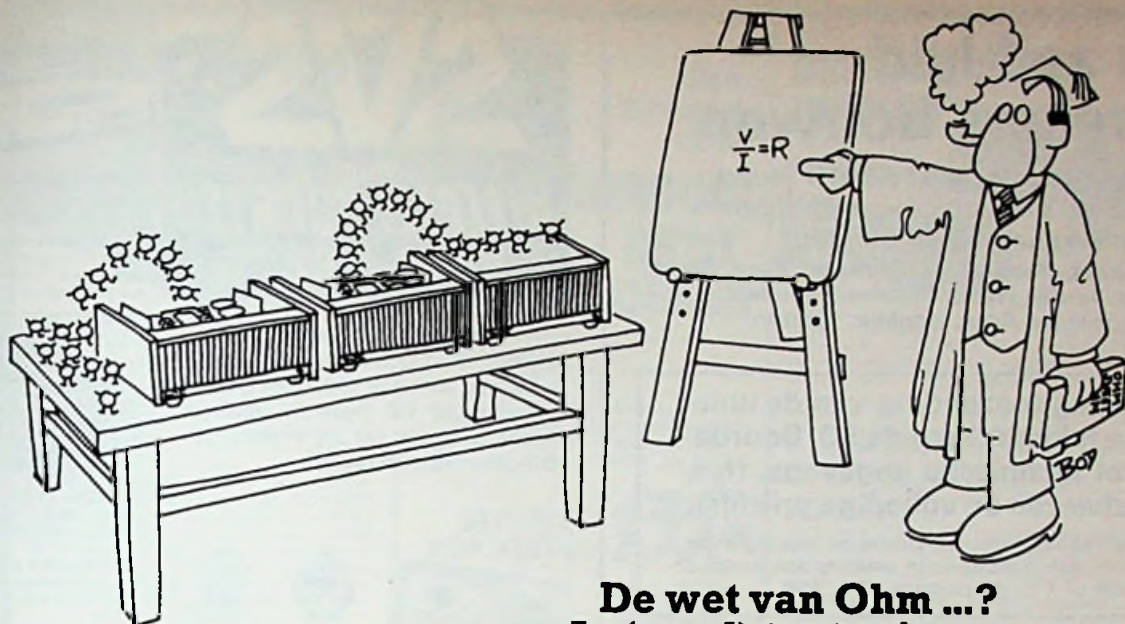
12.5 De instructie voor 'OR' is bij de 6800 ORA

De instructie voor 'AND' is bij de 6800 AND

De instructie voor 'EX.OR' is bij de 6800 EOR.

Achter elk van deze instructies komt een 'A' of een 'B' te staan, afhankelijk van de bedoelde accumulator.

Deze instructies kunnen we in de immediate direct, indexed of extended addressing mode uitvoeren. (zie les 11).



De wet van Ohm ...? Je (resul) tante ..!

Soms roepen de insiders dat de nieuwe tijd is aangebroken. De messias is dan een ontwerper die nog wel nooit iets bewezen heeft, maar die desondanks een soort fluidum bezit waardoor zijn bouwsels een ongekende glans uitstralen. Alsof de electronen voor hem beter in de pas lopen, hun haren en nagels op tijd knippen, en hun schoenen model gepoetst houden.

Stel u gerust: als electronen ook maar een spoor van intelligentie zouden bezitten, zouden ze zich prompt te barsten lachen om zoveel verbeelding. En dan hadden we er weer een nieuwe vervorming bij, om bezorgde nieuwsgangers slapeloze nachten te bezorgen: de HIK (hysterische inductie kronkel). Electronen gedragen zich volgens wetten, en hoe beter je die wetten leert kennen, en hoe toegewijder je werkt, en hoe hoger je muzikale en technische normen zijn, hoe meer profijt je daarvan kunt trekken. Bezwingen overtuigen misschien leken, maar geen electronen.

Bij QUAD worden geen toevalstreffers gebouwd. Daar bedenkt men versterkers die steeds beter aan alle eisen voldoen die een muzikliefhebber maar kan stellen. Die ontwikkeling gaat altijd verder. Af en toe wordt een moment uit die onstuitbare voortgang bevroren, en dan komt een nieuw model in productie. Dat biedt dan bepaalde voordelen op het vorige. Maar niet op het stuk van hoorbare weergavekwaliteit. Die was al perfect in 1945. En sindsdien niet verbeterd. Door niemand. Wat dat betreft mag u QUAD gerust erg dom vinden. En die amateurs uit Huntingdon zijn daar nog trots op ook. Maar gebruikte QUAD apparatuur brengt niet zelden meer op dan de oorspronkelijke nieuwprijs. Kan uw lievelings-eendagsvlieg met zijn gedresseerde electronen dat nazeggen?

Vraag eens om nadere gegevens.
 Importeur voor de Benelux:
 TransTec/QUAD Benelux, Schiedamsevest 71,
 3012 BE Rotterdam, tel. 010 - 14 70 55.

QUAD muziekweergave
 venster op de concertzaal

Ga zelf luid- sprekers bouwen

Luidsprekerspecialist **REMO** levert u
ALLES op het gebied van zelfbouw
Enorme keuze uit 18 merken

Kef, Audax, Heco, Coles, Celestion, Fane, Decca,
Philips, Jordan Watts, Roselson, Peerless,
Braun, Richard Allan, Isophon, Visaton,

Vraag toezending van de unieke
luidspreker-gids B3. Boordevol
technische gegevens, tips,
adviezen en volledige prijslijst.

Toezending volgt uitsluitend na ontvangst van
f 1,- aan postzegels in envelop aan postbus
3225 of f 1,- op postgiro 27 34 556.

REMO

LUIDSPREKERSPECIALIST
HI-FI STEREO APPARATUUR

SOPHIASTRAAT 49
ROTTERDAM
TEL. 010 - 52 39 33
POSTBUS 3225

's Maandags gesloten
Geopend van 9-17.30 uur. 's Zaterdags van 9-4 uur.

SVS

VOOR
ALLERLEI SOORTEN
VIDEO en C.C.T.V.

Persoonlijke Service
Wij zijn altijd geïnteresseerd om u
te helpen met uw Video en gesloten
circuits TV wensen van de
meest simpele tot de meest ge-
compliceerde installatie.

FREE
CATALOGUE



HIRE, LEASE OR BUY
whichever way you choose
the service is second to none!

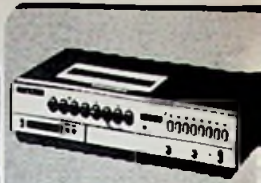
Stanmore Video Services B.V.

Keizersgracht 557 Amsterdam

TELEX 14324

TEL: 020 25 75 05

VIDEO WINKEL: Weteringschans 207, Amsterdam.
Tel. 020-242813



The new VHS systems by Akai,
JVC, National, Nordmanna etc

Concurrerende prijzen
Zowel voor een eenvoudig als
ingewikkeld systeem. Vraag
dus prijsopgave.



Everything in CCTV for security,
training etc

Top kwaliteit apparatuur
Wij vertegenwoordigen alle
toonaangevende merken



Carnaval

BEN VAN DIJK ELECTRONICA

SET 1

* 1x SSB-20
20 WATT
12 OF 220 VOLT f. 285,-
* 2x HOORN
UHC 20
20-WATT f. 230,-
f. 515,-

NU f. 398,-

12 VOLT

= INSTALLATIES =



LIJTOERIGE
FOLDER
OP
AANVRAAG.

SET 2

* 1x SSB 60
80 WATT
12 OF 220 VOLT. f. 490,-
* 2x HOORN
WFA 40.
60 WATT. f. 350,-
f. 840,-

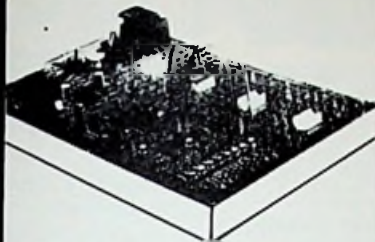
NU f. 750,-

MARKT 10
KRUISSTRAAT 84

UDEN
OSS

TEL. 04132-65205
TEL. 04120-34139

BITBOARD 1001



Analoog experimenteerboard op een hardhouten voet, met ruimte voor 6 DIL of TO-99 IC's. Bevat twee regelbare voedingen 3 - 15 volt, (+ en -), blokvolgoscillator 10 Hz - 100 kHz, 2 LED nivo-indicators, timer circuits, variabele versterker met LM 308 superbeta, opamp, 4 drukttoetsen en hulpveld met dioden, darlingtonen en driver transistoren. Als bouwdoos, voet gemonteerd, met alle aansluitmateriaal voor verbindingskabels. Met handleiding en experimenteerpakket met diverse lineaire IC's.

BITBOARD 1000

Uniek experimenteerboard, waarop honderden proefschakelingen gemaakt heeft de volgende velden:

- Voeding 5 V/1 Amp. gestab. met LED-indikatie
- Vier experimenteerfelden met 16-polige sockets.
- Displayveld met 2 LED - displays en decoders.
- Dubbele klokgenerator, 1 Hz. en 1000 Hz.
- Schakelaarveld.
- Hulpveld met diverse transistoren en dioden.
- Logic state veld met 8 indicators.

De Bitboard 1000 wordt geleverd met alle benodigde componenten, materiaal voor verbindingskabels (schuifstekersysteem) houten voet handleiding en experimenteerpakket met 10 IC's.

BITBOARD 1000 EN 1001 BEIDE IN PRIJS VERLAAGD
144.50 (+ 5.50 VERZ. KST)
 (B.fr. 2170.-)



GEGEVENS

4 oktaafklavier met 2'-4'-en 8' stemmen.

TOONOPWEKKING:

digitale hoofdosillator met CMOS frequentiedeling en toonschakeling

EFFEKTEN:

In standaarduitvoering met: percussie, sustain, tremolo, vibrato en hawaïan effect.

STEMMEN:

tiptoets bediening met LED-indikatie voor: trumpet 8, horn 8, clarinet 8, violin 4, flute 2, piano, xylophone, whistle.

AANSLUITINGEN:

externo versterker, hoofdtelefoon zwelpedaal, percussiepedaal, ingebouwde monitor versterker, luidspreker.



das
Grosse
Ohr

PARABOOL RICHT MIKROFOON

- nieuwe uitvoering met afneembare handgreep.
- ALC (automatische geluidssterkte instelling).
- extreem lage vervorming.
- greep alléén als hoogwaardige voorversterker te gebruiken.
- voeding: 9 V. batterij in greep.

INKL. VERZ. KOSTEN. **135.-**
 (B.fr. 2025.-)



DIGITALE THERMOMETER

Een nieuw bouwpakket van een digitale thermometer, uitgevoerd met twee sensors. In een ronde kunststofbehuizing, die zowel opgehanen als neergezet kan worden. Eén sensor registreert de temperatuur binnenshuis, de andere buiten. 4-cijferig LED-display, cijferhoogte 13 mm. Aanwijzing tussen -40° en 125°C. Automatische omschakeling tussen binnen en buitentemperatuur, of met handbediening via een schakelaar. Met binnenverlichting, dus altijd afleesbaar. Voeding 220 V., 50Hz. Nauwkeurigheid + 0,1°C. Compleet kit met kast, front, prints en alle componenten.

139.50 (+ 5.50 VERZ. KST)
 (B.fr. 2100.-)

DIGITAAL RADIO-DISPLAY



Kompl. bouwpakket met schakelaars, prescaler (95H90) en uitgebreide bouwbeschrijving met aansluitgegevens (o.a. schakelschema's.)

Vervang nu uw afstemschaal door deze digitale AM en FM frequentie-uitleeseenheid; geschikt voor tuner autoradio of communicatieontvanger met enkelvoudig middenfrequent.

FREQUENTIEBREIK:

0-2000 KHz bij een middenfrequent van +262.5, +452.5, +455.0 of +470.0 KHz. fijnregeling + of -2,8 KHz.

0-200 MHz bij een middenfrequent van +10.7 of -10.7 MHz. fijnregeling + of - 0,1 MHz.

KLOK:

24-uurs uitlezing.

DATUM:

maand en dag (voorgeprogrammeerd)

STOPWATCH:

12 uur, 59 min. en 59 seconden

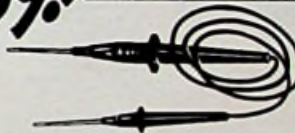
VOEDINGSSPANNING

8 Volt - 400 mA

TIJDBASIS

kristalgestuurd.

159.50 (+ 5.50 VERZ. KST)
 (B.fr. 2385.-)



SPANNINGS ZOEKER

Bruikbaar van 3,5 tot 400 Volt AC en DC. Bij AC branden beide LED's bij DC ziet u meteen de polariteit. Een handig stuk gereedschap, dat er al jaren eerder had moeten zijn. Bij ons

BUONS. **12.50**

(INDIEN MEEBESTELD MET EEN ANDER ARTIKEL) OF 12.50 + 2.75 VERZ. KST (alleen bij vooruitbet) (B.fr. 190.-)

elektronisch orgel COSMOSOUND

Een totaal nieuw orgelontwerp dat gebruik maakt van RCA cosmos IC's voor de toonopwekking en de klavierschakeling. De kast is zo ontworpen, dat deze op een tafeltje kan worden geplaatst of tegen de wand geschroefd, zodat de ingenomen plaatsruimte minimaal is.

Het documentatiepakket is los verkrijgbaar tegen betaling van f30,- welke bij bestelling van het orgel in mindering wordt gebracht.

775.- INCL. VERZ. KST
 (B.fr. 12.315.-)

voor België:
 J.C. RIJBBEEK Handelsmaatschappij
 Roden 11-39 3591 (CHIE)
 tel: 011/849220 PCN 006 071-446-24
 (PRUZEN BELGIË EXCL. VERZ. KST)

hobbykit centre
 Leuwarden Tel 05100-21888 Postbus 555
 Postgdo 3320470 Bantrel NMB rek nr 678065891

naam _____
 adres _____
 plaats _____
 verzenden aan antw. nr. 555
 O ik wil ook een abonnement
 O ik wil ook een cheque
 O ik wil ook een brief

SPEAKERS



Bas
zie foto
99,-

Basspeaker 70 watt
res. frequentie 26 Hz
freq. 20-3000 Hz
 Slechts f 70,-

Basspeaker 60 watt
res. frequentie 35 Hz
 Slechts f 45,-

Gitaar luidspreker
90 watt **f 99,-**

Piëzo tweeter
zonder wisselfilter te ge-
bruiken. Totale belasting
bij 4 Ω in 100 watt
f 30,-

Disco flitslicht

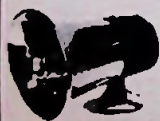


super
felle
flits
f 150,-

Disco looplicht

10 kanaals
f 139,-
professioneel
10 kanaals
f 275,-

NIEUW
EEN
ORIGINELE
AMERI-
KAANSE
'KOJAK'
POLITIE-
SIRENE



f 57,50

Nieuw! Microfoonstatief met hengel

eenvoudig **f 98,-**
Luxe uitvoering
f 110,-

MICROPROCESSOR TIMER KIT

- Opgebouwd rond voorgeprogrammeerde TMS 1000 micro processor
- 24-uren klok met 4 schakeluitgangen en een programmatieperiode van één week.
- 21 schakelprogramma's.
- Alle programmatiestappen aangeduid via leds.
- MP ervaring niet noodzakelijk door zeer uitgebreide handleiding.
- Geleverd met frontplaat.
- Bij voedingsgedeelte is plaats voorzien voor 4 relais waarvan 1 standaard bijgeleverd.



OS 245 A
van
GOULD
ADVANCE

een
scoop...
maar wel
een bij-
zondere...

Een L.s.o. zult u niet elke dag kopen. Het is een apparaat waar u jarenlang plezier van MOET hebben. U zult dan ook uw keuze zorgvuldig maken. Laten eens op de dingen die bijvoorbeeld de OS 245 A van GOULD ADVANCE zo bijzonder maken. Bij gebruik van de scoop als enkelstraal instrument, kunt u één kanaal geheel uitschakelen. Dit levert u een verhoogde lichtopbrengst op van het kanaal waarmee u werkt. Bright Line. Hiermee heeft u de mogelijkheid het apparaat continu aan te laten staan zonder beeld. Pas als u er een signaal op een sluit schakelt hij automatisch het beeld in. Dit voorkomt inbrengen. Vergroting van het figuur tot 10 maal. Hiermee kunt u zeer snel fragmenten loopzuiver uitvergrooten. Gevoeligheid 5 mV/div. tot 20 V/div. Bandbreedte 10 MHz, binnen 3 dB ingangsimpedantie 1 MΩ/50 Ω pF. Tijdbasis 1 μ Sec. tot 0,5 Sec. per divisie, in 10 stappen. De kwaliteit van deze dubbel-straal oscilloscoop is dermate dat een garantie van 2 jaar (inclusief de buis) zonder meer gegeven wordt. U bent van harte welkom in één onze zaken voor een uitgebreide demonstratie. **1298,-** direct uit voorraad leverbaar

STAANDE GOLF- METER

3 - 1150
MHz

f 57,50



Fet multimeter



ideaal
voor
iedere
goede
vakman

DC 12 MΩ **f 225,-**

STEREO VU-led



EIGENSCHAPPEN:
- 2 x 16 rode leds
- 12 VDC - 200 mA
- Max. gevoeligheid 100 mW voor volle uitsturing
- Aansluiting aan LS- uitgang van versterker. **f 69,-**

TMK multitester met transistortester



20k Ω/V -
IDC
speciale
prijs

van **f 135,-**
nu **f 99,-**

Digitale autoradio



stereo FM autoradio
met digitale uitlezing
en tijd klok inclusief
stereo-
cassette **f 498,-**

Electret microfoon



f 39,50

Weer leverbaar!

RETEX LS KIT

50 Watt - 179,- 3 weg
60 Watt - 69,- 2 weg
zonder filter
70 Watt - 199,- 3 weg
120 watt - 275,- 3 weg

SPECIALE PRIJS



Regelbare 5 amp. ge-
stabiliseerde voeding
0-20 Volt **f 245,-**

Digitale Paneelmeter

79,-



Automotorantenne
27 Mc + CB **f 98,-**

5 digits Frequentie teller

tot 50 MC
Direct op 27 MC zender of ontvanger aan te
sluiten.
Frequentie - 455 KC of 10,7 MC
omschakelbaar.



Kristal gestuurd
Inwendig
gestabiliseerd
Afm.: 92 x 83 x 23

f 225,-

Idem FC-22. 5 digits.

HF: 1 kHz-55 MHz
VHF: 10 MHz-220 MHz
Ing. gevoeligheid 20 MV tot 20 V RMS
Voeding 5 V (gestab.) of 12 V DC (niet gestab.)
Oscillatie Freq. 10 MHz.
Ing. Imp. 1MΩ/20PF **f 295,-**

Rama 2 Banden scanner **f 345,-**

Bij aankoop de kristallen Voor **f 15,-**
per stuk.

Ook Postorder:
Levering rembours + verzendkosten.
Bij vooruitbetaling +
f 6,- verzendkosten franco huis
door geheel Nederland
Per giro 930912 of
A.B.N. Arnhem 53.50.30.606
's Maandags gesloten

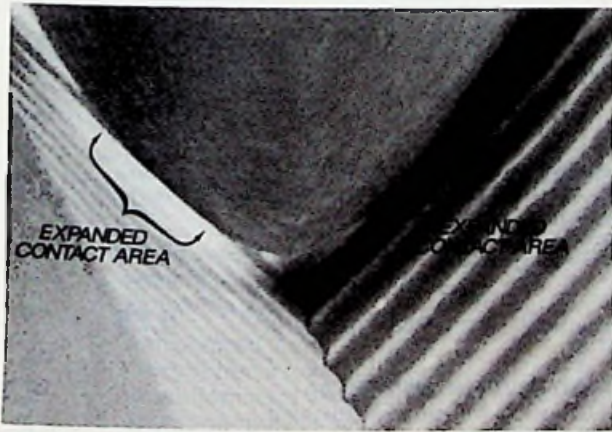
TEOKAAT

Jansbuitensingel 2, Arnhem. Telefoon 085-432445

Zeg Kitty, wat doe je daar? Ben je aan het plaatjes kijken?



Kitty Puckett bekijkt een 45 toeren matrijs terwijl ze luistert naar een LP.



Kitty Puckett werkt in een platensnijderij in Nashville. Ze houden zich daar voornamelijk bezig met Country Music en ook wel met pop en rock.

Ze gebruiken daarbij in de twee platensnij-studio's uitsluitend Stanton elementen, zoals de 681A voor het calibreren van de snij-tafels en natuurlijk de alom bekende 681 Triple-E voor het controleren van het eindproduct. Sinds kort hebben ze de nieuwe 881S voor heel speciale luistersessies. Behalve door de uiterst lineaire frequentie weergave kenmerkt de 881S zich door een hoge uitgangsspanning en bijzonder lage effectieve tipmassa. De naald is van het stereo-hedron type die over een groot oppervlak contact maakt met de groefwand (zie foto hiernaast). Het resultaat is een sterk verminderde plaatslijtage.

Kitty kan gerust zijn. Dank zij Stanton zal het best lukken.

Documentatie en informatie over het Stanton programma sturen wij U graag.



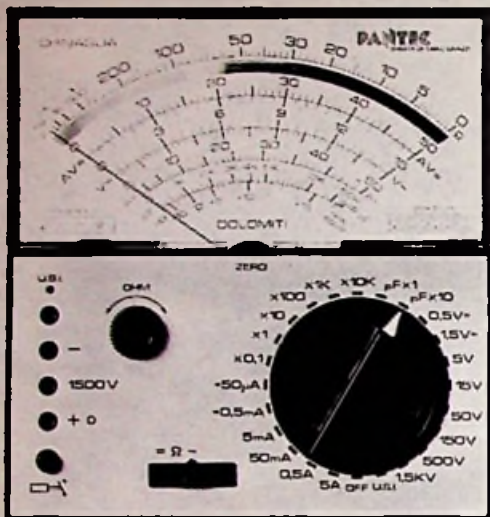
STANTON!

The choice of the professionals™

Holland - Audioscript BV - Nieuw - Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tel. (02158) 51 04

Belgium Els. De Greef - Chaussée d'Alsemberg 367 - 1180 Bruxelles - Tel. (02) 345 39 18
Denmark Hagen Olesen - Teglgårdsvej 105 - 3050 Humlebæk - Tel. 03-191447
England Wilmex, Ltd. - Compton House - New Malden, Surrey KT3 4DE - Tel. (01) 949 2545
Finland Oy R. Vikstrom Ltd. - Ulviantie 29/4 - 00350 Helsinki 35 - Tel. 451 647
France Delta Magnetics - 41, quai des Martyres de la Resistance - 78700 Conflans - Tel. 972 69 81
Germany Thorens Geratewerk Lahr GmbH - Eichgarten 6, 7630 Lahr - Tel. (078 21) 70 25
Greece Kinotexnikh O.E. - Stournara 47 - Athens - Tel. 360 6998

Holland Audioscript BV - Nieuw Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tel. (02158) 5104
Italy Società Italiana Telecomunicazioni Siemens s.p.a. - Via A. Canova 19/A - Milano - Tel. (02) 4388
Norway J. M. Feiring A/S - Nils Hansensvei 3-7 - Oslo 6 - Tel. (02) 196200
Spain Mabel, SDAD, ANMA - Calle Ripollés 84 - Barcelona 13 - Tel. 2354000
Sweden Elfa Radio & Television AB - S-17117 Solna - Tel. (08) 7300700
Switzerland Thorens-Franz AG - Hardstrasse 41 - 5430 Wettingen - Tel. (056) 262861



DOLOMITI

Precisie analoge multimeter met 53 meetbereiken.
Instrument; moving-coil, niet gevoelig voor magnetevelden van buitenaf, anti-parallax spiegel, 110 graden schaal, klasse 1, veer ophanging in edelsteen, 40 uA.
Inwendige weerstand 20 kOhm per Volt.
Spanningbereik D.C. 150mV, 500mV, 1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500V.
A.C. idem vanaf 1,5 V.
Stroombereik D.C. 50 uA, 500 uA, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 5 Amp.
A.C. idem vanaf 5 mA.
Weerstandbereik 500 Ohm, 5 kOhm, 50 kOhm, 500 kOhm, 5 MOhm, 50 MOhm. Let op, midden schaal 50 Ohm.
Kapasiteitsmeting 0.05 uF, 0,5 uF, direct op schaal.
10 uF tot 1 Farad in 6 stappen ballistisch.
Afmetingen: 130 x 125 x 40 mm. 600 gram.
Inklusief kunststof opbergtas en meetsnoeren.

169,-

DOLOMITI USI

Hetzelfde instrument als de DOLOMITI echter uitgevoerd met een dubbele signaal generator van 1 kHz. en 500 kHz. met harmonische tot in het FM gebied. 20 Volt p.p. voor het dynamisch controleren van o.a. radio en t.v. ontvangers.
Tevens is de DOLOMITI USI uitgevoerd met elektronische overbelasting beveiliging met relais en veiligheids-smeltzekering in de meetpen.

199,-

OS 245 A van GOULD ADVANCE

een scoop... maar wel een bijzondere...
Een k.s.o. zult u niet elke dag kopen. Het is een apparaat waar u jarenlang plezier van MOET hebben. U zult dan ook uw keuze zorgvuldig maken. Let eens op de dingen die bijvoorbeeld de OS 245 A van GOULD ADVANCE zo bijzonder maken. Bij gebruik van de scoop als enkelstraal instrument, kunt u één kanaal geheel uitschakelen. Dit levert u een verhoogde lichtopbrengst op van het kanaal waarmee u werkt. Bright Line. Hiermee heeft u de mogelijkheid het apparaat continu aan te laten staan zonder beeld. Pas als u er een signaal op aan sluit schakelt hij automatisch het beeld in. Dit voorkomt inbranden.
Vergroting van het figuur tot 10 maal. Hiermee kunt u zeer snel fragmenten loepzuiver uitvergroten. Gevoeligheid 5 mV/div. tot 20 V/div. Bandbreedte 10 MHz. binnen 3 dB. Ingangsimpedantie 1 MOhm 28 pF.
Tijdbasis 1 uSec. tot 0,5 Sec. per divisie, in 18 stappen.
De kwaliteit van deze dubbelstraal oscilloscoop is dermate dat een garantie van 2 jaar (inclusief de buis) zonder meer gegeven wordt.
U bent van harte welkom in één onzer zaken voor een uitgebreide demonstratie. Direct uit voorraad leverbaar

1298,-



MINOR

Universeelmeter met 33 meetbereiken.
Inwendige weerstand 20 kOhm per Volt voor A.C. en D.C.
Spanningbereik D.C. 0.15-1.5-5-15-50-150-500-1500 Volt
A.C. 7.5-25-75-250-750-2500 Volt
Stroombereik D.C. 50 uA.-5 mA.-50 mA.-500 mA.-2.5 Amp.
A.C. 25 mA.-250 mA.-2.5 Amp.-12.5 Amp.

Weerstandbereik van 0.5 Ohm tot 10 MOhm. in 2 bereiken
Anti-parallax-spiegel 90 graden instrument.
Inklusief kunststof opbergtas en meetsnoeren

119,-

13 Watt VOORSCHAKELAPPARAAT

Voorschakelapparaat om 13 Watt TL-buizen op 12 Volt te laten branden.
Kompleet met voetjes en schakelaar.
Bepaalde voorraad

7,50

PHILIPS PL 802 ELEKTRONENBUIS

9,95

FOTO GEVOELIGE PRINTPLAAT

Eurokaart 10 x 16 cm. positief gevoelig.
Met ontwikkelaar.
Bepaalde voorraad

6,75

DRUKTOETSBLK

Vijfvoudige 'afhankelijke' druktoetsenblok.
Elke schakelaar schakelt 4 x om.
Bepaalde voorraad

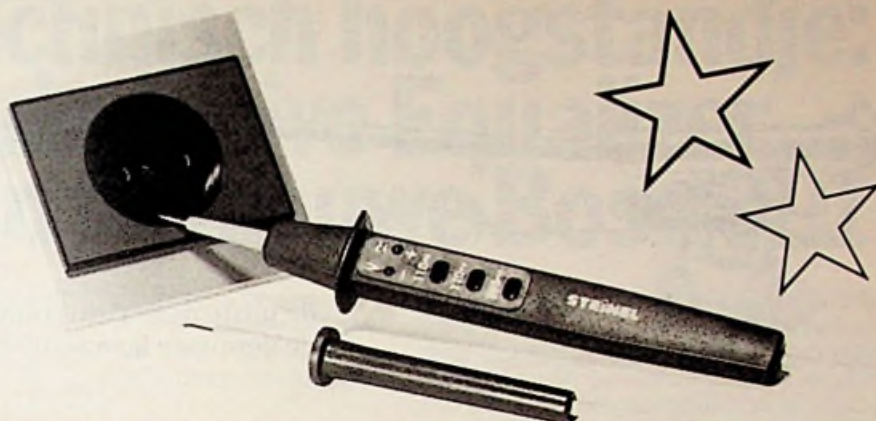
2,50

ALARMSET

Komplete beveiliging voor uw woning.
5 magneetschakelaars en 5 permanente magneten laten een kleine ruststroom lopen zodat het doorknippen van bedrading ook alarm geeft.
De ingebouwde tijd-unit zorgt ervoor dat u zonder alarm naar binnen of buiten kunt, terwijl indringers niet kunnen bepalen waar zij het alarm ingeschakeld hebben.
Kompleet met batterijen (dus onafhankelijk van het licht-net) aansluitsnoer en nederlandse handleiding.
Bepaalde voorraad

29,-

GOED NIEUWS VOOR ELEKTROMONTEURS



110 – 220 – 380 Volt wordt moeiteloos aangewezen met de nieuwe testprobe van Steinel. Bovendien geeft de Steinel probe polariteitsindicatie in gelijkspanningsnetten van 4.5 tot 380 Volt. Dus ook in de garage-wereld een onmisbaar stuk gereedschap. **19,95**



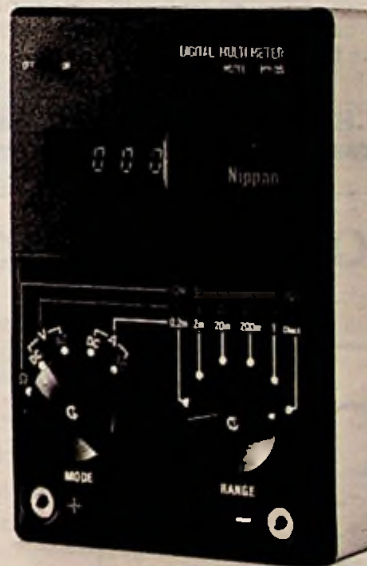
ELEKTRONISCHE KLOK MET SLUIMERWEKKER

Elektronisch klokje in een werkelijk bijzonder fraaie uitvoering.
Zacht rode L.E.D. cijfers.
Volledige sluimerwek-inrichting
De vormgeving leent zich bijzonder goed voor zowel nachtkastje als bureau.
Sterk verlaagde prijs **35,—**

Zoals voorgaande jaren hebben wij ook nu weer in januari zéér voordelige aanbiedingen in

transistoren vanaf	0,10
elektrolyten vanaf	0,10
potentiometers vanaf	0,10
elektronenbuizen vanaf	1,50
zeer bekende merken bouwpakketten halve prijs	
Televisie-spellen vanaf	25,—
luidsprekers vanaf	2,—

Valkenberg maakt echt de planken leeg!!!



DIGITALE MULTYMMETER MM 35 NIPPAN

Digitale multymeter met ingebouwde Ni-Cad-cellen en bijbehorend oplaadapparaat. Grote heldere LED display. 3 1/2 digit.
Wissel en gelijkspanning van 100 uV. tot 1 kV.
Wissel en gelijkstroom van 0.1 uA. tot 1 Amp.
Weerstandsbereik van 0.1 Ohm tot 20 MOhm.
Beveiligd tegen overbelasting.
Met meetsnoer en een half jaar garantie.

Beperkte voorraad

299,—

- * alle genoemde prijzen zijn incl. BTW, verzendkosten voor rekening van koper
- * Postorders uitsluitend via Amsterdam
- * Postorders uitsluitend onder rembours, of door vooruitbetaling op giro 21.98.57

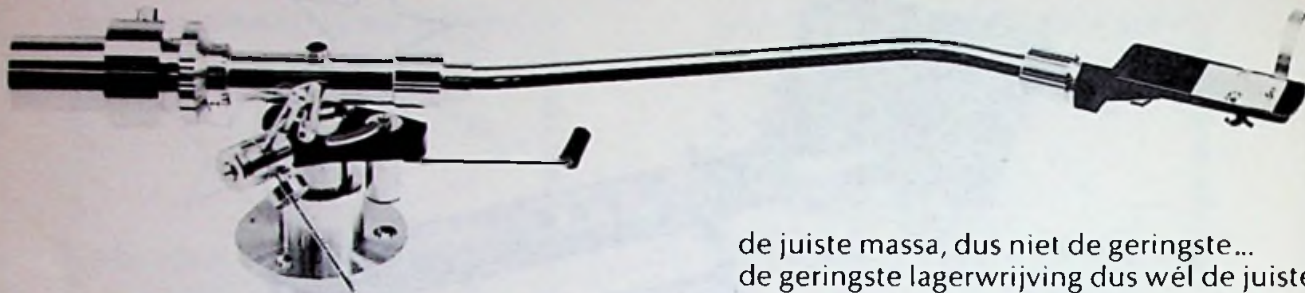
levering ook in België

⇒ valkenberg

Amsterdam:
Kinkerstr. 208-222, 250-258, tel. 18 40 22
Amstelveen:
Amsterdamseweg 446, tel. 43 24 70
Zaandam:
Peperstraat 135-145, tel. 075 - 16 82 55

≡Stax≡

UA-7 "stille rijke" onder de armen.



UA-7: nu ook leverbaar als UA-7 cf
cf staat voor carbon fibre

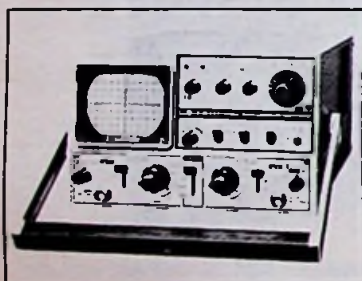
u weet wel een arm met zo'n buis van koolstofvezel
dat dichte, vaste, lichte, sterke, zwarte materiaal
En... zwart is feitelijk geen kleur en... dat is hoorbaar.



Kop onverwringbaar
Voor elementen de beste kop "een stijfkop"

AUDIOSCRIPT BV Nieuw-Loosdrechtsedijk 107 - Postbus 82 - 1230 AB Loosdrecht - Tel. (02158) 5104*

TRIO SCOOP – 1352



15 MHz
Portable
2-Kanaals
Oscilloscoop

Gevoeligheid 2 MV/CM
Sweep tijd 0.5 μ S/CM
Excl. btw, 1650,—
Incl. btw, 1947,—

ook levering op R.I.B. conditie

RADIO NIJHUIS ENSCHEDE

Oldenzaalsestr. 30-32

Telf. 053-315169

Hengelo-Almelo



STUUT en BRUIN B.V.
middenpunt van de elektronica



TRIO
OSCILLOSCOPEN
9 type's
in voorraad!

CO 1303D	Scherm 75mm. Bandbreedte DC-5Mc. Gevoeligheid 10mV/Div.	incl. BTW 584,—
CO 1505	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-1,5Mc. Gevoeligheid 20mV/Div.	incl. BTW 820,—
CS 1559	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-10Mc. Gevoeligheid 10mV/Div.	incl. BTW 1175,—
CS 1562	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-10Mc. Dual Trace Gevoeligheid 10mV/Div.	incl. BTW 1368,—
CS 1575	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-5Mc. Dual Trace Gevoeligheid 1mV/Div.	incl. BTW 1510,—
CS 1560A	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-15Mc. Dual Trace Gevoeligheid 10mV/Div.	incl. BTW 1687,—
CS 1352	Scherm 75mm. Portabel Dual Trace Bandbreedte DC-15Mc. Gevoeligheid 2mV/Div.	incl. BTW 1947,—
CS 1566	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-20Mc. Dual Trace Gevoeligheid 5mV/Div.	incl. BTW 1970,—
CS 1570	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-30Mc. Dual Trace Gevoeligheid 5mV/Div.	incl. BTW 2354,—

Een of twee probe's inbegrepen!

Uitgebreide documentatie zenden wij u gaarne toe.
Bel of schrijf ons even.

STUUT en BRUIN B.V.

Ook op dit gebied staan wij U met (voor)read en daad terzijde.
Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.
Prinsengracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070 - 60 49 93
Postgiro: 28 30 62 - AMRO-bank: 47.35.75.418

Even een technisch hoogstandje: de Active Equalizer van de nieuwe Bose 901

Equalization: elektronische frekwentiekorrektie

't Is bekend dat bij alle luidsprekers de toonbalans tekortkomingen heeft, als gevolg van mechanische beperkingen in het ontwerp. Hier is de elektronische frekwentiekorrektie hét middel om dit te compenseren.

De nieuwe Active Equalizer van de Bose 901-III

Deze is aangepast aan de specifieke eigenschappen van de luidspreker en werkt gegarandeerd perfect met elke 901-III die Bose produceert. Daar zijn maar liefst 14 transistoren en 100 andere onderdelen verantwoordelijk voor.

Nog een Bose-unicum: korrektie van huiskamer-akoestiek

Naast de genoemde frekwentiekorrektes van de box zelf, zorgt de Equalizer ook voor compensatie van de frekwentie-absorpties in uw huiskamer. Een Bose-unicum, dat in andere kwaliteitssystemen niet voorkomt. De Equalizer heeft 2 regelaars: een hoge-tonen-frekwentie-kontoer-kontrolle voor compensatie van de hoge-tonen-absorptie door kamerwanden, vloeren, gordijnen e.d. En een midden-bas-frekwentie-kontoer-regelaar voor de regeling van de frekwenties die 't meest door de plaatsing van de boxen en de afmetingen van de kamer worden beïnvloed.

Extra voordeel: ingebouwde filters

Zij voorkomen de overbelasting van versterkers en speakers door niet hoorbare, valse signalen. Ook zij vermeerderen dus de dynamische range voor hoorbare frekwenties.

Equalization optimaal bij toepassing van meerdere gelijke breedbandspeakers

Alleen bij gebruik van meerdere, gelijke breedbandspeakers komen de grote voordelen van equalization voor de dag. Waarom? Welnu, in een konventioneel ontwerp is het onmogelijk de vele resonanties van elke speaker apart te corrigeren.

Echter de 9 breedbandspeakers van de 901-III zorgen onderling al voor nivellering van individuele resonanties door "resonantiesplitsing en responsnivellering". Een konventionele, dus direktstralende speaker kan maar voor één luisterrichting geëqualiseerd worden, daar de tweeters te sterk "bundelen". Het 901-III Direct/Reflecting System® voorziet in een uniforme geluidsverdeling door de hele luisterkamer, hetgeen korrektie-equalization mogelijk maakt voor alle luisterposities.

Uw grote luistervoordeel

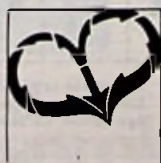
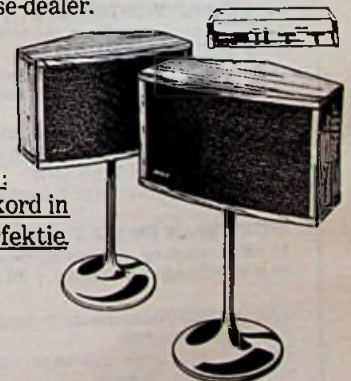
Het grote voordeel voor de HiFi-genietter is dat de Active Equalizer, in combinatie met het nieuwe akoestisch matrix-frame en de geperfectioneerde speaker met helikaal-spreekspoel, voorziet in de natuurlijke weergave van het totale frekwentiespectrum. Met een nauwkeurigheid, dynamiek en rendement die er werkelijk bovenuit springen.



Proef op de som

Neemt u zelf eens de proef op de som. Bij een naburige Bose-dealer. Hij demonstreert u alles. Gratis, graag en vrijblijvend!

Bose 901-III: Akoestisch rekord in speakerperfectie.



BOSE®
in 't hart van de muziek

Voor documentatie en dealeradres: BOSE BV - Postbus 2181 - Amsterdam - Tel. (020) 25 51 83
BOSE NV - Brigade Pironlaan 23 - Brussel 1080 - Tel. 02-427.99.53.

HOLLAND ELECTRONICS LEIDEN

De firma AMBIT in Engeland heeft de laatste drie jaar veel werk verzet om het voor de gemiddelde consument mogelijk te maken een F.M.-tuner van top-klasse samen te stellen. De F.M.-modules die deze firma op de markt brengt lopen voorop wat betreft stand der techniek.

HOLLAND ELECTRONICS levert:

De AMBIT F.M.-front ends:

EF 5801, 6 varicaps, 2 maal dual-gate-MOSFET-hoogfrequent-versterking, freq. teller uitgang, f 95,—
EF 5803, als de EF 5801 echter met dual-gate-MOSFET-mixer, f 110,—.



Om de fraaie symmetrische opbouw beter te kunnen zien is op de foto de afscherming verwijderd. Dit front-end behoort tot de beste die op dit moment te koop zijn.

AMBIT MF-VERSTERKERS:

De AMBIT MF-versterkers munten uit door zeer lage vervorming, het fase-lineaire bandfilter zorgt voor een goede kanaalscheiding en lage vervorming in de stereo-decoder, de quadratuur-detectie is optimaal doordat twee detectie-spoelen worden gebruikt. 7030, enkelvoudig fase-lineair filter, f 60,—
72189, twee filters en twee versterker-trappen, derde filter eventueel in te schakelen, f 85,—.

AMBIT STEREO-DECODERS:

91196, met HA 1196 decoder IC, birdy filter en TOKO-piloottoonfilter, f 70,—
91196 B, als 91196 met 2 Watt monitor uitgangen, f 90,—.

44378: Bevat 2 IC's, het eerste IC is een mpx-decoder met ingebouwde 19 KHz onderdrukking, het tweede IC is een stereo-audio-voorversterker met lage vervorming en ingebouwde mogelijkheid tot muting.

De beste niet professionele stereo-decoder die u op dit moment kunt kopen, zeer goede specificaties, f 95,—

Er zijn nog nieuwere ontwikkelingen zoals:

De EF 5400, compleet hoogfrequent gedeelte gebouwd rondom 1 IC, TDA 1062, pin-diode AVC, balans osc. mixer, alle spoeltjes en trafo's van TOKO, f 50,—.

De EF 5470, als boven doch speciaal ontworpen voor ontvangst van 60-90 MHz f 65,—

DE OKI-FREKWENTIE-METER

Eindelijk een betaalbare digitale uitlezing voor AM (midden- en korte golf) en FM tot 400 MHz. Deze frequentie-meter is tevens klok, wekker en stopwatch. Door middel van een matrix-schakeling bestaat de mogelijkheid diverse midden-frekwent-'offsets' in te stellen.

Bereiken: middengolf: tot 3,999 MHz
korte golf: tot 39,999 MHz
FM: tot 399,9 MHz

Kompleet gebouwd incl. kristal en uitlezing: f 100,—.

ANTIFERENCE FM 284 T antenne 88-100 MHz

11 dB versterking, directe aanpassing aan 75 Ohm-kabel, de beste prijs-kwaliteits-verhouding, f 70,—.

U kunt AMBIT documentatie bestellen door f 3,50 over te maken op ons gironummer.

Zie voor een beter overzicht ook de advertenties in de vorige nummers van dit blad.

Prijzen zijn alle exclusief BTW.1

HOLLAND ELECTRONICS

Postbus 377, LEIDEN. Tel. 071-144988 Giro: 3347199

Na afspraak afhalen of demonstren van goederen:

Repenburg 34, LEIDEN.

Geopend van maandag t/m vrijdag.

SPECIAL EFFEKTS Voor een complete lichtshow

- * Spiegelballen
- * Vloeistofprojektor
- * Sirene
- * Zwaailicht
- * Strobo
- * Bellenblaas
- * Nevelmachine
- * Blacklightposter enz.



slaagt u beslist bij ons!!

Nieuw: Jingle singles
Jingle cassettes

Stuur ons f 5,— in enveloppe en wij zenden u per omgaande volledige documentatie.

Radio v.d. Wel

Amsterdamsstraatweg 38,

3513 AG Utrecht,

Postbus 10024 Tel.: 030-313069

Telex: 41605 tkom-nl-wel



Print met positieve fotolaag (epoxy)

SET bestaande uit
5 plaatjes enkz 100 x 160 mm
(euro form) 1,6 mm dik.
2 zakjes ontwikkelaar
2 proefstukjes
PRIJS f 22,— franko huls.



Zend ons uw groene betaalcheque,
Eurocheque, blauwe girokaart of overschrijvingskaart ten bedrage van f 22,—.

ELTEX

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

GOES ORGELTECHNIEK



Komplete orgelbouwpakketten, orgelkasten, klavieren, pedalen, toongeneratoren, schakelsystemen, versterkers, enz. enz.

Bel of schrijf naar:

**GOES
ORGELTECHNIEK**

In onze uitgebreide catalogus vindt U alle gegevens.

Corn. Bakkerlaan 16, Laren N.H.
Tel.: 02153 - 10582



de volwassene box.

Nee meneer, dit is uw box niet meer. Deze bent u ontgroeid. Nu kijkt u wellicht uit naar een andere box om te kunnen genieten van uw hifi installatie. Maar laat die dan ook tot z'n recht komen. Voor een optimale weergave van uw muziek kan alleen de beste box een goede keuze zijn. En als het dan op kiezen aankomt denk dan vooral eens aan JBL, een wereldmerk als het om perfectie gaat.

Professionele oren kozen JBL, zoals het "Palais de Congrès" in Parijs, de Kon. Schouwburg in Den Haag en inmiddels ook Phonogram in Hilversum.



over boxen
gesproken...

Klasse vindt altijd haar eigen weg, ook zonder veel woorden.

JBL is een begrip in de muziekwereld en kan dat nu ook zijn voor u. Want we ontwikkelden ook voor de huiskamer luidsprekers van professionele allure, namelijk de modellen L 19 t/m L 212.

Uw dealer zal ze u graag laten horen. U legt uw oor te luisteren bij het beste.

En dat gunnen wij u graag.

Bon Graag ontvang ik gegevens over JBL boxen:

Naam: _____

Straat: _____

Plaats: _____ B

In open envelop aan: harman nederland bv,
Antwoordnummer 346, 1000 RW Amsterdam,
tel. 020 - 82 16 56.



BIM Drill

Printboormachine 220 Volt
Deze printboormachine kan rechtstreeks op het lichtnet worden aangesloten.

Op de boormachine zit een aan/uit druktoets.
Verder kunnen boortjes tot 3,2 mm vastgeklemd worden. Een drietal klauwtjes zijn hiervoor meegeleverd.

van 62.50 voor **48,50**

NU MET 5 BOORTJES
T.W.V. 9.00

GRATIS



3x
600
Watt **39.50**

• **ac 187/01 & ac 188/01**
- PER STUK 1.95
PER PAAR 3.10
PER 10 PAAR 27.50

Reed Switch *
(glasschakelaars)
PHILIPS p. st. 0.50

led clips
3mm - 5mm
10 stuks **2.00**

MD VOORVERSTERKER
stereo **17.50** *

Plakpers voor CASSETTES
incl. plakband **8.95**

duimwielschakelaars
bcd CODE
indicatie 0.9 **9.75**



DYN. MICROFOON **5.00**

10 KROKODIL KLEMMEN
5 rood
5 zwart **4,50**

*Met ingebouwde transistortester
16.700 Ohm/Volt
Précis.: ± 4.0%
Volt DC: 0.3 - 1.5 - 6 - 30 - 60 - 150 - 300 - 900V
Volt AC: 1.5 - 7.5 - 30 - 150 - 300 - 750V

Parameter transist.
Icr: 0 - 60µA
Ier: 0 - 60µA
Ici: 0 - 60µA
B: 10 - 350

Amp. DC: 0.06 - 0.6 - 6 - 60 - 600mA
Amp. AC: 0.3 - 3 - 30 - 300mA
Ohm DC: 0.5 - 5 - 50 - 500kΩ - 5MΩ
2 - 20 - 200kΩ - 2 - 20MΩ

Geleverd in waterdichte metalen koffer.

BY 227
DE ZWARE 10 st 5.00
BY 127 100 st 45.00

4,75
SENO
Fijnetskristal

joop smink

LEVERING UITSLUITEND ONDER REMBOURS



smeepoortstraat 23, harderwijk
telefoon 03410-12991

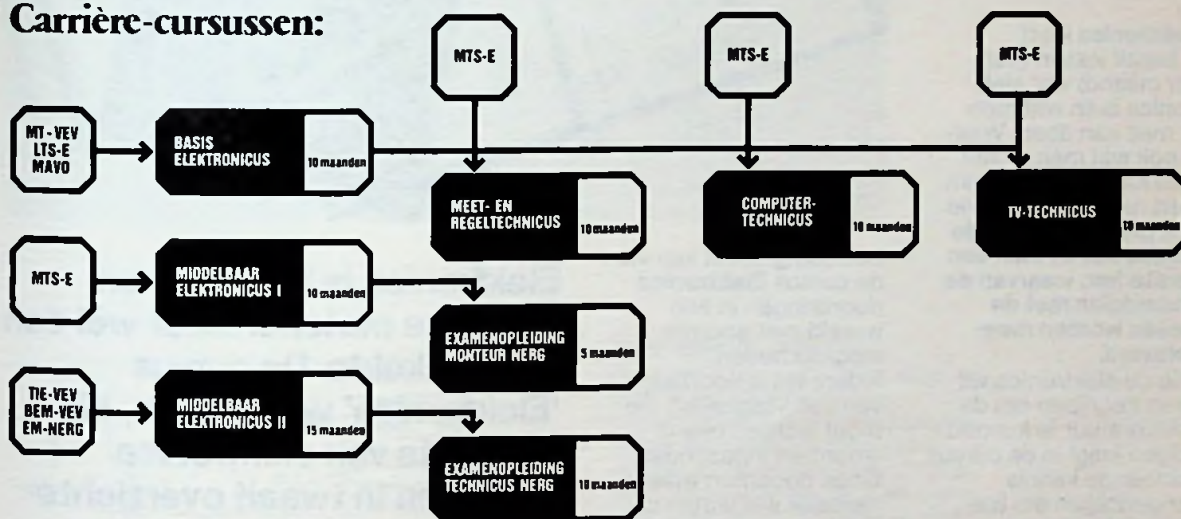
Start in januari...

Bij ons kunt u op verschillende manieren studeren, nl. schriftelijk (S) en schriftelijk + mondeling (S + M). Vraag om de nieuwe studiegids.

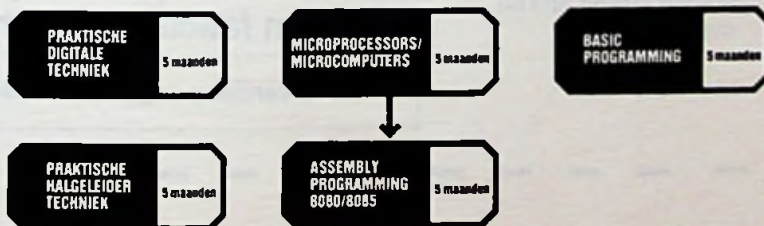
De mondelinge begeleiding start voor alle cursussen eind januari en eind augustus.

Cursusplaatsen: Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Deventer, Groningen en Utrecht.

Carrière-cursussen:



Bijscholings-cursussen:



Coupon

RB 1

Zend mij de nieuwe studiegids en een proefles van de

cursus

Naam:

Adres:

Postcode + Plaats:

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



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem,
Tel.: 085 - 451641 of
vanuit België: 00/31 85451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk BVO/SFO 129.448.

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 vrijetijds-



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

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

Vraag vandaag nog documentatie aan!

BON voor méér informatie

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

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

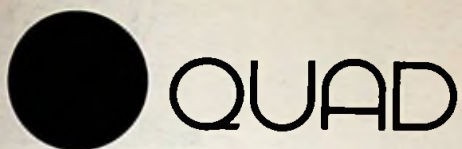
Elektronica (basis-kennis) *)

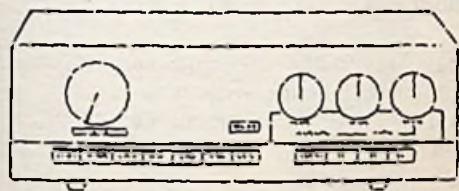
*) is in de plaats gekomen van de vroegere cursus Radiotechniek

Naam: _____

Adres: _____


Woonplaats: _____

 QUAD



Kaas gegeten hebbend

De QUAD 33 stereo-voorversterker biedt de muzikliefhebber een combinatie van functies die hij nergens anders kan aantreffen. Soms geven andere voorversterkers hoog op van de zeer bijzondere dingen die zij presteren. Vaak betreft dat één of twee aspecten die bij QUAD al in 1945 afdoende geregeld werden.

 TransTec bv

Schiedamsveest 71 3012 BE Rotterdam
tel. 010 - 14 70 55

NIEUW BIJ DE MUIDERKRING



Zonne-energie voor iedereen C.C. Coberg eerste druk

Veel specialisten zijn van mening dat zonne-energie de energiebron van de komende duizenden jaren zal zijn. Dit boek nodigt u uit om in een vroeg stadium reeds kennis te maken met het gebruik van 'zonne-energie'.

De te verwachten verbetering in prijsdaling van zonnecellen en zonnecollectoren zullen in de nabije toekomst deze techniek steeds meer geschikt maken voor onder andere huisverwarming, airconditioning en elektriciteitsopwekking.

ISBN 90 6082 149 1
bestelnummer 10275

prijs / 27,50.
porto / 2,75



T.D. Towers Elektronica in de muziek eerste druk

Het gebruik van elektronica in de populaire muziek is de laatste 20 jaar sterk toegenomen. Vooral de toepassing van elektronische instrumenten door de amateur-musicus is in populariteit gestegen.

'Elektronica in de muziek' is geschreven voor alle musici en in bijzonder voor gitaristen, organisten en bespelers van 'synthesizers'. Maar ook zal het de elektronicus aanspreken die in muziek geïnteresseerd is.

ISBN 90 6082 156 4
bestelnummer 10550

prijs / 29,50
porto / 1,70

Al deze uitgaven bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar wende men zich tot De Muiderkring.)

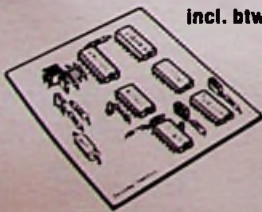
uitgeverij de muiderkring bv

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



LOW COST CASSETTE INTERFACE

incl. btw & verzendkosten **f 39,75**



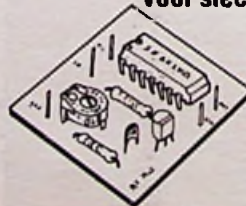
Maak een digitale recorder van uw cassette-recorder met deze cassette-interface. Eenvoudig te bouwen, niets af te regelen! Werkt met "Kansas City Standard". Hoge snelheid, tot 1200 baud! Full duplex, d.w.z. opname- en weergave gedeelte gelijktijdig te gebruiken (met bijv. 2 recorders). Audio in- en outputs direct aan cassette-recorder aansluitbaar. Data in- en outputs zijn T.T.L. Eén voedingsspanning, 5 volt. Kit compleet met alle onderdelen, zware epoxyprint met 20-polige edge-connector en duidelijke Nederlandse handleiding. Ook gebouwd en getest leverbaar voor / 49,75

Zo bestellen: Zendt ons betaalscheque (bank of giro) / 39,75 (kit compleet) of / 49,75 (gebouwd en getest). Ook kunt u 4 x een bijlet van / 10,— (voor kit) of 5 x bijlet van / 10,— (gebouwd en getest) in een envelop aan ons sturen. In het pak krijgt u dan 't kwartje terug. Ook Rembourszending is mogelijk, porto extra is / 7,50. Schrijf achterop de envelop in blokletters uw naam en adres en stuur uw bestelling naar: Musicprint Computer Products b.v., Postbus 410, 4200 AX GORINCHEM, (tel. 01630-24483). Uw order wordt, na ontvangst van uw betaling dezelfde dag verzonden.

dealer aanvragen welkom

LOW COST R.F. MODULATOR

Voor slechts één tientje (**f 10,—**)



Inclusief verzendkosten en btw!

Aan te sluiten op iedere T.V., Nu dank zij IC-techniek een Video-Modulator die simpel en snel door iedereen te bouwen is (in 10 minuten) geen speciale afregeling behoeft (instelling met potentiometer), één voedingsspanning: 5 volt. Inclusief alle onderdelen, epoxyprint en duidelijke Nederlandse handleiding.

Vul een betaalscheque in met / 10,— of sluit een bijlet van / 10,— in een envelop en stuur dit aan Musicprint Computer Products b.v. Postbus 410 Gorinchem. Schrijf achterop de envelop uw naam in blokletters. Ook kunt u / 10,— overmaken op bankrekening nr. 50.53.30.784 van Musicprint b.v. bij ABN Gorinchem.

Direkt na ontvangst van uw betaling wordt de modulator, goed verpakt, dezelfde dag aan u verzonden.

dealer aanvragen welkom

HET ONMISBARE BOEK



GO SKILTRONICS
SAVE MONEY
Skiltronics BV elektronische componenten
tel. 05100-24011
postbus 777 - 8901 Leeuwarden

Nederlands
enige all-in
informatiebron
voor de elektro-
nikus, 950 pagi-
na's in ringband
van weerstand
tot microprocessor
van schroevendraai-
er tot laser. Laat u
niet in de war bre-
gen: dit is de enige
echte. Met afbeelden-
gen, gegevens en prijzen
Binnenkort weten 10.000
Nederlanders, wat er op
elektronikagebied te koop
is. Zorg dat u daarbij hoort

f 10,- OP GIRO 1447205 OF
EEN GIROKAART NAAR
POSTBUS 777 LEEUWARDEN

Misschien hebt u Skiltronics
relemaal niet nodig, maar
ook dan hoort deze catalogus
op uw boekenplank.

DE BOER

**DE BOER ELEKTRONIKA
WIJST U ALLEN EEN
VOORSPOEDIG 1979!**

**BEGIN HET NIEUWE JAAR GOED
BOUW ZELF EENS EEN
- MUZIEKINSTRUMENT !**

Klavier 3 oktaaf 33 toetsen	/ 143,35
Klavier 4 oktaaf 48 toetsen	/ 179,00
Klavier 5 oktaaf 61 toetsen	/ 221,00
Dubbel aansluiting verguld	/ 1,65
Eikel wisselkontakt verguld	/ 1,25
Schakelaar voor tongknop STU	/ 7,10
Schakelaar voor vlakke knop	/ 7,10
Tongknop	/ 1,70
Vlakke knop	/ 1,70

Orgel en piano IC's

AT-1-0212	/ 41,65
AT-3-0214	/ 30,85
AT-3-0215	/ 30,85
AT-1-1313	/ 32,--
AT-1-1320	/ 33,30



Wij de koude winterdagen er weer zijn krijgen de Amzon bouwpakketten weer de aandacht die ze verdienen. Ze zijn zeer compleet en zijn met best beschikbare materialen, soldaatris met. In ons programma de belangrijkste:

MX 525 ontvanger 28...150MHz	/ 102,00
MX 527 VRT ontvanger van 110...150MHz	/ 169,00
MX 570/5 L.F. frekwentiegenerator 10 Ma...10Hz	/ 209,00
MX 875 Auto-lycht-stator-ontsteking	/ 123,00
MX 547 TTL-Logic tester	/ 31,00
MX 262 Druymbak met 10W versterker	/ 266,00
MX 355/C FM zender 60 tot 140MHz	/ 79,00
MX 108 FM zender 88 tot 108 MHz	/ 53,25



In ons programma vindt u ook de PET 2001 home computer van Commodore. De PET heeft een 8 kilo-byte RAM geheugen wat tot uw beschikking is. Dit geheugen is extern nog uit te breiden tot 32k. Hij heeft een 14 K ROM geheugen, dat is onderverdeeld in 8 K BASIC interpreter, 4 K operatie systeem en 1 K monitor voor machinecode en 1 K testroutine. Het toetsenbord bevat 73 toetsen met 64 ADC. Het toetsen is onschakelbaar van grafische tekens naar kleine letters. In totaal kunnen 128 verschillende tekens geschreven worden op een kaart van TV scherm van 23 cm breed. Het nummer 28 regels van elk 60 tekens worden weergegeven op het scherm, en ook negatief drukken is mogelijk. De cursor is volledig beweegbaar en indien gewaant ook onder programma controle. De PET heeft een ingebouwde cassette-recorder voor het opnamen en weergeven van programma's. Op het apparaat is een tweede record aansluiting aanwezig evenals een 8 bit parallel in- en uitgang, een IEEE 488 busconnector en een memorybus. De PET is 48 cm diep, 32 cm hoog en 42 cm breed en weegt ongeveer 10 kg. Wij verkt op netspanning van 220 Volt. Wanneer kort worden veel uitbreidingen op de markt verwacht, zoals:

- Printer
- Floppy disk
- Geheugen uitbreiding
- Tweede recorder (vreds leverbaar)
- Hoek en buisvoet (af te leveren in leverbaar, vraag ons naar de speciale PET folder)

DE PRIJS / 361,--

U wilt iets bestellen?

Bel de telefoon en draai 040-448229 of schrijf ons naar de Boer Elektronika, Kleine Berg 39-41, 5411 JS Eindhoven. Het tel. naar 59307 oboer nl. **Betaalwijzen**

Vooruitbetaling: op giro nr. 2155469 of ABN 52.72.38 104. Met / 3,50 extra voor kosten verzending.

Rekening: / 6,30 extra remschikosten (U betaalt aan de PTT)

Buitenland: Alleen vooruitbetaling met / 5,00 extra kosten.

Thomson

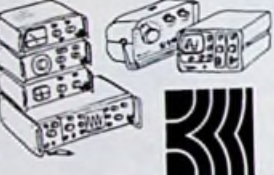
De serie Thomson bouwpakketten, waarvan hier een overzicht maakt ook deel uit van ons programma. Alle bouwpakketten met print, schema (drukt) en onderdelen. Frontplaat zijn veelal los verkrijgbaar.

Thomson boekje / 4,50

TSB 11 ruisfilter	/ 17,30
TSB 12 ruisfilter	/ 19,45
TSB 13 loudness filter	/ 20,30
TSB 14 presens filter	/ 23,30
TSB 18 toonregeling	/ 49,55
TSB 22 toonregeling met schuifregel.	/ 43,85
TSB 20 4 bereik toonregeling	/ 117,35
TSB 34 4 bereik toonregeling met schuifregelaar	/ 119,75
TSB 22 vibrato	/ 28,70
TSB 10 basis breedte regeling	/ 33,50
Voorversterkers:	
TSB 16 RIAA versterker	/ 15,48
TSB 17 lina voorverst. voor microfoon etc.	/ 13,70
TSB 29 voorverst. met keuze schakelaar	38,15
Regelversterkers:	
TSB 19 volume balance versterker	/ 43,10
TSB 33 volume balance versterker met schuifregelaar	/ 59,75
TSB 23 IC regelversterker	/ 93,60
TSB 35 IC regelversterker met schuifregelaar	/ 101,30

ONS TEL. NR! 040-448229!

POLYKIT



Kwaliteits bouwpakketten uit voorraad leverbaar

BEK 004 Laboratorium voeding	/ 398,00
BEK 016 Slim/obk generator	/ 198,00
BEK 015 PET ontvanger	/ 339,00
BEK 016 100K oscilloscoop	/ 899,00
BEK 018 Bubb spoor wtrbr	/ 198,00
BEK 019 Sin/Blok generator	/ 349,00
V25 120 2 Mc hobby oscilloscoop	/ 398,00

~KASTEN~

Plastiek behuizingen serie 2000: diverse kleuren.

Type	Afmetingen	Prijs
2002/12	100x25x30	/ 3,00
2003/13	112x31x62	/ 3,50
2004/14	120x40x65	/ 4,25
2005/15	150x50x80	/ 5,30
2006/16	190x60x110	/ 7,60

Idem serie 4000

4003/13	56x25x28,5	/ 4,00
4004/14	71x31x41,5	/ 5,95
4005/15	98x41x52,5	/ 10,00

Gegeven aluminium behuizingen.

Serie 5000 Wandkastje 1,3mm

5002	100x25x30	/ 4,40
5003	112x31x62	/ 6,20
5004	120x40x65	/ 8,05
5005	150x50x80	/ 10,95
5006	190x60x110	/ 16,80

Kunststof behuizingen, fransje afgeronde vorm type EC 40

Afmetingen: 175x116x75

Bij EC 40 leverbaar plexiglas transparent frontplaat in de kleuren: groen, rood, geel en helder. / 3,25

Kunststofhuis EC 6 uitgevoerd als standaard stiker / 4,20

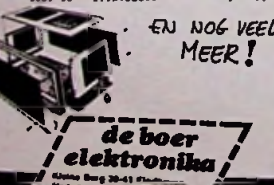
Plastiek leesnaam model met nl. bovenplaat

Type 362 maat: 160x95x60/60	/ 8,85
Type 363 maat: 215x130x75/60	/ 10,00
Type 364 maat: 320x170x85/90	/ 11,30

Nietalen behuizing in fransje gevelleerde kast met sta-beugel, zeer geschikt voor de inhoud van meetapparatuur.

Type 300-00 295x130x150	/ 37,00
3009-10 235x130x150	/ 33,50
3009-20 295x130x200	/ 40,50
3009-30 235x95x150	/ 33,50
3009-40 295x95x150	/ 39,50
3009-50 295x95x200	/ 43,50

EN NOG VEEL MEER!



HEATHKIT

Schlumberger

ELECTRONIC CENTER



Een greep uit onze nieuwste Heathkit catalogus die u gratis bij ons aan kunt vragen

Nieuwe Modellen:

CI-1098: stroboscoop afstellamp met Ni-Cad voeding / 328,-. GD-1247E: Electrostatistische luchtreiniger / 1024,-. ID-4001: wearcomputer, uniek! / 1416,-. IM-1104: Solid state spanband FET-multimeter / 522,-. IM-4180: FM-deviatemeter / 420,-. GC-1406: digitale autoklok / 116,-. GC-1415: digitale autoklok met tussenmetting / 156,-. Verder: Computerapparatuur, DC-AC-microprocessorcursussen, (auto)-inbraakbeveiligingen, amateurradio, oscilloscopen, voedingen, Hi-Fi, automotieve, papierschrijvers etc. etc.

Bel of schrijf vandaag nog voor de nieuwste gratis Heathkit catalogus! Doen!

HEATHKIT ELECTRONIC CENTER

PIETER CALANDLAAN 106-110, 1068 NP AMSTERDAM,
POSTBUS 9300 1006 AH AMSTERDAM,
TEL.: 020 - 10 12 16 - 10 12 17

Worlds Largest Manufacturer in electronic kits

RB 1

TELEX-bladschrijvers met ponsbandponser, SIEMENS T 37 h en i, F 160,-. SIGNAALGENERATOREN:

RHODE & SCHWARZ:
SDAF, 170-940 MHz, FM en AM, / 1600,-.
SMAF, 4-300 MHz, FM en AM, / 1100,-
SBF, 10 Hz-10 MHz, AM, 695,-
MARCONI: TF 1066, B1, FM en AM, 10-470 MHz, / 1500,-
TF 801 D 2, 10-480 MHz, / 975,-
TF 801 B, 20-480 MHz, / 750,-
TF 801 A, 10-325 MHz, / 325,-
BOONTON: SG 3/U, ex US-leger, 50-400 MHz, FM, / 325,-
URM 48, 20-102 MHz, FM, / 250,-
HEWLETT-PACKARD: AN-USM 44A, 10-420 MHz, / 700,- (TS-510/U)

AUDIO OSC.:
382 F/U en D/U, 10 Hz-200 KHz, / 75,-
BORG-WARNER, SG-15 A/PCM, 100 Hz-36 KHz, heterodyne type, met vaste 100 KHz, kristalgest. freq. / 160,-

Oscilloscopes:
TEKTRONIX: 535 A, main frame, te combineren met diverse in voorraad zijnde plug-ins, / 600,-
HEWLETT PACKARD: 130 BR, 5 inch scherm, voor 19 inch rek, / 395,-
Diverse TEKTRONIX plug-ins, vanaf / 250,-
Professionele Wheatstone-bruggen: Leeds & Northrup, 0,01 Ohm - 1000 MOHM, / 180,-
Nog enkele AN-PRM 10, grid-dippers, / 200,-
HP bulsvoltmeters, 410 B, / 110,-
TEKTRONIX-scopewagens, / 85,-
MARCONI, 12 kanaals-ruisgenerator, TF 7816, / 350,-
Op veelvuldig verzoek: R 4187, ontvanger, dubbelsuper, 2, 8-18 MHz, / 75,-
R 101 A/ ARN-6 ontvangers, radiokompas, 100-1750 KHz, / 85,-
Buizentesters: I-177 B, / 80,-, TV 78/U, 90,-
Kristallfilters, ITT, 10,7 MHz, 12,5 MHz kanaalfstand, / 45,-
5 MHz kristallen ITT, / 6,-
VERDER: Versterkers, verzwakkers, sweep-generatoren, krimpkous, voedingen, micro-golf-spullen, kabel, connectoren, behuizingen, kristalcalibratoren, ongedifferentieerde objecten, grote slow-scan-buizen etc.etc.

HANDELSONDERNEMING BLOKGOLF

is verhuisd naar de Jan Vossensteeg 28, dit is schuin tegenover het oude adres. Wij zijn alleen op ZATERDAG geopend van 10.00 tot 17.00 uur. Voor inlichtingen en/of afspraken: 071-144988. Op zaterdag niet bellen. Wij zijn ZATERDAG 30 december gesloten.

DE MUIDERKRING B.V.

WITH OSBORNE & ASSOCIATES INC. U.S.A.



THE WORLD LEADERS IN MICROPROCESSOR BOOKS

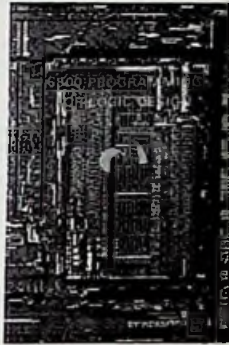
IF YOU WANT INFORMATION ON MICROPROCESSORS, PLEASE PHONE THE MUIDERKRING B.V.



"An Introduction To Microcomputers: Volume 0 - The Beginner's Book"

By Adam Osborne.
This is the book for the absolute beginner. Assuming that you know nothing about computers, math or science of any kind, this book explains what computers are all about - and it takes you to the point where you can read Volume I. 300 pages.

Book No.: 6001 price / 37,50
postage / 2,75



The "Programming For Logic Design"

series of books show how to use microprocessors in a digital logic environment.

"8080 Programming For Logic Design"

By Adam Osborne. 300 pages.

Book No.: 4001 price / 37,50
postage / 2,75

"6800 Programming For Logic Design"

By Adam Osborne. 300 pages.

Book No.: 5001 price / 37,50
postage / 2,75



"An Introduction To Microcomputers: Volume I - Basic Concepts"

By Adam Osborne.
The world's best selling computer textbook. This book explains, clearly, concepts common to all microcomputers, yet specific to none. 350 pages.

Book No.: 2001 price / 37,50
postage / 2,75



For the microcomputer user, a series of books provide complete programs, written in BASIC. All these books are by Lon Poole and Mary Borchers.

"Some Common Basic Programs"

200 pages

Book No.: 21002 price / 37,50
postage / 4,-

"Payroll With Cost Accounting - In Basic"

400 pages

Book No.: 22002 price / 52,50
postage / 4,-



"An Introduction To Microcomputers: Volume II - Some Real Products"

(Revised June 1977) By Adam Osborne, Susanna Jacobson and Jerry Kane.
This book describes every common microprocessor and all of their support devices. Information is new and clearly written. Only data sheets are copied from manufacturers. 1200 pages.

Book No.: 3001 price / 65,-
postage / 4,-



8080A/8085 Assembly Language Programming

By Lance A. Leventhal
400 pages

Book No. 31003 price / 37,50
postage / 2,75

Z80 programming for logic Design

By Adam Osborne
Jerry Kane
Russet Rector
Susanna Jacobson
350 pages

Book No. 7001 price / 37,50
postage / 2,75

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

RADIO-SERVICE „TWENTHE” B.V.

STILLE VEERKADE 11-13 - TELEFOON 070-469200 - DEN HAAG - POSTBUS 16415 - GIRO 201309 - TELEX 32358 's Maandags gesloten.

Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Holl. en Staatsspoor.

Nog steeds de bekende 'Twenthe' Trafo's

Prim. 220 volt - Sec. 0-6-8-10-12-14-16-18 en 24 volt in de uitvoering:

1-ampère	f 20,-
2-ampère	f 25,-
3-ampère	f 30,-
4-ampère	f 34,-
6-ampère	f 45,-
10-ampère	f 56,-

Verder leveren wij uit voorraad alle Löwe Transformatoren, BELT U EVEN?

Wij zijn KAMPIOEN in luidsprekers:

AD 12100	f 69,-
AD 10100	f 59,-
AD 9710 m 7	f 52,50
AD 8065 w 4	f 42,50
AD 8066 w 8	f 42,50
AD 5060 m 8	f 19,50
AD 7080 m 8	f 14,50
AD 2070 t 4	f 4,95
AD 2290 t 4	f 7,50
AD 1065 m 8 h	f 32,50 4 stuks f 115,-
AD 2070 Z 150	f 7,95
AD 4470 y 4	f 4,95
AD 3590 x 15	f 8,95
AD 0160 t 4	f 14,50 per 2 stuks f 25,-

Wegens vakantie gesloten van 24 december t/m 2 januari 1979

Adopters voor geluid ontvangst Engelse TV in 4,5 Mc - 5,5 Mc - 6 Mc en 6,5 Mc prijs f 35,- p/stuk	dwaarsstroom Ventilator 17 cm uitlaat 220 V f 22,50	Speciale aanbieding Twenthe Kunststofkastjes No. 1 Afm. 115 x 75 x 50 mm per stuk f 1,50 - 10 stuks f 12,50 - 100 stuks f 100,- No. 2 Afm. 150 x 80 x 50 mm per stuk f 1,95 - 10 stuks f 15,- - 100 stuks f 125,- No. 3 Afm. 190 x 95 x 95 mm grijs per stuk f 6,95 - 10 stuks f 59,50 No. 4 Afm. 190 x 135 x 100 mm zwart per stuk f 6,95 - 10 stuks f 59,50
Toltrimmers 3 tot 30 pF f 0,95 per stuk 10 stuks f 8,50	Losse Motor + Vin 220 V f 7,95	Extra Speciaal Rosenthal draadgewonden potmeters 10 watt, in volgende waarden: Type P 10 100 ohm - 270 - 2K2 - 3K3 - 3K9 - 4K7 - 6K - 10K en 18K ohm f 6,95 p/stuk. Idem 20 watt, Type P 20 3,9 ohm - 4,7 ohm - 10 - 22.150 - 220 - 2K2 - 2K7 - 4K7 ohm f 8,95 p/stuk.
Tevens hebben wij nog steeds grote voorraad Radio- en TV-buizen tegen goede prijs.	Losse Vin voor Ventilator 30ø cm f 2,95	
Speciale aanbieding 2SC936= BU 208 f 8,50 per stuk per 3 stuks f 22,50	Diverse motortjes voor cassette recorders enz. vanaf f 3,95	Verwarmings-element 220 Volt - 2000 Watt ook te gebruiken voor het weerstanddraad ± 20 meter 4,5 ohm p/meter. Weggeefprijsje f 1,95 ekstra stunt: 1 volle doos 35 stuks f 59,-
Luidsprekers Dome tweeter AD 0160 T 8 f 19,50 p/stuk 2 stuks f 35,-	2 stuks Auto-luidsprekers in kastjes 8 ohm 3 watt f 12,50 per stel	
pertinax plaatjes afm. 415 x 100 x 10 mm f 2,- p/stuk per 10 stuks f 15,- idem 420 x 255 x 1,6 mm f 2,- per 10 stuks f 15,- idem 305 x 210 x 3 mm f 3,- p/stuk 10 stuks f 25,-	Batterijklok leuk model f 22,75	Schakelklokken gebruikt doch in prima staat 220 Volt 10 amp. f 25,-
Coax-kabel voor Video en TV 70 ohm dun op rol 100 meter f 32,50	Ph. FM-Tuner met ECC 85 f 9,50 zonder buis f 2,50	
Rol flat-kabel 5-aderig 150 meter f 45,- Idem uit onze vorige aanbieding 8-aderig f 0,40 p/meter 14-aderig f 0,80 p/meter.	Wigo Quadro-Adopter voor Ls f 17,50	Tussenmeters voor camping controle eigen verbruik enz. 220 volt 10 amp. f 12,50 30 amp. f 17,50 3 fase kwh meters 3 x 10 amp. f 25,- 3 x 20 amp. f 35,-
Blowers 120 mm vierkant 220 V f 32,50	Nordmende afstandsbediening voor KTV met 7 meter kabel f 8,95	
	Radio of Versterkerkast (HOUT) met Luidspreker 4 ohm 4 watt ovaal NIEUW IN DOOS WEGGEEFPRIJS f 13,95	Motoren met vertraging 220 volt: ph motor 8 toer p/min f 7,95 ph motor 30 toer p/min f 17,50 ph motor 8 toer p/min - 17 watt f 27,50
		Transistorontsteking voor auto 12 volt met aansluitschema f 59,50

Recorder motor 220 volt 50 Hz. ± 30 watt 1500 toer as lang 30 mm asdikte 5 mm per stuk f 6,95 per 10 stuks f 55,-	Extra speciaal afgeschermd kabel 7 aders van 6 kwadraat mm f 14,50 p/meter 18 aders van 1,5 kwadraat mm f 10,- p/meter 25 aders van 1,5 kwadraat mm f 12,50 p/meter	Lamel digie klok 110 volt 50Hz. met verlichting met weerstand geschikt voor 220 volt prijs f 14,50	Kodeerschakelaars (duim-wiel) fabrikaat Contraves type M014 S B.C.D.0 10 f 4,95
alarm bellen druipwater dicht voor buiten nieuw in doos 220 volt DC 110 volt AC en DC en tevens toeters ook voor buiten 42 volt AC of DC en idem 60 volt AC en DC en idem 110 volt AC en DC voor slechts f 37,50 per stuk.	Zwart wit beeldbuis A 44 - 280 W f 65,- idem A 65 - 110 W f 95,- bb kunnen niet verstuurd worden	Regeltrafo's (variax) 0 tot 250 volt in 2 amp. 67,50 in 4 amp f 87,50 en in 8 amp f 99,- deze variax zijn gebruikt doch in prima staat	Bourns neerslag potmeter (10 slags) 1 k ohm as 6,3 mm f 9,50 p/stuk
Ferrit E kern afm 50x56 mm per stel f 2,50		philips sprietantenne lang 80 cm kort 12 cm, 11 mm rond met knik f 3,95	nikkel cad accu, s.n. model penlit 1,2 volt 500 mA f 4,95 engelse staaf type RS 1,8 amp f 9,90 monocel type RS 4 amp f 16,50 grote mono type RS 6 amp f 19,50
		telrelais 6 volt DC 5 cijfers f 1,75	Paneelzekering houders voor zekering 6x30 mm f 1,95 p/stuk - 10 stuks f 15,-

ic's	74147 5,90 74148 4,20 74150 3,35 74151 2,25 74152 9,65 74153 2,25 74154 3,75 74155 2,25 74156 2,25 74157 2,15 74160 3,15 74161 3,15 74162 3,15 74163 3,15 74164 3,20 74165 3,40 74166 3,60 74167 7,10 74170 5,55 74171 3,35 74172 2,95 74173 2,50 74176 3,00 74177 3,00 74178 3,50 74179 3,50 74180 2,85 74181 7,35 74182 2,85 74184 4,85 74185 4,85 74187 18,45 74188 11,95 74189 9,85 74190 3,35 74191 3,35 74192 3,45 74193 2,85 74194 3,10 74195 2,75 74196 3,05 74197 3,05 74198 4,15 74199 4,15 74200 17,85 74221 2,45 74221 2,70 74259 4,45 74279 2,00 74283 2,00 74284 10,45 74285 10,45 74290 1,65 74293 1,66 74298 3,30 74365 1,80 74366 1,80 74367 1,80 74368 1,80 4000 0,95 4001 0,90 4002 0,95 4006 3,60 4007 0,95 4008 3,96 4009 1,80 4010 1,60 4011 0,90 4012 0,95 4013 1,55 4014 3,50 4015 3,45 4016 1,60 4017 3,45 4018 3,55 4019 1,65 4020 4,10 4021 3,55	4022 3,55 4023 2,95 4024 0,90 4025 0,95 4026 6,70 4027 2,15 4028 3,50 4029 3,90 4030 1,40 4031 9,55 4032 5,50 4033 8,75 4034 7,55 4035 4,50 4036 10,95 4037 5,95 4038 5,35 4039 10,15 4040 3,75 4041 3,90 4042 3,40 4043 3,45 4044 3,50 4046 3,95 4047 3,10 4048 1,60 4049 1,60 4050 1,60 4051 3,50 4052 3,30 4053 3,50 4060 5,20 4066 1,65 4067 12,95 4068 0,95 4069 0,95 4070 0,95 4071 0,95 4072 0,95 4073 0,95 4075 0,95 4076 4,40 4077 1,00 4081 0,95 4082 1,00 4086 2,70 4089 5,20 4093 2,50 4099 4,50 4502 4,80 4503 1,65 4507 1,60 4510 3,50 4511 4,40 4514 8,95 4515 8,95 4516 3,85 4518 3,90 4519 1,60 4520 3,85 4527 5,10 4528 3,80 4543 6,23 4723 5,00 4724 5,00 40097 1,65 40098 1,65 40108 2,55 40160 4,40 40161 4,40 40162 4,40 40163 4,40 40174 4,40 40175 4,40 40192 5,00 40193 5,00 40194 6,60 40195 4,50	Brugcellen B 40C1500 1,45 B 80C1500 1,60 B250C1500 1,95 B400C1500 2,90 B 40C3200 3,30 B 80C3200 3,40 B125C3200 3,50 B250C3200 3,60 B 40C5000 3,60 B 80C5000 3,65 B125C5000 3,70 B250C5000 4,10 B125C10000 9,35 B400C25000 11,50 µA 703 TO-99 2,90 µA 709 TO-99 1,45 µA 709 diil-14 1,30 µA 710 diil-14 2,60 µA 711 TO-99 3,75 µA 711 diil-14 3,25 µA 723 TO-99 2,25 µA 723 diil-14 1,75 µA 726 TO-99 29,95 µA 739 diil-14 5,25 µA 741 TO-99 1,85 µA 741 diil-14 1,70 µA 741 minidil 1,00 µA 747 diil-14 2,30 µA 748 TO-99 2,40 µA 748 minidil 1,95 CA 3012 9,20 CA 3020 15,25 CA 3028A 5,05 CA 3046 4,25 CA 3048 14,95 CA 3080 4,00 CA 3085 6,50 CA 3085A 10,25 CA 3085AE 4,95 CA 3086 2,45 CA 3089E 15,75 CA 3130T 4,75 CA 3140T 4,15 LM 301AH TO-99 2,50 LM 301AN diil-14 1,80 LM 301CN diil-14 2,40 LM 304H TO-99 5,90 LM 305H TO-99 5,90 LM 307H TO-99 2,75 LM 308H TO-99 4,20 LM 308N diil-14 3,90 LM 309K TO-3 4,50 LM 311H TO-99 5,15 LM 317K TO-3 16,45 LM 317CKCTO-220 10,95 LM 324N diil-14 2,95 LM 325H TO-99 12,85	LM 325N diil-14 14,90 LM 339N diil-14 3,55 LM 373N diil-14 18,75 LM 380N diil-14 4,45 LM 386N diil-8 5,95 LM 395K TO-3 22,00 LM 3900N diil-14 3,15 LM 3909N diil-14 3,25 LM 3911N diil-14 7,30 MC 1307P 8,50 MC 1310P 8,75 MC 1312P 9,85 MC 1314P 13,75 MC 1315P 22,50 MC 1458P 1,75 MC 1458T 4,45 NE 555 1,15 NE 556 4,65 NE 565 8,75 NE 566 9,75 NE 567 9,75 SAA 1024 89,00 SAA 1025 89,00 SAJ 110 7,80 SAS 560 9,85 SAS 560S 9,85 SAS 570 9,85 SAS 570S 9,85 SAS 580 12,70 SAS 590 12,70 SAS 660 13,50 SAS 670 13,50 SO 41P 5,25 SO 42P 5,95 TAA 550 1,25 TAA 611B 4,25 TAA 761A 3,35 TAA 765A 4,00 TAA 861 3,75 TAA 861A 3,10 TAA 865 4,30 TAA 865A 3,60 TBA 120 3,50 TBA 120S 4,20 TBA 120T 4,55 TBA 120U 4,55 TBA 325A 12,25 TBA 325B 12,25 TBA 325C 12,25 TBA 331 5,45 TBA 625A 5,60 TBA 625B 5,60 TBA 625C 5,60 TBA 641A12 7,95 TBA 641B11 10,15	TBA 800 5,95 TBA 810S 6,00 TCA 220 9,85 TCA 730 14,80 TCA 740 14,80 TDA 1004 15,60 TDA 1022 24,50 TDA 1024 7,80 TDA 1034 13,95 TDA 1054 6,85 TDA 2002 12,00 TDA 2020 15,75 TDA 2600 29,75 TDA 2610 19,25 TDA 2620 11,65 TDA 2630 11,35 TDA 2631 11,35 UAA 170 7,95 UAA 180 7,95 SAD 1024 69,00 XR 1310P 11,50 XR 2206P 18,90 XR 2207P 17,75 AY-3-8500 23,45 MM 5314 16,00 MM 5316 21,75 MK 50250 26,95 MK 50362 27,95 FCM 7004 26,95 11C90 42,95 LD 110 26,95 LD 111 26,95 95H90 31,00 MM 2102-A 7,85 MM 2102-AL-4 9,45 MM 2102 7,80 MM 2112 11,25 MM 1702-A 39,00 MM 1702-A-6 29,40 MM 2708 129,40 MM 5204Q 69,00 P 5101 39,20 IC voeten 8 pens 0,65 14 pens 0,65 16 pens 0,65 18 pens 0,80 24 pens 1,50 28 pens 1,45 40 pens 1,85 LED's 3-5 mm rood diffused 0,45 groen diffused 0,65 geel diffused 0,65
-------------	--	--	---	--	---

AL ONZE CLIËNTEN EEN VOORSPOEDIG 1979

RADIO-SERVICE „TWENTHE” B.V.

STILLE VEERKADE 11-13 - TELEFOON 070-469200 - DEN HAAG - POSTBUS 1415 - GIRO 201309 - TELEX 32358

Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Holl. en Staatsspoor.

radiomarkt

UITSLUITEND VOOR PARTICULIEREN
Voorwaarden:
 Voor Ned.: f 2,50 p. regel (32 letters, spaties en/of leestekens). Getypte tekst of blokletters.
 (Voor België 40 Bfr.)

Radiomarkt aangeboden

Skoop 10mV/cm DC f 300,-. Freq.mtr. BC221 125Kc-20mC f 100,-. Zendontv. RT66 20-28MHz in 8 bnd. dubbelsup. sens. 0.5 uV. 16W output f 100,-. Fluke 825A precisie BVM 0.02% f 180,-. HP BVM 425A f 100,-. Philips BVM GM 6020 100uV - 1000V f 120,-. Lab. voeding 0-30V 4A of 0-60V 2A f 110,-.
 Tel.: 05926-2712, na 17.00 h. (S)

Buizen tester TV-7d-u f 135,-, buizen tester Funke W19 f 275,-. Ontvanger Hillcrafters S 28 f 350,-. Sig-gen 1-208-d FM 1.9-4.5 19-45 MC f 225,-. Xtalls 156 en 72.333 Mc Hc6u f 10,-. Bc312 f 250,-. Bc 221 f 150,-. MIHO Bouwset. Print of compleet set voor Dig-Cap meter 1 pF - 1 uF. Print voor 10.7 MF uit RB 9-78 f 8,50, evt. met spoelen.
 Tel.: 04406-40138. (B)

Compl. stel trafo's en smoorsp. voor Williamson versterker + voed. f 150,-.
 Tel.: 071-130722. (S)

TRID GR-59 DE met X-tal cal. en LDSP.
 Tel.: 020-729016-713332. (S)

Otofon MC 76 Moving Coil. Voor-voorversterker f 295,-.
 Tel.: 071-130722. (S)

Formula 4 arm f 165,-.
 tel.: 071-130722. (S)

Mengversterker Tempofon M7A f 800,-. Veel jaargangen radiotijdschriften. Veel radio-onderdelen. Buizenversterker.
 Tel.: 02155-13118. (S)

Elek. orgel met 2 vijf-okt. klavieren en pedaal 30 t. met bank, klassieke registratie, 40 registers. Voor 70% afgebouwd, speelt reeds. Uitbreiding mogelijk. Compl. bouwbeschr. Lammers, Kastanjeln. 21, Marum (Gr.).
 Tel.: 05944-1900, na 18 uur.

Grundig satellit 2000 LG + MG 1 FM. 8x KG tot 3 omc Bands pr + BFO + SSB. Als nieuw f 600,-.
 Tel.: 085-333546. (O)

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.

13 ingeb. jaarg. RB 1940-41, 43 t/m 53 in één koop f 125,-. 19 set MK3 met vario mtr f 150,-. BC 603 f 105,-. Quik response Recorder QU/RD 1,5 D f 45,-. Prijslijst nw. en gebr. buizen OUDE typen f 1,10 aan postz. e.e.a. evt. ruilen voor oud radio-materiaal. J. v.d. Linden, Vondelstr. 2, 7461 ZG Rijssen.

Revox 2 sp + stofkap f 895,-. Quad 303 + 33 f 850,-.
 Heer Willemstr. 15, Horn.
 tel.: 04758-1705. (G)

Philips Dual trace Sampling scoop GM 3410 met units 3419 A/B + enige probes. Klein defect t.e.a b
 Tel.: 055-256152. (W)

Luxman versterker SQ700 en Luxman tuner WL700, resp. 3 1/2 en 2 jr. oud. Maliesingel 35, Utrecht.
 Tel.: (9-17 h) 030-532314. (V)

2 FANE luidspr. TA 100 in 150 ltr. kast. Def. AR5 + losse woofer + squawker. Def. NL 6920 Philips + werkend; NL 6924 + NL 6923. Gevr. schema inf. NL 6920.
 Tel.: 020-435902. (S)

Wereldontvanger Grundig Satellit-2000 met diverse accessoires f 695,-.
 Tel.: 01711-10089, na 7 uur 's avonds. (S)

Plessey 38 cM. Basspeaker voor Hi-Fi f 95,-. Philips 9710 speaker f 35,-.
 Tel.: 071-130722. (S)

REVOX G 36 19/38 met nieuwe koppen f 1275,-.
 Tel.: 071-130722. (S)

Oude radio-boeken - Radio Bulletin - schema's 1940-60.
 Heyvaert Roland, Arbeidstraat 17, Aalst 9300 (België)

Scheepsontvanger: 0,5-4mc/s v.a. f 75,-, 1,5-28mc/s v.a. f 175,-. x-tal zenders 1,5-4 mc/s en 1,5-21 mc/c output 70 Watt, v.a. f 75,-, output 200 watt v.a. f 135,-. Geschikt voor lineaire, zenders alléén aan zendamateurs A of B machtiging. HF-Beams -20-15 en 10 meter, v.a. f 354,-.
 Tel.: 05610-3639, na 19.00 uur. (W)

Telefunken radio's 1928-1930, 1931. Philips 1927, 1930 enz. Oude buizen, jaargangen Radio expres, oude documentatie enz. Nieuwe Philips buizen tester met documentatie. Gevraagd: Radio Nieuws 1915-1920, 1927, 1928. Philips stab buis 4376, 4377, 4357.
 Tel.: 05910-13721. (S)

Als nieuw Bearlow Wadley kortegolf ontv. XCR 30 - Mark 2 f 500,-. P.H. Dros, L. v. Nederhoven 4, Zwijn-drecht.
 Tel.: 078-28655.

Philips oscilloscoop GM5606 0-200 kHz, prof. type, met compleet handboek f 250,- 2 recorderdecks Collaro met 3 motoren, nauwelijks gebruikt, met complete doc.
 Tel.: 05407-2024. (R)

Wegens omstandigheden: goedlopende DRIVE-IN SHOW te koop, incl. lichtshow, reclamemateriaal en evt. vervoer en boekingen. Ook geschikt als vaste installatie. Voor inlichtingen en/of afspraak bellen naar 01830-23569. (L)

i.g.st.v. meetapp. met doc. 1x Heathkit freq. count 0-250 Mhz. mod. IB1102 f 475,-, 1x Electro-impuls mod. ME-11A/u R.F. wattmeter 0-15/0-60 watt/0-200 Mhz f 185,-, 1x AVO mod. 8 mark 4 universeelmeter f 215,-, 1 Nordmende z.w. beeldgen. mod. FSG/957/2 f 385,-. In één koop f 1099,-.
 Tel.: 02285-12435. (E)

Wegens kabelteevie te koop: één jaar oud 1. Wisi FM/LMK antenne; 2 stuks ant. Sonim VHF Condor, type L; 1 tweelingsdrager, 1 Cornell-Dubilier AR 33 autorotor, compl. Koppelf. v. 2 UHF ant., Schrader verst. RB 45 afstembaar; 1 Colour-X-EL UHF ant.; Schrader verst. kanaal 62; incl. ant. + 2 net ant. v. Ned. FM stereo ant. 2 Breedband verst. Schrader SBB 268-V; koppelfilters; Pylon-mast uit 5 stukken; tuidraden, 100 m Coaxid-kabel en alles verder wat bij de antenne-mast behoort. Vraagprijs f 1500,-. Telefoon: 070-467543. (R)

PROF. ANTENNEVERST. in prima staat KATHREIN TRAKO-systeem: 1UHF/UHF omzetter, 1 kan. verst. FIV, 2 kan. verst. FIV/V, voeding, rail: 4000Fr SIEMENS SICASET-syst. 1 UHF/VHF omzetter, 3 kan. verst. FIII, 2 kan. verst. FIV/V, 1 verst. LMKU, voed, rail: 7000Fr. Alles ineens 10000Fr E. Coolsaet, Schraaenstr. 51, 9370 Nazareth (B).
 Tel.: 091-257571-4141.

Freq. teller f 300,-. Voeding + toeb. voor BC 1000 f 50,-, versterker f 50,-, voeding 48V/4A f 35,-. (R)

± 150 buizen (v. series), ook AM, vanaf 1943, vele M.D., 2 trafo's + elco's, div. print + onderd. alles in 1 k. f 275,-. Evt. ruilen t.w. 3 meter trans. zender, Buizerd 51, Blaricum. (H)

Motorola 6800 ADS - 8K RAM Keyboard video cassette ingebouwde voeding soft ware - 45.000Bfrs. - tel.: 056-778120 (Belg.)

RADIOMARKT GEVRAAGD

Radio 'Megatron-Prefab' met grote afstemschaal en afstemoog. Met of zonder kast. Def. geen bezwaar. J. v.d. Waal, Oranjestr. 32, Ridderkerk. 01804-14796. 2983 HS.

Schema Philicordia, type 22 GM 715/00.
 Tel.: 05220-55728. (K)

Studiorecorder, tel.: 071-142229. (W)

E.M.T. draaitafels, tel.: 071-142229. (W)

Klein 'Twenthe' beeldbuisje diam. 12 cm met afb. juk en lijntrafo. G. W. A. v.d. Hoorn, Mauritslaan 81, Hillegom.
 Tel.: 02520-20465.

Hobbyist zoekt een oude koperen Ampère-meter.
 Tel.: 01807-16443. (Z)

Wie is zijn Elcasetdek beu? Prijsopp. aan J. B. Smit, Elzerdijk 20, Joppe.

Verzamelaar vraagt: oude radio's liefst met verwisselbare honingraat-spoelen. Ook lampen, luidsprekers, onderdelen of lectuur, zoals schema's etc. etc. genegen goede prijs te betalen.
 Tel.: na 19.00 uur: 01899-15850. (I)

Oud elektriciteitsmateriaal. 20-30er jaren, schakelbord, lampen, meetinstrumenten, elementen, boeken, oud radiomateriaal, onderdelen, tijdschriften, enz. Nederlands elektriciteitsmuseum, M. Ritmeester, Emmen.
 Tel.: 05910-13721.

Van E. Aisberg. Zo werkt de televisie, Zo gaat het TV-storingzoeken, Zo werkt de transistor.
 Tel.: 02295-12847. (T)

Schema Blaupunkt STG 1591.
 J. Sappema, Capella 20, 7904 BD Hoogeveen.

Wie kan mij helpen of heeft een schema om van een ZW/TV. SBR 2323 een oscilloscoop te maken. Dit om klank van versterker in beeld te brengen. Ben in bezit van schema TV. De Donker Hedwig, Nerviersstr. 99, 1700 Asse, België.
 Tel.: 02/4525103.



DOE UZELF NIET TE KORT!

Ja, ik abonneer mij met ingang van de maand op het tijdschrift RB (Radio Bulletin)

Naam

Adres

Plaats

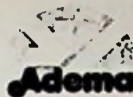
De abonnementsprijs is t/m december '79	
ing.	
jan '79	f 34,-
febr. '79	f 31,-

Het abonnementsgeld wordt voldaan na ontvangst van de acceptgirokaart. In open enveloppe zonder postzegel sturen aan: De Muiderkring b.v. - Antwoordnummer 224 1400 VB Bussum

ELEKTRONICA

tips

Onderdelen; bouwpakketten, techn. boeken,
Amroh - Philips - Josty - Amtron -
Wolffers - etc., Radio, TV, Hi-Fi.



RADIO ADEMA,

Heerenveen,
Herenwal 26 (05130-22207).

GRONINGEN

AMROH

RADIO OKAPHONE

MUIDERKRING

PHILIPS-dealer

AMTRON-bouwpakketten

POLYKIT-dealer

Oude Ebbingestraat 60

Telefoon 050 - 12 68 19

JOURE (Friesland)

RADIO RIJKEMA

Apparatuur voor zend- en luisteramateurs

Kenwood - Sommerkamp enz.

Antennes, kabel, pluggen enz.

Diverse modellen Scanners + Kristallen

Midstraat 120

Telefoon 05138 - 2656

ENSCHDEDE

ELECTRONICA VAN DER SANDE

Het Bekende Adres in Twente

Voor onderdelen - Bouwpakketten - Techn. Boeken -

Bernstein-Gereedschap - Geluidinstal. en

Disco App. Enz.

Hengelosestraat 176

Telefoon 053-35 03 96

TILBURG

RADIOBEURS

GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN

o.a. alle AMROH-MATERIAAL en MK-UITGAVEN.

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



Uw adres voor 1001 onderdelen.
Amroh - Josty-kit - Amtron - Philips - TTI -
'Fane' luidsprekers - Technische lektuur.

Th. à Kempisstraat 126, Zwolle. Telefoon 05200 - 32357.

Ook u kunt zelf uw orgel bouwen.

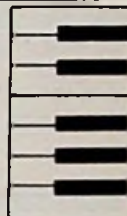
Dokumentatie en inlichtingen gratis te
verkrijgen bij het reeds jaren bekende
adres:

Elektropost Zelfbouworgels

Postbus 302, Oosterend (1821) of tel.

02223 - 661

EN: natuurlijk voor alle onderdelen.



HOOGZAND

SMID ELEKTRONIKA

Amroh - Josty kit - Philips

Techn. literatuur - Kluwer - Muiderkring

Versterkers - Verhuur - Geluidswagen

Kerkstraat 211

Telefoon 05980 - 9 22 20

HENGELO (O.) HOBBY ELEKTRONIKA

HENNY SCHILDKAMP

ELEKTRONICA - ONDERDELEN - BOUWPAKKETTEN

Weemenstraat 14

Telefoon 05400 - 1 32 68

HILVERSUM

H & G - HILVERSUM

WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!

Amroh - Philips - Montaflex - Hapè - ITT - Ersa - enz. -

Antenne materialen - Josty kits - Elektra.

Hilvertsweg 24-26

Telefoon 035 - 4 55 68

HOOGVEEN

DOEVEN ELEKTRONIKA

onderdelen
halfgeleiders
communicatie app.
antennes en rotoren
technische boeken

bouwpakketten van:
Philips, Jostykit,
Amtron, Wolffers,
Shortwave modules,
Thomsen

Schutstraat 58

PA6JDZ
Tel. 05280 - 69679

OUDE PEKELA (GR.)

HOKA ELEKTRONIK EN SURPLUS

Alle onderdelen en apparatuur

voor zend- en luisteramateurs.

Grote Sortering in Dumpspullen.

Felko Clockstraat 31

Tel. 05978 - 2327

ELEKTRONISCH HOBBY CENTRUM

Dordsedwardsstraat 7 - Emmen - Telefoon 05910-13859

Wij voeren de volgende merken:

**Amroh - Ritro - Josty Kit - Philips - Muiderkring -
Kluwer - Kef - ITT - Visaton - Fane.**

VEENDAM (Gr.)

YPMA's RADIO ONDERDELEN EN TECHNISCHE DUMP

Uw adres voor: SURPLUS Apparatuur en Onderdelen

Amroh, Josty-kit,

Technische lektuur Muiderkring, Kluwer,

Wolffers bouwstenen,

Philips bouwpakketten,

Antenne materiaal

Boven Oosterdiep 61

Telefoon 05987-17458

**INLICHTINGEN OVER
DEZE RUBRIEK**

DE MUIDERKRING B.V. - BUSSUM

Postbus 10

- Tel. 02159-3 18 51

DIZA - VAN DITSHUIZEN B.V. ZAANDAM - GRONINGEN.

ALLEEN IMPORTEUR VAN STOLLE ANTENNEMATERIALEN VOOR NEDERLAND
VRAAGT MET SPOED TER ONDERSTEUNING VAN ONS FILIAAL TE GRONINGEN

a. Ervaren onderdelen vertegenwoordiger

Vereist: Kennis van Electronika, speciaal van Radio en T.V. en communicatie techniek.

Leeftijd: ± 30 jaar.

Diegene welke wij geschikt achten, bieden wij een goed salaris en secundaire arbeidsvoorwaarden.

b. Aankomend vertegenwoordiger

Die naast het afleveren van onze orders, de verkoop dient te bevorderen.

Vereist: LTS Electrotechniek
Rijbewijs BE

Leeftijd: ± 23 jaar.

Geboden een goed salaris.

Sollicitatie te richten aan: DIZA - VAN DITSHUIZEN B.V.
Postbus 1126 of Westzijde 112 Zaandam tel. 075-179751.

FDU7 digitale kHz uitlezing voor
FRG7 of SSR1 ontvangers f 225,-
HB5/2 telexconverter 170 Hz shift
met (A)FSK f 326,-
HB5/3 telexconverter 170, 425 en
850 Hz shifts f 299,-
HBR TD960 video/telex systeem
van 45 tot 300 baud f 1995,-
RACAL prof. comm. ontv. RA117E
1 - 30 MHz in 30 banden als nieuw
met manual
RACAL MA-197B selector/protector
RACAL MA-98 ISB/SSB adaptor met
AFC

J. H. Kuiper

postbus
5599
AMSTERDAM
020-125 129

Radio Nijhuis

ENSCHEDÉ
HENGELO
ALMELO

vraagt:

VERKOPER

elektronika-componenten-
(microprocessors)

In het bezit van de nodige veelzijdige vakbekwaamheid om in korte tijd in staat te zijn klanten zelfstandig te kunnen helpen.

Gegadigden die bereid zijn en ervaring hebben, bieden wij een overeenkomstige honorering en gunstige arbeidsvoorwaarden.

Bel nu voor het maken van een afspraak.
Radio Nijhuis ENSCHEDÉ (053)-315169

NIEUW!! **Dr. Böhm** presenteert: super-electronica in hoogste perfectie voor zelfbouw!

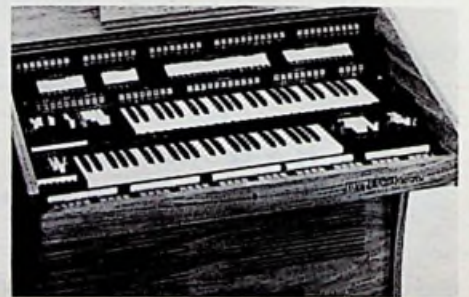
Naast het nT-systeem is er nu de 'PROFESSIONAL 2000'

- Electronische toetscontacten met polyfone aanslag/hankelijke percussie, sustain en tooninzet op alle voetmaten in beide klavieren.
- Piano, cembalo en strijkersound reeds in grondpakket aanwezig.
- Nieuw!! 32 vrij te programmeren klankgeheugens met 167 Led-indicaties ● Echte sinus-sound ● Sinus-presets ook programmeerbaar ● Moderne tip-electronica en tip-schakelaars ● Steek-modulentechniek door vol steekbare printen ● Steekkabeltechniek met kant en klare kabelbomen ● Snap-in-techniek voor printen op Aluframe ● Slagwerk en begeleidingsunit met geheugen, 8 walkingbass functies, akkoord en arpeggio enz. ● Met dit orgel, wat eenmalig op de wereld is, bieden wij nu reeds de techniek van morgen; voor ieders beurs.

Gratis uitgebreide catalogi bij:

Dr. Böhm

Amsterdamsstraatweg 101 Utrecht. Tel. 030-319397



HANDELSONDERNEMING



Levert uitsluitend aan handel en industrie:

PROVA trafo's (ook speciale en enkele stuks), luidsprekers,
microfoons en verder alle gangbare onderdelen.

Vraagt onze catalogus!

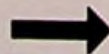
HAARLEMMEERSTRAATWEG 57c - HALFWEG
POSTBUS 57 - TELEFOON 02907-5873-5863

Piet Kennis B.V.

ELEKTRONISCH CENTRUM
Tilburg, Piusstraat 90, tel. 013-42 26 47



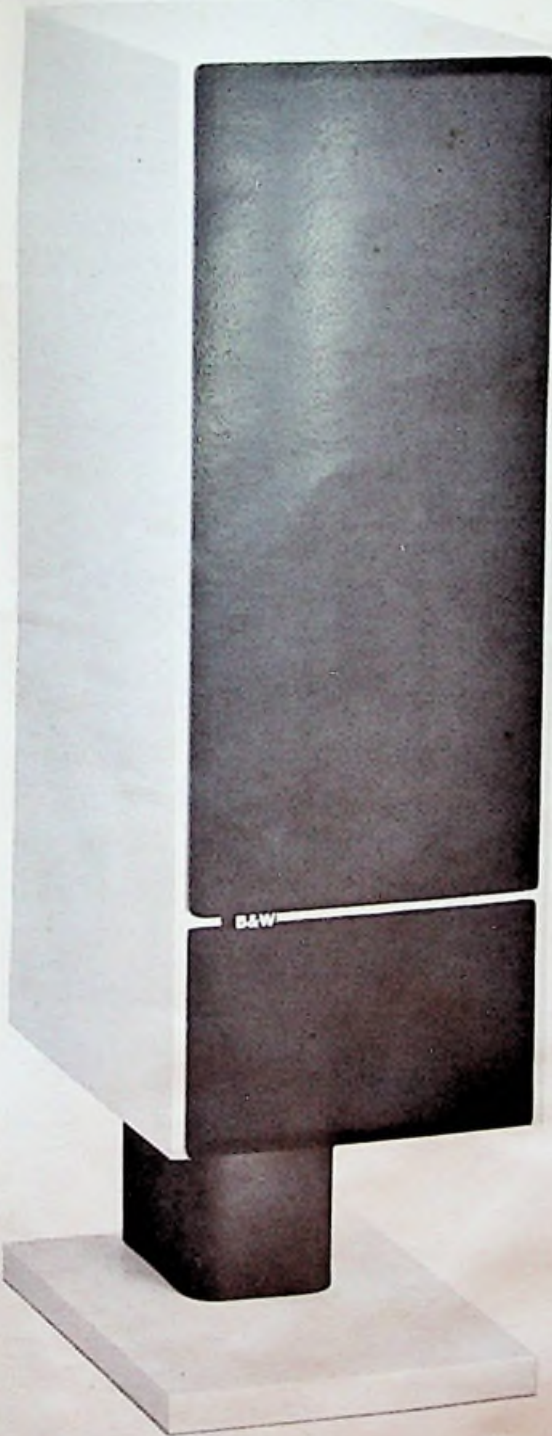
Alle **AMROH** en **PHILIPS** onderdelen
JOSTY-KIT - AMTRON dealer



Onbetwist de
Elektronica onderdelenspecialist

B&W DM2/II

De DM2/II is een geheel nieuw driewegsysteem en is de opvolger van de DM2A, het klassieke voorbeeld van een luidspreker die een wereldsucces werd. Wel moeilijk voor zo'n opvolger!



uitvoering: walnoten-teak-rosewood-
wit-zwart (black ash).

Maar dank zij de helpende hand van hoofd en hart en kracht en kennis van die unieke ontwerpgroep van B & W kunt U een resultaat beluisteren dat de taak als opvolger aanzienlijk minder moeilijk maakt.

Aanbevolen versterkers

Zo goed dat ze alleen maar versterken (laat U dus geen versterker verkopen omdat hij zo goed "klinkt" want óf de verkoper óf de versterker vertoont dan een defect) en dat genoeg voor

**ieders muziek en
ieders kamer
en dat dan weer
op ieders (in alle redelijkheid)
gewenst niveau.**

Zeker:

2 x 25 watt kan voor U soms ruim voldoende zijn maar 2 x 100 watt voor "voelbaar pop en orgel op de maag" bekoort die ánder weer en daarom wil hij nu graag bij pieken zes decibellen meer!

Al met al:

Weer een luidspreker van B & W die geen vermogen heeft maar toch bijzonder goed muziek en spraak weergeeft.

**Geen "b-o-x van zoveel watten continu"
(B & W en Audioscript zijn n.l. de box
ontgroeid en boksen niet) maar wel een
hoge, slanke, diepe "luidspreker" die erg
nauwkeurig weergeeft wat werd
opgenomen. Inderdaad.... een echte**

re-creatie luidspreker

hoogte	:	710 mm
breedte	:	270 mm
diepte	:	330 mm
hoogte voet	:	188 mm
gewicht	:	22 kg

De DM2/II is voorlopig helaas
slechts beperkt leverbaar

Documentatie zenden we U graag

AUDIOSCRIPT BV

Nieuw-Loosdrechtsedijk 107 - Postbus 82 - 1230 AB Loosdrecht - Tel. (02158) 5104*

Dit is eigenlijk voorpagina nieuws!

**Wolfsen Electronics levert nu ook de Bearcat 250
computer-scanner.**

Mèt 50 kanalen.



Een digitale scanner met micro-processor, dus zonder kristallen... Ontwikkeld voor ruimtevaartdoeleinden, dus uiterst nauwkeurig en betrouwbaar. Een kwaliteitsapparaat waarmee u jarenlang uw boeiende hobby kunt beoefenen. Natuurlijk zoekt deze scanner zelf zijn frekwenties en is zij direkt uitleesbaar.

De gevonden frekwenties leest u af op de banden:
Low Band 72- 90 MHz. High Band 146 - 174 MHz. UHF Band 420 - 512 MHz.

De gevoeligheid over de banden bedraagt:
72 - 174 MHz.: 0,3 uV/ 12 dB. 420 - 512 MHz.: 0.6 uV/ 12 dB.

Voedingsspanning: 12 V/ 220 V

De Bearcat 250 wordt door Wolfsen natuurlijk geleverd in de Europese frekwentie
Ook de Bearcat 210 in de Europese uitvoering is uit voorraad leverbaar. Een scanner met 10 kanalen die kwalitatief niet onderdoet voor de Bearcat 250.

Ook voor mobillofons, portofoons, voedingen, omvormers, antennes en alle toebehoren het uitgelezen adres.



WOLFSEN ELECTRONICS BV

Ged. Nieuwe Sloot 111-113, Alkmaar. Telefoon 072-12 4216*/12 80 55. Telex 57572 Wolfs NL.