

50 jaar

RFB

Radio Bulletin

Maandblad
50ste jaargang
nummer 7
juli 1981

Losse nummers
Ned. f 4,25
Belg. F 70,-

**elektronica,
computertechniek**

7 | 1981

**Multiplexed
uitlezing**

**R 1000
ontvanger**

**Complexe
rekenwijze**



**Formule
TI-58/59
voor timers**

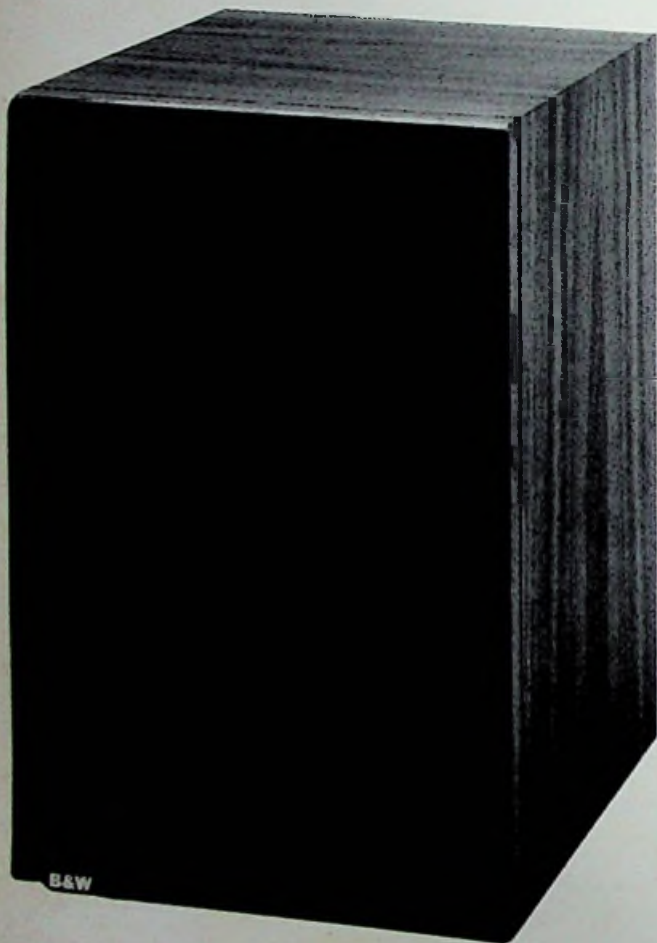
Moederkaart



Bijzonder "gewichtige" kleinste luidspreker van

DM 12

B&W



Typisch een luidspreker waarvan er beslist geen 12 in een ons gaan maar slechts één in 9,6 kg.

Toch wel handzaam:

355 mm hoog, 220 mm breed, 270 mm diep.

En handelbaar zonder veel gevaar.

goed voor versterkers van 15 watt en meer: elektronisch beveiligd. Uw grote versterker rustig blijven gebruiken.

Maar bovenal in klein bestek.

een zeer doorwrocht ontwerp dat resulteert in weergave op hoog niveau.

Onopvallend, bescheiden om te zien. Opvallend mooi om naar te luisteren.



Een vorstelijke aanwinst voor de reeds tweemaal onderscheiden B & W familie.

Hoewel hij zich gemakkelijk op de boekenplank thuisvoelt, dient voor een goede objectieve demonstratie de DM12 bij voorkeur vrijstaand te worden opgesteld. **Niet** v r boven oorhoogte of op de grond of geperst tussen andere luidsprekers!

Voor een minimum aan reflecties wordt de vloerstandaard STAV-12 warm aanbevolen.

Enkele trekken uit het signalement.

lage tonen eenheid:	BM 150/12, bextrene conus, diameter 150 mm, spreekspoel diameter 26 mm.
hoge tonen eenheid:	TW26, dome tweeter diameter 26 mm, totale bewegende massa 0,3 g.
wisselfilter:	15 elementen, derde orde Butterworth netwerk.
nominale impedantie:	8 ohm, laagste punt 6,4 ohm.
gevoelgheld:	1 watt voor 85 dB op 1 m afstand bij 300 Hz.
max. geluidedruk bij 1 kHz:	106 dB op 1 m afstand.

leverbaar in walnoten, teak, of "black ash",
speciale uitvoering: rosewood.

RB

RADIO BULLETIN

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



Redactie

Hoofdredacteur: W. Hesselink
Eindredacteur: A. J. Vlaswinkel
Redacteuren:
D. J. F. Scheper
P. G. J. de Beer (CB)
H. J. C. Otten (CB)
J. van de Pol
W. Jak (audio)
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 40,50 per vol
kalenderjaar. Voor een abonne-
ment, dat in de loop van het jaar
wordt opgegeven, geldt een naar ra-
to lager tarief. Abonnementen wor-
den aan het eind van ieder kalen-
derjaar automatisch verlengd, ten-
zij uiterlijk 30 september bericht
van opzegging is ontvangen.
Betaling van abonnementsgeld uit-
sluitend d.m.v. de
toegezonden *accept-girokaart*.
Teneinde vertraging in de afwikke-
ling van correspondentie over abon-
nementszaken te voorko-
men verzoeken wij u vriendelijk in
brieven en telefoongesprekken
steeds uw *abonneenummer* te
vermelden. Dit nummer is afgedrukt op de adreswikkels van het
blad.

Advertenties

Tarieven worden op aanvraag ver-
strekt door de advertentieafdeling:
D. Smaalders en
I. Ketelaar.

RB in België

RB heeft ook een speciale
Belgische editie.

Voor abonnementen en advertenties
wordt uitgeverij De Muiderkring in
België vertegenwoordigd door:
Maarten Kluwer's Internationale
Uitgeverijonderneming NV,
Somarstraat 13/15,
2000 Antwerpen,
Tel. 031/31.29.00 (2 lijnen),
Giro 000-0925940-75,
Kredietbank 405-3035001-96.

Inhoud

- 1 Dolby C
- 2 Moderne ontvangers. Kenwood general coverage R1000
- 10 Industrieel nieuws
- 12 Twee complexe rekenmethoden. Deel 1
- 15 Uitlezing. Achtcijferig gemultiplext
- 21 Voor u gelezen
- 22 Demodulatorcircuits en squelch. Korte golfontvanger voor zelfbouw
- 27 Activiteiten revue
- 28 IC-fouten. Effect, oorzaak en preventie. Deel 2
- Computer Bulletin**
- 34 Moederprint. Geheugensteun voor 6502-systemen
- 38 Microgebeuren
- 39 Videokaart voor 1802-systemen. Deel 2
- 41 Rf-modulator voor Cosmicos' grafisch display
- 43 Videomonitor. Ombouw van een Philips TX-televisie
- 44 Formule TI-58/59. Timers voor lange tijden

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 onverhoopde fouten in tekeningen en bouwbeschrijvingen wordt geen aansprakelijkheid aanvaard.

verschijnt maandelijks
juli 1981
50ste jaargang/nr.7

Omslagfoto
Glasvezelkabel, de kabel
voor communicatie-
verbindingen van heden en
toekomst.
(Foto: Siemens Nederland)

Volgende maand in RB

TV-klok

Frequentiewijzer, een
nieuwe rubriek voor de
DX'er

Voorversterker voor
MC-pickups

P2000 getest

Chip-8

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

DIGITALE FREQUENTIE-UITLEZING

met zéér eenvoudige montage, geschikt voor elke radio en scanner. Freq. ber. 50-200 MHz of 0-50 MHz
5-voudige display uitlezing (8 mm hoog).
Spanningsaansluiting 6 Volt.
Compleet met volledige gebruiksaanwijzing.



f 199,—

RAMA-COMPU-20 COMPUTER-SCANNER



f 445,—

- ★ 20 kanalen
- ★ vHf laag 70-90 MHz
- ★ vHf hoog 150-170 MHz
- ★ geheel compleet met bevestigingsmateriaal
- ★ GRATIS FREQUENTIEBOEK

KAISER KA-9022 FM

De meest complete bak van Nederland

MET SELECTIEF OPROEP

MET ROGER BEEP



- ★ Met selectief oproep dmv ledindicatie
- ★ Roger Beep
- ★ Automatische Squelch
- ★ Modulatiemeter dmv leds
- ★ Power/S-meter dmv leds
- ★ P.A. versterker
- ★ Digitale kanaaluitlezing
- ★ 22 kanalen
- ★ 500 mWatt
- ★ R.F.-Gain
- ★ zend- en ontvangstaanduiding dmv ledindicatie

Nu slechts **f 299,—**

WEER LEVERBAAR!!!

CENTURY-21 COMMUNICATIONS RECEIVER



freq.: 0,5-30 MHz
CW, USB en AM
12-220 Volt

GOED GETEST IN DE
WATERKAMPIOEN

f 799,—

VELLEMAN-KIT TRANSISTOR- ONTSTEKING

De voordelen hiervan zijn bij iedereen bekend

f 39,—

EFFECT GENERATOR

ideaal geschikt voor discobars, alarmsystemen etc.

verschillende geluidseffecten mogelijk met minieme wijzigingen.

f 29,95

handic

NIEUW: de super scanner
0050 AM en FM



Met maar liefst 50 kanalen (5 groepen van 10 kanalen). Gestuurd door microprocessor. 19.520 Programmeerbare frequenties (4 banden) met automatische aftasting. Prioriteitsbank met voorkeur-scanning. Inclusief vliegtuigontvangst. Vraag uitgebreide informatie. Gratis kristalboek.

Handic scanners... super scanners

HANDIC 0050



NU VOOR:
f 1495,—

RUSSISCHE MULTIMETER



met transistortester in een zeer solide metalen koffer

f 79,50

LET OP: INBOUWSET

40 kanalen
2 Watt



f 79,50

Cte-Mosquito Mobiele linear

0,5-4 Watt input
25 Watt output



f 115,—

NIEUW! NIEUW! 'HOTEL' Deuralarm

Dit is bij uitstek een alarm die u bijvoorbeeld voor een hotelkamer kan gebruiken.

Met ingebouwd alarmsignaal.

Eenvoudig over de deurknop te hangen.

Bij aanraking van deurknop gaat alarm over.



f 79,50

De revolutionaire ontvanger SONY-ICF 2001

Deze micro-processor gestuurde communicatie-ontvanger biedt u een legio aantal mogelijkheden:

- ★ zoekunit tussen willekeurige frequenties
- ★ 8 voorkeuzetoetsen
- ★ Automatische scanning in stappen van 1 kHz bij AM en 100 kHz op FM

- ★ Intoetsing van de gewenste frequentie
- ★ Digitale uitlezing
- ★ AM/SSB/CW op korte golfbereik
- ★ Antenne trimmer
- ★ Frequentiegebied:
 - 75-108 MHz FM
 - 150 kHz-30 MHz AM

„incl. Broadcasting-stations Frequentieboek!“

f 729,—



Op vakantie en toch naar Holland luisteren!

Dat kan met de **Grundig Yacht boy 100/120**. Een compacte FM/ korte golf ontvanger, met een ingebouwde digitale klok, met wekker. Optimale afstemming d.m.v. led. Afmetingen: 23 x 14 x 4 cm. Gewicht: 700 gram



Yacht Boy 120

f 299,—

Yacht Boy 100 (zonder klok/wekker)

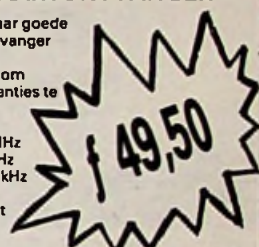
f 239,—

COMPACTE LUCHTVAARTONTVANGER

Een kleine maar goede luchtvaartontvanger met ook de mogelijkheid om andere frequenties te beluisteren

Air 108-136 MHz
FM 88-108 MHz
AM 535-1605 kHz

Compleet met batterijen en oortelefoon



f 49,50



STABO SH-6100 NL

22 kanalen Handset die compleet wordt geleverd met tas en....

- ★ Ingebouwde Roger Piep
- ★ Oproeptoon
- ★ S-meter

f 498,—



PORTOFOON HANDIC 66F

- 500 Mwatt
- 6 kanalen
- externe antenne-aansluiting
- externe luidspreker
- batterij indikator

f 299,—



BELSON Handset

- ★ 2 kanalen
- ★ 2 Watt

(alleen voor export)

f 169,—

CTE-NAUTICA BOOTANTENNE

- ★ Freq. 27 MHz
- ★ Inklapbaar
- ★ Max. 100 Watt

f 169,—

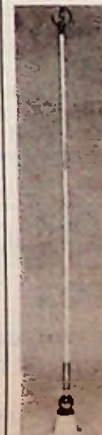
Preselector MIZUHO SX-1D

Deze preselector wordt eenvoudig in uw antenneleiding opgenomen. Er hoeft geen ingreep in uw apparaat te worden gedaan

- ★ ongewenste frequenties worden tegengehouden (spiegelfrequenties)
- ★ Versterking is tot 30 dB regelbaar
- ★ Stroomverzorging geschiedt d.m.v. 9 volt batterij
- ★ aansluiting mogelijk voor coax- en/of draadaansluiting



f 285,—



Actieve kortegolf Bootantenne HMP-MABC 1

Deze k.g. antenne is speciaal ontworpen voor elk soort boot.

- ★ Freq. gebied: AM 150 kHz-30 MHz
FM 88-104 MHz
- ★ Versterking: AM 15 dB
FM 20 dB
- ★ Voeding 12-24 volt
- ★ Lengte 85 cm

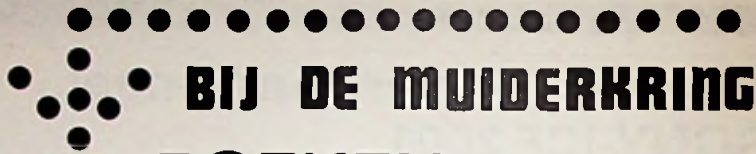
f 299,—

**zwartjanstraat 38 – rotterdam n.
postbus 1595 – 3000 BN rotterdam**

telefoon (010) 664038 - giro 124676 - zendingen door geheel Nederland en België
(prijswijzigingen voorbehouden)



NIEUW



BIJ DE MUIDERKRING

MK JUNIOR BOEKEN



WAT IS ELEKTRICITEIT

Auteur: Philip Chapman

De Muiderkring heeft met deze uitgave een start gemaakt met een aantal boekjes gericht op kinderen met een technische interesse. In de door ons bewerkte, oorspronkelijk Engelse, uitgave wordt getracht het verschijnsel elektriciteit te ontdoen van de sluier van magie en gevaar die er, vooral voor kinderen, op rust. In het 32 pagina's tellende en in vier kleuren gedrukte werkje wordt door middel van veel tekeningen met begeleidende tekst het verantwoord omgaan met elektriciteit geleerd.

Ruime aandacht wordt besteed aan het opwekken van elektriciteit in al haar vormen.

Aan de hand van de praktische toepassingen van elektriciteit kan de jeugdige lezer veel plezierige uurtjes beleven met het bouwen van elementaire schakelingen met lampjes en batterijen, maar ook met de constructie van een echt werkende elektromotor die bestaat uit een paar magneten, een kurk, een breinaald en wat draad.

Deze uitgave is bedoeld voor kinderen, maar zal ook bij de wat oudere lezer veel begrip en interesse opwekken voor de wereld van de elektriciteit.

Bestelnummer: 14504

Prijs: Hfl. 9,50/Bfr. 152

ISBN 90 6082 205 6

Vertaling en bewerking: De Muiderkring BV

PROEFJESBOEK

Auteur: Heather Amery

In dit 32 pagina's tellende boekje worden op eenvoudige wijze een groot aantal verschijnselen uit de natuur en natuurkunde, op een voor kinderen begrijpelijke wijze, uiteengezet.

Op iedere pagina wordt een eenvoudig en veilig proefje gedaan, wat door veel gekleurde tekeningen aanschouwelijk wordt gemaakt. Na het proefje wordt uitgelegd hoe en waarom de proef zo verlopen is.

Daarnaast worden een aantal voorbeelden gegeven over de toepassing van het verschijnsel of waar dit in de natuur voorkomt. De diverse ontwerpen zoals een regenboog, lichtbreking, bliksem etc. worden op uiterst eenvoudige wijze behandeld echter zonder het wezenlijke ervan aan te tasten.

Alle proefjes kunnen worden gedaan met eenvoudige hulpmiddelen zoals soda, een zaklantaarn of plakband, iets dat iedereen wel heeft liggen.

Resumerend, zeer aan te bevelen voor kinderen die graag knutselen en tegelijkertijd wat willen leren.

Bestelnummer 14512

Prijs: Hfl. 9,50/Bfr. 152

ISBN 90 6082 206 4

Vertaling en bewerking: De Muiderkring BV

Deze uitgaven zijn verkrijgbaar bij radiozaken, boekhandel en kiosken. (Indien niet verkrijgbaar, belt U even De Muiderkring.)



UITGEVERIJ DE MUIDERKRING BV

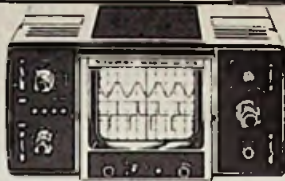
Postbus 10 - 1400 AA - Bussum (Holland) Tel.: 02159 - 31851

Voor België: Maarten Kluwer's Internationale Uitgeversonderneming

Somerstraat 13/15, 2000 Antwerpen - Tel.: 031/312900



TELEQUIPMENT



de 1000 serie 2 kanaals oscilloskopen van teleequipment
 O 1010D 1011 O 1015D 1016
 O 1010 is een 2 kanaals oscillo
 scoop tot 10 MHz

1299

De D 1011 heeft dezelfde basis specificaties, uitgebreid met kanaal 2 omkeerbaar, algebratische optelling van de 2 kanalen, X,Y en 5 x verticale versterking bij 4 MHz band breedte. De tijdbase heeft een variabele ongecalibreerde regeling

De D 1015 en D 1016 zijn 2 kanaals oscilloskopen tot 15 MHz. De verschillen tussen deze 2 zijn dezelfde als bij de D 1010 en de D 1011

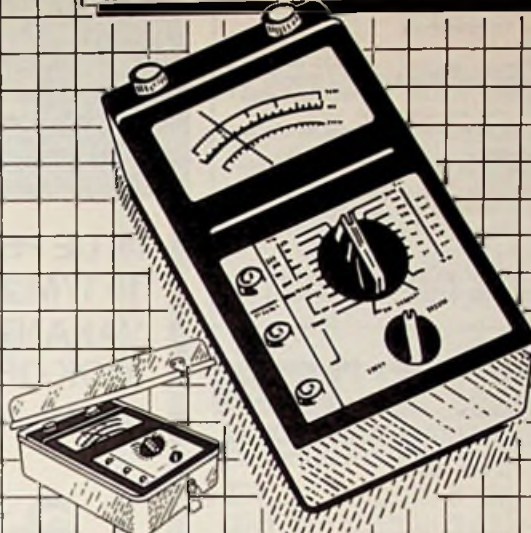
D 1015 **1699**
 D 1016 **1949**

Type	Bandbreedte (MHz)	Gain (dB)	Input Impedance	X-Y	5 V	5 V	5 V
O 1010	10	5					
O 1011	10	5					
O 1013	15	5					
O 1016	15	5					

*5mV bij volle bandbreedte en 1mV bij 4MHz bandbr

**ALLEEN BIJ
VOGELZANG**

UNIVERSEEL METER IN WATERDICHT METALEN KAST



MULTIMETER U-4341

* Met ingebouwde transistortester
 16.700 Ohm/Volt
 Precisie: ± 4,0%
 Volt DC: 0,3 - 1,5 - 6 - 30 - 60 - 150 - 300 - 900V
 Volt AC: 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 300 - 750V
 Amp. DC: 0,06 - 0,6 - 6 - 60 - 600mA
 Amp. AC: 0,3 - 3 - 30 - 300mA
 Ohm DC: 0,5 - 5 - 50 - 500k Ohm - 5M Ohm
 2 - 20 - 200k Ohm - 2 - 20M Ohm
 op niet-effectief schaalgedeelte.

Parameters transistor

I_{cr}: 0 - 60 uA
 I_{er}: 0 - 60 uA
 I_{ci}: 0 - 60 uA
 β: 10 - 350

Transistor, meet stroomsterkten, collector, basis, in PNP en NPN. Werk in temperaturen van -10 à +50°.
 - Batterij: 4,5 V (Varta 210, Ucar 1703)
 213 x 114 x 80 mm - 1500 g.

Geleverd in waterdichte metalen koffer

NORIS SOLDEERBOUW
 Voor het 'Ijgner' werk
 25 Watt

12,50

Idem doch met statiefje in en reserve punt.

19,95

LET OP!

EXPERIMENTEERPRINT
 340 contacten
 alm. 86 x 45 x 8.

27,50

ACORN ATOM

De personal computer die met u mee groeit



De basisconfiguratie van de Atom levert al een krachtige computer op met veel mogelijkheden. 8K ROM en 2K RAM zijn indrukwekkende cijfers in deze markt. Maar helemaal verblijvend zijn de uitbreidingsmogelijkheden: tot 12K + 12K, of zelfs uitendelijk tot 16K + 40K. Het begin echter is zowel financieel als technisch eenvoudig de Acorn Atom plus een gewoon TV toestel.

SPECIFICATIES
 volledig QWERTY-toetsenbord
 6502 Microprocessor + BASIC plus + ASSEMBLER + 2K RAM + 8K HYPER-ROM + 23 IC'S en bussen cassette + Interface + UHF-TV output + 32-bit rekenkunde (± 2.000.000,00) + 43 standaard/uitgebreide BASIC-instructies + rijken Strings variabel tot 256 tekens + stringhantering + PUT, GET + WAIT + DO-UNTIL + AND, OR, EX-OR + PLOT, MOVE, DRAW

Atom Hob-bit Kit 8K + 2K RAM (min) **1033,-**
 Atom Hob-bit Kit 8K + 12K RAM **1269,-**
 Atom 8K + 2K RAM (min) gebouwd **1269,-**
 Atom 8K + 12K RAM gebouwd **1505,-**
 Atom Hob-bit Kit 12K + 12K RAM **1445,-**
 Atom 12K + 12K RAM gebouwd **1682,-**
 4K floating point ROM **177,-**
 Netvoeding 0,8 Amp. **69,-**
 Netvoeding 5 Volt, 5 Amp. **470,-**

STUNT 69

AANBIEDING DISPLAY'S



6 DIGITS LED-DISPLAY MSA 166
 Kompleet met aansluitgegevens.
7,95



9 DIGITS FLUORISEKENS DISPLAY G-ST-10
 Kompleet met technische gegevens.
5,95

REKEN I.C. A-5300
 Inclusief % en geheugen. Geschikt voor LED-display. Kompleet met technische gegevens en schakelvoorbeld.
9,95

LET OP!

PUNTSPOOT
 Kompleet met halogeentlamp
99



SPIEGELBOL
 Ø 30 cm en opgebouwd uit 1 cm spiegels. Kompleet met motor.
149



KEYBOARD
 Kompleet met flatcable
9,95

STUNT
 van Vogelzang

KLEURSCHIJF
 Kompleet met motor en puntspot.
199



MICRO SWITCH
 Met hefboom
3,95

SENSOR TOETS
3,95

GRATIS KUNSTLEREN DRAAGTAS!



PANTEC

MULTIMETER MODEL MAJOR USI
 Universeelmeter met 47 meetbereiken

- Inwendige weerstand 40 k Ohm/V in D.C. en A.C
- V.D.C.: 300 mV - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V
- V.A.C.: 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V
- I.D.C.: 30 - 300 - uA - 3 - 30 - 300 mA - 3 A
- I.A.C.: 3 - 30 - 300 mA - 3 A
- R: van 0,05 Ohm tot 200 M Ohm in 6 bereiken.
- Vif: 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V
- Klasse 2 in D.C. en 2,5 in A.C. en R.
- Afmetingen: 130 x 125 x 400 mm, gewicht 600 g
- Berekijng d.m.v. smetzekering.
- ELEKTRONISCHE OVERBELASTINGSBEVEILIGING met relais en NEONLAMP kortsluitbeveiliging.
- Twee SIGNAAL OSCILLATOREN 1 kHz met 500 kHz met 20 Vp-p uitgang voor dynamische controle van o.a. radio en TV ontvangers (signal-tracer).

177

H.F.-ZENDTORREN

BLY 87 A	35,00
BLY 88 A	49,50
BLY 89 A	69,50
BLY 90	129,00
MRF 237	9,95
MRF 238	45,00
MRF 603	59,00
MRF 604	12,25
2 N 3866	2,45
2 N 3553	4,25
2 N 6084	79,00
2 SC 1307	9,95

H.F. TORREN

BFR 90	4,50
BFR 96	6,95
BFT 66	9,95
BFY 90	3,75
BF 900	2,75
BF 905	3,45
BF 910	3,95

UPC I.C.'S

8 T 26	6,75
Z 80 CPU	49,-
Z 80 CTC	39,-
Z 80 P10	39,-
2102	5,95
2112	10,50
2114	13,50
2708	23,95
2776	34,95
4116	15,-
6502	39,-
6502	29,50
6502	55,-
6800	27,50
6810	13,50
8080	19,95
8085	29,95

THYRISTORS

TIC 106 D 5A 400 V	2,95
TIC 116 D 8A 400 V	3,45
TIC 126 D 12A 400 V	4,95
S-107-4 4A 400 V	2,25

TRIAC'S

TIC 206 D 4A 400 V	2,95
TIC 206 M 4A 600 V	3,95
TIC 226 D 8A 400 V	3,45
TIC 226 M 8A 600 V	3,95
TIC 236 D 12A 400 V	6,95
TIC 246 D 16A 400 V	9,95
TIC 253 D 20A 400 V	10,95
TIC 263 D 25A 400 V	13,50

Elektronika
Vogelzang
 Eindhoven, Heerlen, Maastricht.

Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 VG Heerlen, tel. 045 - 716055. 's Maandags gesloten. Verzending vanuit Heerlen. Alle prijzen incl. BTW. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland vooraf op giro nr. 1060724 of onder rembours.



Printplaat op maat (epoxy) met positieve fotolaag

Te ontwikkelen in 1% natronloog
 Enkz. 1,6 mm dik / 1,70 per dm²
 Dubbz. 1,6 mm dik / 2,20 per dm²
 In dozen van 4 platen enkz. 52 x 57 cm = 120 dm²
 Prijs / 195,- per doos
 Geknipt met ± 1/2 mm tolerantie. Max. form. 1050 x 525 mm. Koperdikte 35 micron. Prijzen excl. 18% BTW.

Monsters op aanvraag.
 Ontwikkelaar wordt gratis bijgeleverd.
 Leveringen in Ned. onder rembours of bij vooruitbetaling. In België uitsl. bij vooruitbetaling.
 Minimum order / 25,-. Boven / 350,- franko levering.

ELTEX

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

MARTIN RIETSEMA

POSTORDER en WINKELVERKOOP
 Oudestraat 28 - Assen
 Telefoon 05920-10875

SPECIALE AANBIEDING

BIJ AFNAME VAN 11 PAKS: PRIJS / 75,-

NU WEER LEVERBAAR:

ZONNECELLEN

ZDM-1 1 stuks ZONNECEL
 0,5 volt 200 mA / 15,-
 20 x 40 mm telt voor 2 paks

DIODES:

DI-1	75	1N4148	75mA	75 Volt	DUS / 7,50
DI-2	25	1N4245	1 Amp	400 Volt	/ 7,50
DI-3	15	BY127	1 Amp	1000 Volt	/ 7,50
DI-4	15	1N5400	3 Amp	50 Volt	/ 7,50
DI-5	12	1N5404	3 Amp	400 Volt	/ 7,50
DI-6	10	1N5407	3 Amp	800 Volt	/ 7,50
DI-7	4	DIODEN	10 Amp	50 Volt	/ 7,50
DI-8	3	DIODEN	10 Amp	400 Volt	/ 7,50
DI-9	2	DIODEN	10 Amp	800 Volt	/ 7,50
DI-10	1	DIODE	30 Amp	50 Volt	/ 7,50

THYRISTOREN:

HI-1	5	2N5061	0,8 Amp	60 Volt	/ 7,50
HI-2	4	EC103D	0,8 Amp	400 Volt	/ 7,50
HI-3	3	Thyrst.	1 Amp	800 Volt	/ 7,50
HI-4	3	Thyrst.	3 Amp	50 Volt	/ 7,50
HI-5	3	T 1060	4 Amp	400 Volt	/ 7,50
HI-6	1	Thyrst.	5 Amp	800 Volt	/ 7,50
HI-7	2	Thyrst.	10 Amp	50 Volt	/ 7,50
HI-8	2	Thyrst.	10 Amp	400 Volt	/ 7,50
HI-9	1	Thyrst.	10 Amp	800 Volt	/ 7,50
HI-10	2	Thyrst.	16 Amp	50 Volt	/ 7,50
HI-11	1	Thyrst.	16 Amp	400 Volt	/ 7,50
HI-12	1	Thyrst.	16 Amp	800 Volt	/ 7,50

ZENER-DIODEN

ZE-8	20	Zeners	400 mW	3 tot 10 Volt	/ 7,50
ZE-10	20	Zeners	400 mW	11 tot 33 Volt	/ 7,50
ZE-11	12	Zeners	1 W 3,3 tot 12 Volt	/ 7,50	
ZE-18	100	Zeners	400 mW	tot 10 Volt met test-schema	/ 7,50

PRINT-PLAAT enz.

PP-1	3 st.	Koper Print Plaat 2 1/4 x 3 1/4	/ 7,50
PP-2	2 st.	Markersiften, enz.-ets stift	/ 7,50
PP-3	PAK	Etamiddel perichloride	/ 7,50
PP-4	5 st.	Koelpancorten bij solderen	/ 7,50
PP-8	8 meter	solderlijn harskern	/ 7,50

T-3001

18	TRANSISTOREN: verschillende.	/ 7,50
	AF106, AF233, AF251, AF256,	
	BC147, BF173, BF184, BF194,	
	BF195, BF197, BF198, BF199,	
	BF222, BF314, BSX68	

LICHTDIODEN

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-3A	16	LED's oranje 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-6A	16	LED's oranje 3 mm	/ 7,50

LED-CLIPS:

LED-C5	30	CLIP's 5 mm	/ 7,50
LED-C3	30	CLIP's 3 mm	/ 7,50

PLATTE/SCHAAL-LICHTDIODEN:

LED-7	15	LED's rood 5 x 2,5 mm	/ 7,50
LED-8	15	LED's groen 5 x 2,5 mm	/ 7,50
LED-9	15	LED's geel 5 x 2,5 mm	/ 7,50

7-SEGMENT DISPLAY:

LED-10	2	LED-Display MAN 72/8 mm met gegevens ets 707/CQV 71	/ 7,50
--------	---	---	--------

VR-P

1	Spanningsregelaar: 78GU1C, 1 Amp / 7,50
	regelbaar pos. +5 tot +30 Volt

VR-N

1	Spanningsregelaar: 78GU1C, 1 Amp / 7,50
	regelbaar neg. -30 tot -5 Volt

VR-MIX

3	Spanningsregelaars: verschillende naar keuze: 2e onder	/ 7,50
---	--	--------

SPANNINGS-REGELAARS

VR-5P	3	7805 5 V 1 A pos. TO-220	/ 7,50
VR-8P	3	7808 8 V 1 A pos. TO-220	/ 7,50
VR-12P	3	7812 12 V 1 A pos. TO-220	/ 7,50
VR-15P	3	7815 15 V 1 A pos. TO-220	/ 7,50
VR-24P	3	7824 24 V 1 A pos. TO-220	/ 7,50
VR-5N	3	7905 5 V 1 A neg. TO-220	/ 7,50
VR-8N	3	7908 8 V 1 A neg. TO-220	/ 7,50
VR-12N	3	7912 12 V 1 A neg. TO-220	/ 7,50
VR-15N	3	7915 15 V 1 A neg. TO-220	/ 7,50
VR-24N	3	7924 24 V 1 A neg. TO-220	/ 7,50
		gegevens en toepassing	/ 0,25

ZEKERINGEN: 5x20 mm

SE-1	100	ZEKERINGEN: div. Ook 100 een waarde uit 150 mA, 250mA, 500mA. 1A, 2A, 3A, 5A.	/ 7,50
SE-2	15	Zekeringhouders	/ 7,50
SE-3	6	idem: paneel v. 5x20 mm	/ 7,50

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

IN DE PERIODE VAN 10 T/M 24 JULI WEGENS VAKANTIE DAGELIJKS (OOK OP DONDERDAG) VAN 9-15.30 UUR GEOPEND



MAAK ZELF EEN NACHTKIJKER

Wij leveren alle onderdelen voor zelfbouw van een infrarood nachtkijker uit voorraad, eventueel met bouwbeschrijving en uitgebreide gegevens. De leverbare infrarood converterbuizen zijn 1P25A / 131,50; 6032 / 165,-; 6914 / 395,-; 6929 (afhankelijk van toestand / 335,- tot / 650,-); 6381 of IC16 / 495,-. Onze goedkoopste image intensifier voor passieve restlicht-nachtkijkers is de XX1080 en kost / 985,-. Complete infraroodkijkers worden eventueel aan de hand van uw wensen samengesteld of kant-en-klaar op voorraad gehouden vanaf / 1265,-; stereokijkers vanaf / 2850,- en M3 sniperscopes kosten / 2975,- (dit zijn geweer telescopen met IR-schijnwerper etc.). Miniatuur hoogspanningsvoedingen voor nachtkijkers kosten / 197,50 (5kV) tot / 395,- (15kV instelbaar). Enige defecte miniatuur-IR-kijkers van het type MSW-V-35 zijn, zolang de voorraad strekt, a / 465,- verkrijgbaar. Restlicht-fotocamera nieuw; 80.000x versterking; / 11.800,-. Een overzichtsfolder van ons infrarood programma wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

NIEUWE BOUWDOZEN

Brandstofverbruiksmeter voor auto of boot (0...24 liter/uur) / 86,50 (compl. gebouwd / 146,50); antenneversterker AV300 20...300 MHz 20dB 4-16 V / 19,40; miniatuurzender MT11 85...110 MHz 6-15 V met microfoon / 28,95; miniatuurzender HS101 middengolf 900...1600 kHz 3-5 V / 49,80; zenderversterker (lineair) B45 25...30 MHz met aut. elektronische zend/ontv.-schak 3 W in/18 W uit (of 0,5 W in/7 W uit) 12 V compl.m.kast / 99,95; miniatuur-ontvanger ME032 middengolf 550...800 kHz 4,5-9 V / 29,90; miniatuur-ontvanger HE05 luchtvaart en FM 88...135 MHz 9-13 V / 44,60; 27 MHz ontvangconverteer (25...30 MHz bruikbaar) / 55,-; compl. set onderdelen, objectieven, hoogspanning, enz. voor zelfbouw infrarood nachtkijker / 725,- (compl. gebouwd / 1265,-); tijdschakelaar/computerklok 24-uurs met 4 gescheiden uitg. 2 A/220 V en 21 schakelprogr.p.week, compl.m.keyboard, displays, enz. / 246,50; solderstation 40 W 50...400°C / 172,50; freq.-telier/periodometer 0...10 MHz 8-digit / 289,50; set onderdelen uitg. "computer"-flitsr Honeywell / 58,50; LBS 01 reflectie-infraroodsluis (beveiliging, deuropeners, enz.) max. 3 m, 220 V / 195,50 (compl. gebouwd / 295,-); funktiegenerator 0,1...100.000Hz in 6 bereiken, sinus-kantel-driehoek, 9-12 V / 268,50; miniatuur stopwatch 8-digit 9 V / 169,50. Zoekt u iets anders? Bel ons even, we hebben ca. 30.000 soorten artikelen voorradig. Postorders vanaf / 25,-; vanaf / 100,- zijn de verzendkosten tot 1000 gram voor onze rekening. Wilt u zelf een infrarood nachtkijker bouwen of bent u geïnteresseerd in speciale aanbiedingen? Vraag dan onze gratis folder aan.

ALLE PRIJZEN ZIJN EXCLUSIEF 18% BTW.



MÜTER BMR-80
 Er is géén betere beeldbuis-regenerator

Professionele
 Beeldbuis-meet-Regenera-
 tor. elektronisch gestuurd
 en gescheiden systeembe-
 wakening bij het regenereren!

Nieuw! Voor volledig ongevoelig geworden kathoden.
 Nieuw! Heft kortsluiting tussen filament en kathode op!
 tel.: 077-40641.

HACAVE-Hagerhofweg 16 Venlo
 bon voor gratis prospectus BMR-80
 naam
 straat
 plaats

KRISTALLEN

Fabrikant en Importeur
van Kwarts kristallen

toepassing in scanners, mobilifoons, marifoons,
microprocessors, industrie- en amateurapparatuur

kristallen
stockvoorraad
200.000 stuks

Offerte voor elk aantal
op aanvraag.

Spoedopdrachten
binnen 48 uur mogelijk.

klove b.v.

Stevinstraat 16, Industrierrein Zandhorst
1704 RN Heerhugowaard
Tel. 02207-17991 - Telex 57503 klve nl

Voor België:

► **Klove p.v.b.a.** Schaluin 16
3220 Aarschot tel. 016-569516

Lithium SOCl₂-batterijen



- Nullastspanning 3,67 V
- Operationeel temperatuurbereik van -55 °C tot +75 °C
- Meer dan 10 jaar houdbaar
- Beveiligd tegen kortsluitingen
- Hermetisch gesloten
- Geen inwendige druk
- Maximale energiedichtheid

	1/2 AA	AA	C	D
Nullastspanning	3,67 V	3,67 V	3,67 V	3,67 V
Capaciteit	0,85 Ah	1,85 Ah	5,2 Ah	10,5 Ah
Max. stroom	15 mA	42 mA	90 mA	125 mA
Afmetingen	15 Ø x 25	15 Ø x 50	26 Ø x 50	33 Ø x 62

Toepassingsbereiken:

- CMOS-geheugens
- Calorimetrische tellers
- Noodstroomvoorziening
- MIL-applicaties

Sonnenschein Nederland B.V.
6802 DC Arnhem · Telefoon: 085-455041

 **MOTOROLA**
Semiconductors

Low power Schottky TTL.

Slechts een kwart van de vermogensdissipatie
en de dubbele snelheid t.o.v. standaard TTL.

Door hoge ingangs-break-down ideaal bij
aansturing vanuit een lineaire schakeling.

Wij leveren ca. 150 typen
uit voorraad. Lage prijzen.
Vraag naar de Selector Guide
en Diode Rimpels.

DIODE
Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht
Tel. (030) 884214
202 Rue Picard, 1020 Bruxelles
Tel. (02) 4285105

DIODE



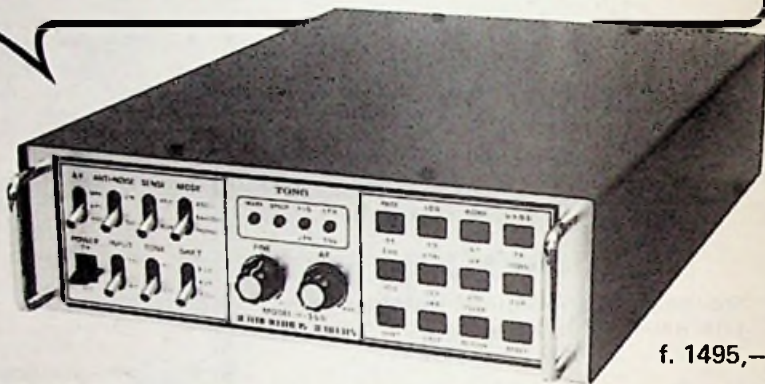
NIEUW

tono communicatie computers telex en morse nu direct op uw beeldscherm

DE TONO THETA 350

is een telex en morse ontvanger convertor die direct op de communicatie ontvanger (via luidspreker of tape uitgang) aangesloten kan worden. Deze convertor zet de telex en morse signalen om in een leesbaar schrift, dat op een TV-toestel of video monitor zichtbaar gemaakt kan worden. Ook bestaat de mogelijkheid tot het aansluiten van een printer. Telexsignalen van verschillende toonhoogtes (Amerikaanse en Europese), shifts en snelheden zowel in ASCII en Baudot kunnen gedetecteerd worden. Alle op dit moment in de ether zijnde telex berichten van zowel persbureaus, commerciële stations, ambassade's, zendamateurs enz. kunt u via de Theta 350 op uw TV scherm zichtbaar maken.

- Ontvangt lage en hoge tonen in AFSK en RTTY.
- Snelheden voor RTTY en ASCII 45,45-50-56,88-74, 2-100-110-200-300 Baud.
- Aansluiting voor printer.
- Aan te sluiten aan een normale TV ontvanger of Video monitor.
- Ingebouwde actieve filters van zeer hoge kwaliteit.
- CW snelheid wordt automatisch ingesteld.
- Geheugen voor twee pagina's.
- Automatische scrolling functie.
- UNSHIFT - ON - SPACE functie.
- Meeluisteren van het te ontvangen signaal is mogelijk.
- CW oefenmogelijkheid.
- Afstemindicatie met twee leds.
- Aansluiting voor oscilloscoop.



f. 1495,-

Code	: CW, RTTY in Baudot en ASCII.	L.F. inputfrequentie	: 300 Baud. CW: 830 Hz RTTY: Mark 1275 Hz (laag), 2125 Hz (hoog) Shift: 170 Hz-425 Hz-850 Hz (signaalfreemting)	Uitgang	: VHF imp 75ohm Video imp 75 ohm	L.F. uitgangsvermogen	: 200 k.ohm
Tekens	: letters, cijfers, symbolen en speciale tekens.	Ingangsimpedantie	: 500 ohm.	Printer interface	: electronics Para compatible	Aantal tekens	: 150 m Watt aan 8 ohm
Ontvangsnelheden	: CW 25-250 tekens/min (Automatische instelling) RTTY 45,45-50-56,88-74,2 - 100 - 110 - 200 -	TTL ingang	: CW, RTTY, ASCII	Aantal tekens	: 512 (32 tekens x 16 lijnen)	Aantal pagina's	: DC 12 Volt, 0.8 Amp.
				Oscilloscoop uitgang	: 2		
					: uitgangsimpedantie		

DE TONO THETA 7000E

is speciaal ontwikkeld voor de veeleisende zend-amateur. Deze hoogwaardige communicatie-computer kan zenden en ontvangen in alle bekende snelheden van morse en RTTY zowel Baudot als ASCII. De aansluiting is zeer eenvoudig; een zend/ontvanger en een normale TV ontvanger. Niet alleen amateur-berichten, maar ook de commerciële stations en de persbureaus zoals UPI, AFP en Tass zijn te ontvangen. Bovendien bestaat er nog een mogelijkheid tot het aansluiten van een printer om al deze zaken op schrift te stellen.

Morsecode (CW) zenden: 25-250 tekens/min. punt/streepverhouding 1:3 1:6; ontvangen: 25-250 tekens/min. automatische instelling. RTTY: Baudot en ASCII (RTTY en KCS) letters, cijfers, symbolen en speciale tekens. Snelheid Baudot en ASCII 45,45-50-56-88-74, 2-100-110-150-200-300 Baud.

Uitgangen: VHF TV signaal 75 ohm.
Video signaal: plm. 1.0 Vpp aan 75 ohm.
Aantal tekens per lijn : 32
Aantal lijnen : 16
Aantal pagina's : 2
Geheugen met Nicad : 7 kanalen met elk 64 tekens
Buffer geheugen : 53 tekens



f. 2695,-

Frequenties voor de hoge tonen in RTTY: Shift 170 Hz 425 Hz 850 Hz Mark 2125 Hz 2125 Hz 2125 Hz Space 2295 Hz 2250 Hz 2975 Hz	(Mark en Space kunnen verwisseld worden) (Frequentie Shift kan negetuned worden met lijnregeling) Twee tonen frequenties bij ASCII: Mark 2400 Hz of 1200 Hz Space 1200 Hz of 2400 Hz Frequentie Morse: 830 Hz.	L.F. ingang: CW en RTTY: 500 ohm ASCII: 100 ohm. TTL ingang: CW, RTTY, ASCII Keying uitgang: CW positief 100 mA - 300 V CW negatief 100 mA - 300 V FSK 100 mA - 300 V FSK (I/O) 100 mA - 300 V	Ext Keyer 300 mA - 50 V AFSK uitgang : 500 ohm. TTL uitgang : CW, RTTY en ASCII Uitgang voor printer : Centronics para, compatible. Uitgang voor oscilloscoop : 200 K ohm, plm. 1,6 V pp.	Uitgangsvermogen: 150 MW 8 ohm Voeding : DC 12 Volt, 1 Amp. Afmetingen : 400 mm x 300 mm x 120 mm - 57 mm Gewicht : ongeveer 5,1 kg
--	---	---	---	--

DOEVEN
ELEKTRONIKA

Schutzstraat 58, 7901 EE Hoogeveen.
Tel.: 05280-69679 - Telex: 42775.

VAN ELSWIJK

Dr. Kuiperstraat 9, Postbus 42, 2990 AA
Barendrecht - Tel.: 01806-3513.

AMCOM

Van Cleeffkade 15, postbus 99, 1430 AB Aalsmeer
tel. 02977-28811. Telex 18209 nl

Micro-processor
6502
Let op **32,50**

**Hoofdtelefoon „stunt”
Sennheiser-Telefunken**

type TH300
ongeveer gelijk
aan HD424

Stunt 39,50

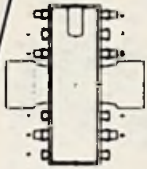
moderne matzwarte uitvoering
adviesprijs + 150,- Op Is Op

**RAM
Speciaal
4116-150 NS 11,-
10 stuks 99,-**

**Telefunken microfoon
TD14 19,50**

**Digitale afstemming
Van uw TV TUNER met
documentatie
ER1400 + MEM 4956 +
AY-3-8203 59,-**

**Nieuw: Inbouw linear
voor Marc bakken
Type 1 = 2 watt 19,90
type 2 = 5 watt 29,50**



**TCA 830
TELEFUNKEN
4 Watt
eindversterker IC 2,50**
10 stuks **20,-**
100 stuks **190,-**

**DIGITALE
AFSTEMMING**
Van uw TV In beeld
AY-3-8330
met doc. 9,90

**Stereo
FM-AM
modules =
Topkwaliteit
van Nordmende
met
aansluit-
gegevens
wij geven
deze
2 modules
bijna
kado**

**99,-
per
set**

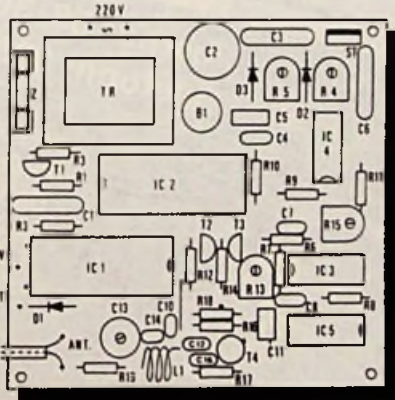
print-joenit

T.V. klok

**De Tijd op uw T.V. scherm
Direct aan te sluiten op
uw antenne-ingang**



Het zal u zo langzamerhand niet zijn
ontgaan dat de reeds 30 jaar bestaande
traditionele blauwe kijkpijp,
alias TV-scherm, recentelijk
voor meer doeleinden wordt
toegepast dan alleen maar
het weergeven van de
programma's van onze veel
besproken omroepzuiden.
Variërend van informatie-
verschaffing door middel van
teletekst, viditel of aansluit-
ing op de eigen huiscompu-
ter, tot aan het afspelen van
zelfgemaakte of vooropge-
nomen programma's op de
videorecorder, om maar van
het brede scala aan televi-
siespelletjes te zwijgen, is in
dit verband het gebruik van
beeldschermen in het dage-
lijkse leven niet meer weg te
denken. De TV-klok is opge-
bouwd rond een tweetal National
IC's namelijk de MM 5318 en de MM 5841.



prijs: 109,50

i.c. mm 5318+5841 ook los verkrijgbaar 25,-

**RPM TRAFOS
TOPKwaliteit, EN
GEIMPREGNEERD!**

Type 6-24
0-6-8-10-12-14-16-18-24
volt
6-24-0,5 **22,-**
6-24-1 **24,-**
6-24-2 **28,-**
6-24-3 **34,-**
6-24-4 **40,-**
6-24-6 **50,-**
6-24-10 **62,-**

Type 5-25
Typ
0-5-9-11-13-15-17-19-21-
23-25-V
5-25-1 **28,-**
5-25-2 **32,-**
5-25-4 **46,-**
5-25-6 **56,-**
5-25-10 **72,-**

Type 6-30
Typ
0-6-8-10-12-14-16-18-24-
30
6-30-3 **40,-**
6-30-5 **50,-**
6-30-8 **62,-**

Type 6-60
Typ
0-6-12-18-24-30-36-42-48
-60
6-60-1,5 **40,-**
6-60-2,5 **50,-**
6-60-4 **62,-**

**VANAF 25 stuks
10% korting**

Scholen-bedrijven
en instellingen
prijs aanvragen

STUNT: 5-VOUDIGE DRUKSCHAKELAAR

4 toetsen 4x wissel **2,50**
1 toets 2x wissel **2,50**
10 stuks **22,50**
100 stuks **195,-**



Kristallen MARC BAK OMBOUWEN OP 40 KANALEN?
10.340 MHz 19,50
10.140 MHz 19,50

Postorders: * Tel. 070-295824
* Postbus: 53187-Den Haag
* Giro: 4354087
* Verzendkosten: 5,-
* Trafo verzendkosten betaalt u bij ontvangst

mi meek it elektronica

Winkelverkoop: JAN GORIS
* Binnenwatersloot 18a
* Tel. 015-130489
* Delft

RADIO-ROTOR AMSTERDAM BV

SINDS 1936

Draadloze FM microfoon
electret
50 Hz - 12 KHz.
afm. ϕ 22 x 205 mm.

75.-

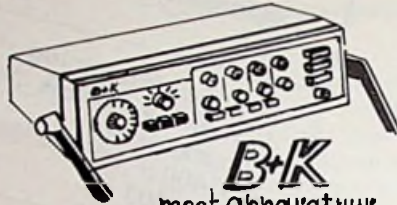
FM draadloze
microfoon WM53
uni directioneel electret
met reverclip

65.-

FM meetzender print
met opgeb. microfoon
g.v. voeding

26.50

afm.
45 x 20 mm.



meet apparatuur
Sweep/Functie generator
model 3020
sweep-functie-toonburstgen.

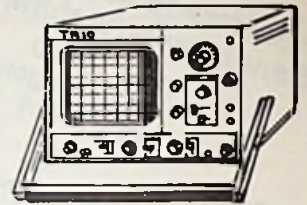
1053.50

Frequentie teller 80 Mhz.
model 1820
freq. teller/stop watch/pulsteller

926.-

Puls generator
model 3300
pulsbreedte 100 ns - 1 Sec

876.-



TRIO OSCILLOSCOPEN.

CS-1559 A	10 Mhz 1KAN.	1311.-
CS-1562 A	10 Mhz 2KAN.	1513.-
CS-1560 A	15 Mhz "	1843.-
CS-1566 A	20 Mhz "	2021.-
CS-1830	30 Mhz "	3299.-
	met inst. delay line	
CS-1577 A	30 Mhz 2 KAN	2915.-
CS-1575	5 Mhz	1732.-
	met dubb. X-Y wisseling	
CS-1303 D	5 Mhz hobby	688.-

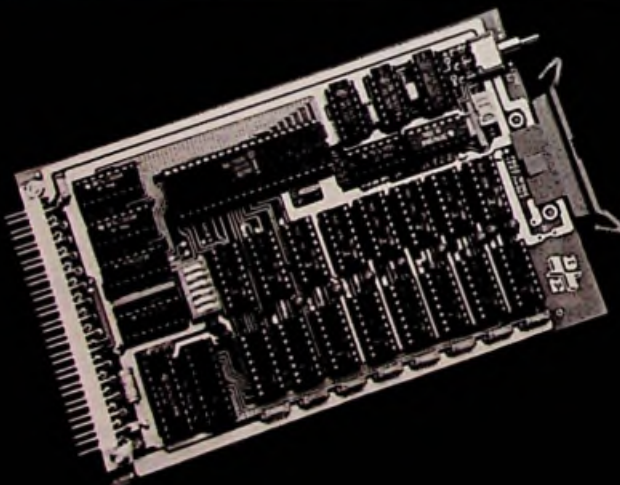
nieuw!
CS 2100 4 kan. 100 Mhz
met dubb. tijd basis.
prijzen incl. BTW. 7036.-

KINKERSTRAAT 55 telefoon 020-125759

POSTORDERS
WINKELVERKOOP

**B E BRUTECH
E ELECTRONICS**

Postbus 58, 3645 ZK VINKEVEEN
Telefoon: 02972 - 3965, Telex 18576



B.E.M.-8, 32 Kbyte Dynamische RAM kaart

De BEM-8 kaart is voorzien van een moderne refresh controller en gedraagt zich dan ook als een 32 Kbyte statische RAM kaart. De kaart beschikt bovendien over WRITE PROTECT en PAGE MODE mogelijkheden. De BEM-8 is geschikt voor 650X en 680X systemen.

**HET B.E.M. - MODULAIRE EUROKAART
PROGRAMMA VOOR DE 6502 EN 6809
OMVAT EEN UITGEBREIDE REEKS
MICROPROCESSOR APPLIKATIE
KAARTEN ZOALS:**

- ★ Single board-computers: 6502 en 6809
- ★ Statische RAM kaarten
- ★ Dynamische RAM kaarten
- ★ CMOS RAM kaarten
- ★ KOMBI-kaarten (EPROM/RAM)
- ★ EPROM(ROM) kaarten
- ★ Diverse I/O kaarten
- ★ Seriële/Parallele Interfaces
- ★ Controllerkaarten voor Floppy Disk Drives en Digitale Data Recorders
- ★ A/D Converterkaarten
- ★ D/A Converterkaarten
- ★ EPROM programmeerkaarten
- ★ 6502 Software Ontwikkelingssysteem
- ★ 6809 Software Ontwikkelingssysteem
- ★ Systemen volgens klantenspecificaties
- ★ Interessante OEM kortingen
- ★ NEDERLANDS FABRIKAAT

CENTRUM B.V.

RADIO-ELECTRONICA

Vinkenburgstr. 6 UTRECHT
TELF. 030-319636 TELEX 40867

PHILIPS BOUWPAKKETTEN

A 6702	Ruitewisserautomat	22,50
A 6814	Elektronische Autolichtverklikker	12,50
A 6828	Transistorschakelaar voor automatisch parkeerlicht	9,50
H 6715	Electronische schakelaar	10,00
H 6815	Electronische schakelaar	15,00
NL 1304A	Hoogfrequent oscillatoreenheid	30,00
NL 1304B	Hoogfrequent oscillatoreenheid	30,00
NL 1308	Zoekafstemming	25,00
NL 1319	Aanraakschakelaar	25,00
NL 1380	FM-afstemeenheid met diode-afstemming	45,00
NL 2701	Universele spanningsverlager	12,50
NL 2703	Stabilisatie-eenheid	20,00
NL 2707	Regelbare gestabiliseerde voedingseenheid	50,00
NL 2720	Gestabiliseerde voedingseenheid	50,00
NL 2921	Produktdetectoreenheid	20,00
NL 2922	FM-demodulatoreenheid	25,00
NL 2923A	Hoogfrequent bandfiltereenheid	20,00
NL 2923B	Hoogfrequent filtereenheid	13,50
NL 2924	Hoogfrequent diode mengeenheid	17,00
NL 2925	Middanfrequent versterker en AM detectoreenheid	25,00
NL 2929	Hoogfrequent mengeenheid	24,00
NL 2929B	Hoogfrequent mengeenheid	27,00
NL 2933	HF-kristal oscillatoreenheid	21,50
NL 2934	Hoogfrequent regelenheid	14,50
NL 2935	S-meter en AVC-eenheid	27,00
NL 2936	Hoogfrequent afstemeenheid 0-30MHz	34,50
NL 2938	Hoogfrequent versterker	16,50

NL 3405	Stereooverversterker met elektronisch volume en balansregeling	25,00
NL 3406	Stereo-toonregelenheid met elektronische regeling	22,00
NL 3407	4...11 Watt versterker	19,75
NL 3408	6 Watt versterker met I.C.	19,75
NL 3415	Stereo-presentie-eenheid met elektronische regeling	25,00
NL 3606	60 Watt Hi-Fi eindversterker	50,00
NL 3610	120 Watt Hi-Fi eindversterker	75,00
NL 3702	Hi-Fi FM afstemeenheid	135,00
NL 3708	Microfoon voorrangseenheid	20,00
NL 3719	Voedingseenheid	60,00
NL 4102	Luidsprekerscheidingsfilter 500 Hz	21,50
NL 4111	Luidsprekerscheidingsfilter 5000 Hz	13,00
NL 4121	Luidsprekerscheidingsfilter 2000 Hz 6/6 dB	7,50
NL 4122	Luidsprekerscheidingsfilter 2000 Hz 6/12 dB	9,50
NL 4131	Drieweg luidsprekerscheidingsfilter 500/4000 Hz, 6/6/12dB	25,00
NL 5132	Regelbare RC-toongenerator	50,00
NL 7110	Muziekgenerator	11,50
NL 7111	Vibrato-eenheid	7,50
NL 7227	Regelbare gestabiliseerde voedingseenheid	34,00
NL 7311	Stereo-toonregelenheid	36,00
NL 7410	Regelbare gestabiliseerde voedingseenheid	34,00
NL 7417	2 x 9 Watt stereooversterker	85,00
NL 8102	Luidsprekerscheidingsfilter 500 Hz, 12/12 dB	25,00
NL 8111	Luidsprekerscheidingsfilter 5000 Hz, 12/12 dB	13,00
NL 8121	Luidsprekerscheidingsfilter 2000 Hz, 6/6 dB	12,50
NL 8122	Luidsprekerscheidingsfilter 2000 Hz, 6/12 dB	9,50
NL 8131	Oneweg luidsprekerscheidingsfilter 500/4000 Hz, 6/6/12 dB	25,00



**TOERENTELLER
COMPLEET
39.50**

KANAALKIEZER

Nieuw
om te bouwen
tot 70 cm.
ontvanger. Compleet met
schema **12.50**



ITT universeelmeter GL-18

SPECIFICATIONS

Ranges:	18
DC Voltage	0-5-25-125-500-1000V (20,000 OHMS/V)
AC Voltage	0-10-50-250-1000V (10,000 OHMS/V)
DC Current	0-50 μA, 0-250mA (250mV)
Resistance	0-2K-20K-2Meg (center scale 24)
Decibels	-20 to +62 dB in 4 ranges
Output	0-10-50-250-600 volts
Accuracy:	±3% of full-scale, DC voltage and current ±4% of full-scale, AC voltage ±3% of scale length, Resistance
Sensitivity:	20,000 ohms/volt DC 10,000 ohms/volt AC
Meter Movement:	77 mm, 2-color, mirrored scale, 37 μA movement
Battery:	Requires one type 'AA' penlight cell for Ohms function
Leads:	1,200 mm tip jack style
Size:	130 mm x 90 mm x 39 mm (HWD)
Weight:	280 g.

43,50

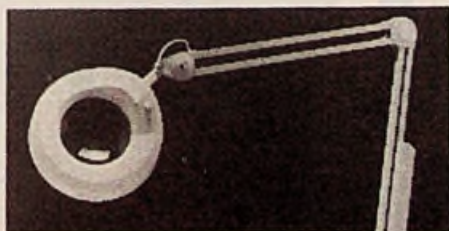
Junior computer

Bouwset compl
298.-

Voeding
69.-

Juniorboek I
22.00

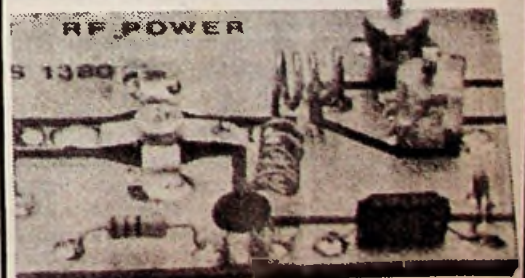
Juniorboek II
25.50



Luxo-Loupelamp LFM 101

geschikt voor 220V-50hz
22 Watt circline ronde
TL-buis voor schaduwrij licht. V.S.A. ingebouwd.
Wordt compleet geleverd met TL en tafeltkleem

212.-



Linear voor 2 mtr. en 3 mtr.

20 W	109.-
30 W	139.-
60 W	199.-

LEVERINGSVOORWAARDEN:

onder rembours + 7,50 - bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-14624 of per giro 370274 + 3,50 verzendkosten.

Kwaliteit service + Manudax

Motorola EXORset 30, ...natuurlijk bij Manudax.



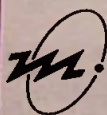
Bijzonder krachtig ontwikkelingssysteem, geruggesteund door de service van Manudax.

De EXORset is een bijzonder krachtige microcomputer van Motorola, in de eerste plaats gedacht als ontwikkelingssysteem voor de MC6809, maar daarnaast ook uitstekend te gebruiken in tal van andere configuraties zoals: centrale eenheid voor procesbesturing, data-logger, professionele personal computer voor bijv. bedrijfsadministraties, etc.

De EXORset 30, gebouwd rondom de 6809 microprocessor, is voorzien van een ASCII toetsenbord met als extra 16 programmeerbare funktietoetsen, een 23 cm beeldscherm met naar keuze 22x80 of 16x40 karakters (grafische en alfanumerieke mode kunnen door elkaar worden gebruikt), 2 mini floppy disk drives en interfaces voor aansluiting op 'n printer, cassette-recorder en diverse EXORciser compatible modules.

De EXORset 30 is uitgerust met BASIC-M, een uitstekende combinatie van interpreter/compiler, die bijzonder snel werkt en u tal van extra programma mogelijkheden biedt. Vooral bij gebruik als ontwikkelingsapparaat spreekt het indrukwekkend aantal verschillende foutmeldingen die de EXORset kan produceren. Hierdoor wordt het debuggen 'kinderspel'.

Uiteraard wordt de EXORset 30 volledig geruggesteund door de bekende, veelomvattende Manudax service. Het is deze service die aan deze processor een extra dimensie geeft. Dankzij 'n jarenlange ervaring weet Manudax hoe belangrijk deze persoonlijke service is. Service en begeleiding zijn bij Manudax dan ook vanzelfsprekende zaken die standaard bij alle artikelen bijgeleverd worden. Daar kunt u op vertrouwen. Jarenlang. EXORset 30 met Manudax, 'n natuurlijke combinatie.



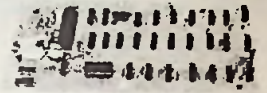
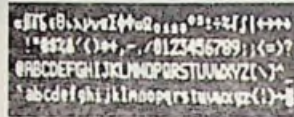
Manudax

Pb 25, 5473 ZG Heeswijk
Telefoon 04139 - 2901*
Telex 50175



NETRONICS R&D Video Display Board

Voor besturing van een computer – ook uw COSMICOS! – of voor RTTY ontvangst via telex converter, op een TV toestel. Nu ook met Nederlandse bouwbeschrijving en aansluitgegevens.



Generereert scherpe, professionele karakters op CRT monitor of TV. Automatische scrolling. SPECIFICATIES: – 3870 (f8 microprocessor) – 34073 karaktergenerator – 7 st. 2102 RAM – 32 of 64 karakters per lijn – 16 lijnen – grote en kleine letters (upper and lower case) – video output, 1,5 V pp in 75 Ohm (EIA RS-170) – Baudrates 110 en 300 ASCII, 45,45 en 74,2 Baudot – Outputs RS 232-C of 20 mA current loop – ASCII karakter set (128 printbare karakters) – Baudot karakterset – Cursor beweging: HOME BACKSPACE, H TAB, LINE FEED. V TAB, CARRIAGE RETURN – absolute

en relatieve cursor adressering – Cursor control functies: ERASE END OF LINE, ERASE END OF SCREEN, FORM FEED, DELETE – 50 of 60 Herz monitor (mbv. draadbrug).

Prijs VIDEO DISPLAY BOARD:
Kit f 375,—
gemonteerd f 440,—
ASCII keyboard f 245,—
gemonteerd f 285,—
stalen kast, IBM blauw-zwart voor complete terminal f 95,—
RF modulator kit (voor gebruik met gewone TV) f 20,—
gemonteerd f 30,—

Prijzen in deze advertentie zijn inclusief BTW. Prijswijzigingen voorbehouden. Levertijden: meestal uit voorraad, max. 3 weken. Vraag ook de volledige documentatie en prijslijst van de ELF II microcomputer aan! Bel of schrijf voor volledige prijslijsten, uitgebreidere documentatie, toelichting of demonstratie:

FIRST LUDONICS INT

Raadhuisstraat 98, Alphen a/d Rijn,
Postbus 384, 2400 AJ Alphen a/d Rijn, tel. 01720-72580.

Van Eagle. Meetapparatuur, mengpanelen en microfoons.



Alle informatie over deze zeer specialistische onderwerpen vindt u in onze 60 pagina's tellende kleurenkatalogus.

Vraag aan die katalogus.

Bon in envelop, frankeren als brief en sturen naar Eagle International, Ridderkerkstraat 15, 3076 JT Rotterdam. Sluit f 1,- aan postzegels bij voor de verzendkosten.

Naam: _____

Straat: _____

Postcode: _____ I - RB

Plaats: _____



TELEC

telex 77223 telec nl, postgiro 3371900
Bank Mees & Hope Groningen, rek.no. 21.11.00.285
giro van de bank no. 802919

Steentilstraat 40
9711 GP GRONINGEN tel: 050-129374


Verzending onder rembours, verzendkosten voor rekening koper.
Prijzverandering en uitverkocht voorbehouden.

KRISTALLEN

1.000	MHz	12,50
1.6384	MHz	25,—
1.8432	MHz	17,50
2.000	MHz	15,—
2.400	MHz	15,—
2.4576	MHz	13,50
3.2768	MHz	8,75
3.6864	MHz	12,75
4.000	MHz	9,75
4.194304	MHz	5,25
4.9152	MHz	10,—
6.000	MHz	8,25
7.040	MHz	10,—
8.000	MHz	8,25
8.6016	MHz	10,—
9.6000	MHz	15,—
10.000	MHz	10,75
18.000	MHz	7,50
20.245	MHz	25,—
38.666	MHz	25,—
41.5000	MHz	25,—
104.65	MHz	25,—

deze lijst is slechts een momentopname, uitverkocht voorbehouden
Wijze van bestellen van kristallen:
bij vooruitbetaling op onze girorekening nr. 3371900 + f 1,30 portokosten of per brief met ingesloten ondertekende girokaart, betaal- of eurocheque. Denk hierbij ook om f 1,30 portokosten.

AANBIEDING
1.000 MHz kristal
NOG STEEDS VOOR f 12,50



AANBIEDING PHILIPS LUIDSPREKERS

AD 0141 T4/T8, tweeter	75 Watt	14,50
AD 12100/P8, woofer	75 Watt	85,—
AD 12100/M8, woofer	75 Watt	85,—
AD 0211/SQ8, middentoner	90 Watt	48,50
AD 8061/W8, woofer	60 Watt	39,50



DIGITALE THERMOMETER MET LCD-DISPLAY NU IN PRIJS VERLAAGD

Deze digitale thermometer is uitgevoerd met de nieuwe temperatuur sensor KTY 10 van Siemens.
De voeler wordt met 2-aderige kabel aangesloten, zonder afscherming. Zonder bijstelling kan de kabel tot ± 30 meter worden verlengd. Voeding 9 Volt batterij. De sensor KTY 10 is ook los leverbaar. Uitgebreide technische gegevens en schema's worden u op aanvraag gratis toegezonden.

f 127,50

TELEEQUIPMENT OSCILLOSCOPEN

bij ons nú nog in
voorraad,
voor de oude prijs:



D-1010, 10 MHz, twee kanalen, incl. probes f 1299,— incl. BTW
D-1015, 15 MHz, twee kanalen, incl. probes f 1699,— incl. BTW
GRIJP UW KANS NU DEZE SCOPES NOG IN VOORRAAD ZIJN,
nieuwe prijsverhogingen zijn zeker te verwachten, min. 30%.

KABEL

meeraderige professionele flexibele kabel

o.a. geschikt voor interface, P.A. en video toepassingen

12 aderig individueel afgeschermd	7,50 p/m
18 aderig individueel afgeschermd	8,50 p/m
25 aderig individueel afgeschermd	15,— p/m
20 aderig totaal afgeschermd	7,50 p/m
37 aderig totaal afgeschermd	14,50 p/m
38 aderig totaal afgeschermd	14,50 p/m
40 aderig totaal afgeschermd	15,— p/m
58 aderig totaal afgeschermd	17,50 p/m

VARIABELE CONDENSATOREN

Wij hebben voor u op voorraad tegen gunstige prijzen:

4 x 500pF, gelagerd Jackson, prof.	22,50
3 x 500pF, gelagerd Jackson, prof.	15,—
1 x 60pF, spatie 5mm	7,50
1 x 100pF, spatie 5mm, ker. isolatie	7,50
2 x 30pF, klein, VHF toepassingen	3,50

OPGELET, ZEER SCHERPE PRIJZEN:

1 x 500pF + 1 x 250pF, met vertraging
2,50 per stuk
BIJ 10 STUKS 1,50
BIJ 100 STUKS 0,75

WIJ HEBBEN OOK EEN GROTE SORTERING IN:
silver mica C's, hoogspanning C's, trimmers, HF vermogenstransistoren enz. enz. enz.

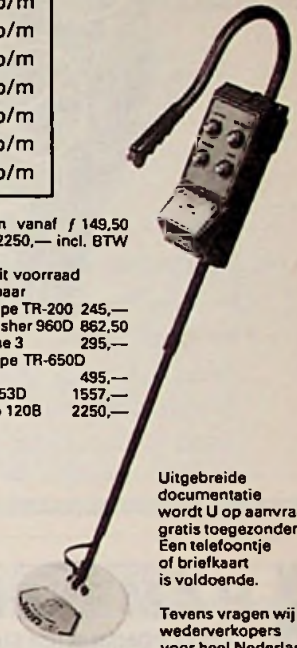
DIGITALE PANEELMETER (LCD)

f 99,50 (gebouwd)

afmeting: 64 x 40 mm. 13 mm hoge cijfers
spanning: 6-12 Volt, 1mA

Uitgebreide technische gegevens en schema's worden u op aanvraag gratis toegestuurd.

SCHATZOEKERS/ METAAL- DETECTORS



Prijzen vanaf f 149,50 tot f 2250,— incl. BTW

o.a. uit voorraad leverbaar
C-Scope TR-200 245,—
VLF Fisher 960D 862,50
Q-Tone 3 295,—
C-Scope TR-650D 495,—
VLF-553D 1557,—
Arado 120B 2250,—

Uitgebreide documentatie wordt u op aanvraag gratis toegezonden. Een telefoontje of briefkaart is voldoende.

Tevens vragen wij wederkopers voor heel Nederland. Gunstige condities.

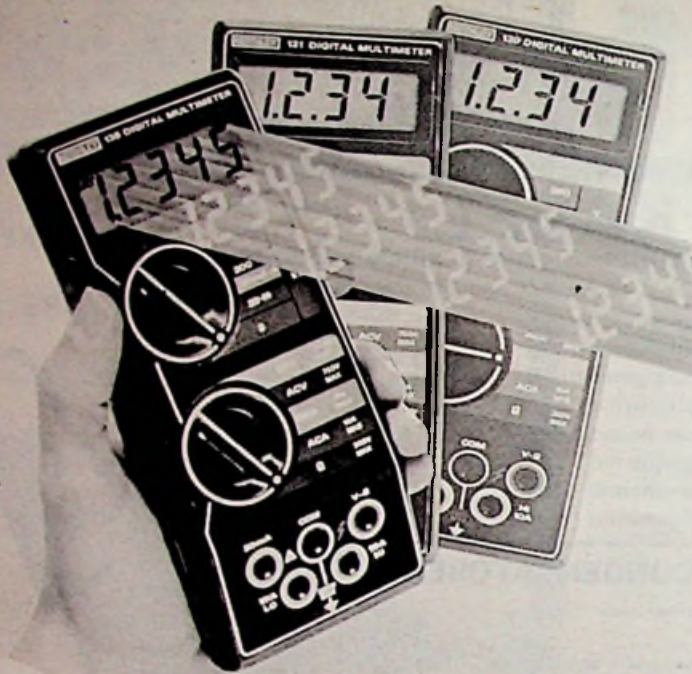


CATALOGUS TELEC 80/81

Wilt u meer weten over het assortiment van TELEC, alle informatie hierover vindt u in onze professionele catalogus van bijna 300 pagina's uitgevoerd in A4 formaat met foto's en uitgebreide beschrijving.

prijs f 17,50

gratis verkrijgbaar voor bedrijven, instellingen, overheid enz.
Deze catalogus moet dan schriftelijk worden aangevraagd.



KEITHLEY DMM'S hebben alles wat u vraagt

Een handmodel DMM moet voor iedereen geschikt zijn. Zoals: één handbediening, grote nauwkeurigheid, alle meetbereiken van analoge multimeters hebben, veilig en makkelijk afleesbaar zijn.

De KEITHLEY'S 130, 131, 135 hebben al deze mogelijkheden

- ★ 4-1/2 of 3-1/2 digit
- ★ 10A meetbereik AC/DC
- ★ 5 functies/25 ranges
- ★ Automatische nul instelling
- ★ 15 mm hoge LCD
- ★ nauwk. 0.5, 0.25, 0.05% DCV
- ★ draaischakelaars
- ★ 100 μ V, 100 m Ohm, 1 mA resolutie
- ★ 1000 V, 10A, 20 M Ohm max. bereiken

Voor meer informatie bel of schrijf ons.

KEITHLEY

KEITHLEY Instruments b.v.

Postbus 1190 - Leidsestraatweg 149 -
3443 BT Woerden - Tel. 03480-1 36 43

HAM - SERVICE

RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT
IMPORT - EXPORT - DISTRIBUTION

Oranjeboomstraat 81
4812 EB Breda
Telefoon: 076 - 144521

Bankrelatie: A.B.N., Breda,
bank rek. nr.: 52.02.46.837.



Overzicht van de huidige „Dumpstand“

Generatoren

Boonton TS 510 freq. bereik 10-510 MHz AM, CW, Puls FI 550,-
Marconi FT 144/H 10 KHz-70 MHz, Am, CW, FI 600,-,
Marconi TF 867 10 KHz-70 MHz 2 Volt uitgangspanning FI 650,-
HP sweeper 686 7-14.5 GHz met WG 16 aansluiting FI 995,-
HP sweeper 692 D 1.5-4.5 GHz als nieuw FI 995,-
HP 618 B SHF generator AM, FM, Puls FI 650,-

Diversen

Pakket met Plessey ic's samen met een application handboek,
pakket bevat 10 ic's o.a. SL 1610, 1611, 1612, 1640, 1623 en
andere; nu pakket met handboek FI 47.50
Telonic sweeper met alle plug inns 200 Kc-900 MHz FI 1295.-
Advance frequentie-teller met periode-meting FI 375.-
Marconi SHF generator 1.5-4.5 GHz FI 375.-
General Microwave power meter met 2 bolo elementen tot 14 GHz
FI 450.- Pintch power meter met bolo, meet tot 5 GHz FI 225.-
Informeert u eens naar onze voorraad scoops met toebehoren we
hebben een aardige hoeveelheid aanbiedingen hierin, merken HP
en Tek natuurlijk.

WEGENS VACANTIE ZIJN WIJ GESLOTEN VAN 7 JULI TOT EN MET 24 JULI

Openingstijden: maandag gesloten, dinsdag tot en met zaterdag open van
09.00-18.00 uur, donderdag koopavond tot 21.00 uur.

RC TOKO

H.F.-smoorspoelen
M.F.-transformatoren
P.C.M. - low pass filters
Helical filters (380-500 MHz 140-
160 MHz)

VHF-spoelen

F.M.- en A.M.-keramische filters

Mechanische filters

Piezo-electrische buzzers

Varicap-diodes

Wire Memory Systems

FM-AM radio IC's

Puls transformatoren

Vertraginglijnen

NIEUW! AUGAT IC-VOETEN

HOLLAND ELECTRONICS

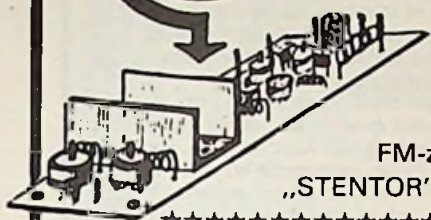
Sophiastraat 88, 2316 PT LEIDEN
tel. 071-144988



Tel. 03410-12991
Postgiro 806041

joop smink

Smeepoortstraat 23 - HARDERWIJK



SOLDEER-TIN STANNOL

100 gram 60/40 1 mm Ø

7.75

ZOEMER 12v=	3,50	Elco 1800 uf	
MRF 238	38,50	400v	12,50
BLY 88A	43,50	12000 uf 16v	12,50

5 watt

FM-zender

„STENTOR“ 35,—

27 MC handmike 17,50

Pick-uparm incl. element 5,—

ONTSTORINGSCONDENSATOREN

0.2 uf + 2x2500pf 1,50

10 stuks 10,—

PAKKET GIETHARS 3,50

10 pak 30,—



HSS PRINTBOREN 3mm schacht

0.9 mm	10 stuks	5,—
1.- mm	10 stuks	5,—
1.1 mm	10 stuks	5,—
1.2 mm	10 stuks	5,—
1.3 mm	10 stuks	5,—
1.4 mm	10 stuks	5,—

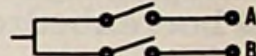
PULSRELAIS

(12v= voor modelbaan) type 21.03



- stand I A dicht B open
- stand II A open B dicht

PULSRELAIS type 21.04



- st. I: A open-B open
- st. II: A dicht-B dicht
- st. III: A dicht-B open
- st. IV: A open-B dicht

MAANDAGMORGEN EN WOENSDAGMIDDAG GESLOTEN
POSTORDERS: REMBOURS + 7.85 OF NA VOORUITBETALING + 5.-

IDEALE ORGELS, OPTIMALE TECHNIEK, PERFEKTE ZELFBOW

HET DR. BÖHM-DS-SYSTEEM BEGINT WAAR ANDERE OPHOUDEN

Door sensationele ontwikkelingen en simpele zelfbouw zijn wij groot geworden. Daarom zijn wij bijzonder trots u nu met ons nieuwe systeem kennis te laten maken: micro-computertechniek maakt orgels mogelijk, die gemakkelijk en snel te bouwen zijn. Minder onderdelen bieden meer mogelijkheden, tegen gunstiger prijzen en laten ruimte open voor nieuwe pakketten, die waardevolle speelhulpen en klankverbeteringen bieden, zoals de sensationele multi-contour-computer.



De Orchesters DS 2002 en 3003 behoren tot de grootste elektronische orgels van de wereld met ongekennde mogelijkheden. De micro-computertechniek maakt het echter toch mogelijk deze super-orgels relatief prijsgunstig te houden. Een redelijk gedetailleerde beschrijving is hier natuurlijk onmogelijk, maar wij willen wel een tip van de sluier oplichten: 16 voetmaten op ieder 5-oktaafsklavier en 12 op het polyfone 30-toonspedaal. Dit levert allereerst een uitgebreid klassiek orgel met karakteristieke tooninzet en repeterende mixturen. Maar ook een uitgebreid populair orgel waaronder de sinussound, het eenmansorkest, vele soloregisters, de multicontourcomputer, stringscomputer, solocomputers, klankgeheugencomputer (tot 64 programma's!), de DS-synthesizer enz. enz.

Dr. Böhm
ELECTRONISCHE ORGELS

Geïnteresseerd? Vraag vandaag nog alle gratis brochures, waarin ook lp's en cassettes vermeld staan. Wilt u (alvast) wat simpelere maken: voor enige tientjes is er het mini-orgel HOBBYTONI!
AMSTERDAMSESTRAATWEG 101, 3513 AC UTRECHT 030-319397



POWER CHOPPER

energiebesparing of boerenbedrog?

DE HISTORIE.

De Power Chopper of 'Power Factor Controller' werd twee jaar geleden uitgevonden door een NASA-research team onder leiding van Frank Nolan. Het apparaat werd door verschillende instanties getest en bleek een waardevolle bijdrage te leveren tot het besparen van elektrische energie. Inmiddels zijn er tientallen licentiehouders in de USA, die het apparaat in zeer grote aantallen produceren en verkopen aan overwegend industriële gebruikers.

DE WERKING.

Het apparaat wordt opgenomen in de toevoerleidingen naar een elektromotor, die op wisselstroom werkt en van het hysteresis-, kooianker- of kortsluittype is. In het algemeen dus wisselstroom motoren zonder koolborstels. Deze motoren hebben de vervelende eigenschap, dat het stroomverbruik niet of nauwelijks wordt beïnvloed door de mate waarin de motor wordt belast. Een motor die bijvoorbeeld onbelast een halve kilowatt uit het net neemt, doet dat onder volle belasting ook, en eveneens bij lichte of matige belasting. Dat zo'n motor in veel gevallen nodeloos energie staat te verspillen, is natuurlijk zonneklaar. De Power Chopper doet daar wat aan. Hij maakt gebruik van het feit, dat bij zo'n motor de faseverschuiving (cosinus phi) afhankelijk is van de belastingsgraad. Hij meet de faseverschuiving, berekent het verschil ten opzichte van de cos.phi bij vollast en vermindert dan door fase-aansnijding de energietoevoer, tot de motor nog net voldoende krijgt om zijn werk te doen. Dat klinkt misschien wat ingewikkeld, maar het komt er kortweg op neer, dat de Power Chopper alleen die hoeveelheid energie doorlaat, die de motor op dat moment nodig heeft.

In de twaalf jaar van ons bestaan hebben wij nog nooit een produkt op de markt gebracht, waarop zoveel vernietigende kritiek werd geuit als op de Power Chopper. 'Waardeloos' vonden een aantal landelijke dagbladen. 'Onbruikbaar' was het oordeel van de Consumentenbond. En de Kema, die één der eerste exemplaren een aantal weken aan de tand voelde, vond weliswaar een forse energiebesparing maar zag daar toch weinig positiefs in.

En al die kritiek kwam zo snel, en zo hevig, dat wij er helemaal stil van werden. Zou de Amerikaanse NASA, die het apparaat ontwikkelde ons dan maar wat op de mouw gespeld hebben? Of wil Nederland alleen maar over energiebesparing praten in plaats van er écht iets aan te doen? Toen de storm voorbij was, hebben we de Power Chopper weer opgepakt. We hebben grote en kleine typen beproefd in combinatie met allerlei verschillende typen motoren. En uit de meetresultaten hebben we weer voldoende zelfvertrouwen geput om het ding opnieuw onder uw aandacht te brengen. Want dat verdient-ie. Boerenbedrog? Welnee. Toen de eerste trein in Nederland ging rijden tussen Amsterdam en Haarlem had niemand er een goed woord voor over. In Engeland moesten de auto's aan het begin van deze eeuw voorafgegaan worden door een voetganger. En in de tachtiger jaren in ons eigen Nederland worden er medicijnen als waardeloos geklassificeerd terwijl gebruikers ervan zich verenigen om voor erkenning te strijden en het levende bewijs vormen voor de werkzaamheid ervan.

Als je dan, zoals wij, een apparaat op de markt brengt, dat in sommige gevallen meer dan 50% energie bespaart en bovendien ook nog goedkoop is en simpel te installeren, mag je dus nooit verwachten dat iedereen meteen hoera zal roepen.

Maar laten we voor nuchtere nadenkers onder u de feiten nog eens op een rijtje zetten:

DE RESULTATEN.

Wij kochten een slijpmachine van Black & Decker, type 7900-1 en sloten het apparaat aan op het net. Het stroomverbruik bedroeg onbelast ca 1,1 A. Na een uur draaien was de temperatuur van de motor ruim 65°C. Vervolgens sloten wij de machine aan op een Power Chopper en regelden deze met een schroevendraaier af op een werkpunt, waarbij de motor vanuit stilstand nog zonder aarzelen aanliep. Het stroomverbruik bedroeg nu onbelast 0,55 A ruim 50% besparing dus. Na een uur draaien was de motor temperatuur bijna 35°C., en ook het motor geluid was beduidend minder dan bij aansluiting direct op het net. Bij belasting van de motor liep de stroom evenredig met de last op tot bijna 1,2 Amp. Tot zover één van de talloze metingen die wij zelf uitvoerden. De Kema nam proeven met een huishoudcentrifuge van het merk Stahlsmit. Volgens haar rapport nr. LTI 5427-80 nam de motor onbelast zonder de Power Chopper 1,05 Amp. en met de Power Chopper 0,6 Amp. Een besparing van 43%. En zelfs bij nominale belasting bleef er nog een besparing van 18% over!

PRAKTISCHE TOEPASSINGEN.

De Power Chopper spaart aanzienlijke hoeveelheden elektriciteit bij motoren, die overwegend niet of licht worden belast, maar die vanwege belastingpieken niet kleiner gekozen kunnen worden. Motoren van onder andere: stencil- en offset machines, schrijfmachines, slijp- en boormachines, draaibanken, transportbanden, ponsmachines, hijs-werktuigen, was- en droogmachines. In bepaalde gevallen ook pompen en compressoren. Power Choppers zijn bruikbaar voor vermogens vanaf ca. 100 Watt enkelfasig tot 40 KW driefasen. De verhouding tussen investering en besparing wordt gunstiger naarmate de machine groter is. Bij een 1 PK transportband motor zijn de kosten er na 6 maanden vaak al uit.

HET PROEFMODEL.

Geen bewijs is zo overtuigend als uw eigen ervaring. Daarom hebben wij het kleinste type uitgevoerd met een stekerkastje, zodat u verschillende motoren er op kunt aansluiten. Hij is geschikt voor kontinu belasting tot 400 Watt, maar mag kortstondig tot ca. 1500 Watt worden belast. Desgewenst is een kleine modificatie in de vorm van een koelprofieltje genoeg om dat vermogen ook een langere tijd te kunnen volhouden.

Deze Power Chopper kost u slechts:

80.-

inkl. BTW en verzendkosten.

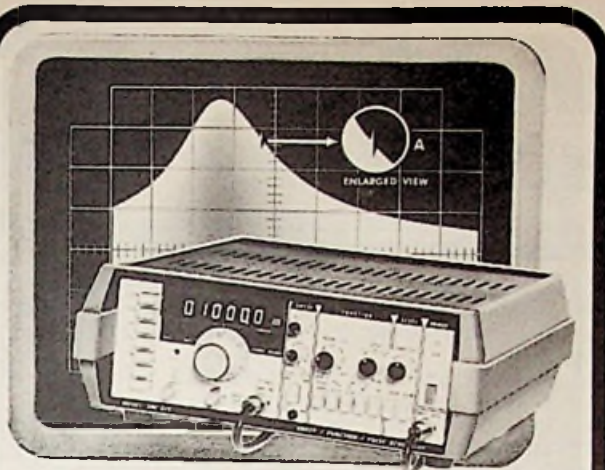
Hij hoeft maar 400 KW voor u uit te sparen om zichzelf te betalen. Maar veel belangrijker is nog, dat hij u kan aantonen hoeveel energie u kunt besparen bij de door u gebruikte motoren. Want energiebesparing is niet iets waar we over moeten praten maar waar we - liefst vandaag nog - mee moeten beginnen.

Uw proefmodel wordt binnen enkele dagen franco afgeleverd door overmaking van f 80,- op giro 1447205 t.n.v. SKILTRONICS B.V. of na ontvangst van uw eurocheque of betaalkaart. Telefonische bestellingen worden onder rembours uitgevoerd. f 2,50 EXTRA



SKILTRONICS B.V.

SKILTRONICS B.V. Vegelinstraat 19
Leeuwarden. Postbus 777.
Tel. 05100 - 24011



Met model 200 S kunt u via uw oscilloscoopscherm de frekwentiecurve van bv filter of versterker weergeven. De frekwentie van elk punt in deze curve is af te lezen op de ingebouwde digitale uitlezing.

**Functiegenerator+Pulsgenerator+
Sweepgenerator+Frekwentiecounter**
totaal slechts f 1.495,—

Model 200
al vanaf
f 765,—

TEKELEC AIRTRONIC

.POSTBUS 63, 2700 AB ZOETERMEER. TEL. 079 310100

PET BENELUX EXCHANGE

- * eigen contactorgaan (nummers van 1980 nog beschikbaar!)
- * sublieme printservice (o.a. Viditel interface)
- * uitgebreide programmabibliotheek (o.a. Cursor en Syntax) en hulpprogramma's
- * onmisbare informatie voor elke PET/CBM gebruiker (ROM geheugenindeling, routines, (Basic cursus, monitors enz.)
- * lidmaatschapsgeld slechts f 45,— per jaar

* ledenlijst



COPYTRONICS Johan Smilde
Burg. van Suchtelenstraat 46
7413 XP Deventer Netherlands

PBE
PET/CBM USERS GROUP

voor alle informatie: 05700-31895



RIJFF KWARTS TECHNIEK
FABRIKANT VAN
KRISTALLEN



voor prof. - en amateurdoeleinden
LEVERING UIT VOORRAAD of tot 2 wk.
ook kunt u gebruik maken van onze
48 UUR SERVICE.
bel/schrijf voor meer informatie

RIJFF KWARTS TECHNIEK Tlx: 39010
Appelstraat 76 Giro: 4176315
2564 EH DEN HAAG Tel. 070-254230

Radio Nijhuis

DE HEURNE 30-32
ENSCHEDÉ
053-315169

TELGEN 11
HENGÉLO

MARKTSTRAAT 12
ALMELO

OUDE VISMARKT
ZWOLLE
05200-13804

ASSORTIMENTS - TOPPERS

De basis voor onze assortiments-pakketten is de stapelbare assortimentsdoos EPS14 van 235 x 200 x 25 mm en is gratis. Elk benodigd onderdeel is direct voorhanden, alle waarden zijn apart verpakt.

Koolfilmweerstanden

1/4 W, tolerantie 5%, afm. 2,2 x 6,5 mm, E 12 reeks
Waarde: 10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82, 100 Ohm., enz., totaal 61 waarden t/m 1 meg. ohm

10 st p. waarde = 610 stuks
Incl. ass. doos

f 28,—

Instelpotmeters + asjes, Piher
TP 10V liggend 5/10 mm
PT 15H staand 5/10 mm

Waarde: 100 Ohm. 1 k Ohm 10 k Ohm 100 k Ohm 1 m Ohm
250 Ohm. 2,5 k Ohm 25 k Ohm 250 k Ohm
500 Ohm. 5 k Ohm 50 k Ohm 500 k Ohm

TP, 65 st incl. 5 asjes f 32,50
PT, 65 st incl. 5 asjes f 38,—

Zenerdioden, 400mW

Waarde: 2,7 - 3,3 - 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,2 - 6,8 - 8,2
10 - 12 - 13 - 15 - 18 - 24V

10 st p. waarde = 140 stuks
Incl. ass. doos

f 47,50

Keramische condensatoren,

Rastermaat 2,5 mm, Piher

Waarde:	2,2 pF	10	39	150	560	2,2
	3,3	12	47	180	680	2,7
	3,9	15	56	220	820	3,3
	4,7	18	68	270	1nF	3,9
	5,6	22	82	330	1,2	4,7
	6,8	27	100	390	1,5	10
	8,2	33	120	470	1,8	22

5 st p. waarde = 210 stuks
Incl. ass. doos

f 31,—

Transistoren en Dioden

10 BC 338	npn 30V, 0,5A	0,8W	25 1N	4148	75V, 225mA
10 BC 337	npn 50V, 0,5A	0,8W	10 1N	4002	100V, 1A
30 BC 547B	npn 50V, 0,1A	0,5W	10 1N	4007	1000V, 1A
10 BC 557B	pnp 50V, 0,1A	0,5W	5 8Y	127	1200V, 1A
10 BC 549C	npn 30V, 0,1A	0,5W			
10 BC 559C	pnp 30V, 0,1A	0,5W			
5 BD 827	npn 60V, 1A	12,5W			
5 BD 828	pnp 60V, 1A	12,5W			

138 stuks incl. ass. doos

Alle prijzen zijn incl. B.T.W. en zonder verzendkosten.

Rembours f 7,50

Bij vooruitbetaling op giro 821971 f 4,—

f 39,—

In september starten vijf belangrijke cursussen.

Bij ons kunt u schriftelijk (S) in eigen tempo studeren. U kunt op elk moment starten. Met aanvullende mondelinge begeleiding (S + M), 6 lesavonden of 4 leszaterdagen, is de studieduur 5 maanden (ca. 6 uur per week). Gestart wordt in september en januari. Er is examen eind januari, eind juni en eind augustus. De diploma's worden mede ondertekend door een rijksgecommitteerde.

Basis elektronicus bestaat uit **BE-A** en **BE-BC** en is bedoeld voor hen die een gedegen basiskennis van de elektronica en elektronische schakelingen wensen. Wordt ook veel gevolgd door hen die zijdelings met elektronica te maken hebben. MTS-ers E e.d. starten direct met **BE-BC** (analoge en digitale halfgeleiderstechniek).

Praktische digitale techniek (PDT) is een must voor elke aankomende elektronicus en werktuigbouwkundige. Een fijne cursus over digitale functieblokken. Vooropleiding: **BE-A** of kennis elektrotechniek.

Microprocessors/microcomputers (MP/MC) voor elektronici en technici, die een gedegen kennis op dit nieuwe gebied, zowel hardware als software, wensen.

Basic programming (BA) is voor hen, die personal computers willen programmeren. Ook ideaal uitgangspunt voor studie van andere programmeertalen."

CURSUS	SCHRIFTELIJK LESPROGRAMMA	MONDELING
BASIS ELEKTRONICUS BE-A 5 maanden	Elektronische apparaten * Elektronentheorie * Wet van Ohm * Serie- en parallelschakeling * Vermogen * Weerstandschakelingen * Weerstand * Sinusvormige wisselspanningen * Multimeter * Condensatoren * Condensatoren en wisselspanning * Halfgeleiderdioden * Bijzondere halfgeleiderdioden * RC-tijden * Elektromagnetisme * Zelfinductie * Transformatoren * Gelijkschakelingen * Niet-sinusvormige spanningen * Elektrische trillingen * Filters Proeven: Thuis doen met standaardonderdelen. Ook door ons leverbaar.	Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Deventer, Groningen, Utrecht
BASIS ELEKTRONICUS BE-BC 5 maanden	Transistoren * Toepassingen * Instelmethode * Opnemers en weergevers * Generatoren en voltmeters * Voorversterkers * Eindversterkers * Tegenkoppeling * DC-versterkers * 1,5 Watt versterker * Veld-effecttransistoren * Elektronenbuizen * Operationele versterkers * Gestabiliseerde voedingen * Oscillatoren * Zaagtoestengeneratoren * Poortschakelingen * Multivibratoren * Halfgeleiderschakelementen Proeven: Thuis doen met standaardonderdelen. Ook door ons leverbaar.	Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Groningen, Utrecht
PRAKTISCHE DIGITALE TECHNIEK PDT 5 maanden	Binar rekenen * Logische schakelingen * Elementaire flip-flops * Codesystemen * Wetten van de Morgan * NEN-NOF-logica * Registers * Combinatieleica-2, -3 en -4 * Geklokte RS-flip-flops en Tweedelers * RS-, JK- en D-Master-Slave flip-flop * Edge-Triggered flip-flop * Tellers-1 en -2 * Schuifregisters-1 en -2 * Berekeningen aan poortcombinaties * Vaktermen en bijzondere schakelingen * Decoders en weergevers * Logische families * Proeven * NEN-5152 * Problemen * Proeven: Thuis doen met standaardblokken. Ook door ons leverbaar.	Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Groningen, Utrecht
MICROPROCESSOR/MICROCOMPUTERS MP/MC 5 maanden	Wat is een computer? * Wat is een microcomputer? * Hoe rekent een computer? * Schakelingen * Centrale geheugen * Eenvoudig programmeren * Architectuur * Instructiebeschrijvingen * Syntax en subroutines * Adresseringstechnieken * Stroomdiagrammen * Verkeersafhankelijke verkeerslichtenregeling * Systeem software * Ontwikkelingsapparaten * Randapparatuur * I/O-interfacings. Proeven: Programma's testen. Op instituut (2 dagen) of thuis met microcomputer SDK-85. Is facultatief (20% doet het). SDK leverbaar als bouwdoos.	Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Groningen, Utrecht
BASIC PROGRAMMING BA 5 maanden	Relatie mens-computer * Wat is een computer? * Computertoepassingen * Probleembenadering * Sorteerbelemmer * Instructiebeschrijvingen (6x) * Programma-voorbeelden (2x). Proeven: Programma's testen. Thuis met eigen computer of op instituut (2 dagen)	Utrecht

Op het gebied van de elektronica hebben we verder de cursussen middelbaar elektronicus, TV-technicus, meet- en regeltechnicus, assembly programming en interfacing, en videoteknik. In onze studiegids "Automatiseringscursussen" vindt u informatie over onze

NOVI-opleidingen (basiskennis informatica e.d.). Wilt u informatie bel dan (085-451641) of stuur de bon op. U kunt ook terecht bij uw personeelchef, als hij onze documentatiemap heeft.



Bon

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



Of bel 085-451641
Ook 's avonds
en tijdens
het weekend.

naam:

adres:

postcode + plaats:

9-RB-07 AJ

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



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085 - 451641 of
vanuit België: 00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974 kenmerk BVO SFO 129 448

Dolby C

Nieuwe companderschakeling voor ruisonderdrukking bij cassette-recorders

Jhr. P. J. H. Röell

15 jaar geleden verbaasde Dr. Raymond M. Dolby de audiowereld met zijn voor studiorecorders ontwikkelde ruisonderdrukkingssysteem, bestaande uit een compressor vóór en een complementaire expander achter de bandopnemer.

In deze professionele compander wordt het audiosignaal gesplitst in vier frequentiebanden, die geheel afzonderlijk worden gecomprimeerd respectievelijk geëxpandeerd. Zo kon men de storende nevenverschijnselen elimineren, die bij de tot dan gebruikelijke companders het maken van kwaliteitsopnamen in de weg stonden. Vandaar dat ontelbare opnamestudio's over de gehele wereld thans met dit als Dolby A bekend staande systeem zijn uitgerust.

Dolby B

Aangezien dit voor huiskamergebruik te kostbaar is, verblijdde Dolby de audio-consumentenwe-

reld in 1968 met een vereenvoudigde versie - Dolby B genaamd - waarbij alleen de frequenties boven 1000 Hz worden gecomprimeerd en het gebied daaronder gewoon wordt doorgelaten. Zo wordt een ruisonderdrukking van max. 10 dB bereikt voor het frequentiegebied waar de bandruis het eerst waarneembaar en hinderlijk wordt. Praktisch alle belangrijke fabrikanten van cassetterecorders namen licentie op dit systeem, zodat tegenwoordig elk hifi-cassette-dek met Dolby B is uitgerust. Ook de grammofoonmaatschappijen maken veelal gebruik van Dolby B-compressie bij het registreren van hun opnamen op Musicassettes, zodat men bij weergave met ingeschakelde expander hoegenaamd geen ruis hoort.

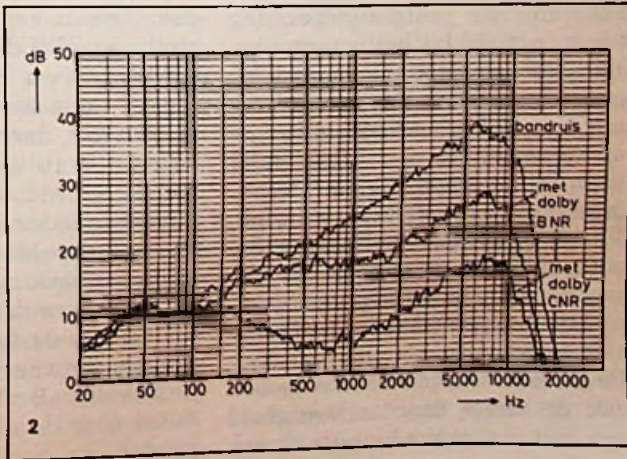
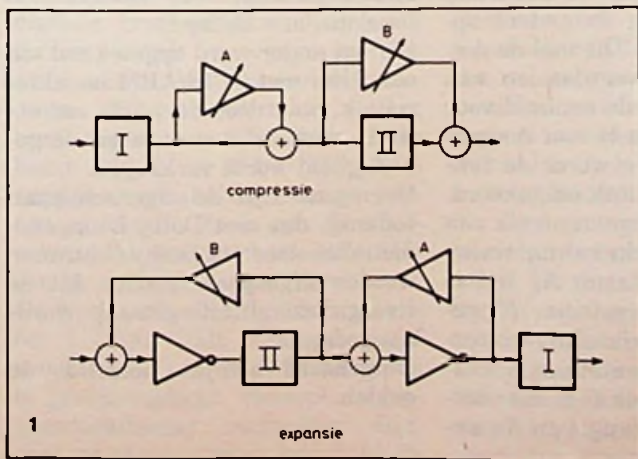
Dolby C

De ontwikkeling stond echter niet stil en om de sinds enige jaren op de markt verschenen concurrerende systemen als DBX en HighCom de baas te kunnen blijven, komt Dolby thans met een gemoderniseerde uitvoering, die tweemaal zoveel ruisonderdrukking geeft

(20 dB). Deze bestaat in principe uit twee tandem geschakelde Dolby B-eenheden, waaraan enkele verfijningen zijn toegevoegd. Afb. 1 geeft de opzet schetsmatig weer.

Helaas blijven Dolby Laboratories Inc. erg vaag en geheimzinnig in hun publicatie, zodat wij u niet de praktische uitvoering van de schakeling kunnen presenteren, noch een volledige verklaring van de werking. Wellicht is daarvoor later gelegenheid, wanneer wij uitvoeriger documentatie hebben kunnen bemachtigen.

Blok I in afb. 1 wordt aangeduid met „spectral skewing”, hetgeen zoveel wil zeggen als „vervormen van het spectrum”. Dit deel van de schakeling dient dan ook om de bij „gewone” companders optredende accentuering van afwijkingen van de frequentiekaracteristiek van de recorder teniet te doen. Omdat bij gebruik van bandtypen waarvoor de recorder niet is ingesteld de hogere frequenties sterker of zwakker op de band komen, zorgt blok I voor geringere mate van compressie, respectievelijk van expansie voor frequenties boven 10 kHz. In ►



Moderne ontvangers

Kenwood general coverage R1000

L. Foreman, PAØVT

In Nederland zijn méér dan 10000 officiële, gelicenceerde kortegolfzendamateurs, enkele duizenden enthousiaste dito-luisteraars en van de MARC-gebruikers zullen er ook vele zijn die op hun imitatie PTT-telefoon uitgekeken raken en aansluiting zullen zoeken bij het echte zendamateurisme.

Niet alleen in Nederland, maar over de gehele wereld is het aantal radioamateurs enorm toegenomen. Het is dan ook begrijpelijk dat een aantal fabrikanten op deze vrijetijdsbesteding inspeelt en voor deze hobby bruikbare en betaalbare apparaten aanbiedt. Zo'n betaalbare general coverage ontvanger is de Kenwood R1000, in ons land geïmporteerd door J. Schaart, Katwijk.

Een general coverage ontvanger heeft het grote voordeel dat hij voor uiteenlopende groepen geïnteresseerden bruikbaar is. Bijvoorbeeld voor in buitenlandse nieuws geïnteresseerde correspondenten, ambassadepersoneel, zeevarenden en hun familie, personeel op boorplatformen en de kortegolfluisteraars op de omroep- en de amateurbanden. Een groot afzetgebied maakt een concurrerende prijs mogelijk, terwijl de ontvanger ook weer aan hogere eisen kan voldoen. Het eerste dat bij de Kenwood R1000 opvalt is de ergonomisch doordachte indeling: iedereen kan

► blok II is een „antiverzadigingsnetwerk” aangebracht dat bij sterke signalen in werking komt als hulp ter voorkoming van magnetische verzadiging van de band en van de neveneffecten daarvan.

Compressie

Bij compressie wordt het door blok I bewerkte signaal gesplitst in twee takken. De ene loopt rechtstreeks door, in de tweede tak is een versterker A met variabele versterkingsfactor opgenomen, waarvan de uitgangsspanning wordt opgeteld bij het oorspronkelijke signaal. Met toenemend ingangssignaal neemt de versterking van A af, zodat het aandeel van de versterkertak in het somsignaal klein is bij groot signaalniveau. Bijgevolg heeft dan de vervorming, die bij compressie optreedt eveneens een gering aandeel in het somsignaal. Dit principe van compressie is typerend voor alle Dolby-systemen.

De tweede trap onderscheidt zich van de eerste door aanwezigheid van het antiverzadigingsnetwerk

in de eerste tak en door andere constanten van de versterker B.

Zowel ten aanzien van de frequentiecarakteristieken van A en B als van de plaats waar de regelspanning voor die versterkers wordt afgenomen, laat Dolby ons in het ongewisse. Zo ook wat betreft het signaalniveau waarbij de versterkingsregeling van A respectievelijk B in werking treedt.

Expansie

Bij expansie worden de eenheden door omschakeling in andere opstelling verbonden. Die met de versterkers A en B verwisselen van plaats – dus eerst de eenheid voor laagniveau, daarna B voor hoogniveau – en in beide wordt de fase van de „recht-door”-tak omgekeerd. Beide eenheden vormen nu elk een tegengekoppelde schakeling, waarin de versterkingsfactor $A_0 = 1$ is en de „verzwakkingsfactor β ” gelijk is aan de (variabele) versterkingsfactor van versterker A, respectievelijk B. Blok I is nu verhuisd naar de uitgang van de expander.

Het geheel geeft tweemaal zoveel ruisonderdrukking (20 dB) als Dolby B. Bovendien mist Dolby C enkele bezwaren, die bij Dolby B optreden, wanneer in de recorder de signaalniveaus verkeerd zijn ingesteld. Ook is Dolby C nog werkzaam op lagere frequenties en wel tot beneden 500 Hz. Dit is te zien in afb. 2, waar de frequentiecarakteristiek van bandruis ten gevolge van de bijstroom is weergegeven en wel achtereenvolgens zonder ruisonderdrukking, met Dolby B en tenslotte met Dolby C.

Een en ander werd opgetekend via een filter met CCIR/ARM-karakteristiek, waardoor de juiste correctie in verband met onze gehoorgevoeligheid wordt verkregen.

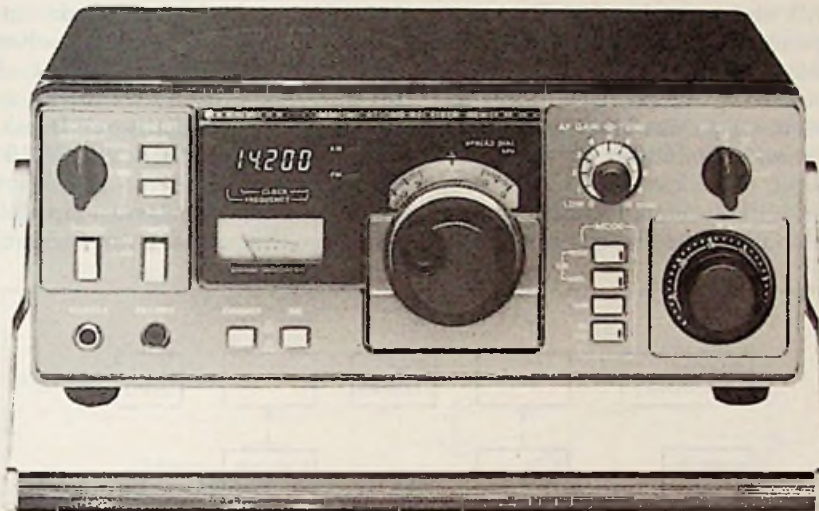
Overigens zijn de eigenschappen zodanig, dat met Dolby B opgenomen cassettes via Dolby C kunnen worden afgespeeld zonder dat de weergavekwaliteit geweld wordt aangedaan.

Omgekeerd schijnt hetzelfde te gelden.

ermee overweg, hetgeen ook een voorwaarde is voor een zo breed mogelijk publiek. Bedieningstoetsjes (o.a. AM-breed/smal en USB/LSB/CW) zijn logisch gerangschikt en duidelijk, men behoeft niet te puzzelen. De belangrijkste toetsen zijn intern verlicht. Centraal geplaatst is de grote afstemknop met fijnregeling. Het frequentiegebied van de R1000 loopt van 200 kHz tot 30 MHz, (met een kunstgreep óók beneden 200 kHz), verdeeld in 30 segmenten

afstemknop behorende schaalverdeling 0 tot 1000 kHz door vasthouden en draaien van de metalen sierring gemakkelijk worden gecorrigeerd. De verdeling is hier in streepjes van elk 10 kHz. Aan de voorzijde vinden we voorts een aansluiting voor hoofdtelefoon en een voor een bandrecorder, hetgeen praktischer is dan aan de achterzijde. Uiteraard zijn sterkte- en toonregeling aanwezig en een functieschakelaar met drie bijbehorende toetsen, waarmee de frequentie-

ting voor afstandbediening, o.a. het uitschakelen van ontvangst bij toepassing van een separate zender, voor een externe luidspreker, en aansluitingen voor drie verschillende antennes en een aarde. Voor gebruik op 12 V gelijkspanning wordt gratis een adapterset meegeleverd; voor de aansluitplug is achterop plaats gereserveerd. De draaggreep kan tevens worden benut om het toestel iets scheef te plaatsen, hetgeen voor bediening en aflezing aantrekkelijk is.



van 1 MHz. De afstemknop bestrijkt dus steeds één segment van 1 MHz. Deze segmenten worden gekozen met behulp van een speciale schakelaar met 30 standen. Tien omwentelingen van de afstemknop komen overeen met 525 kHz, zodat één omwenteling iets meer dan 50 kHz betekent. Dat maakt nog juist een afstemming van EZB-zenders mogelijk. Overigens stopt de afstemknop niet precies bij 0 en 1000 kHz, maar heeft een overlap van +124 kHz tot -154 kHz, die door de digitale frequentieaanwijzing ook correct wordt weergegeven. De overlap heeft het voordeel dat sommige KG-omroepbanden (49 m band: 5950 tot 6200 kHz, 11 m band: 25600 tot 26100 kHz) toch zonder omschakeling kunnen worden afgezocht. Zo is ook de kustvaartband van 1846 tot 3124 kHz zonder onderbreking afstembaar. De frequentieaflezing (kleinste cijfer 1 kHz) vindt plaats met vijf groene LED's. Ook de afstemknop is groen verlicht. Hoewel de frequentieaflezing normaliter digitaal zal plaats vinden, kan de bij de

aanwijzing kan worden omgeschakeld in een 12-urige digitale klok met (of zonder) tijdschakelaar. Dit betekent dat de ontvanger op een vooraf te bepalen tijdstip kan worden ingeschakeld, zodat een bepaald programma op een bandrecorder automatisch kan worden opgenomen. Direct onder de frequentieaanwijzing is de grote en daarvoor duidelijke, verlichte sterkteindicator, een echte meter, waarvan de schaalverdeling in S-punten 1 t/m 9, en +20 tot +40 dB. Tenslotte is ook nog aanwezig een schakelaar „RF ATT”, waarmee een weerstandsnetwerkje als verzwakker met drie standen in serie met de antenne kan worden geschakeld. Op het gebruik van deze verzwakker komen we verderop in dit verslag nog terug. Ook de achterzijde is uitermate praktisch verzorgd. De daar aanwezige aansluitingen zijn op een verzonken en schuin geplaatst plateautje gemonteerd, zodat ze niet buiten de kast uitsteken! Er is een netaansluiting voor 110, 120, 220 en 240 V wisselspanning. Voorts is er een aansluit-

Techniek

Het general coverage principe, dat in de laatste jaren in nieuwe ontvangers naar voren kwam, is geen modeverschijnsel. Het is een logisch gevolg van een veranderde techniek. Na de Barlow Wadley ontvanger (RB april '75), die een voor een kortegolfontvanger met normale LC-oscillatoren ongebruikelijke stabiliteit vertoonde (drievoudig mengsysteem met hoge eerste mf) werden de grote voordelen van een mf hoger dan de hoogste te ontvangen frequentie algemeen bekend. Professionele communicatieontvangers in de prijsklasse boven f 20 000,00 waren daar al veel eerder in vóórgegaan (R & S en Siemens). Heeft men eenmaal tot zo'n revolutionaire stap besloten, dan bestrijkt een „simpele” oscillator meteen het totale frequentiegebied vanaf 0 (!) tot bijna de middenfrequentie. Het systeem toont opmerkelijke overeenkomst met het „single-span”-principe uit de jaren '30 voor ontvangst van midden- en langegolf.

Zoals in vroegere artikelen in RB werd uiteengezet maakt een zo hoge mf een eind aan de noodzaak van afgestemde preselectiekringen ter onderdrukking van spiegelfrequenties: die liggen 80 tot 120 MHz(!) verderop, ergens in de FM- of luchtvaartband, zijn ongevaarlijk en met een eenvoudig laagdoorlaatfilter te elimineren. Weglaten van de afgestemde LC-preselectiekringen bespaart een fabrikant enorm veel kosten.

Het probleem is alleen: hoe een simpele oscillator te vervaardigen, die aan alle te stellen eisen voldoet, met een nauwkeurige frequentie, stabiel en een reproduceerbare instelling. De Racal oplossing (Barlow-Wadley) voldoet slechts ge-

deeltelijk aan die eisen. PLL-schakelingen met moderne IC's maaken een haast ideale oplossing mogelijk, waarmee een betaalbare general coverage ontvanger binnen het bereik van velen is gekomen.

Afb. 1, een sterk vereenvoudigd blokschema van de Kenwood R1000, laat zien dat alle frequenties - na het passeren van een bij deze frequenties passend filter en na enige (a-periodische) versterking - aan een gebalanceerde mengtrap worden toegevoerd. Een oscillator „VCO” zorgt voor een nauwkeurig instelbare frequentie tussen 48,055 en 78,055 MHz. De (eerste) mf na de mengtrap is 48,055 MHz waar een dubbel monolithisch kristalfilter voor een eerste selectie zorgt (doorlaat $\pm 6,5$ kHz) en overbelasting van volgende trappen door niet van belang zijnde frequenties voorkomt. De tweede gebalanceerde mengtrap krijgt een oscillatorfrequentie van 47,6 MHz (kristaloscillator) toegevoerd. De tweede mf is daardoor 455 kHz, op welke frequentie uit drie beschikbare filters kan worden gekozen voor de van geval tot geval gewenste selectiviteit. Een produktdetector met kristaloscillatoren op 456,6 respectievelijk 453 kHz maakt het mogelijk bij AM- of EZB-zenders de hoge of de lage zijband te ontvangen. De „simpele” oscillator bestaat in werkelijkheid uit vier stuks (!) VCO's, die met een PLL-schakeling, via omschakelbare delers, voor eventuele afwijkingen worden gecorrigeerd en gestabiliseerd door een fasevergelijker en een referentiefrequentie afgeleid van een zéér nauwkeurige kristaloscillator op 10 MHz. De afstemming 0 tot 1000 kHz, voor elk gewenst 1 MHz segment, vindt plaats met een mechanisch en elektronisch stabiele VFO die kan worden gevarieerd tussen 4,545 en 5,545 MHz. Zonder passende maatregelen zou de stabiliteit echter volstrekt onvoldoende zijn.

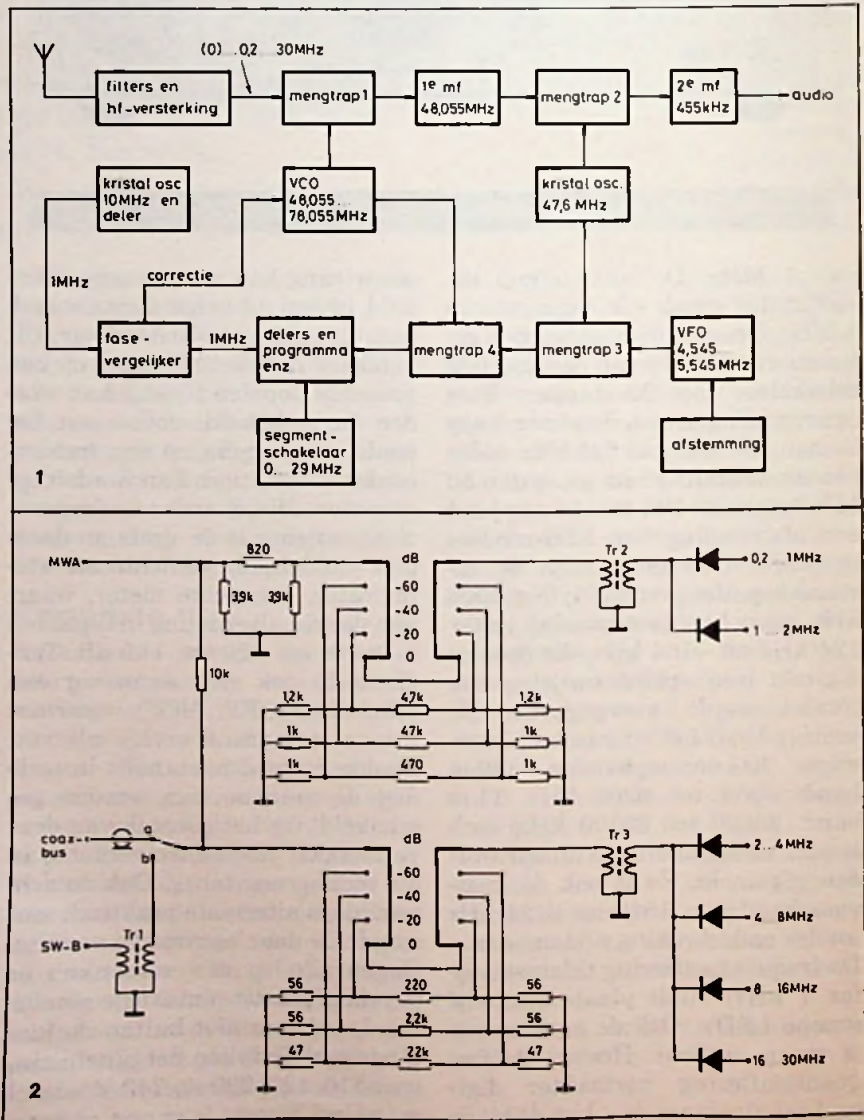
Daarom wordt de VFO-frequentie eerst gemengd met de frequentie van de tweede oscillator (47,6 MHz). De verschilfrequentie, die tussen 42,055 en 43,055 MHz zal liggen, wordt opnieuw gemengd, nu met de VCO-frequentie 48,055 à 78,055 MHz. Afhankelijk van het gewenste MHz-segment is het verschil thans 6,0 à 35,0 MHz. Ook als

de VFO iets wordt verstemd, onverschillig hoeveel, zal het resultaat steeds een exact geheel getal tussen 6 en 35 opleveren! Via door de segment-MHz-schakelaar aangepaste, instelbare delers wordt deze gedeelde frequentie (1 MHz) vervolgens aan de fasevergelijker toegevoerd. Iedere afwijking wordt door de correctiespanning hersteld. Met deze slimme en hypermoderne schakeling wordt in de R1000 de uiterst stabiele oscillatorfrequentie bereikt. Door de fabriek wordt gegarandeerd dat de maximale drift kleiner is dan 300 Hz na een opwarmtijd van 60 minuten (long term stability). Dit is bijzonder voorzichtig uitgedrukt, want bij ons testapparaat bleek dit getal al binnen 15 minuten te worden gehaald. Schokken, stoten of trillingen blijken ook nauwelijks invloed op de ingestelde frequentie te heb-

ben (short term stability beter dan 30 Hz).

Preselectie

De zenders die op de verschillende omroepbanden werken variëren in sterkte van 100 tot 2000 kW. Om te voorkomen dat signalen van zulke ongewenste frequenties bij extreem grote signaalsterkte oversturing van de voorversterker of van de mengtrap veroorzaken, worden afzonderlijke bandfilters ingeschakeld die steeds slechts een gedeelte van het frequentiegebied 150 kHz tot 30 MHz naar de ontvanger doorlaten. Deze gedeelten zijn: 16...30 MHz, 8...16 MHz, 4...8 MHz, 2...4 MHz, 1...2 MHz en 0,2...1 MHz (octaaf filters). Bruikbare ontvangst is mogelijk tot 150 kHz (Deutschlandfunk 151 kHz), maar met een kunstgreep zijn ook de lagere frequenties van facsimi-



le-weerstations, tijdseinen en dergelijke te ontvangen. Door een interne aansluiting te maken nà het filter van 0,2...1 MHz kan ook het frequentiegebied van 10 tot 150 kHz worden benut! Het kan gewenst zijn een eenvoudig laagdoorlaatfilter toe te passen dat MG-zenders en hogere niet meer doorlaat. Het ingangsgedeelte, met de antenneaansluitingen en de antenneverzwakker is getekend in afb. 2. Zoals men kan zien is voor het gebied tot 2 MHz een afzonderlijk weerstandnetwerk aanwezig, dat in serie kan worden geschakeld met antenneklem MWA (medium wave antenna). De ingangsimpedantie is ca. 1 k Ω (hoogohmig) en éénzijdig geaard. Voor het gebied 2 tot 30 MHz dient de coaxiale antenneplug SW-A (short wave), met een tweede antenneverzwakker. Impedantie: 50 Ω , asymmetrisch (een-

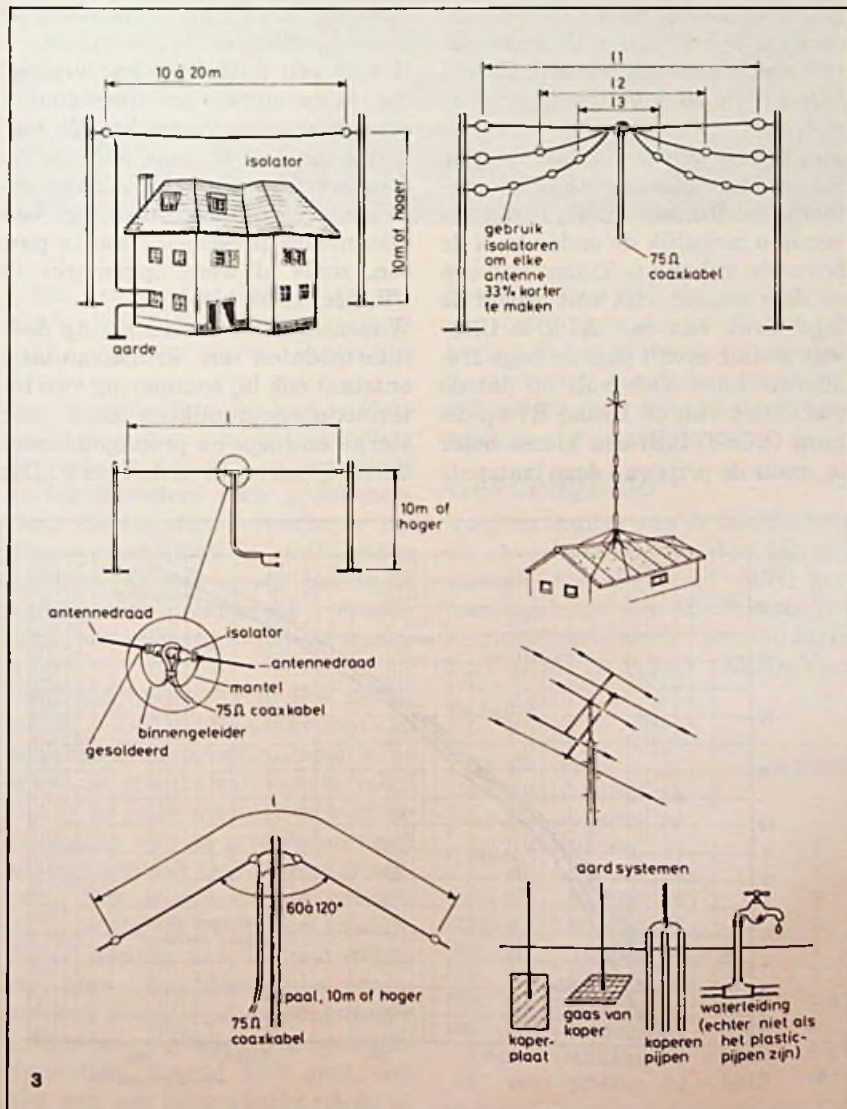
zijdig geaard). Hier kan met correcte aanpassing een speciale KG-antenne, een dipool, een beam-antenne en dergelijke antennes worden aangesloten. Voor algemeen gebruik kan op dit gebied 2 tot 30 MHz ook een hoogohmige draadantenne worden toegepast. Daarvoor dient de antenneklem SW-B. Deze wordt via een afzonderlijke breedbandtransformator Tr1, en via een schuifschakelaartje, in stand B, met de laagohmige ontvangeringang verbonden. De coaxiale plug is dan onderbroken, zodat een eventuele coaxkabel aangesloten kan blijven. De middengolfklem MWA is via 10 k Ω altijd verbonden met hetzij coaxplug, hetzij B-klem. De verzwakker heeft de standen 0, -20, -40 en -60 dB respectievelijk 1/1, 1/10, 1/100 en 1/1000 van signaalverzwakking werd

Afb. 1 Vereenvoudigd blokschema.
Afb. 2 Ingangsgedeelte van de R1000.
Afb. 3 Bladzijde uit de R1000 handleiding, met suggesties voor antenne en aarde.

reeds geschreven in RB dec. 1980, blz. 23. Ook in andere tijdschriften zoals CQ-DL en het Nederlandse Electron. Evenwel, als men eerst een speciale beam-antenne met bijvoorbeeld +6 dB versterking toepast en dan de verzwakker op -20 dB moet zetten, dan kan de beam-antenne net zo goed worden vergeeten. Met andere woorden: als een te sterk signaal overbelasting veroorzaakt, gebruik dan een kleinere antenne! De verzwakkerstanden -40 en -60 dB zijn bovendien veel te groot, tenzij ze zijn bedoeld om direct onder de antenne van een omroepzender te kunnen luisteren. In het algemeen zou -10, -20 en -30 dB praktischer zijn.

In gevallen waarbij een speciale antenne op een hoog punt staat en met coaxiale kabel storingsvrij is verbonden met de ontvanger, is het natuurlijk niet mogelijk (bij de ontvanger) even een kleinere antenne in te schakelen. Vooral in agglomeraties, met de bijbehorende aethervervuiling door storende huishoudelijke apparaten enz., zou minder signaal met méér storingen het gevolg zijn. Het gebruik van de verzwakker is dan terecht. Een signaalverzwakker verschuift het dynamisch gebied van de mengtrap omhoog. Het totale gebied blijft evenwel hetzelfde. Op de signaal/ruisverhouding van de ontvanger in zijn totaliteit maakt het weinig uit omdat het ruisaandeel voor de door de antenne ontvangen storingen uit de atmosfeer etc. meestal hoger is dan de eigenruis van de ontvanger. Op VHF en UHF is dat anders. Op MG en KG kan een zwak signaal ook door méér mf-versterking worden opgekrikt.

Fabrikanten (maar ook bijvoorbeeld de Ned. Wereldomroep!) verstrekken allerlei nuttige adviezen



Afb. 4 Vergelijking van het antennesignaal en de uitslag van de S-meter.

Afb. 6 Foto van het inwendige.

Tabel 1 Vergelijking (R)S(T)- en S(INPO)-code.

voor een effectieve antenne (afb. 3).

Selectiviteit

Voor een goede communicatieontvanger is een grote selectiviteit een eerste vereiste. In de R1000 zijn daarom niet minder dan drie filters aanwezig. Het zijn de Murata filters CFU455F: 12 kHz(-6 dB)/25 kHz (-60 dB), vormfactor 2,08 voor AM-breed; CFR455H3: 6 kHz/18 kHz (vormfactor 3) voor AM-smal en CFJ455K: 2,7/5,0 kHz (vormfactor 1,8) voor SSB en CW. Vooral dit laatste filter heeft voortreffelijke eigenschappen, al zullen sommige gebruikers nog liever een wat smaller filter (bandbreedte 2 kHz) prefereren. Voor morse-ontvangst kan in serie met de extra luidspreker of de hoofdtelefoon een speciaal CW-filter (breedte 500 Hz) worden opgenomen bijvoorbeeld van het fabrikaat Datong.

Met de toetsjes kan het meest geschikte filter worden ingeschakeld. Wanneer het accent niet wordt gelegd op een optimale muziekweergave (via extra luidspreker, bandrecorder of versterker) maar ook voor AM-ontvangst de grootst mogelijke selectiviteit wordt verlangd, dan kan binnen in de ontvanger, na het omzetten van een plugje, als AM-bandbreedte worden gekozen uit 6 kHz voor breed en 2,7 kHz voor smal, zodat voor AM-ontvangst óók van het EZB-filter kan worden geprofiteerd.

Het is niet gemakkelijk een goed beeld te geven van de selectiviteit in de praktijk. Het is duidelijk dat ook de allerbeste ontvanger niet in staat is twee zenders te scheiden, zoals bijvoorbeeld het geval is met zenders op 666 kHz of op 736 kHz (geen interferentietoon,

wèl twee modulaties, sterkte S5). Deze 736 kHz is vrij te ontvangen van de freq. 747 kHz (Hilv. 2), welke met S9 + 25 dB aanwezig is. Ook 756 kHz, sterkte S9) is vrij van Hilv. 2. Maar MG-zenders zijn op 9 kHz „kanaalafstand” en bovendien is de situatie voor ontvangst in Nederland niet overal gelijk. Misschien is een beter voorbeeld de ontvangst van de Deutsche Welle (6075 kHz) S9 + 30 dB = 0,5 mV en van Radio Luxemburg op 6090 kHz (S9 + 40 dB = 1,1 mV op een kleine verticale antenne. Tussen deze twee enorm sterke zenders kunnen twee andere zenders worden ontvangen, namelijk Radio Berlin, freq. 6080 kHz (DDR) en Bayern III op freq. 6084 kHz, niet altijd vlekkeloos, want vooral de laatste is een kleine zender (10 kW). Op de Grundig Satelliet 2000 is slechts ruimte voor één zender (RB juli '74) en de oude getrouwe BC348 kan de twee zenders 6075 en 6090 zelf maar net vrij van elkaar ontvangen. Zoveel verschil in 35 jaar techniek is er wel.

Met behulp van de Exalted Carrier Selectable Sideband (ECSS) methode, zie RB febr. 1981, is het bovendien mogelijk de onderste of de bovenste zijband te kiezen van een zwakke zender. Het valt op dat de lage kant van het 2,7 kHz filter wat steiler afvalt dan de hoge frequentie kant. Ook valt op dat de stabiliteit van de Drake R7 op dit punt (ECSS) toch een klasse beter is, maar de prijs van deze laatste is

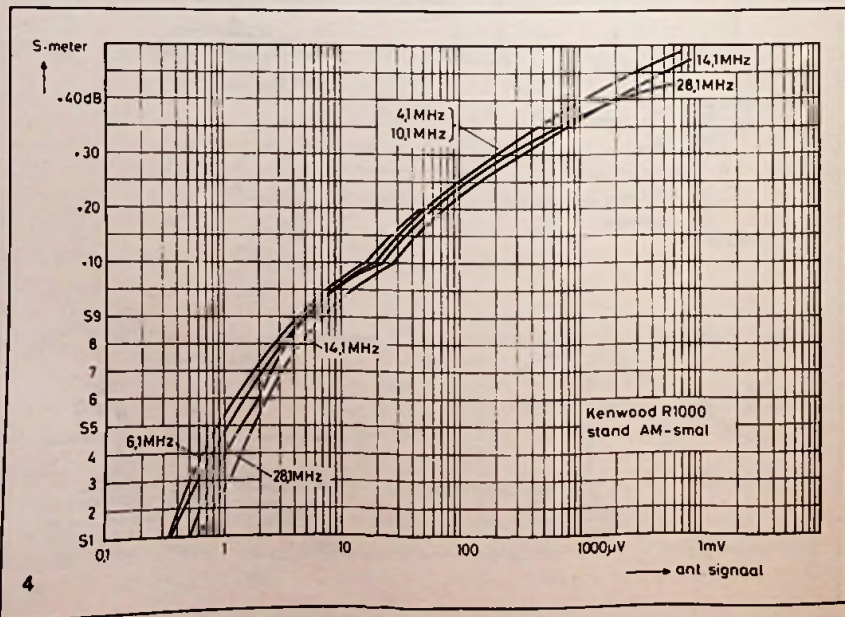
ook driemaal zo hoog.

Inschakeling van het EZB-filter, voor respectievelijk USB of LSB, betekent dat de feitelijke draaggolfrequentie of links of rechts van dit filter komt te liggen. Afstemming vindt echter plaats binnen de doorlaat van het filter zelf en het is die frequentie die wordt aangewezen. Dat betekent dat er bij EZB-ontvangst een kleine frequentie-miswijzing aanwezig is, namelijk bij USB +1 à +2 kHz, bij LSB -1 à -2 kHz. Bij CW (morse) ontvangst is de miswijzing circa -1 kHz. Het is een kleine schoonheidsfout die in de praktijk echter nauwelijks stoort.

Een test met een 50 mV signaal op 4,1 MHz maakte een reeks intermodulatieprodukten op meerdere frequenties hoorbaar, sommige met S9, plus een ruistoename op andere frequenties. Verzwakking met -20 dB (RF ATT), dus een signaal van 5 mV, maakte de meeste „wildgroei” onhoorbaar.

Het is een duidelijke aanwijzing, dat al te sterke antennesignalen moeten worden vermeden. Zo mogelijk een niet te grote antenne en door gebruik te maken van de verzwakker en desnoods door toch een afstembare preselector toe te passen, zoals al werd opgemerkt in RB, dec. 1980, blz. 21.

Waarneembare overbelasting door intermodulen en kruismodulatie ontstaat ook bij sommeling van intermodulatieprodukten door zeer sterke omroep- en propagandazenders, bijvoorbeeld in de 7 en 9 MHz



banden. Daardoor is het mogelijk, dat 's avonds, in de naar verhouding „stille” amateurbanden, staties hoorbaar worden die daar niet thuishoren, zoals telexsignalen en dergelijke. Zo werd bijvoorbeeld het station Havanna op Cuba in de 14 MHz amateurband „ontdekt”, sterkte S9 + 10 dB. Inschakelen van de verzwakker -20 dB maakte de zender geheel onhoorbaar: het moest dus wel een IM-produkt zijn. Met behulp van een tweede ontvanger werd vastgesteld dat de

populaire miniaturisering te klagen, dat zo'n ontvanger niet meer met handschoenen aan kan worden bediend!

Natuurlijk, de technische ontwikkeling staat niet stil, ook voor dit probleem van het beperkte dynamische gebied zal wel een betaalbare oplossing worden gevonden (RB, dec. 1980, blz. 23). Voorlopig hebben alle vergelijkbare ontvangers een regelbare verzwakker in het antennecircuit, om eventuele IM-problemen te omzeilen. Wie de

0,2 tot 2 MHz: 50 μ V (AM) en 5 μ V (EZB). Voor 2 MHz in feite twee cijfers, die een factor 10 verschillen.

De gevoeligheid is in beeld gebracht in afb. 4, welke afbeelding eigenlijk een ijking van de S-meter voorstelt. De metingen zijn weer verricht met behulp van een R & S meetzender type SMAF (4...300 MHz). Voor de frequentie 4,1 MHz werd bij een verhouding S + N/N = 10 dB en een modulatie diepte van 30 % in de stand AM-smal (2,7 kHz filter) 4 μ V gevonden. Voor 14,1 MHz 1 μ V en bij 28,1 MHz 2 μ V. Een signaal van 0,1 μ V, zoals bij de Drake R7, wordt lang niet gehaald. De gevoeligheid voor de verschillende frequenties loopt wat uiteen door de toegepaste filters. Een S1 signaal (meteraanwijzing) is nauwelijks bruikbaar vanwege de signaal/ruisverhouding. Deze eigenruis is het geringste op ca. 20 MHz, oplopend tot het dubbele bij 4 MHz.

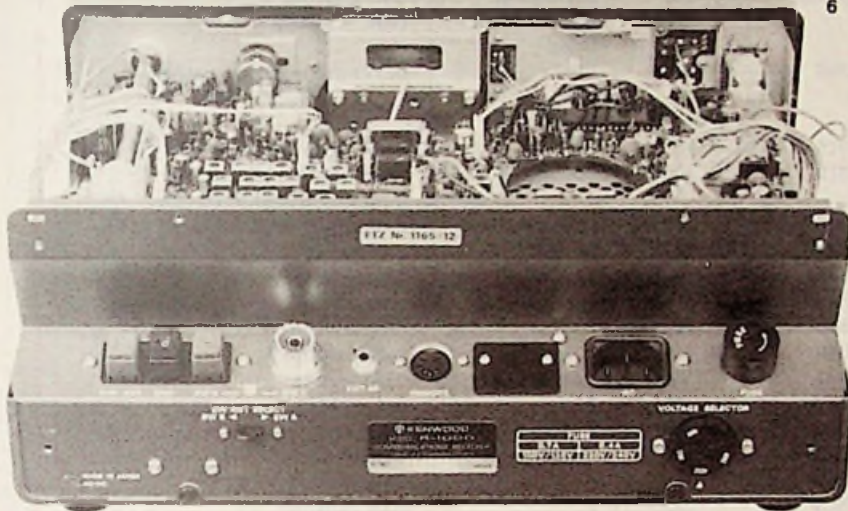
Aan de „ijking” volgens afb. 4 mag geen absolute waarde worden toegekend, met andere woorden andere R1000 ontvangers kunnen hiervan afwijken, maar als een gemiddelde zal men deze wel kunnen gebruiken.

In 1978 is door de International Amateur Radio Union (IARU) Region I een norm voor S-punten overeengekomen. Deze norm, voorgesteld door de Nederlandse zendamateurlereniging VERON en de Engelse RSGB, bepaalt, dat een S-punt steeds overeenkomst met 6 dB (dubbele signaalsterkte). Voorts moet, beneden 30 MHz, S9 overeenkomen met 50 μ V over 50 Ω (-73 dB beneden 1 mW). Tabel 1 komt met deze norm overeen. De door Kenwood gehanteerde ijking van de S-meter geeft dus wel aanleiding tot bijzonder optimistische rapporten.

Door kortegolf-omroepzenders wordt een andere methode toegepast, namelijk de SINPO-code (Strength Interference Noise Propagation disturbance Overall merit). Tabel 1 geeft ook een vergelijking tussen de door zendamateurs toegepaste S-punten en de waardering daarvan volgens de SINPO-code.

Epiloog

De R1000 is, ondanks enkele te-



echte frequentie 7135 kHz was, sterkte S9 + 40 dB, met programma's bestemd voor Franstalig Afrika.

Niettegenstaande een korte antenne (kleiner dan 5 m) ontstaan door de grote veldsterkte van sommige kortegolfzenders toch problemen. Door de beperkte preselectie komen verschrikkelijk veel sterke signalen op het eerste het beste niet-lineaire onderdeel terecht, hetzij de hf-trap, hetzij de mengtrap.

Daar sommeren zich àl deze signalen (E_{eff} = de wortel uit de som van de kwadraten) tot spanningen in de orde van grootte van enkele volts! Het is de prijs, die voor de vereenvoudiging van de preselectie moet worden betaald. Om daarom te zeggen: „Het is een slechte ontvanger”, zoals ik van een andere R1000-bezitter hoorde, gaat mij te ver. Men moet hierbij niet vergeten dat een dergelijke ontvanger enkele jaren geleden nog het twintigvoudige kostte! Het gaat ook niet aan om bijvoorbeeld na de zo

hoogste eisen wil stellen, kan bij een ontvanger als de R1000 het beste zelf een afstembare preselectie maken of via de handel kopen. RB zal in het septembernummer een preselector publiceren.

Gevoeligheid

Volgens opgave van de fabrikant is de gevoeligheid, gemeten bij een signaal + ruis/ruis (S+N/N) verhouding beter dan 10 dB, voor het frequentiegebied 2 tot 30 MHz: 5 μ V (AM) en 0,5 μ V (EZB). Voor

Tabel 1

0,2 μ V	-121 dBm	S1	S(INPO)
0,4 μ V	-115 dBm	S2	-
0,8 μ V	-109 dBm	S3	-
1,6 μ V	-103 dBm	S4	1
3,2 μ V	-97 dBm	S5	1
6,3 μ V	-91 dBm	S6	2
12,6 μ V	-85 dBm	S7	2
25 μ V	-79 dBm	S8	3
50 μ V	-73 dBm	S9	3
160 μ V	-63 dBm	S9 + 10dB	3 à 4
400 μ V	-53 dBm	S9 + 20dB	4
1,6 mV	-43 dBm	S9 + 30dB	4 à 5
5 mV	-33 dBm	S9 + 40dB	5

Tabel 2 Met de R1000 ontvangen bakenzenders voor lucht- en scheepvaart.

Tabel 3 Gehoorde bakenzenders in de 10 m band.

Tabel 2

Freq. in kHz	Code	Naam	Bijzonderheid
256	NDO	?	code + streep
287,5	SK	Smith Knoll	bakengroep, niet gehoord.
	GR	Goeree	
	LV	Dudgeon	
	GA	Outer Gabbard	
	CM	Cromer	
	NR	Noord Hinder	
290	AHL	?	code + streep
292	WE	Wangerooge	code + streep
295	BH	?	code + streep
295	LA	Lista (Noorw.)	code + streep
298,8	AD	Ameland	code + streep
298,8	BE	Borkum	niet gehoord
308	DB	Duitse Bocht	bakengroep, code + streep
	HK	Texel	
	EL	Elbe I	
	VL	Vlieland	
315	BF	Borkum Rif	code continu
	STK	?	
319	LEC	Stavanger	consol-baken (draaiend) punten gevolgd d. strepen
326	NYK	Nijkerk	code continu
328	SO	?	code continu
335	NIK	?	code + streep
335	TWN	?	code continu
340	GG	?	code continu
346	LAK	?	code continu
354	VES	Vesta (Denem.)	code met pauze
357	VZ	?	code continu
360	OBG	?	code + streep
362	GV	Valkenburg	code continu
365	GLX	?	code continu
373	SOG	?	code continu
375	WP	?	code continu
381	SPY	Spijkerboor	code continu
405	BOT	?	code continu
405	EGB	?	code continu
412	ENK	Enkhuizen	code continu
415	LCK	?	code continu
430	BAM	?	code continu
441	HOP	?	code continu
450	ONT	?	code continu
457	NIE	?	code continu

Tabel 3

Freq. in kHz	Roep-naam	Stand-plaats	Bijzonderheid
28200/205	DLØGI	Salzburg (Dld.)	freq.-shift-keying
28210	3B8MS	Mauritius	freq.-shift-keying
28217	VE2TEN	Chicoutimi(Quebec)	QRP-baken(prop.-studie)
28220	5B4CY	Cyprus	freq.-shift-keying, lange streep
28236	VP9BA	Bermuda	
28245	A9XC	Bahrain	freq.-shift-keying, lange streep
28274	ZS6PW	Pretoria	
29266	ZE2JV	Gough-eiland	freq.-shift-keying, code + punten

kortkomingen, toch wel een erg prettige en veelzijdige ontvanger. Men krijgt veel waar voor zijn geld, zoals het blokschema afb. 5 en de foto van het inwendige, afb. 6, nog onderstrepen. Het kortegolfgebied is een onuitputtelijke bron voor informatie en talenstudie. Bijvoorbeeld met buitenlands nieuws uit Peking 9947 kHz of 6590 kHz, Moskou 6020 kHz (18.30 uur Ned. tijd), Trans World Radio (Monte Carlo) 9510 kHz of The Voice of America op 17785, 15205 en 15260 kHz om 17.00 uur Ned. tijd in „special English”.

Men kan zich ook bekwamen in morse, met behulp van de traffic list van DAM/DAN (Nordeich Radio) op 473 kHz (even uren + 40 minuten) of PCH (Scheveningen Radio) op 4250 kHz. Langzame morsesignalen zijn te vinden bij de bakens voor scheep- en luchtvaart, tabel 2 of voor propagatiedoeleinden in de 10 meterband, tabel 3.

Puzzelfanaten kunnen zich bezig houden met allerlei vreemde gebeurtenissen, zoals „het geheim van de U”, o.a. op de frequenties 6245 en 8669 kHz met frequentie-shift-keying (men hoort eventueel ook het contrasein!), ofwel op 2748 kHz Alpha Uniform met USB (!) met cijfercodes en een karakteristiek uitgesproken „fünnef” voor het cijfer 5. Waar komen deze signalen vandaan? Voor wie zijn ze bestemd?

Weer tot een geheel andere categorie behoren de tijdsignalen op 15,0; 10,0 en 5,0 MHz en de weerberichten van bijv. Shannon Airport op 8833 en 13312 kHz, vrijwel continu met gesproken Engelse tekst. En een afgeluisterd bericht van de Duitse zendamateer DL7UB, over een geslaagde verbinding van hem op 80 m (!) met Australië (VK3MR)

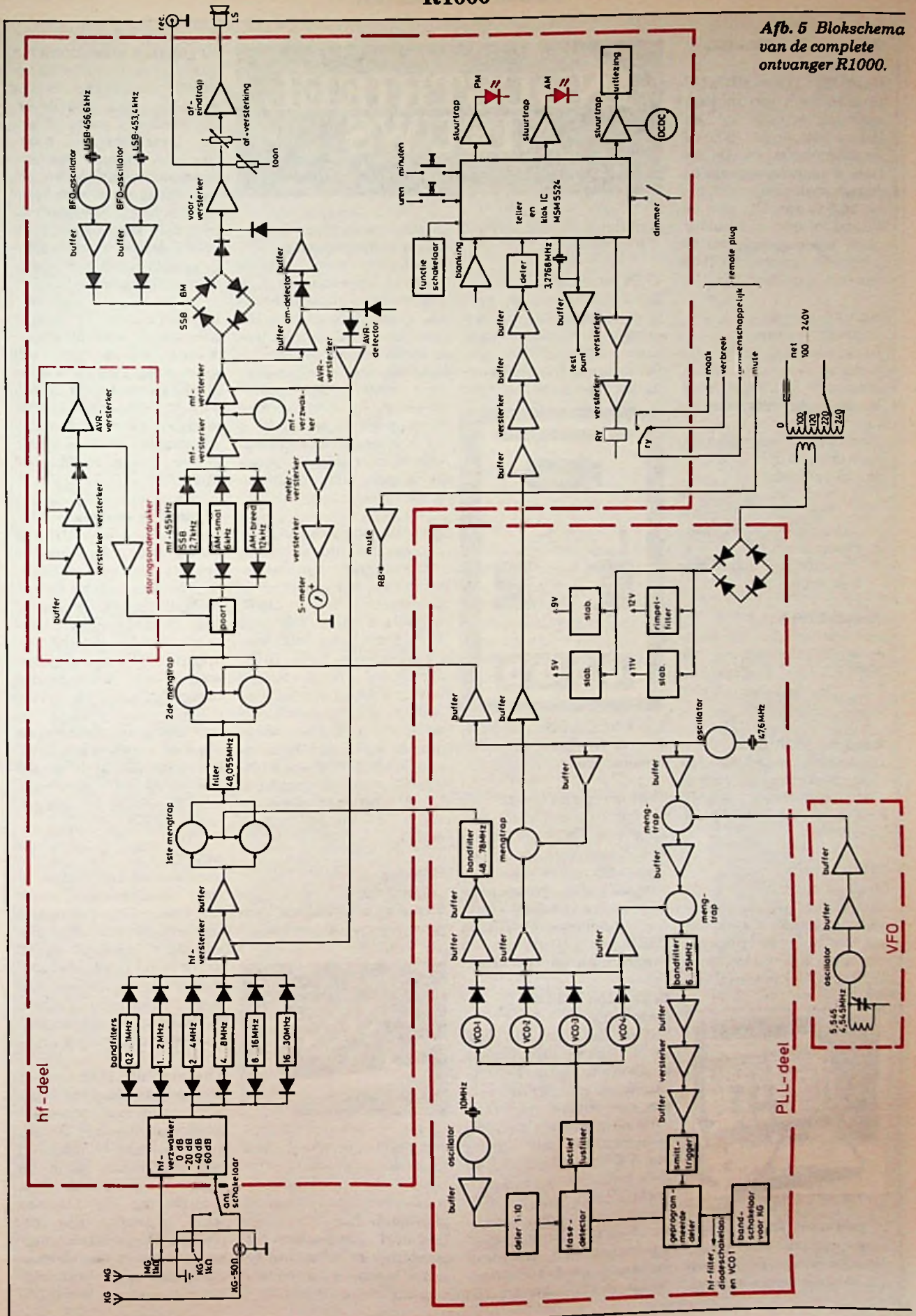
en met Nieuw Zeeland (ZL2UW), bewijst dat er nog steeds ongewone dingen mogelijk zijn.

De geluidswaergave van de in het bovenvlak gemonteerde luidspreker kan aanzienlijk worden verbeterd door een „reflector”, een

schuin geplaatst karton of plaatje triplex.

Een wat uitgebreider frequentie-overzicht van verschillende KG-zenders is in het juni-nummer van RB gepubliceerd, blz. 24.

Afb. 5 Blokschema van de complete ontvanger R1000.



Monolitische RMS-DC-omzetter

De AD636 is een RMS-DC-omzetter met een ingangsspanning van 200 mV eff. Hij neemt slechts 800 μ A voedingsstroom op. De initiële onnauwkeurigheid bedraagt maximaal $\pm 0,2$ mV of $\pm 0,5$ % van U_{uit} voor gelijkspanningen of sinusvormige wisselspanningen tot 1 kHz. De omzetter heeft bovendien een dB-uitgang.

Analysator van dataverbindingen

De nieuwe analysator van Siemens voor dataverbindingen, de K1190 kan talrijke metingen uitvoeren om de kwaliteit van deze verbindingen te beoordelen. De meettaken zijn in drie groepen te verdelen.

1. Niveau- en groeplooptijdvervorming, echo-demping en impedantie.
2. Stoorniveau.
3. Sporadisch optredende storingen.

Arcobel verhuist

Het nieuwe adres luidt: Arcobel BV, Griekenweg 25, 5342 PX Oss, Postbus 344, 5340 AH Oss, tel. 04120-30335, telex 37489.

Auriema verhuist

Het nieuwe adres luidt: Auriema Nederland BV, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven, tel. 040-816565, telex 51992.

Drie nieuwe oscilloscopen

Tektronix is met drie nieuwe typen 100 MHz, twee-kanals oscilloscopen uitgekomen. Deze 2300-reeks (2335, 2336 en 2337) is ideaal om



te gebruiken in een omgeving van sterke elektromagnetische velden. Dit dankzij een volledig nieuw ontwerp

INDUSTRIEEL NIEUWS

betreffende de afscherming van de beeldbuis.

TMK introductie

TMK introduceert een multimeter, model 3300c, met enkele markante punten: onder andere 2000 uur werkzaam op 6 penlight batterijen, weerstand metingen



van 0,01 Ω tot 20 M Ω , continue 10 A wissel- en gelijkstroommeting.

PMI brengt de OP-21

De OP-21 is een nieuw product van PMI. Het is een snelle, laag-vermogen precisie-opamp met een slew-rate van 0,25 μ A, een openlusversterking van 2000 V/mV, een uitstekende CMRR en PSRR van 110 dB en een bandbreedte van 600 kHz.

Dikke film DC-DC-omzetzters

Sodilec claimt dat zijn nieuwe uit dikke filmtechniek opgebouwde serie DC-DC-omzetzters een MTBF hebben van 200000 uur. Deze 7700-serie bestaat uit drie eenheden met een uitgang van 5 V voor 3,6 en 10 A en twee eenheden met een variabele uitgang van 8...15 V voor een uitgangsstroom van 1 en 2 A. Een bijzondere eigenschap van deze voor eurokaart geschikte omzetzters is de nullaststroom.

Zuurstofmeter van verbrandingsgassen

Teledyne's model 9400 is speciaal ontworpen om in een verbrandingsgas continue zuurstof te meten. Dit staat bekend als één der beste methoden om de verbrandingsefficiëntie te bepalen. Hete, natte, vuile en corrosieve rookgassen leveren geen probleem. De analysator is voorzien van een keramische zuurstofsensor, welke de netto zuurstofconcentratie in het gas bepaald.

Nieuws van Sprague

Een aantal nieuwe series condensatoren zijn uitgebracht en wel tantaal condensatoren serie 489D, 488D en 491D en IEC-type aluminium electrolytische condensatoren serie 705D. Semi-klant Arrays voor gebruikers die tussen 5000 en 200 000 klantgespecificeerde IC's nodig hebben, wordt door de Tuff Chip schakelingen, ULN-2350C en ULN-2351C, mogelijk gemaakt. De IC's bevatten respectievelijk 316 en 548 componenten.

Bliksem wordt „afgeklokt“

Siemens ontwikkelde een nieuwe serie „klokvormige“



varistoren die voor buitentoepassing geschikt zijn. Elektrische ontladingen worden hiermee buitenshuis afgevoerd. Het type SIOV G40 heeft een giethars omanteling en is daardoor bestand tegen de buitenlucht voor meer dan 20 jaar.

Kogelloper potentiometer

Kifel brengt een nieuwe generatie potentiometers met gepatendeerde kogelloper. Dit heeft als voordeel een veel lagere wrijving, waardoor de slijtage van het weerstandselement door de looper tot een minimum is teruggebracht. Vanwege de minimale frictie is er geen dode slag en een nauwkeurige gelijkloop bij meervoudige potentiometer.

Heynen meldt

Nieuw is de weerstanddeca-debank RD-28 met een weerstandgebied van 1 Ω tot 16 M Ω en een tolerantie van $\pm 0,5$ %. Nieuw zijn ook de precisie dikke filmweerstandstanden van het type CS005 met een gebied van 1 tot 100 M Ω .

12 bits D-A-omzetter

De DAC 87-CBI-V/Mil van Burr Brown voldoet aan de grootste nauwkeurigheidseisen en betrouwbaarheidseisen zoals die in MIL-standaard 883 zijn vastgelegd. De totale onafgeregelde fout bedraagt $\pm 0,3$ % van de eindwaarde over het temperatuurgebied van $-55... +125^\circ$ C.

De versterkingsdrift en de offsetdrift zijn respectievelijk ± 20 ppm volle schaal per $^\circ$ C en ± 10 ppm volle schaal per $^\circ$ C over dit temperatuurgebied.

SC-340 oscilloscoopkalibrator

De oscilloscoopkalibrator van Iwatsu is een compacte signaalkalibrator die alle benodigde signalen levert, welke nodig zijn bij het controleren en kalibreren van een oscilloscoop. Volgens Klaasing is hij ook als signaalgenerator bruikbaar.

Thermophil STOR

Thermophil Stor is een speciaal temperatuurmeetstelsel van Geveke. Tijdens de doorloop, in bijvoorbeeld een sterilisator, wordt de temperatuur en/of de druk gemeten op die plaatsen waar opnemers zijn geplaatst. De gemeten waarden worden in een elektronisch geheugen verzameld. Na de meting wordt de

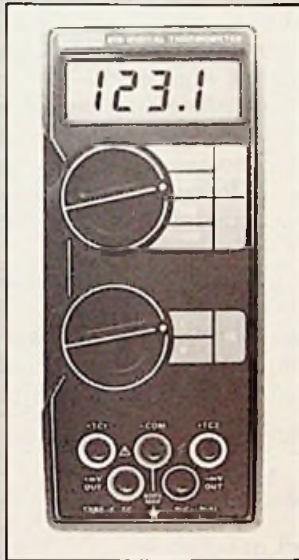
STOR op een recorder aangesloten en worden de verzamelde waarden achtereenvolgens afgedrukt.

Commend GE501

Na analyse van de communicatieproblemen in kantoren, bedrijven en openbare gebouwen heeft Isolectra een nieuwe bedrijfsintercom ontwikkeld. De centrale van de GE501 wordt microprocessor gestuurd en voldoet aan de hoogste eisen en biedt een scala van mogelijkheden.

Digitale thermometer

Keithley heeft zijn programma uitgebreid met de introductie van de digitale thermometer model 870. Enkele specifieke eigenschappen zijn: type k (NiCr-NiAl) thermokoppel ingang,



0,25% nauwkeurigheid, 2 meetgebieden met 0,1° resolutie tot 200 °C en 1° resolutie boven de 200 °C, uitlezing in celsius en fahrenheit, twee ingangen en analoge uitgang.

Nieuwe vertegenwoordiging

Bij Simac is de groep industriële meetsystemen uitgebreid met het fabriekaat Giddings & Lewis. De nadruk ligt op het PLC-gebied.

„72 x 72” temperatuurregelaar

Type E5B van Omron is een nieuwe temperatuurregelaar met afwijkingindicatie

voor aan-uit- of PD-functie. Het uitgangrelais kan tot 10 A-220 V gelijkstroom schakelen. Standaard zijn de koudelascensatie en de beveiliging tegen draadbreek en doorbranden van het thermokoppel.

International Broadcasting Convention
De negende IBC82 zal worden gehouden in de Metrople Conference and Exhibition Centre te Brighton in Engeland. De vergadering vindt plaats van 18 tot 21 september 1981, een week later dan oorspronkelijk was aangekondigd.

Ontvangen catalogi, prospectussen en vlugschriften
Papst ventilatoren, een Duitstalige overzichtscatalogus met een redactioneel stuk over de fabricage van ventilatoren. De uitgave is ontvangen van Diode, Hollandlaan 22, 3526 AM Utrecht.

Overtoom Technics, een uitgave van Overtoom Internationale Nederland, Tolhuislaan 47, 3734 GK Den Dolder.

Uw ontbrekende schakel, een brochure van Siemens Nederland NV Postbus 16068, 2500 BB 's-Gravenhage.

Mededelingen van Brown Boveri Nederland, een tweemaandelijks uitgave van Brown Boveri, Postbus 301, 3000 AH Rotterdam.

Impuls 33, een uitgave van Heynen BV, Postbus 10, 6590 AA Gennep.

Die neue sonderliste 58 van Conrad Electronic, Postfach 1180, 8452 Hirschau, West-Duitsland. Het blad staat vol met aanbiedingen en is aan het eind voorzien van de verzendeisen voor de export.

Satt-Electronics brengt dankzij de snel groeiende klantenkring van PBS-gebruikers een nieuwe Nederlandstalige PBS-brochure uit. Deze brochure is voor geïnteresseerden op aanvraag verkrijgbaar bij Satt Electronics, Mon Plaisir 102C, 8479 AM Etten-Leur.

Grundig Technische Informatie 1/2-'81, ditmaal voorzien van een andere opmaak. Grundig AG, Kurgartenstrasse 37, 8510 Fürth, West-Duitsland.

Een nieuwe Duitstalige catalogus MP51 „Elektrische Messgeräte” uitgave 1981, waarin het gehele programma van de door Siemens gebrachte instrumenten wordt gepresenteerd.

De Heathkit lente/zomer 1981 catalogus met zoals altijd boordevol informatie. Pieter Calandlaan 106, 1068 NP Amsterdam.

Advanced Micro Devices Condensed Catalog met informatie over de bouwstenen van AMD en over de super componenten van AMC. Uitgave gekregen van Arcobel BV, Postbus 344, 5340 AE Oss.

Zojuist is een vlugschrift van Bourns Instruments ontvangen, waarin een overzicht wordt gegeven over de industriële instrumenten van Bourns Nederland BV, Postbus 37, 2270 AA Voorburg.

Een beknopte catalogus, over apparaten voor het meten, opwekken en analyseren van geluid, trillingen en elektrische signalen van Brüel & Kjaer Nederland BV, Postbus 170, 3430 AD Nieuwegein

Trafo-info, een vlugschrift van Amroh met berekeningen, materiaalgegevens en het leveringsprogramma van transformatoren. Amroh, Herengracht 76, 1398 AD Muiden.

Die Brücke zum Kunden 87, met onder andere een overzicht van de tijdens de Hannover Messe 81 gepresenteerde noviteiten op stekergebied. Een nieuwe antenne van Hirschmann is de Auta 90TOP, die eenvoudig is te monteren en met een afneembare telescoop.

„Programma overzicht motor-antennes”, „Programma overzicht laag geprijsde Hit-Antennes” en tenslotte een „Instructieblad voor mensen die zelf de afgebroken telescoop van hun motoran-

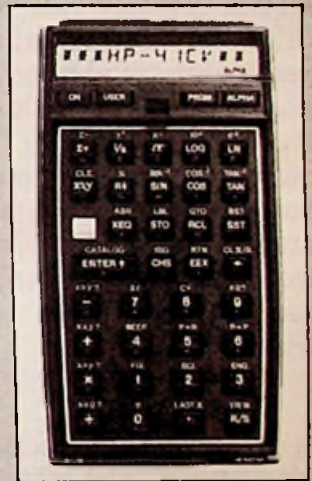
tenne willen vervangen” zijn alle nieuwe brochures van Richard Hirschmann Electronica Nederland BV, Postbus 92, 1380 AB Weesp.

Uitbreiding van Molex' bandkabel

Het bandkabel programma van Molex is uitgebreid met een steek van 0,1 inch (2,54 mm). De kabel is verkrijgbaar in drie typen: 22 en 28 AWG stranded en 26 AWG solid. De nieuwe 7583-serie connectoren voor buigbare toepassingen hebben als eigenschappen: dual beam fosfor brons met voorvertinde contacten, rechte en 90° uitvoeringen, 5 tot 21 geleiders, steekmaat 2,54 mm en een laag profiel.

HP producten nieuws

Nieuw is de HP41CV, een rekenmachine waarbij de maximale geheugenruimte is ingebouwd met als voordeel dat er vier poorten beschikbaar zijn voor randap-



paraten. Tevens wordt deze rekenmachine met schuino-plopende toetsen geleverd wat het zicht op de alfakarakters verbetert.

Zie ook de rubriek

MICRO GEBEUREN

in
Computer Bulletin

Twee complexe rekenmethoden

Deel 1

Ing. R. Muzerie

Naarmate de in de huidige techniek gebruikte systemen gecompliceerder worden, stijgt de vraag naar eenvoudige en niet al te bewerkelijke rekentechnieken, waarmee de ingewikkeldheid van de problemen kunnen worden verminderd.

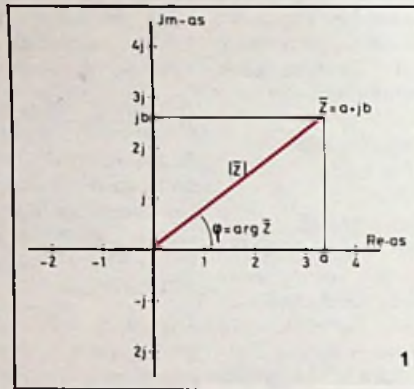
Met name geldt dit voor de rekentechnieken die differentiëren, integreren en het oplossen van differentiaalvergelijkingen reduceren tot elementaire algebraïsche bewerkingen. In feite komen deze rekenmethoden erop neer dat er wordt overgegaan op andere variabelen. Er wordt daarom ook wel gesproken over transformaties.

In dit eerste deel wordt de sinortransformatie, beter bekend onder de naam complexe rekenwijze, behandeld.

De complexe rekenwijze is vooral toepasbaar op niet al te ingewikkelde netwerken. Wordt het netwerk te gecompliceerd dan wordt ook deze rekenmethode al gauw te bewerkelijk.

Bovendien is de complexe rekenwijze alleen toepasbaar op systemen waarvan hetingangssignaal een sinusvormig verloop heeft.

In het volgende deel zal de Laplace transformatie worden behandeld. Deze transformatie laat ook ingangssignalen die niet sinusvor-



mig zijn toe en is derhalve algemener. Daarnaast is deze rekenmethode ook toepasbaar bij zeer ingewikkelde systemen. De behandeling van beide rekentechnieken is eenvoudig gehouden, er is geen uitgebreide wiskundige kennis voor nodig.

Introductie complexe getallen

Een complex getal bestaat uit de som van een reëel getal en een imaginair getal. Daartoe wordt in de wiskunde de imaginaire eenheid i geïntroduceerd, waarvoor geldt:

$$i^2 = -1.$$

Wanneer een reëel getal met de imaginaire eenheid i wordt vermenigvuldigd ontstaat een imaginair getal. De wiskundige notatie voor een complex getal is $Z = a + ib$, elektronici gebruiken voor de imaginaire eenheid de letter j om verwarring te voorkomen met het symbool voor de momentele waarde van een wisselstroom. De notatie wordt dus $Z = a + jb$, waarin a het reële deel is van Z ($\text{Re } Z$) en b (niet jb !) het imaginaire deel van Z ($\text{Im } Z$).

Een van de dingen die door de invoering van j mogelijk is geworden

en daarvoor absoluut onmogelijk was, is worteltrekken uit een negatief getal. Immers $\sqrt{-4} = j \cdot 2$ want $(j \cdot 2)^2 = j^2 \cdot 2^2 = -1 \cdot 4 = -4$.

Afbeelden van complexe getallen

Complexe getallen worden afgebeeld in een Gauss-diagram of complex vlak. Dit vlak heeft een imaginaire as en een reële as. In afb. 1 is een complex getal in een dergelijk vlak afgebeeld.

Volgens deze afbeelding bezit Z een hoek φ ten opzichte van de reële as. Deze hoek noemen we het argument van Z . Bovendien heeft Z een lengte, genaamd de modulus van Z ($|Z|$ of Z).

Volgens Pythagoras is de modulus van het complexe getal $Z = a + j \cdot b$ gelijk aan $|Z| = \sqrt{a^2 + b^2}$. Het argument van dit complexe getal is de hoek waarvan de tangens gelijk is aan $\frac{b}{a}$, dus $\text{tg } \varphi = \frac{b}{a}$ en derhalve

$$\varphi = \text{bgtg } \frac{b}{a}.$$

Ook geldt dat $\cos \varphi =$

$$\frac{a}{|Z|} = \frac{\text{Re}(Z)}{|Z|} \text{ en } \sin \varphi =$$

$$\frac{b}{|Z|} = \frac{\text{Im}(Z)}{|Z|}. \text{ Dat is belangrijk}$$

omdat met deze notatie Z anders is te schrijven:

$$Z = \text{Re}(Z) + j \cdot \text{Im}(Z) =$$

$$|Z| \left\{ \frac{\text{Re}(Z)}{|Z|} + j \cdot \frac{\text{Im}(Z)}{|Z|} \right\} =$$

$$|Z| \cdot (\cos \varphi + j \cdot \sin \varphi).$$

Deze schrijfwijze is erg interessant omdat de indentiteit van Euler erin voorkomt en wel

$$e^{j\varphi} = \cos \varphi + j \cdot \sin \varphi.$$

Blijkbaar geldt $Z = |Z| \cdot e^{j\varphi}$

Bewerkingen met complexe getallen

Het is niet de bedoeling om in dit artikel de bewerkingen met complexe getallen wiskundig aan te tonen of te bewijzen. Daarom wordt met een eenvoudige opsomming volstaan.

Gegeven is dat $\bar{Z}_1 = a + j.b$ en $\bar{Z}_2 = c + j.d$.

1. $\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2 = (a + c) + j. (b + d)$.

2. $\bar{Z}_1 \cdot \bar{Z}_2 = (a.c - b.d.) + j. (a.d + b.c)$.

3. $\frac{\bar{Z}_1}{\bar{Z}_2} = \frac{a+j.b}{c+j.d} =$

$$\frac{a+j.b}{c+j.d} \cdot \frac{c-j.d}{c-j.d} = \frac{(a.c + b.d) + j. (b.c + a.d)}{c^2 + d^2}$$

4. Stel $\bar{Z} = a. e^{j\varphi} = a (\cos\varphi + j. \sin\varphi)$ dan geldt:

$$\bar{Z}^n = a^n (\cos n\varphi + j. \sin n\varphi).$$

Sinusvormig veranderende grootheden

Een sinusvormig veranderende grootheid kan worden voorgesteld door een ronddraaiende pijl (vector), waarbij de lengte van die pijl gelijk is aan de maximale waarde van die grootheid en het aantal omtrentelingen per seconde aan de frequentie.

In feite komt het erop neer dat hoek φ van afb. 1 éénparig met de tijd toeneemt, zodat een met constante snelheid draaiende pijl ontstaat. Deze ronddraaiende vector wordt beschreven voor $\bar{Z}(t) = |\bar{Z}| (\cos\varphi + j. \sin\varphi)$.

Hierin wordt $\varphi = \omega t$ gesteld en bovendien is $|\bar{Z}|$ een uitdrukking voor de maximale waarde van de grootheid. Daar ook geldt $e^{j\varphi} = (\cos\varphi + j. \sin\varphi)$ gaat de uitdrukking voor $\bar{Z}(t)$ over in $\bar{Z}(t) = |\bar{Z}| \cdot e^{j\varphi}$.

Hebben we te maken met een wisselstroom, dan volgt uit het voorgaande, dat geldt: $i(t) = I_{\max} \cdot e^{j\omega t}$. Differentiatie van deze uitdrukking geeft:

$$\frac{di(t)}{dt} = j\omega I_{\max} \cdot e^{j\omega t} = j\omega \cdot i(t).$$

Een toch wel moeilijke wiskundige

bewerking als differentiëren gaat over in een vermenigvuldiging met $j\omega$, wat in feite neerkomt op een draaiing over 90° in positieve richting en een vermenigvuldiging met ω ofwel met $2\pi.f$.

Integratie van de uitdrukking geeft:

$$i(t). dt = \frac{1}{j\omega} I_{\max} \cdot e^{j\omega t} =$$

$$\frac{i(t)}{j\omega} = - \frac{j}{\omega} \cdot i(t).$$

Integreren gaat over in een draaiing van 90° in negatieve richting en met deling door de cirkelfrequenties.

Toepassing complexe rekenwijze op passieve netwerken

De drie belangrijke passieve componenten in de elektronica zijn de weerstand R, de zelfinductie L en de capaciteit C. Voor elk van deze elementen is de stroom- en spanningsvergelijking op te stellen, afb. 2.

Een ohmse weerstand wordt gekenmerkt door de eigenschap dat het zijn opgenomen vermogen volledig in warmte omzet.

Inducties en capaciteiten daarentegen hebben de geïdealiseerde eigenschap dat ze het opgenomen vermogen uitsluitend omzetten in magnetische veldenergie respectievelijk elektrische veldenergie. Beide zijn beperkte energiereservoirs en kunnen derhalve maar kortstondig vermogen leveren.

In afb. 3 is een serieketen met weerstand en zelfinductie weergegeven. Hier geldt dat:

$$U(t) = U_R + U_L = R.i + L. \frac{di}{dt}.$$

Wanneer wordt aangenomen dat $u(t) = U_{\max} \cdot e^{j\omega t}$ en $i(t) = I_{\max} \cdot e^{j\omega t}$ dan wordt dit:

$$U_{\max} \cdot e^{j\omega t} = I_{\max} \cdot e^{j\omega t} \cdot R + j.\omega.L. I_{\max} \cdot e^{j\omega t}.$$

Alle termen delen door $e^{j\omega t}$ geeft $U_{\max} = I_{\max} (R + j\omega L)$.

Nu geldt dat de maximale waarde van een grootheid gelijk is aan de effectieve waarde maal $\sqrt{2}$:

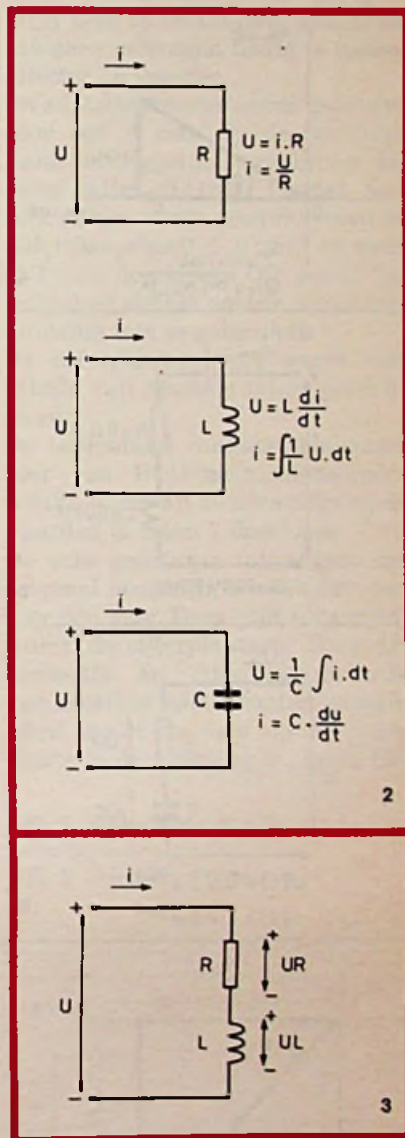
$$U_{\max} = \sqrt{2} U_{\text{eff}} = \sqrt{2} \cdot \bar{U} \quad (\bar{U} = U_{\text{eff}}).$$

$$I_{\max} = \sqrt{2} I_{\text{eff}} = \sqrt{2} \cdot \bar{I} \quad (\bar{I} = I_{\text{eff}}).$$

Afb. 1 Afbeelding van een complex getal.

Afb. 2 Drie passieve componenten met hun stroom- en spanningsvergelijkingen.

Afb. 3 Serieketen met weerstand R en zelfinductie L.



De uitkomst wordt: $\bar{U} = \bar{I} (R + j\omega L)$, waarin $R + j\omega L$ de complexe impedantie \bar{Z} wordt genoemd, afb. 4.

In dit stadium van de berekening is al iets te zeggen over het frequentiegedrag van deze LC-keten. Wanneer namelijk ω laag is gaat de

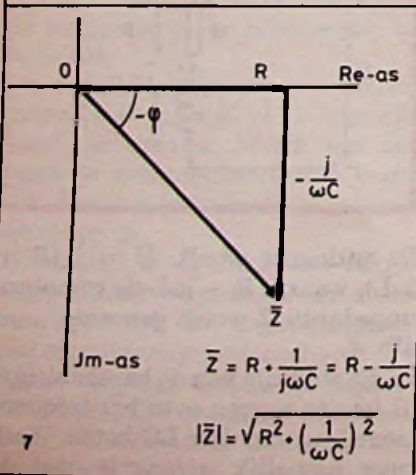
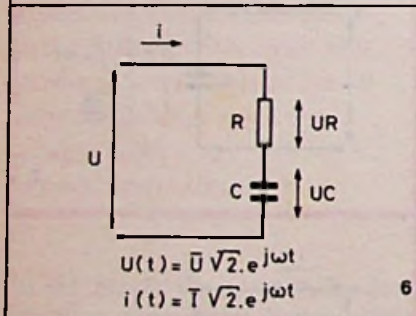
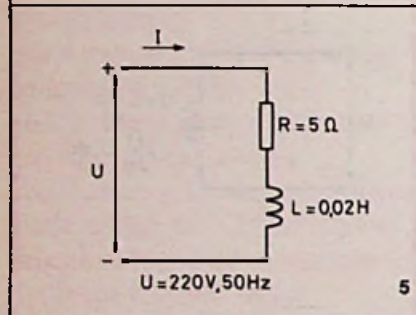
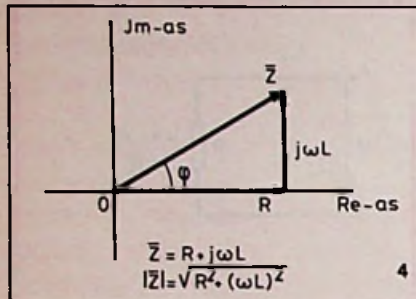
Complexe rekenmethode

Afb. 4 Complexe impedantie Z .

Afb. 5 Getallenvoorbeeld.

Afb. 6 Serieteken met weerstand R en capaciteit C .

Afb. 7 Complexe impedantie Z .



complexe impedantie naar R toe, hebben we echter te maken met een hoge ω dan neemt \bar{Z} vrijwel de waarde van $j\omega L$ aan. Dit klopt natuurlijk met wat we al wisten, namelijk dat een ideale spoel een doorverbinding is voor een gelijkstroom, dit in tegenstelling tot de condensator.

Uit het voorgaande volgt dat een complex getal ook kan worden geschreven met behulp van de indenteit van Euler met als resultaat dat de complexe impedantie wordt:

$$\bar{Z} = |\bar{Z}| \cdot e^{j\varphi} = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} \cdot e^{j\varphi}$$

Invullen in de laatstgevonden uitkomst geeft:

$$\bar{U} = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} \cdot e^{j\varphi} \cdot \bar{I}$$

Waaruit volgt:

$$\bar{I} = \frac{\bar{U}}{|\bar{Z}|} \cdot e^{-j\varphi}$$

Het negatieve teken wil zeggen dat de stroom op de spanning nait en wel over een hoek φ , we hebben met andere woorden te maken met een inductieve reactantie. Bovendien is bekend dat

$$\varphi = \text{bgtg} \frac{\omega L}{R}, \text{ zie tevens afb. 4.}$$

Van de schakeling, zoals weergegeven in afb. 5, wordt de waarde van de stroom en de faseverschuiving tussen die stroom en de spanning gevraagd.

Het is verstandig om eerst de reactantie van de spoel te berekenen:

$$\omega L = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,02 = 2\pi \approx 6,28 \Omega$$

Daarna wordt de modulus van de complexe impedantie berekend:

$$Z = |\bar{Z}| = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = \sqrt{25 + (2\pi)^2} \approx 8,02 \Omega$$

En geldt voor I :

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{220}{8,02} \approx 27,4 \text{ A.}$$

De faseverschuiving is gelijk aan hoek φ en deze heeft de waarde:

$$\varphi = \text{bgtg} \frac{\omega L}{R} = \text{bgtg} \frac{2\pi}{5} \approx 51,5^\circ$$

In afb. 6 is een serieteken met weerstand en capaciteit weergegeven.

Er geldt $U(t) = U_R + U_C =$

$$R \cdot i + \frac{1}{C} \int i \cdot dt.$$

Met toepassing van de complexe re-

kenwijze en rekening houdend met de omzetting naar effectieve waarden wordt het volgende verloop verkregen:

$$\bar{U} = \sqrt{2} \cdot e^{j\omega t} = \bar{I} \cdot \sqrt{2} \cdot R \cdot e^{j\omega t} +$$

$$\frac{1}{j\omega C} \cdot \bar{I} \cdot \sqrt{2} \cdot e^{j\omega t}$$

$$\bar{U} = \bar{I} \left(R + \frac{1}{j\omega C} \right) = \bar{I} \bar{Z}$$

In dit geval geldt voor de complexe impedantie:

$$\bar{Z} = R + \frac{1}{j\omega C}$$

Dat betekent dat \bar{Z} naar R gaat bij een hoge frequentie en nadert tot

$\frac{1}{j\omega C}$ bij een lage frequentie. Bij gelijkstroom gaat de impedantie derhalve naar oneindig, hetgeen overeenkomt met het bekende verschijnsel dat een condensator geen gelijkstroom doorlaat.

De absolute waarde van \bar{Z} is, zie afb. 7:

$$Z = |\bar{Z}| = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

en bovendien geldt: $\bar{Z} = Z \cdot e^{-j\varphi}$.

$$\text{Dus } \bar{I} = \frac{\bar{U}}{\bar{Z}} = \frac{\bar{U}}{|\bar{Z}|} \cdot e^{j\varphi}$$

Dit keer is het teken van φ positief, waaruit volgt dat de stroom voorijlt op de spanning en wel met een hoek φ waarvoor geldt:

$$\varphi = \text{bgtg} \frac{1}{\omega C R} = - \text{bgtg} \frac{1}{\omega C R}$$

Hier wordt gesproken over een capacatieve reactantie.

Uiteindelijk is het effect van de complexe rekenwijze dat een gecompliceerde wiskundige bewerking wordt teruggebracht tot een eenvoudige algebraïsche bewerking.

Differentiëren en integreren zijn respectievelijk teruggebracht tot vermenigvuldigen met en delen door $j\omega$.

Elektrotechnisch gezien heeft de complexe rekenwijze echter een zeer grote beperking. We kunnen namelijk alleen dan iets over de responsie (uitgangssignaal) van een elektrisch systeem zeggen als de exitatie (ingangssignaal) van dat systeem een in de tijd sinusvormig verlopend signaal is.

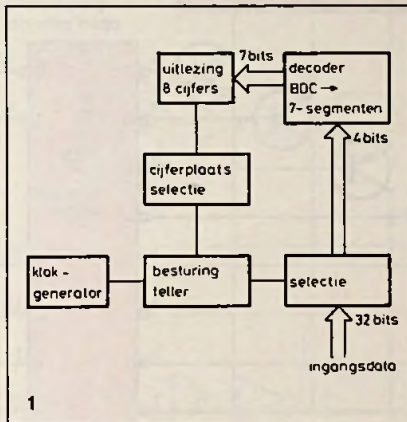
(Wordt vervolgd)

Uitlezing

Achtcijferig gemultiplext

P. F. Roozendaal
J. B. Roubos
R. de Zutter

Dit artikel beschrijft een universele schakeling voor het sturen van gemultiplexte uitlezingen. Er wordt getracht een voorbeeld te geven hoe men door het duidelijk formuleren van de eisen, waaraan een schakeling moet voldoen, tot een eenvoudig en overzichtelijk ontwerp kan komen.



Behalve de basisschakeling wordt ook een aantal praktische uitbreidingen besproken. Het resultaat is een voor nabouw geschikte schakeling, die voor diverse toepassingen is te gebruiken. Er is uitgegaan van een achtcijferige multiplex-uitlezing, waarop acht parallel aangeboden BCD-gecodeerde cijfers moeten worden weergegeven. De uitbreidingen betreffen onder andere het sturen van de decimale punten op de uitlezing en het onderdrukken van niet-significante nullen.

Ontwerp

De schakeling werkt volgens het in afb. 1 geschetste principe. In het selectieblok worden de acht aangeboden BCD-cijfers één voor één geselecteerd. De geselecteerde cijfers worden door een decoder omgezet in een 7-segmentcode. Deze code wordt aan de uitlezing aangeboden. De selectie van een BCD-cijfer wordt verzorgd door het besturingsblok. Dit selecteert tevens één cijferplaats. De besturing moet zodanig worden ontworpen dat de aangeboden cijfers op de juiste plaats in de uitlezing worden geschreven.

Het selectieblok moet 4 bits uit 32 bits selecteren. Een eenvoudig en snel selectiemechanisme wordt verkregen door gebruik te maken van vier maal een 1-uit-8 dataselector (74151, zie afb. 2). Bij aanbieden van het adres 000 op de adresingangen van de selectoren zal het nulde cijfer, $W_0 X_0 Y_0 Z_0$ op de uitgangen verschijnen, bij aanbieden van adres 001 het eerste cijfer $W_1 X_1 Y_1 Z_1$, enz. Pas als het volgende adres wordt aangeboden zal de uitgangsd-data veranderen. Tot dat tijdstip

blijft deze op de uitgang staan, zodat geen geheugen nodig is tussen selector en decoder.

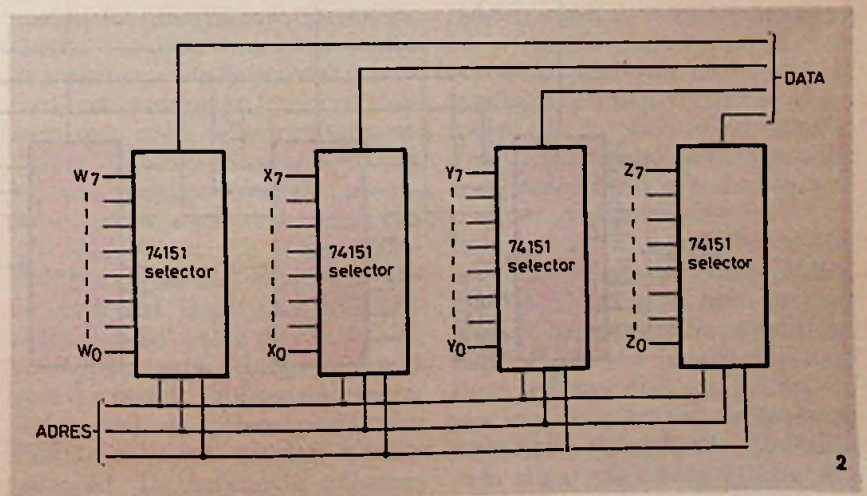
De adresinformatie wordt geleverd door een 4 bits, op de positieve flank getriggerde, synchrone binaire teller (74161). Omdat met acht cijfers wordt gewerkt moet de teller de cyclus 0, 1, 2 t/m 7 en weer 0, 1 enz. doorlopen. Dit wordt bereikt door slechts de drie minst significante bits te gebruiken.

De cijferplaatsselectie wordt met behulp van dezelfde teller gerealiseerd.

De tellerstand fungeert als adres voor een BCD-decimaal-decoder (7442), waarvan de adresingang de waarden 0, 1 t/m 7 doorloopt.

De acht gebruikte uitgangen, die normaal hoog zijn, worden dan één voor één laag. Deze acht uitgangen sturen de cijferplaatsen. Daar dataselectie en cijferplaatsselectie met dezelfde teller worden gerealiseerd, komt de data op de juiste plaats in de uitlezing te staan. Het

Afb. 1 Blokschema van de gemultiplexte uitlezing.
Afb. 2 Selectiemechanisme.



Afb. 3 Klokgenerator.

Afb. 4 Schema van de gemultiplexte uitlezing.

Afb. 5 Een punt, waarvan de plaats door een schakelaar wordt bepaald.

Afb. 6 Meerdere punten.

Afb. 7 De plaats van de punt wordt bepaald door een decimale code.

door storing uit fase raken is dus niet mogelijk.

Klokcircuit

Voor het opwekken van de klokpuls wordt gebruik gemaakt van een timer-IC 555, geschakeld als astabiele multivibrator (zie afb. 3). Met een voedingsspanning van 5 V is het uitgangssignaal TTL-overeenkomstig.

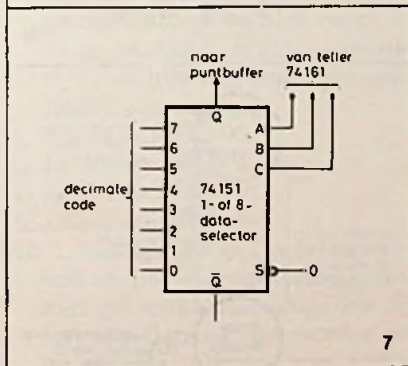
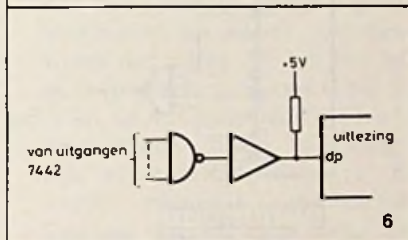
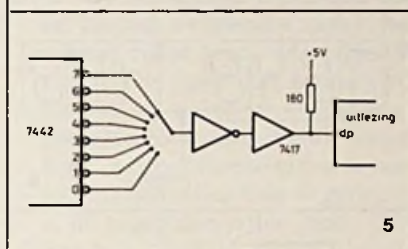
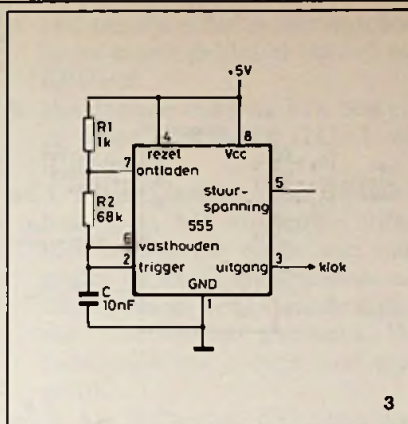
De klokfrequentie wordt bepaald door R1, R2 en C. Wanneer R2 groot is ten opzichte van R1 volgt de frequentie uit de formule:

$$f = \frac{0,72}{R2 \cdot C} \quad (\text{Zie lit. 1}).$$

Hier is die waarde ongeveer 1 kHz. Wie een ander kloksignaal ter beschikking heeft, kan de interne klokgenerator laten vervallen. Wel dient de frequentie van het kloksignaal tenminste 400 Hz te zijn, daar de uitlezing anders gaat knippen. Bij klokfrequenties boven de 10 à 20 kHz kan er overvloeien naar naastgelegen cijferplaatsen zichtbaar worden. Dit komt doordat de signalen voor de segmentsturing in de schakeling een grotere vertraging ondervinden dan die voor de cijferplaatssturing.

Decodering en sturing van de uitlezing

De schakeling (afb. 4) is ontworpen voor gebruik van uitlezingen met gemeenschappelijke kathode. Om de aangeboden BCD-code op de uitlezing te laten verschijnen levert een BCD naar 7 segmentdecoder (7448) de stuursignalen. Om een aanvaardbare lichtopbrengst te verkrijgen dient de segmentstroom 15 à 18 mA te zijn. Raadpleeg, indien aanwezig, de gegevens van de gebruikte uitlezing. De uitgangen van de 7448 leveren maximaal 2,75 mA. Deze waarde is met behulp



van een pull-up-weerstand op te voeren tot circa 6 mA (zie lit. 3). Omdat ook dit te weinig is worden de uitgangen van de decoder gebufferd met behulp van bufferversterkers met open collectoruitgangen (7417), die ieder maximaal 40 mA kunnen opnemen. Voor de pull-upweerstand worden waarden van 180 Ω gebruikt. De stuurschakeling van de punt is op dezelfde wijze gebufferd. De BCD-decimaaldecoder (7442), welke de aan te sturen cijferplaats selecteert, levert geïnverteerde uitgangssignalen, zodat voor de cijferplaatssturing PNP-transistoren moeten worden gebruikt. De maximale collector-

stroom bedraagt 150 mA, dit is de kathodestroom indien alle zeven segmenten en de punt gelijktijdig oplichten. De uitgang van de BCD-decimaaldecoder (7442) kan, als hij laag is, maximaal 16 mA opnemen, zodat een stroomversterkingsfactor van minimaal 10 voldoende is. De U_{CE} bedraagt maximaal 5 V en de collectordissipatie is altijd kleiner dan 100 mW. Voor deze transistoren kan men dus goedkope typen nemen, mits I_{Cmax} groter is dan 150 mA, bijvoorbeeld BC309, BC559.

Uitbreidingen

Punt

Voor het doen oplichten van de punt bestaan verschillende mogelijkheden.

Wanneer één punt moet oplichten kan de ingang van de buffer (7417) via een invertor aan de betreffende uitgang van de BCD-decimaaldecoder (7442) worden gelegd, eventueel via een meerstandenschakelaar, om op eenvoudige wijze de punt te kunnen verplaatsen (afb. 5). Wanneer, bijvoorbeeld omdat de uitlezing is onderverdeeld in groepen cijfers, meerdere punten moeten kunnen oplichten is dit op de in afb. 6 getekende manier te doen. Voor de buffer wordt een NEN-poort gezet, waarvan de ingangen aan de uitgangen van de BCD-decimaaldecoder komen. Indien hiervoor een NEN met 8 ingangen (7430) wordt genomen waarvan de ingangen via acht (bijvoorbeeld DIL) schakelaars met de uitgangen van de BCD-decimaaldecoder worden verbonden, kan op elke gewenste plaats een punt worden verkregen.

Wanneer alle punten moeten oplichten wordt de buffer weggelaten en wordt de puntaansluiting via een weerstand van 180 Ω met de voedingsspanning verbonden.

Indien ook informatie aanwezig is over de plaats van de punt kan dit door middel van een decimale of een binaire code geschieden.

In het geval van een decimale code is een extra selector nodig (74151, afb. 7). Uitgang Q hiervan gaat naar de ingang van de puntbuffer. Een „1” op een ingang van deze extra selector zorgt voor het oplichten van de punt van de overeenkomstige cijferplaats. Gebruikt men uitgang Q van de selector, dan

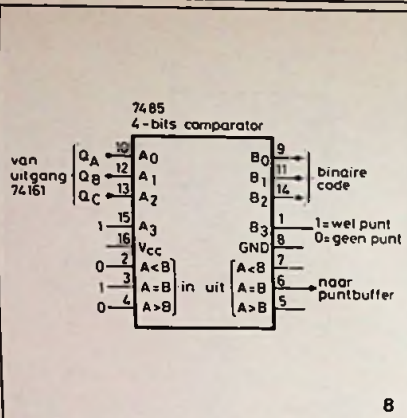
licht de punt op bij het aanbieden van een „0”.

In het geval van een binaire code voor de plaats van de punt wordt een 4-bits vergelijker (7485) gebruikt (afb. 8). Deze vergelijkt de aangeboden drie bits binaire code met de binaire code van de op een bepaald moment aangewezen cijferplaats. Zijn deze twee codes gelijk, dan hangt het alleen van het signaal op de A3- en B3-ingangen af of er op de A=B-uitgang een „1” verschijnt. Is A3 gelijk aan B3 dan wordt deze uitgang hoog. Dit signaal wordt naar de puntbuffer gevoerd. Voor meerdere punten dienen evenzovele vergelijkers te worden gebruikt, waarvan de A=B-uitgangen via een OF-poort aan de puntbuffer komen.

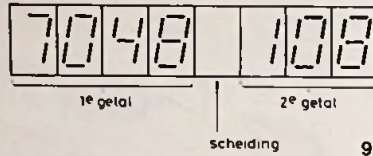
Blanking

De gebruikte uitlezing heeft acht cijferplaatsen. Voor een aantal toepassingssituaties zal minder dan acht cijfers worden uitgelezen. Het is dan wenselijk dat de niet gebruikte cijferplaatsen niet oplichten. Dit is mogelijk door op de betreffende ingangen van de selectoren logische énen aan te bieden. De BCD naar 7-segmentdecoder (7448) zorgt dan voor het niet oplichten van deze cijferplaatsen. Alle aangeboden cijfers kunnen worden onderdrukt door de blanking-ingang (\overline{BI}/RBO) laag te maken. Als de uitlezing wordt gebruikt voor het weergeven van twee of meer getallen kan door middel van een niet oplichtende cijferplaats een scheiding tussen de getallen worden gerealiseerd (zie afb. 9). Als de getallen samen acht cijfers hebben en alle cijferplaatsen worden gebruikt kunnen de getallen worden gescheiden door een punt.

Het is wenselijk dat van een getal de meest linkse nullen worden onderdrukt. De BCD naar 7-segmentdecoder (7448) heeft hiervoor een speciale ingang \overline{RBI} . Het onderdrukken van een aangeboden nul wordt hierna „blanken” genoemd. Dit blanken wordt verzorgd door de volgende schakeling. Eerst wordt bepaald welke nullen wel en welke niet moeten worden geblanct. Neem een aan bod zijnde nul. Deze moet niet worden geblanct als het vorige cijfer van het getal werd geschreven. Werd het vorige cijfer geblanct, dan zal ook de aan bod



Afb. 8 De plaats van de punt wordt bepaald door een binaire code.
Afb. 9 Scheiding van getallen door niet oplichten van vijfde cijfer.
Afb. 10 „LC”-signaal.
Afb. 11 Toestanddiagram in woorden.
Afb. 12 Toestanddiagram met signalen.
Afb. 13 Blankingschakeling. Vcc is pen 16 en GND is pen 8.



de laatste nul op te lichten. Om te bepalen of een aangeboden nul al of niet moet worden geblanct is de volgende informatie nodig:

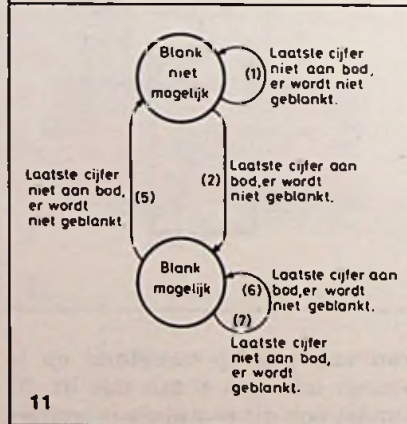
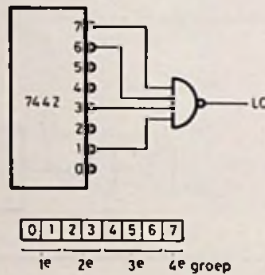
1. Is het huidige cijfer het laatste cijfer van een getal?
2. Werd het vorige cijfer wel of niet onderdrukt?

Uit eis twee is af te leiden dat in de schakeling een geheugen nodig is. Als geheugen wordt een flipflop gebruikt.

We spreken af dat als de flipflop in de „0”-stand staat, een nul wel moet worden geblanct, behalve als het laatste cijfer van de groep aan bod is. Deze toestand wordt „blank mogelijk” genoemd. In de „1”-stand mag er geen nul worden geblanct, genaamd „blank niet mogelijk”. Wordt het bovenstaande samengevat dan ontstaat tabel 1.

De \overline{RBI} -ingang van de BCD naar 7-segmentdecoder heeft de volgende betekenis. Als $\overline{RBI}=1$, dan wordt een aangeboden cijfer altijd geschreven. Als $\overline{RBI}=0$, dan wordt het aangeboden cijfer, als het een nul is, onderdrukt.

Bij het weergeven van meerdere groepen cijfers (getallen) zijn er meerdere laatste cijfers. Door van de hiermee corresponderende uitgangen van de BCD-decimaaldecoder (7442) de NEN-functie te nemen ontstaat het signaal „laatste cijfer”, afgekort LC. Een voorbeeld hiervan staat in afb. 10. Het signaal LC heeft de volgende betekenis: is een laatste cijfer aan bod, dan is LC gelijk aan „1”, anders is LC gelijk aan „0”. Met deze definities komt het tot tabel 2. Hieruit volgt de schakelformule voor de \overline{RBI} -ingang: $\overline{RBI} = Q + LC = \overline{Q \cdot LC}$. Nu moet de werking van de flipflop worden gedefinieerd. Als ingangssignalen dienen „laatste cijfer” (LC) en „er wordt geblanct”.



zijnde nul moeten worden geblanct. Verder geldt dat het laatste cijfer van een getal altijd moet worden geschreven.

Een voorbeeld: er wordt 00400370 aangeboden. De eerste nul moet worden geblanct. De tweede ook, omdat het vorige cijfer werd geblanct. De derde nul moet, omdat het vorige cijfer werd geschreven, ook worden geschreven. Dit geldt tevens voor de vierde en de vijfde nul. Bestaat een getal uit enkel nullen, bijv. 0000, dan dient alleen

Uitlezing

Tabel 1

Flipflop	Laatste cijfer?	Blanken?
Blank mogelijk	neen	ja
Blank mogelijk	ja	neen
Blank niet mogelijk	neen	neen
Blank niet mogelijk	ja	neen

Tabel 2

Ff-uitgang Q	LC	$\overline{RB\bar{O}}$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Tabel 3

Huidige toestand Q^n	Ingangen LC	Volgende toestand Q^{n+1}	Ingangsvoorwaarden J	Ingangsvoorwaarden K
0	0	0	0	d
0	0	1	1	d
0	1	0	-	d
0	1	1	0	d
1	0	0	-	d
1	0	1	1	0
1	1	0	-	d
1	1	1	0	1

Het „er wordt geblankt”-signaal wordt geleverd door de $\overline{RB\bar{O}}$ -uitgang van de BCD naar 7-segment-decoder. Als het $\overline{RB\bar{O}}$ -signaal nul is, wordt daadwerkelijk een cijfer nul onderdrukt.

Is het $\overline{RB\bar{O}}$ -signaal één, dan wordt een cijfer geschreven.

De werkingsvoorwaarden van de flipflop zijn in het toestanddiagram van afb. 11 vastgelegd. De pijlen geven aan naar welke toestand de flipflop op de volgende opgaande flank van de klokpuls moet gaan. Bij de pijlen staan de bijbehorende waarden van de ingangssignalen.

Uitgaande van de toestand „blank niet mogelijk” zijn vier ingangscombinaties mogelijk:

1. Het laatste cijfer is niet aan bod en er wordt niet geblankt ($LC=0$ en $\overline{RB\bar{O}}=1$).
2. Het laatste cijfer is aan bod en er wordt niet geblankt ($LC=1$ en $\overline{RB\bar{O}}=1$).

3. Het laatste cijfer is niet aan bod en er wordt geblankt ($LC=0$ en $\overline{RB\bar{O}}=0$).

4. Het laatste cijfer is aan bod en er wordt geblankt ($LC=1$ en $\overline{RB\bar{O}}=0$).

ad 1. Als het laatste cijfer niet aan bod is, is het **volgende** cijfer niet het eerste cijfer van een groep. Er wordt niet geblankt en daarom moet het volgende cijfer ook niet worden geblankt. De toestand blijft „blank niet mogelijk”.

ad 2. Als het laatste cijfer aan bod is, is het **volgende** cijfer het eerste cijfer van de volgende groep. Dit moet dus worden geblankt en wordt er overgegaan naar de toestand „blank mogelijk”. Als het eerste cijfer tevens het laatste cijfer van de groep is, is de groep één cijfer groot. Omdat het „laatste cijfer”-signaal overheerst op de flipflopstand wordt dat cijfer, als het een nul is, toch geschreven (zie tabel 2).

ad 3 en ad 4. Omdat de flipflop in de toestand „blank niet mogelijk” staat is $\overline{RB\bar{O}}$ altijd „1”. Er wordt namelijk geschreven. Daarom komen deze twee ingangscombinaties niet voor.

In de toestand „blank mogelijk” zijn dezelfde vier ingangscombinaties mogelijk:

5. $LC=0$ en $\overline{RB\bar{O}}=1$.

6. $LC=1$ en $\overline{RB\bar{O}}=1$.

7. $LC=0$ en $\overline{RB\bar{O}}=0$.

8. $LC=1$ en $\overline{RB\bar{O}}=0$.

ad 5. Het laatste cijfer is niet aan bod en het huidige cijfer wordt niet geblankt. Het volgende cijfer moet dan ook niet worden geblankt. De volgende toestand is dus: „blank niet mogelijk”.

ad 6. Het laatste cijfer is aan bod, dus het **volgende** cijfer is het eerste cijfer van de volgende

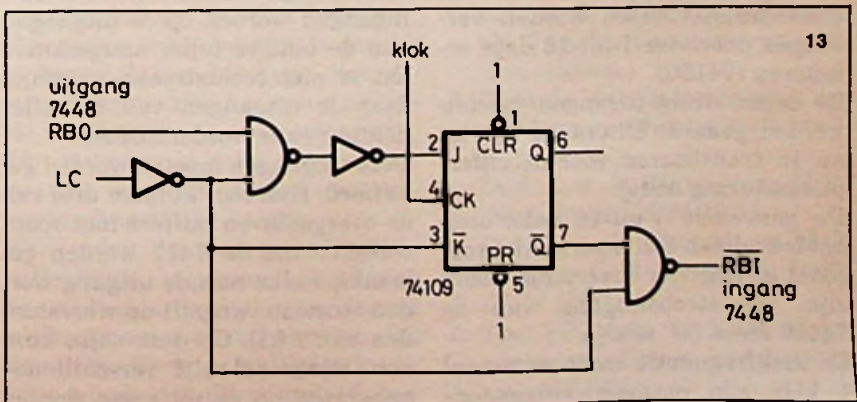
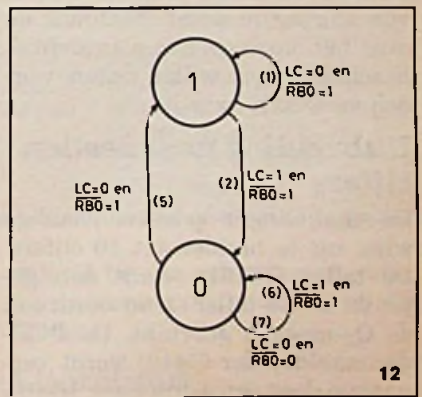
groep. Dit moet worden geblankt, zie ook ad 2. De toestand blijft „blank mogelijk”.

ad 7. Het laatste cijfer is niet aan bod en het huidige cijfer wordt geblankt. Het volgende cijfer moet daarom ook worden geblankt, de volgende toestand is „blank mogelijk”.

ad 8. De combinatie „er wordt geblankt” en het laatste cijfer is aan bod komt natuurlijk niet voor, omdat het laatste cijfer altijd wordt geschreven.

Met deze definiëring is de volgorde waarin de flipflop de toestanden moet doorlopen vastgelegd. De schakeling kan hiervan worden afgeleid. Eerst wordt het toestanddiagram omgezet in een diagram met nullen en énen (zie afb. 12). Hieruit is eenvoudig tabel 3 af te leiden, waarin, uitgaande van de huidige toestand en ingangscombinaties, de volgende toestand wordt gedefinieerd. Ook zijn hieruit de voorwaarden voor de J- en K-ingang van de flipflop afgeleid ($d = \text{don't care}$ en $- = \text{komt niet voor}$).

Uit tabel 3 zijn de schakelformules voor de J- en K-ingang af te leiden. Deze worden: $J = \overline{LC} \cdot \overline{RB\bar{O}}$, $K = LC$.



Het schema van de hele blankingschakeling is in afb. 13 weergegeven.

In het ontwerp van de blankingschakeling is het belangrijk de gewenste werking van de schakeling goed te formuleren. Hier is dat eerst in woorden en daarna in een toestandsdiagram gedaan. Uit het toestandsdiagram is de realisatie verder eenvoudig af te leiden.

De blankingschakeling is synchroon ontworpen: voor definiëring van het gedrag is gebruik gemaakt van voorbereidende ingangen, namelijk de J- en K-ingangen.

Er wordt geen gebruik gemaakt van niet op de klokpuls reagerende (asynchrone) ingangen, zoals Preset en Clear. Het gebruik van dit soort ingangen vergroot de storingsgevoeligheid van de schakeling. Een „spike” op zo'n asynchrone ingang verstoort de werking. Een spike op een voorbereidende ingang wordt, als hij niet tijdens de Set-up of Hold-tijd van de flipflop optreedt, genegeerd. De klokkingang van zowel teller als flipflop zijn direct op de systeemklokpuls aangesloten. Er komen in de kloklijnen dus geen poorten voor. Ook dit leidt tot een goed vastgelegd gedrag van de schakeling. Degenen die wat meer over de problematiek van storing in schakeltechniek en over het ontwerpen van sequentiële schakelingen willen weten, worden verwezen naar lit. 2.

Uitbreiding naar zestien cijfers

De schakeling is op een eenvoudige wijze uit te breiden tot 16 cijfers. De teller (74161) wordt dan gebruikt als 16-teller en nu wordt ook de Q_D -uitgang gebruikt. De BCD-decimaaldecoder (7442) wordt vervangen door een 4-lijn naar 16-lijn decoder (74154). De vier 1-uit-8 dataselectoren (74150) worden vervangen door vier 1-uit-16 data selectoren (74150).

De beide strobe-ingangen moeten worden geaard. Uiteraard zijn er nu 16 transistoren voor de cijferplaatssturing nodig.

De genoemde 1-uit-16 selectoren hebben alleen een inverse uitgang, zodat er nog vier invertoren nodig zijn. De strobe-ingang van de 74150 dient „0” te zijn.

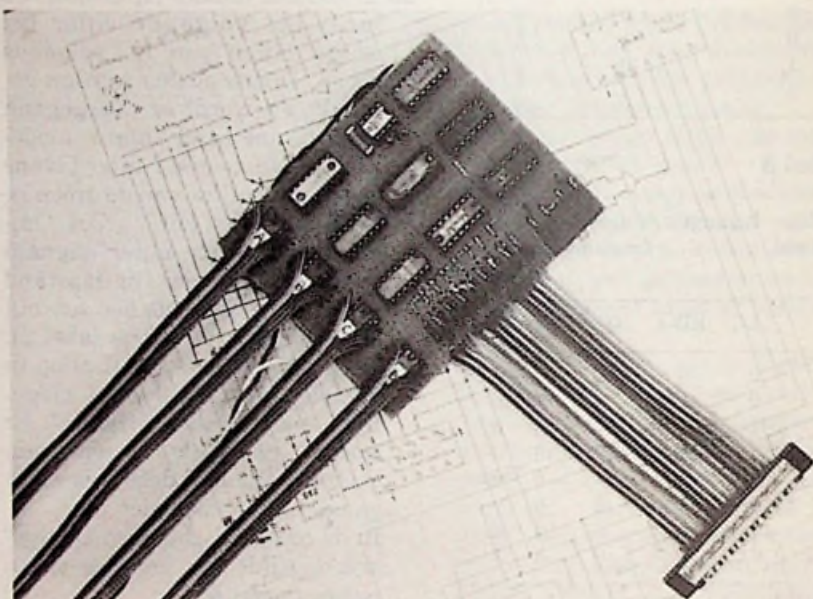
De klokfrequentie moet minimaal 1 kHz zijn om een knippervrij

beeld te krijgen. De segmentstroom moet iets groter worden gekozen, omdat er nu slechts 1/16 deel van de tijd wordt aangestuurd. Let hierbij op de maximale stroom I_{Cmax} van de transistoren.

Uitlezen van meerdere apparaten

Met een kleine wijziging wordt het mogelijk de uitlezing tegelijkertijd op verschillende data-leverende apparaten aan te sluiten. Het apparaat, waarvan de data dient te

Afb. 14 De gebouwde schakeling.



worden uitgelezen, kan door middel van een keuzeschakelaar worden geselecteerd.

Om deze mogelijkheid te benutten dient elk apparaat te worden aangesloten op een viertal 1-uit-8 dataselectoren met 3-state uitgangen (74251). Deze heeft dezelfde aansluitingen als de 74151. Elke groep van vier dataselectoren wordt op dezelfde wijze als in het ontwerp van afb. 4 aangesloten op de BCD naar 7-segmentdecoder. De adresingangen worden op de uitgangen van de binaire teller aangesloten. Dit is niet rechtstreeks mogelijk, daar de uitgangen van de teller dan te zwaar worden belast.

Deze uitgangen moeten worden gebufferd. Hiervoor kunnen drie van de overgebleven buffers met open-collector uit de 7417 worden gebruikt, welke aan de uitgang worden voorzien van pull-up-weerstanden van 1 k Ω . Op deze wijze kunnen maximaal vijf verschillende apparaten op de uitlezing worden

aangesloten. Het selecteren van het data-leverende apparaat, dat moet worden uitgelezen, gebeurt door de strobe-ingangen van de bij dat apparaat behorende data-selectoren „0” te maken.

Bouw

Door ons werden drie exemplaren van de schakeling volgens afb. 4 inclusief de blankingschakeling gebouwd, waarvan één experimenteel model, de overige rechtstreeks nagebouwd vanaf het schema. We achten het risico bij nabouw dan ook nihil.

In de definitieve uitvoering (zie afb. 14) is de complete schakeling inclusief een microschemakelaar voor lampstestfunctie gebouwd op een experimenteerprint van 8 bij 10 cm. De 8 maal 4 invoerlijnen en de verbindingen tussen schakeling en uitlezing zijn uitgevoerd in platte kabel teneinde het geheel overzichtelijk te houden.

Alle ongebruikte ingangen waar

Titel: Sturen met de microprocessor.
Auteur: P. E. M. van den Wyngaert.
Uitgever: Maarten Kluwer's Internationale Uitgeversonderneming.
 In Nederland: Uitgeverij De Muiderkring BV
ISBN: 90 6215 0314
Prijs: f 37,50

Een zeer bruikbaar boek voor mensen die van plan zijn hun microprocessor niet zomaar ergens neer te zetten, maar deze werkelijk iets te laten doen. Aangevangen wordt met een beschouwing over de manieren, waarop een besturing tot stand kan worden gebracht. Er wordt onderscheid gemaakt tussen combinatorische en sequentiële sturing, waarvan de laatste uitermate geschikt is om door een computer te worden uitgevoerd. Over deze computer gaat dan ook het tweede hoofdstuk, waarin als praktisch voorbeeld de Eurocom 1 van Eltec met een 6802 wordt beschreven en uitgelegd. Aangestipt worden zaken als bronprogramma, objectprogramma, adresseermethoden en instructieset. Vervolgens wordt aangegeven hoe deze computer met de buitenwereld kan worden verbonden en wat voor methoden daarbij worden toegepast, zoals handshaking en interrupt. Een volledige beschrijving

VOOR U GELEZEN

van een PIA-interface, vergezeld van print en kast, zorgt ervoor dat de lezer in staat is de programmavoorbeelden in de praktijk uit te proberen. Dat zijn initialisering, in- en uitvoerroutines, tijdlussen, wachtlopen en een aantal monitorroutines. Na een inleiding over de techniek van het programmeren volgen een aantal „case“-studies, waarin stuurprogramma's zijn uitgewerkt. Het laatste hoofdstuk behandelt een eenvoudige hogere programmeertaal, COCO geheten, op interpreter-basis, waarvan een listing is opgenomen. Een doeltreffend en handig boek voor degenen, die hun microprocessor willen laten „werken“.

P.d.B.

Nieuwe uitgaven

Titel: Kleur TV Beeldfoutenboek
Uitgeverij: Maarten Kluwer
 In Nederland: De Muiderkring BV
ISBN: 90 6215 034 9
Prijs: f 39,50

Titel: Microcomputergids '81
Uitgeverij: Kluwer Technische Boeken
ISBN: 90 201 1385 2
Prijs: f 37,50

Titel: Elektronische bewakingsschakelingen
Uitgeverij: De Muiderkring BV
ISBN: 90 6082 197 1
Prijs: f 14,75

Titel: The PLL Synthesizer Cookbook
Uitgeverij: Tab Books
 In Nederland: De Muiderkring BV
ISBN: 0 8306 9707 1
Prijs: f 27,50

Titel: How to design, build & use Electronic control systems
Uitgeverij: Tab Books
 In Nederland: De Muiderkring BV
ISBN: 0 8306 9844 2
Prijs: f 27,50

Titel: Oscilloscopes, how to use them, how they work
Uitgeverij: The Butterworth Group
 In Nederland: De Muiderkring BV

ISBN: 0 408 00472 X
Prijs: f 25,00

Titel: 44 Electronic projects for the Darkroom
Uitgever: Tab Books
 In Nederland: De Muiderkring BV
ISBN: 0 8306 9706 3
Prijs: f 27,50

Titel: Electronics Pocket Book
Uitgeverij: The Butterworth Group
 In Nederland: De Muiderkring BV
ISBN: 0 408 00481 9
Prijs: f 37,50

Titel: Prrrt wiew fwiiiet boiiing
Uitgeverij: Elektuur BV,
ISBN: 90 70160 17 X
Prijs: f 19,50

Titel: Radiogolven
Uitgeverij: Kluwer Technische Boeken
ISBN: 90 201 1329 1
Prijs: f 26,00

Titel: Modern Radar: Theory, Operation & Maintenance
Uitgeverij: Tab Books
 In Nederland: de Muiderkring BV
ISBN: 0 8306 9918 X
Prijs: f 47,50

Titel: Fiberoptics
Uitgeverij: Tab Books
 In Nederland: De Muiderkring BV
ISBN: 0 8306 9709 8
Prijs: f 30,00

„1” bij staat dienen via een (gezamenlijke) weerstand van $1k\Omega$ met de voedingsspanning te worden verbonden. Ingangen waar een „0” bij staat moeten worden geaard. Tevens dient de voedingsspanning met een ceramische condensator van 100 nF te worden ontstoord.

Slot

In dit artikel is een uitgebreid overzicht gegeven van de werking en de mogelijkheden van de multiplex-uitlezing. Een belangrijke vraag is echter nog niet behandeld, namelijk waarom een gemultiplexte uitlezing?

Een belangrijke reden is de prijs. Met deze schakeling kan een multiplex-uitlezing worden gebruikt

welke aanzienlijk goedkoper is dan acht ééncijferige uitlezingen, terwijl de benodigde multiplexschakeling nauwelijks duurder is dan acht BCD naar 7-segmentdecoders. Ook kunnen uitlezingen uit defecte rekenmachines worden gebruikt. Aangezien onze ervaring is dat deze meestal van het type met gemeenschappelijke kathoden zijn, is de schakeling hiervoor ontworpen. Het ontwerp is eenvoudig aan te passen voor uitlezingen met gemeenschappelijke anode. Een reden om een gemultiplexte uitlezing toe te passen is de geringe hoeveelheid verbindingen tussen uitlezing en stuurschakeling. Bij een achtcijferig gemultiplexte uitlezing bedraagt dit aantal 16, ter-

wijl dit bij een achtcijferige, continue uitlezing maar liefst 65 bedraagt.

Literatuur

1. The linear and interface circuits data book for design engineers, blz. 7 tot 58, Texas Instruments, first edition.
2. Digitale schakeltechniek, van probleemspecificatie tot realisatie. Deel 1, A. P. Thijssen en H. A. Vink, Delft, DUM 1979. Deel 2, A. P. Thijssen en H. A. Vink en C. H. Eversdijk, Delft, DUM 1980.
3. The TTL data book for design engineers, Texas Instruments, second edition.

Demodulator- circuits en squelch

Korte golfontvanger voor zelfbouw

J.L. Molema, PEØVMT

Bijna iedere luistervink komt op een bepaald moment tot de ontdekking dat zijn ontvanger een tekortkoming heeft. Geen schaap zo wit, of er zit wel een vlekje op...

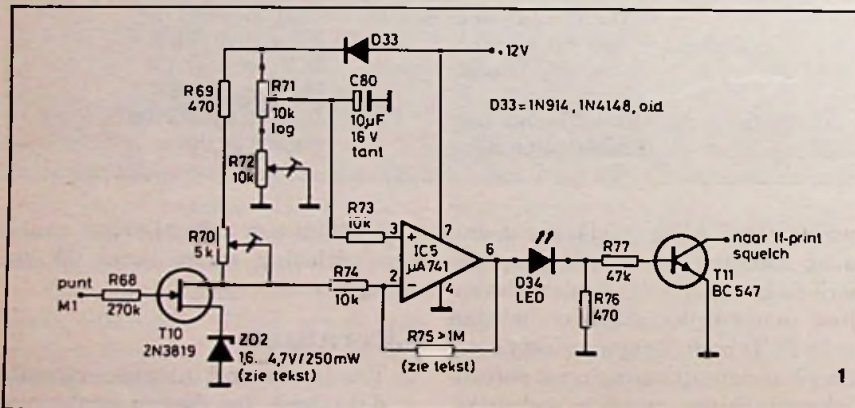
De meeste handelsontvangers zijn uitgerust met de laatste snufjes, maar gek genoeg ontbreekt er in even zo vele gevallen een elementaire voorziening, namelijk een demodulator voor FM-signalen. Nu kom je op de korte golf – op de 27 MHz MARC-band na – niet zo bar veel FM-gemoduleerde stations tegen, maar een dergelijk gemis wordt pas gevoeld als we de ontvanger gaan gebruiken in combinatie met een 144 MHz-converter (zie ook het artikel rond de Drake R7 in Radio Bulletin, febr. 1981 pag. 10).

In dit verhaal daarom een drietal schakelingen, welke de korte golfontvanger vervolmaken tot een apparaat waarmee de vier gangbare modulatiesoorten – AM, SSB, CW en FM – zonder problemen kunnen worden ontvangen.

grootte afhankelijk is van de signaalsterkte. Die spanning wordt aan de inverterende ingang van IC5 gelegd. Op de niet-inverterende ingang wordt een regelbare spanning aangesloten welke afkomstig is van de potentiometer-schakeling R71-R72.

De uitgang van de opamp stuurt – via een LED en twee weerstanden – T11 in geleiding zodra het ingangssignaal een bepaalde drempel overschrijdt. Deze NPN-transistor sluit de voedingsspanning van de voorversterker in IC4 naar massa kort waardoor de luidspreker er het zwijgen toe doet. De drempelwaarde is in te stellen met R71, een potmeter die vanaf de frontplaat kan worden bediend. De instelling van T10 geschiedt met behulp van een zenerdiode, de kniespanning daarvan moet zo worden gekozen dat de FET bij 0 V ingangsspanning spert en bij 1 V op R68 voldoende drainstroom trekt. Een en ander vertoont overeenkomst met de elektronische S-meterschakeling, voor een gedetailleerde beschrijving raadplege men het verhaal dat daarbij is geschreven.

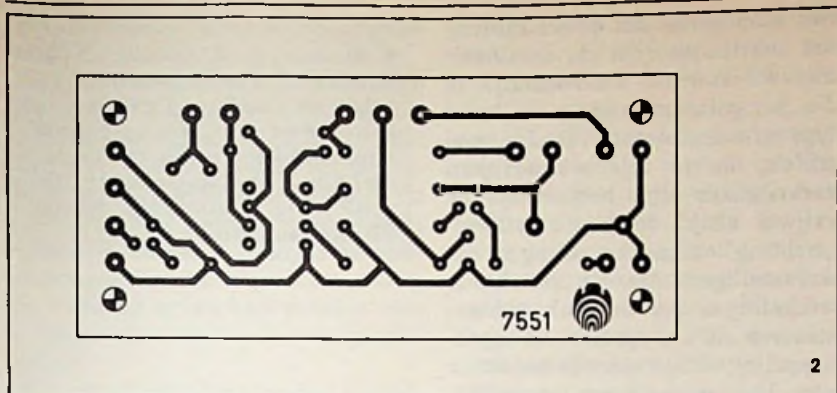
De afregeling van de twee instelpotmeters dient als volgt te geschieden: met behulp van R70 geeft men de drainspanning af op een waarde van 6 V of lager. De van M1 betrokken ingangsspanning moet maximaal zijn (kortgesloten antenneklemmen). Vervolgens wordt potmeter R71 op ongeveer „9 uur” gezet en daarna wordt instelpotmeter R72 zo ver linksom gedraaid tot de LED gaat branden. De squelch werkt correct als de LED weer uitgaat indien R71 iets wordt teruggedraaid. Ter controle kan nog worden geprobeerd of de schakeling bij grote antennesigna-



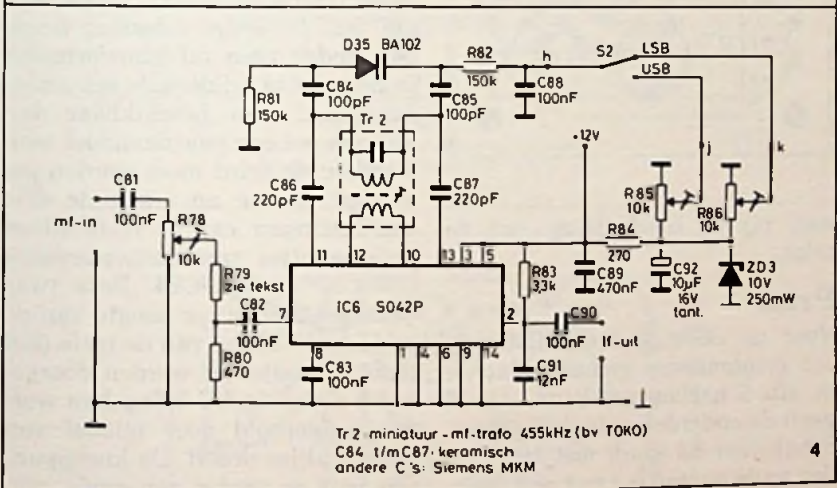
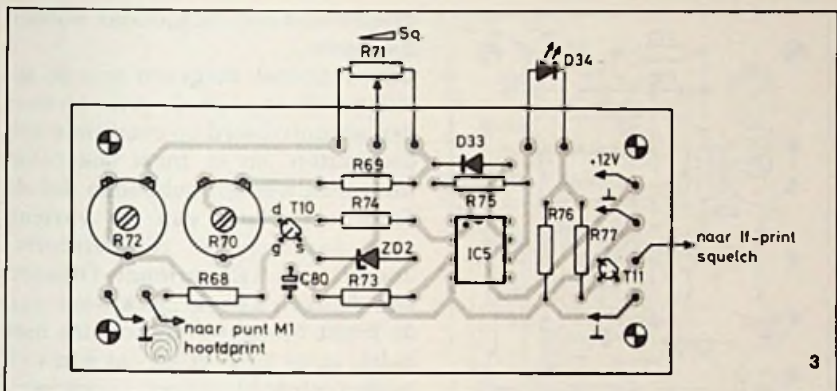
Squelch

Bij het ontbreken van een ingangssignaal regelt de AVR de versterking van de ontvanger zo ver op, dat er een behoorlijke portie ruis hoorbaar wordt. Dat is nog niet zo hinderlijk bij AM-ontvangst maar het wegvallen van een station met een FM-gemoduleerde draaggolf wettigt het gebruik van een squelchschaakeling.

Een circuit, dat reageert op de door de ontvanger geleverde S-meter-spanning is getekend in afb. 1. De werking ervan is als volgt. Bij afwezigheid van signaal staat er ca. 1 V op de ingang, voldoende om de FET (T10) te laten geleiden. Bij een sterk signaal daalt de ingangsspanning tot bijna nul volt, de FET zal nu sperren. Over de drainweerstand R69 en R70 ontwikkelt zich een spanning waarvan de



Afb. 1 Squelchschakeling.
 Afb. 2 Printontwerp voor de squelchschakeling.
 Afb. 3 Componentenzijde van de print.
 Afb. 4 SSB/CW-demodulatorcircuit.
 De zijbandkeuze geschiedt met schakelaar S2.



SSB/CW-demodulator

Rondom het IC S042P – dat ook in de mengtrap wordt toegepast – is de schakeling van de enkelzijband/morse-demodulator opgebouwd. Het mf-sigitaal wordt via een spanningsdeler (R79-R80) en C82 aan pen 7 van het IC toegevoerd, de andere ingang (pen 8) ligt voor wisselspanning aan massa door middel van C83.

Twee geïntegreerde transistoren in het IC doen dienst als balansoscillator, het frequentiebepalend netwerk is aangesloten op de pennen 10, 11, 12 en 13. Wederom is hier gebruik gemaakt van een miniatuur mf-trafo (455 kHz), aangevuld met een varicapcircuit om de injectiefrequentie te kunnen variëren. De varicapspanning wordt met schakelaar S2 gekozen en is afkomstig van een tweetaal instelpotmetertjes, R85 en R86. De stabiele werking van een enkelzijband-ontvanger valt of staat met de frequentiedrift van de productdetector en om die zo klein mogelijk te houden is de varicapspanning gestabiliseerd met behulp van ZD3, R84 en C92. Het uitgangssignaal (aanwezig op pen 2 van het IC) verlaat de demodulator via C90, de 910 kHz-component wordt onderdrukt met behulp van C91.

De schakeling van afb. 4 heeft een aantal goede eigenschappen, maar een nadeel is, dat een te groot mf-sigitaal de zaak in de war kan schoppen. Het maximum ligt in de buurt van 50 mV en in sommige gevallen levert de mf-uitgang op de hoofdprint aanzienlijk meer. Om een plezierige regeling van het signaalniveau met R78 mogelijk te maken is er een tweede spanningsdeler opgenomen, bestaande uit R79 en R80. De bijkomende winst

len werkt, R71 zal vrijwel geheel rechtsoom moeten worden gedraaid om de squelch dicht te krijgen. Is dat niet het geval dan moeten we het zoeken in een andere kniespanning van ZD2, voorzichtig bijregelen van R70 kan ook helpen.

Het kan ook voorkomen dat de squelchdrempel niet scherp genoeg is. Dat kan verband houden met de regelkarakteristiek van T10 of een te kleine versterkingsfactor van T11. Er zijn twee oplossingen, we kunnen R75 in waarde verhogen of zelfs geheel weg laten, R77 kan eventueel worden verlaagd tot 12 kΩ.

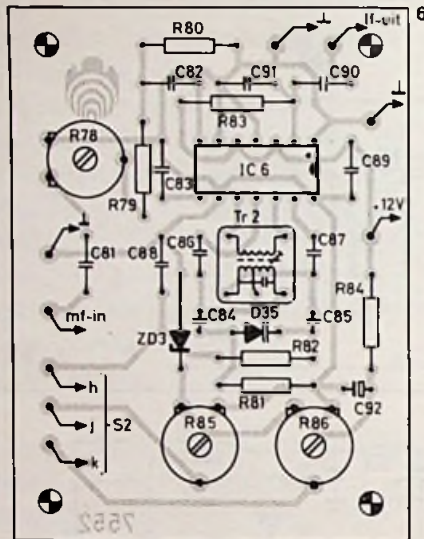
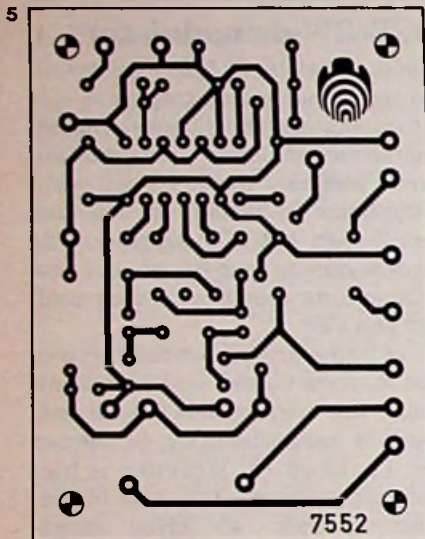
Print

Traditiegetrouw is er ook voor de squelchschakeling weer een printje ontworpen (zie afb. 2 en 3). Met uitzondering van de potmeter en de LED krijgen alle onderdelen er een plaatsje op. De LED is voor de werking van de squelch niet essentieel, maar vormt een visuele controle; een plekje op het bedieningspaneel – in de buurt van R71 – is altijd wel te vinden. Als overbodige poespas niet is gewenst, mag een siliciumdiode op de print de open plaats innemen.

is een laagohmige afsluiting van pen 7 en dat bevordert de stabiliteit nog eens extra. R79 moet een waarde krijgen tussen 0Ω en $4,7 \text{ k}\Omega$, bij afwezigheid van signaal en opgedraaide R78 mag de schakeling geen buitensporig harde ruis geven als de uitgang wordt aangesloten op de lf-versterker. De verzwakking van het ingangssignaal mag echter ook weer niet zo ver gaan dat er geen spat overblijft van een zwak SSB-station... De afregeling van de SSB/CW-de-

Het is mogelijk dat de schakeling het vertikt doordat de oscillator niet wil starten. Vermoedelijk is dat het gevolg van een afwijkend type mf-transformator. De Japanse trafo's, die in vele uitvoeringen verkrijgbaar zijn, hebben echter vrijwel altijd de juiste wikkel-, „richting” om meekoppeling te bewerkstelligen. Als één van beide wikkelingen per ongeluk achterstevoren zit is er sprake van tegenkoppeling en dan start de oscillator niet. Hierop wordt nog teruggeko-

U kunt print 7551, 7552, en 7553 bestellen door respectievelijk f 3,95; f 9,85 en f 6,95 en f 2,10 verzendkosten over te maken op girorekening 83214 ten name van De Muiderkring BV met vermelding van respectievelijk printnummer RB7551, RB7552, en RB7553.



modulator is eenvoudig. Eerst worden R85 en R86 halverwege ingesteld en er wordt een draaggolf opgezocht met de ontvanger. We stemmen op het „midden” van die draaggolf (gemoduleerd of ongemoduleerd, dat maakt niet uit) af en schakelen daarna de SSB/CW-demodulator in. Het R78 geheel rechtsom wordt de kern van Tr2 verdraaid tot er een verschiltoon wordt waargenomen. Tijdelijk wegeregelen van het mf-signaal (R78) moet de toon doen verzwakken. De verschilfrequentie moet zo laag mogelijk worden gemaakt door voorzichtig aan de kern te draaien.

men bij de beschrijving van de print.

Print

Voor de SSB/CW-demodulator is een printontwerp gemaakt dat we in afb. 5 hebben getekend. Afb. 6 geeft de onderdelenplaatsing weer. Schakelaar S2 wordt met drie draden op de punten h, j en k aangesloten en dient voor de zijbandkeuze. Tussen de potmetertjes en het IC zit het frequentiebepalend netwerk, de mf-trafo is daarvan de belangrijkste component. Van het huisje worden beide soldeerlippen afgeknipt alvorens de trafo op de print wordt gezet. Het IC mag op een voetje in de print worden gemonteerd maar noodzakelijk is dit niet. De plaats van de print moet niet te ver van de hoofdprint verwijderd zijn, lange verbindingsdraden zijn af te raden, met name die waar een mf-signaal op staat. Voor de verbinding tussen de mf-uitgang op de hoofdprint en de ingang van de SSB/CW-demodulator kan

desgewenst een stukje coax worden toegepast.

Bij eventueel weigeren van de oscillator dient eerst de print te worden gecontroleerd op eventuele soldeerfouten, en er moet ook rekening mee worden gehouden dat de extra capaciteit van de varicap plus aanhang de resonantiefrequentie van Tr2 verlaagt. Draaien aan de kern kan de zaak weer aan de praat brengen. Als ook dat niet helpt, is de kans groot dat één van beide trafowikkelingen „verkeerd-om” zit. De enige oplossing is om een ander type mf-transformator in de print te prikken. Is een ander exemplaar niet beschikbaar dan kunnen we een paardemiddel aanwenden: de print moet worden gewijzigd. Boven en onder de drie aansluitingen van de trafo zitten printbaantjes naar respectievelijk C85-C87 en C86-C84. Deze twee baantjes dienen ter hoogte van de middenaftakking van de trafo (het losse eilandje) te worden doorgekruist zodat de LC-kring kan worden omgepoold door middel van twee stukjes draad. De knooppunten van de eerder genoemde condensatoren worden op deze wijze verbonden met de dichtstbijzijnde trafoaansluitingen. Omdat er vermoedelijk voorafgaand aan deze operatie stevig aan de trafokern is gezwengeld zal de SSB/CW-demodulator opnieuw moeten worden afgeregeld.

FM-demodulator

Voor het demoduleren van frequentiegemoduleerde signalen is de schakeling van afb. 7 ontwikkeld. Er wordt gebruik gemaakt van een IC dat bekendheid geniet als PLL-demodulator voor 10,7 MHz-signalen, met wat aanpassingen blijkt het prima geschikt te

Als dat is gebeurd worden R85 en R86 respectievelijk links- en rechtsom verdraaid en wel zo ver dat er een toon van ca. $1,5 \text{ kHz}$ is te vernemen. Omwippen van S2 mag geen verschil maken. Tenslotte wordt een SSB-station opgezocht en beluisterd of bijregelen van R78 verbetering in de geluidskwaliteit en/of -sterkte tot gevolg heeft.

zijn voor een lagere mf, zoals 455 kHz.

Het van de hoofdprint afkomstige mf-sigitaal bereikt pen 14 van het IC via een keramische resonator van het type BFB-455. In tegenstelling met de filters welke in de mf-versterker worden toegepast (type SFD455B) is er bij deze resonator geen extra capaciteit nodig, de werking ervan kan worden vergeleken met een serieresonantiekring.

Het frequentiebepalende compo-

nent is een miniatuur mf-trafo (bijv. een TOKO-type zoals ook wordt gebruikt in de SSB/CW-demodulator) waarvan alleen de primaire is aangesloten. Enig experimenteren met de waarde van C95 en C96 kan van nut zijn omdat de opslingeringsfactor van de LC-kring bij toepassing van afwijkende trafotypen kan verschillen. Toevoeging van R92 beïnvloedt het vanggebied van de PLL, de minimumwaarde is ca. 470 Ω. In het prototype bleek deze weerstand

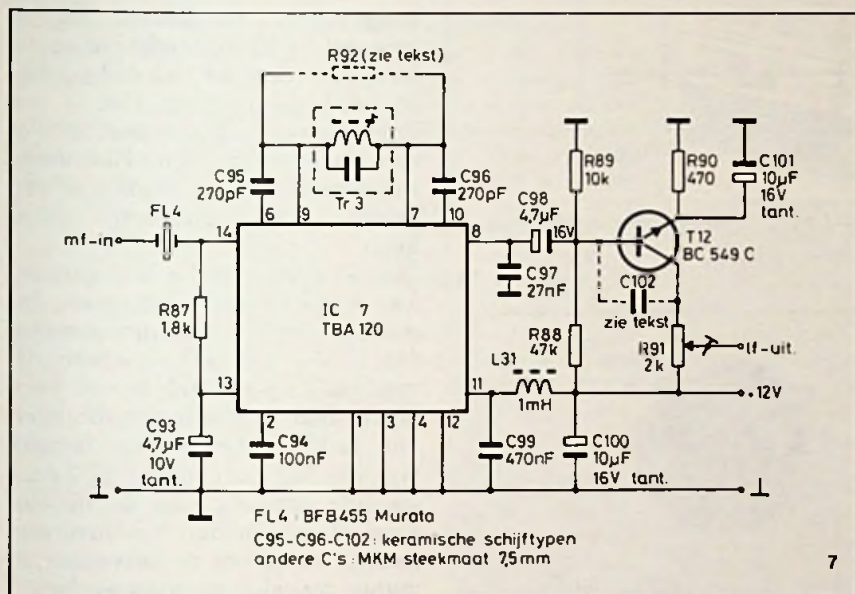
Afb. 5 Koperzijde van de print voor de SSB/CW-demodulator. Bij toepassing van een afwijkend type mf-trafo kan het nodig zijn twee printbaantjes door te krassen (zie tekst).

Afb. 6 Plaatsing van de onderdelen op de SSB/CW-demodulatorprint.

Afb. 7 PLL-FM-demodulator met lf-versterkertrap.

Afb. 8 Print voor de FM-demodulator.

Afb. 9 De plaatsing van de onderdelen op de FM-demodulatorprint.

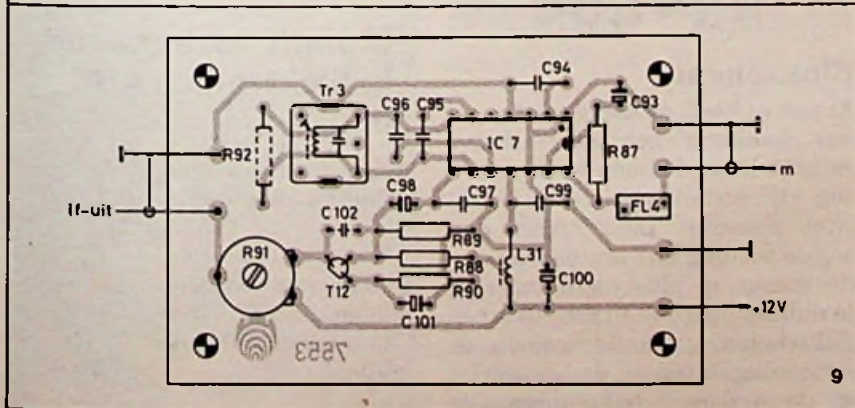
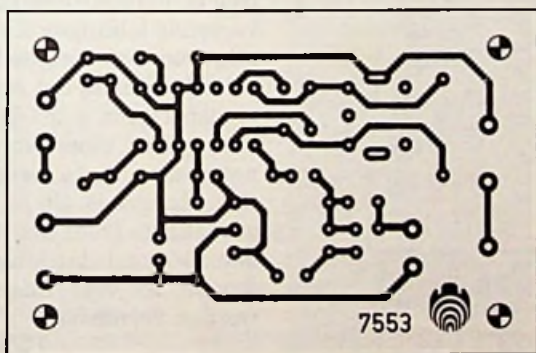


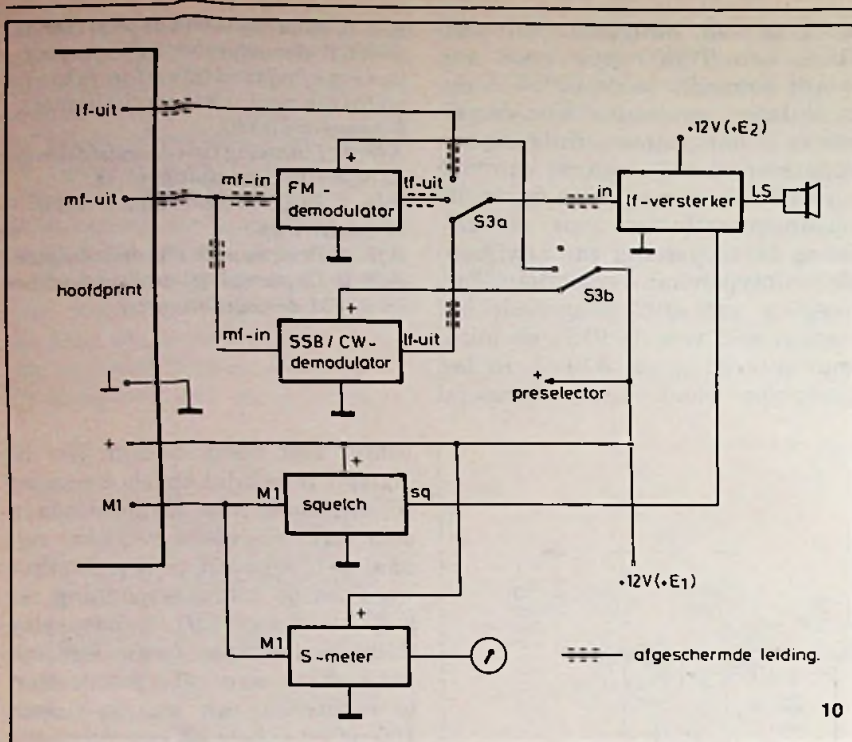
echter niet nodig te zijn. Het lf-sigitaal verschijnt op pen 8 van het IC en wordt van franje ontdaan door C97. Via C98 bereikt het signaal een eenvoudige lf-versterker waarvan de uitgangsspanning regelbaar is met R91. Condensator C102 kan worden toegevoegd om versterking van mf-sigitaalresten te reduceren, een waarde tussen 100 pF en enkele nF's is doorgaans voldoende. Op de uitgang is een gelijkspanning aanwezig, maar dat is geen ramp omdat de eerder beschreven lf-versterker een scheidingscondensator bevat.

De voedingsspanning van het IC is ontkoppeld met L31, een hf-smoorpoeltje van 1 mH, en C99.

Print en afregeling

In afb. 8 is een printontwerp getekend voor de FM-demodulator. De langgerekte eilandjes zijn bestemd voor de massalippen van de mf-trafo, die beslist niet mogen worden afgeknipt zoals bij de SSB/CW-demodulator. In afb. 9 is de componentenopstelling weergegeven. De aan- en afvoerleidingen kunnen het best worden uitgevoerd met afgeschermd draad, de verbinding met de hoofdprint moet zo kort mogelijk worden gehouden. Als de verkrijgbaarheid van de keramische resonator (FL4) problemen oplevert kan een condensatortje van 4,7 à 22 pF op die plaats soelaas bieden. De prestaties van de FM-demodulator zullen er iets onder lijden (bandbreedte en gevoeligheid), maar dat behoeft geen onoverkomelijke bezwaren op te leveren. De afregeling van de schakeling is zeer eenvoudig. Na aansluiting op de mf-uitgang van de hoofdprint en de lf-versterker wordt een FM-gemoduleerd signaal opgezocht (meetzer of dip-





Afb. 10 Blokschema van de bedrading tussen de hoofdprint en de lf-versterker, de drie in dit artikel beschreven schakelingen plus de elektronische S-meterschakeling. Schakelaar S3 is getekend in de SSB/CW-stand.

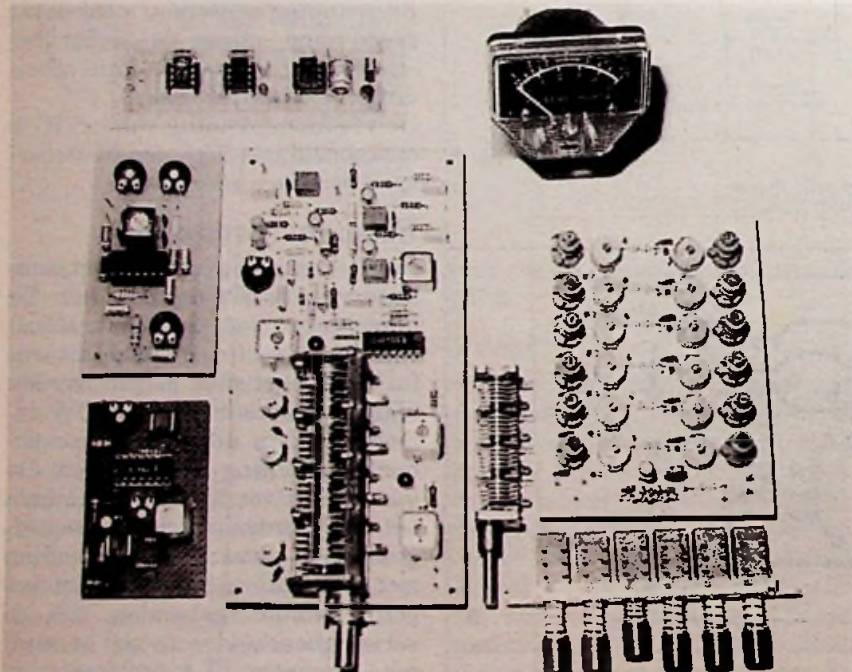
Afb. 11 De korte golfontvanger nadert zijn voltooiing. Op de foto in het midden de hoofdprint, rechts ervan de préselector met aanhang en de S-meter, links op de voorgrond de FM-demodulator op montageprint, vervolgens de SSB/CW-demodulator en tenslotte op de achtergrond de print van de lf-versterker.

aangegeven. Schakelaar S3_a-S3_b verzorgt de modulatiekeuze en selecteert de toevoer van de benodigde voedingsspanning. Het is een driestandenschakelaar met twee of drie moedercontacten. Het derde moedercontact kan eventueel een drietal LED-indicatoren schakelen.

Met uitzondering van de lf-versterker werken alle printen op een gestabiliseerde voedingsspanning van 12 V (+E1). De nog te beschrijven voedingseenheid levert twee gescheiden voedingsspanningen van 12 V, de lf-versterker betreft zijn voeding van een met +E2 aangeduide afdeling van de netvoeding. De gescheiden stroomverzorging is nodig om de ontvanger zo stabiel mogelijk te laten werken. Nog een laatste detail: de mf- en lf-voerende leidingen kunnen worden uitgevoerd met afgeschermd snoer, voor de lijntjes die een mf-sigitaal transporteren geldt dat de dikte ervan groter moet worden gekozen naarmate de te overbruggen afstand langer is. En bij de bouw van ontvangers geldt nog steeds de gulden stelregel dat lange signaalleidingen zo veel mogelijk moeten worden vermeden.

(Wordt vervolgd)

11



oscillator!). In negen van de tien gevallen zal de modulatie direct hoorbaar zijn. Bijregelen van Tr3 kan de weergavekwaliteit verbeteren, verzwakking van het ingangssignaal mag niet resulteren in een plotseling „weglopen” van het signaal buiten het vanggebied van de PLL. Tenslotte wordt R91 ingesteld op een waarde waarbij het lf-sigitaal een gelijk niveau heeft als dat van de andere demodulatoren.

Blokschema

Al met al heeft de hoofdprint nogal wat „aanhang” gekregen, behalve de préselector hebben we intussen nog vijf andere printen de revue laten passeren. Daar komen dan nog de voeding en eventueel de eerste mengtrap plus oscillator voor de dubbelsuper bij. In afb. 10 is een blokschema getekend waarin de verbindingen tussen de hoofdprint en de andere schakelingen zijn

U vindt deze maand in Elektronica ABC

O.a.

- Alles over windenergie
- Digitale multimeter
- Meten met de multimeter
- Accu-conditiemeter
- Radiocommunicatie
- Zenerdioden
- Componentennieuws
- Voedingen

Dip-Fix

Als voordelige vervanger voor soldeerbruggen ontwikkelde Siemens de zogenoemde Dip-Fix-schakelementen. Hiermee is op eenvoudige wijze een programmering aan te brengen of te wijzigen.

Nieuw zijn ook de coaxiale connectoren, model BW7R6, die in plaats van 21 lf-contacten niet minder dan acht coaxiale contacten telt.

Als hulpmiddel om verbindingen te splitsen zijn er soldeerbrugjes ofwel de draadbrugstrip LBB 126 met 24 bruggen.

Printgatspeurder

Zitech presenteert hiermee een unieke zakloupe, waarmee in één blik de totale toestand van het geboorde printgat is te overzien. Het vergrotende prisma geeft een rondom-indruk van de gatwand, doordat hij negen beelden projecteert over 360°.

Radior meldt tevens dat een ander apparaatje, de „Zi-Chek” genoemd, nauwkeurig diameters van kleine gaten opmeet.

Gould vertegenwoordiging

Electronic Products BV te Vlaardingen heeft per 19 maart 1981 de alleenvertegenwoordiging voor Nederland gekregen van de Amerikaanse fabriek Gould Inc. Portable Battery Division. Deze divisie fabriceert NiCd-batterijen, enz.

Lenco LCP-1010 Minisound

Met deze nieuwe draagbare stereo-cassettespeler is het, tijdens de wandeling, goed luisteren naar stereo-muziek, mede dankzij de lichtgewicht hoofdtelefoon. Er



ACTIVITEITEN REVUE

kunnen twee hoofdtelefoons op worden aangesloten met als extra dat er met elkaar kan worden gesproken zonder dat de hoofdtelefoon hoeft te worden afgezet.

Nieuws van Pioneer

De TS-462 is een ontwerp van een zeer gevoelige dubbele conus van een nieuwe stereo-luidspreker, die speciaal voor de Volkswagen Golf is ontwikkeld. Een nieuwe standaarduitrusting voor inbouw is de TS-108, een coaxiale twee-weg autostereo luidspreker. Een nieuwe autostereo-combinatie met de nauwkeurigheid van digitale systemen en met een traditionele afstemschaal is de KE-1000-serie.

RCF nieuws

Het gaat om luidsprekers, stuurtrappen en hoorns. Introductie van nieuwe, speciale isolatie en componenten in de spoellichamen. De L15P/200, L15/541, L18/551 en de L12/544 zijn dergelijk opgebouwde luidsprekers. De N580 en N380 zijn professionele compressie-stuurtrappen met een nieuw soort diafragma van vezelachtige materialen met speciale harsen. De hoorns H3709, H2006 en de H7235 zijn met behulp van computers ontworpen.

Zelfklevende zadels en beugels

Isolectra meldt dat de populariteit van de zelfklevende beugels en zadels voor het bevestigen van buizen en kabels groeit. De oorzaak hiervoor is de tijdswinst bij de montage van deze bevestigingselementen ten opzichte van de conventionele methode.

Systeem 2400 Mini

ITT heeft het eerste exemplaar van haar nieuwe hifi-systeem 2400 Mini voorgesteld. De systeemcomponen-



ten bestaan uit: versterker HiFi 2440, afstemeenheid HiFi 2461 en het deck HiFi 2421M.

Een ongewone oplossing voor het onderbrengen van luidsprekers vormt de klankstraler KLS1-70. Het combineert een twee-weg systeem voor wandmontage met de decoratieve vorm van een lichtbron.

Nikamichi ontwikkelingen

Het gaat om een aantal nieuwtjes, de cassetterecorders 700ZXL en 700ZXE en de ruisonderdrukker NR-100, een Dolby-C ruisonderdrukkersysteem. De ruisonderdrukking is 18 dB bij 1 kHz en 20 dB van 2 kHz tot 8 kHz. Van Transtec is een brochure ontvangen genoemd „Research & production at KEF”.

Pantec meetinstrumenten

Een nieuwe „Dolomiti”-tester, model PAN3000. Naast de gebruikelijke V, A, Ω en dB gebieden bezit de meter drie capaciteitsgebieden van 0,5 nF tot 5 μ F. Een nieuwe universele temperatuurprober is geïntroduceerd onder typenummer TP029, welke op alle elektronische multimeters kan worden aangesloten.

Rotel HiFi

Rank Audio Visual introduceerde de nieuwe Rotel HiFi-lijn, de 400-serie ge-

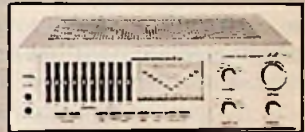
noemd. Het geheel omvat een AM-FM-stereo-afstemeenheid, een versterker, een dolby-cassetdeck, een half-automatische met snaar aangedreven platenspeler en tweeweg weergevers. Een audio-rack met glasdeur is leverbaar.

Aristona

Radoma heeft haar assortiment kleurentelevisietoestellen uitgebreid met de Aristona Type 66KP2034. Het gaat om een kleurentelevisie, met een 110 HiBri beeldbuis van 66 cm, welke is voorzien van alle tekstfuncties, met elektronische zenderkeuze en geschikt voor 30 voorkeuzesenders.

Marantz nieuwigheden

De PM550DC is een versterker van 2 x 65 W eff. voor luidsprekers van 8 Ω , als extra een EQ-aansluiting voor het aansluiten van een equalizer. Ingebouwd is een moving-coilelement voorversterker.



Model PM750DC is een versterker van 2 x 80 W eff. voor luidsprekers van 8 Ω . Deze versterker is voorzien van een grafische equalizer met vijf banden voor ieder kanaal. Als laatste model de 5D3510, een cassetdeck met elektronische besturing.

Nieuwe vertegenwoordiging voor AKG

AKG – de bekende Weense fabrikant van hifi-hoofdtelefoons, microfoons en pickup-elementen en het befaamde studio-assortiment tijdvertrags- en nagalm-eenheden – wordt in ons land vertegenwoordigd door Audioscript BV.

Nieuwe vertegenwoordiging voor Loewe

De alleenvertegenwoordiging voor Loewe-produkten in Nederland is overgegaan naar Ignis Nederland BV.

IC-fouten

Effect, oorzaak en preventie

Deel 2

Drs. J. Th Verschoor

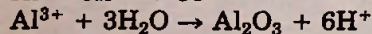
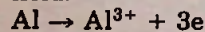
Foutmechanismen

Corrosie

Corrosie kan zowel in produkten met keramische als met plastic omhulling voorkomen.

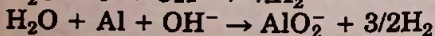
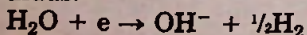
a. Componenten met plastic omhulling

Voor corrosie zijn nodig: water, ionen en een elektrisch veld. Water komt binnen via de behuizing of via de pennen, maar vocht kan zich eveneens vrijmaken uit de epoxy-materialen waarmee de kristallen op de roosters worden gelijmd. Verontreinigingen zijn in feite ionen, die van buiten af of vanuit het epoxy materiaal naar het kristaloppervlak worden gevoerd. Bronnen voor dergelijke verontreinigingen zijn altijd wel aanwezig (afb. 9). Een elektrisch veld is in een functionerend IC ook immer aanwezig, de sterkte ervan wordt in hoge mate bepaald door de voedingsspanning en de afstand tussen Al-sporen met verschillende potentialen. Er zijn twee elektrolytische corrosiemechanismen: anodische en kathodische. Anodische corrosie is een elektrochemische reactie, die niet afhankelijk is van de temperatuur, maar wel van de stroomdichtheid:

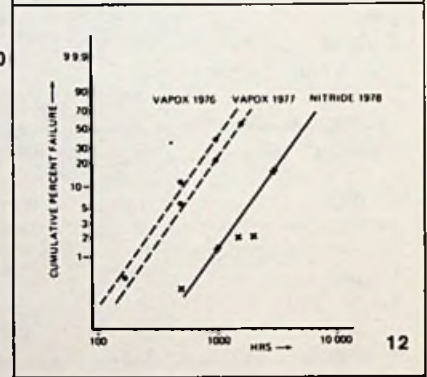
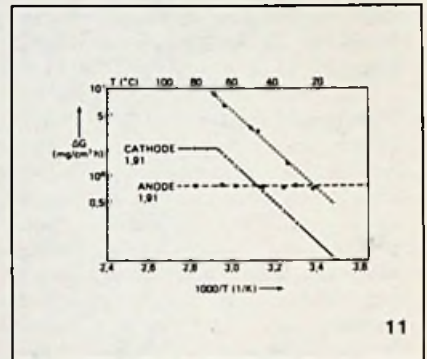
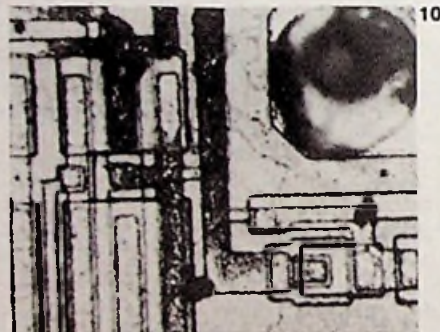
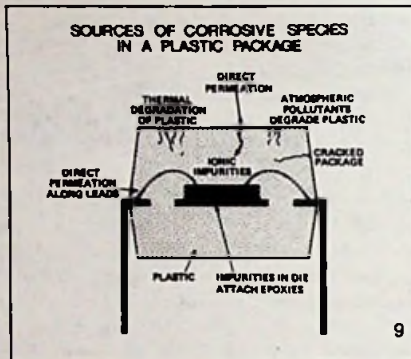


Al_2O_3 vormt een beschermende, niet geleidende laag en gaat verder corrosie tegen.

Kathodische corrosie begint met een elektrolytische ontleding van H_2O in OH^- -ionen en vervolgt dan met een gewone chemische reactie, aldus:



Deze reactie is normaal temperatuur afhankelijk en heeft een activeringsenergie van 0,47 eV. De



aanwezige ionen afkomstig van verontreinigingen zorgen alleen voor de oppervlaktegeleiding, dus in indirecte zin in de stroomdichtheid. Deze bepaalt wederom de OH^- -vorming. AlO_2^- is oplosbaar in water en vormt $\text{Al}(\text{OH})_3$ (sterk gehydrateerd), wat aanleiding geeft tot het kraken van de passivatielaag, een tegen stof en krassen beschermende siliciumoxyde-laag op het kristal. Het niet omgezette AlO_2^- draagt bij tot de stroomdichtheid en zorgt ervoor dat de corrosie dieper het IC kan indringen zonder dat er kraken optreedt (afb. 10). In afb. 11 is de corrosie, uitgedrukt in gewichtsverlies ΔG uitgezet tegen de temperatuur, met de stroomdichtheid als parameter. De gestippelde lijn geldt voor Al-sporen in NaOH.

Conclusie:

lage temperaturen – anodische corrosie > kathodische corrosie;
toenemende temperatuur – anodische corrosie constant, kathodische corrosie neemt toe;
hoge temperatuur – anodische corrosie < kathodische corrosie.

Hoe kan corrosie worden voorkomen? Vooral door schoon te werken, schone materialen en de juiste passivatielaag. Het invoeren van siliciumnitride-lagen in plaats van de met fosfor verontreinigde SiO_2 -lagen heeft een grote verbetering gegeven. Zie hiervoor afb. 12, die de resultaten laat zien van THB-testen bij een temperatuur van 85 °C, relatieve vochtigheid 85 %, bi-asspanning 20 V, t.a.v. vochtgevoelige LOCMOS-produkten.

b. Componenten met keramische omhulling

Bedoeld wordt hier vooral de Cer-dip-omhulling, waarbij gebruik is gemaakt van glasafdichtingen. Deze omhullingen zijn, in tegenstelling tot plastic omhullingen, van nature hermetisch dicht; het vocht kan alleen maar uit de keramische onderdelen of het glas komen. Tijdens de productie worden zeer drastische maatregelen genomen want goed gedroogde materialen zullen, indien in aanraking met de

Afb. 9 Bronnen van corrosieverontreiniging in een plastic omhulling.

Afb. 10 Gedeelte van een IC, waarbij de corrosie dieper is doorgedrongen.

Afb. 11 De corrosie uitgedrukt in ΔG gewichtsverlies als functie van de temperatuur.

Afb. 12 Resultaten van de THB-test.

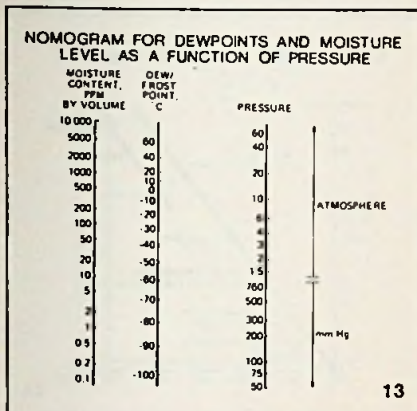
Afb. 13 Dauwpunt-vochtgehalte- en druknomogram

Afb. 14 Detectiemethode met gebruik van capaciteitsveranderingen.

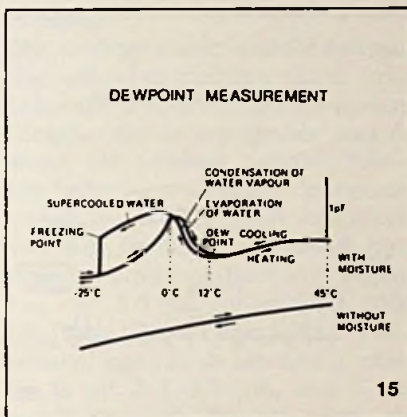
Afb. 15 Voorbeeld van een meetcurve.

Afb. 16 Het elektromigratie-effect, voids en hillocks.

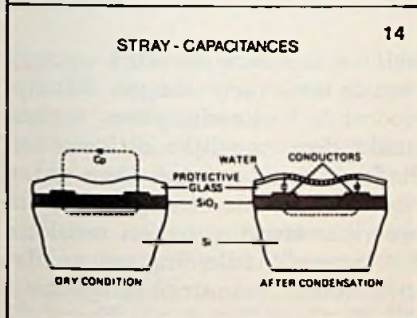
Afb. 17 Draadbreek ofte wel wire-creep.



13



15



14



16



17

gewone atmosfeer, in één seconde al een paar monolaagjes water op hun oppervlak vertonen. Het corrosie mechanisme is verder identiek aan dat van componenten met plastic omhulling.

Interessant is de eigen methode die Philips gebruikt voor het meten van het inwendige vochtgehalte. Het uitgangspunt is de relatie tussen dauwpunt, concentratie en druk (afb. 13). De detectiemethode maakt gebruik van het feit dat de capaciteit tussen de geleiders op het kristal toeneemt op het moment dat op het kristaloppervlak het dauwpunt wordt bereikt (afb. 14). De C-verandering is klein (≈ 1 pF), maar goed meetbaar. Condensatie op het kristal wordt bewerkstelligd door te zorgen dat dáár de koelste plek is. De temperatuur

wordt met behulp van een substraatdiode gemeten. Als voorbeeld wordt in afb. 15 een meetcurve gegeven.

Elektromigratie

Daar waar de stroomdichtheid en de temperatuur hoog zijn treedt elektromigratie op. Dit foutmechanisme kan vooral bij bipolaire analoge IC's dikwijls worden waargenomen. De futoorzaak moet worden gezocht in de kwaliteit en de dimensies van de Al-sporen, zoals verontreinigingen, uitstulpingen, insnoeringen en scheuren. Het effect van elektromigratie is merkbaar aan voids en hillocks (lege ruimten en heuveltjes, afb. 16).

De theorie zegt dat een metaalion, dat thermisch is geactiveerd en uit

zijn potentiaalput is gelicht (dus volkomen vrij is in het metaalrooster), in de geleider twee krachten ondervindt:

- 16 - Het elektrisch veld oefent een kracht uit in een richting tegengesteld aan die van de elektronenstroom (Fe).
- Door een momentuitwisseling tussen geleidende elektronen, botsend met geactiveerde metaalionen, wordt een kracht uitgeoefend op de metaalionen in een richting gelijk aan die van de elektronenstroom (Fp).

Door het afschermd effect van de elektronen, is Fe niet erg groot en is de dominerende kracht de zogenoemde elektronenwind. De metaalionen hebben een relatief grote kans een vrije plaats te bezetten. Daarom trekken de ionen naar het positieve eind van de geleider en vormen daar whiskers en hillocks. De gaten gaan naar het negatieve eind en brengen over de gehele breedte van de geleider voids tot stand.

Formule:

$$MTF = AJ^{-n} \exp. Ea/kT$$

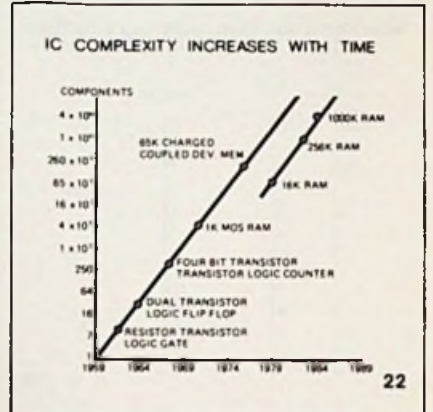
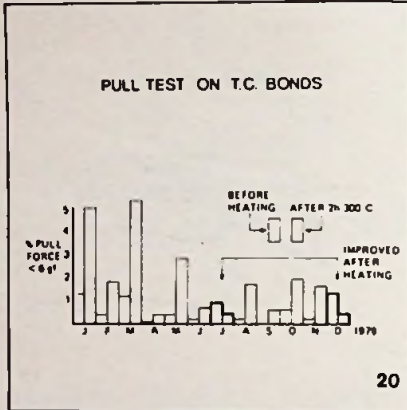
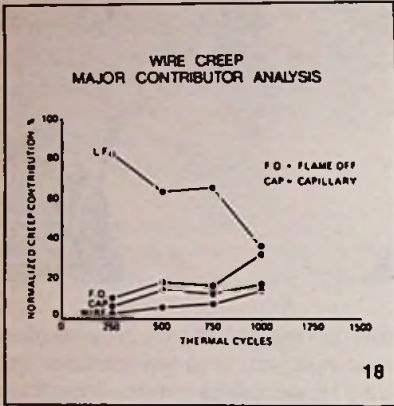
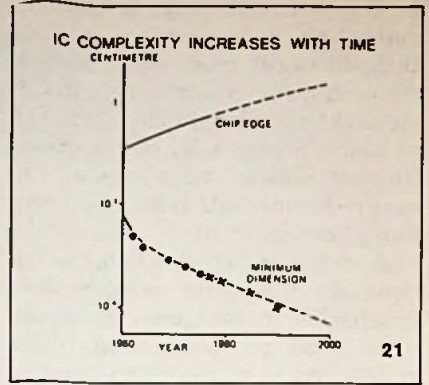
$$J = 2 \text{ à } 3$$

$Ea = 0,48 \text{ à } 0,84 \text{ eV}$ (hangt af van de korrelgrootte in het Al-spoor.)

A = constante

Toevoeging van Cu tot één gewichtsprocent geeft duidelijke verbetering, maar het onder controle

Afb. 18 De analyse van draadbreek.
 Afb. 19 Purple plaque, een dikke laag
 purpergekleurd $AuAl_2$ die drie maal de
 dikte heeft van de $AuAl$ -laag.
 Afb. 20 Resultaten van de trektest van
 IC-lassen.
 Afb. 21 Toekomstverwachting ten
 aanzien van de complexiteit van een IC
 bij toenemende miniaturisatie.
 (Ontleend aan IEEE Journal of Solid
 State Vol. Sc. 14 no. 2.)
 Afb. 22 Het aantal componenten per IC
 in de loop der jaren (gedeeltelijk
 ontleend aan Scientific American, Vol
 237, no. 3).



houden van het Al-sporenpatroon is tenminste zo belangrijk.

Draadbreek

Een foutmechanisme, dat een echt vermoeidheidseffect zou kunnen worden genoemd, is draadbreek beter aangeduid met de term wire-creep. Het is in feite een afschuiving enkele draaddiameters boven de las op het kristal (afb. 17). Het verschijnsel kan worden versneld door cyclische temperatuurtesten, dat wil zeggen in 10 seconden van +150 °C naar -65 °C en omgekeerd (1000 maal zonder uitval is goed). Deze test berust op reële omstandigheden, wanneer men bedenkt hoe autoradio's en televisietoestellen in zeer koude of zeer warme gebieden soms meermalen per dag een temperatuurwisseling van meer dan 50 °C ondergaan. Diepgaand analyseerwerk leidde tot de volgende conclusie (afb. 18), verzwakte korrelgrenzen ontstaan door:

- Thallium transport van rooster naar draad (lead-frame).
- Gevangen water, gevormd door met H₂ gereduceerde oxydeonzuiverheden (flame-off).
- Harde, brosse intermetallische

onzuiverheden in de draadbreek gestimuleerd door metalen capillairen bij draadlassen die de temperatuurafhankelijke mechanismen vernellen.

Verbeteringen hebben geleid tot produkten, die meer dan 2000 temperatuurcyclussen kunnen weerstaan.

Purple plaque

Purple plaque is de naam voor een foutmechanisme dat in feite het loslaten van de draadlas op het kristal veroorzaakt. Een temperatuur-tijdeffect, waarbij het goud van de draad en het aluminium van de lasplaatsen in elkaar diffunderen. Hierbij ontstaan achtereenvolgens (na 168 uur op de genoemde temperaturen):

- Au_5Al_2 , taankleurig, 125 °C.
- Au_4Al , taankleurig, 150 °C.
- $AuAl_2$, purper 160 °C.
- $AuAl$, wit, 175 °C.

De activeringsenergie E_a is 1 eV. Bij 200 °C ontstaat een dikke laag purper gekleurd $AuAl_2$, drie maal dikker dan de $AuAl$ -laag (afb. 19, hier is echter sprake van een Al-draad op een Au-lasplaats). Deze intermetallische verbindingen zijn echter sterker dan de gouddraad

zelf en dus niet de echte oorzaak van de losse verbindingen. Dat zijn vooral de Kirkendallgaten, veroorzaakt door ongelijke diffusiesnelheden van Al en Au. Deze gaten vormen laterale strengen, die tot weerstandsverhoging en tenslotte tot „opens” aanleiding geven. Het zijn vooral verontreinigingen als Ni, Fe, Co en B in de gouddraad die dit effect beïnvloeden. Deze concentreren zich op het diffusiefront, slaan neer en vormen putten voor



Foto 3 Nogmaals purple plaque.

in waterstofomgeving, bijvoorbeeld 400 °C - 1 uur (H reduceert Al-massatransport).

Afb. 23 Consequenties van miniaturisatie (ontleend aan Electronics, Vol 53, no. 14).

Afb. 24 Verbetering van de elektromigratie bij zeer kleine spoorbreedte, dankzij de éénkristaleigenschappen van het materiaal (ontleend aan Appl. Phys. Lett, Vol 36, no. 6).

Een goede test van de laskwaliteit is de 300 °C - 2 uur versnellings-test: vóór en ná een warmtebehandeling, op 300 °C, wordt de treksterkte van de las gemeten. Resultaten (afb. 20) tonen aan dat de las zelfs beter kan worden, wanneer een sterkere intermetallische verbinding is gevormd.

Toekomstverwachtingen

Scaling

Met scaling wordt bedoeld eenvoudige schaalverkleining van de kristalcomponenten en hun Al-verbindingen. Het is een gevolg van de wens tot verdere miniaturisatie ten behoeve van verdere integratie van IC's. Afb. 21 geeft een beeld van wat op dit gebied wordt verwacht. Fotolitografisch zijn breedten van 0,5 µm in het jaar 2000 haalbaar. Voor complexe MOS-schakelingen in de lopende productie is dit 3 à 3,5 µm, aan 2 µm wordt gewerkt. Tegelijk neemt de kristalafmeting toe tot meer dan 1 maal 1 cm is 100 mm² (nu 25 à 30 mm²). Afb. 22 geeft een beeld van de toename van het aantal componenten per IC in de loop der jaren. De consequentie van deze schaalverkleining is als een voorbeeld tot uitdrukking gebracht in afb. 23, waar vooral de circuitdichtheid en de dissipatie opvallen. Deze schaalverkleining en integratievergroting zal zeker tot een aanzienlijke vergroting van het toepassingsgebied leiden (auto-elektronica, huis-

computers enz.), maar ook tot nieuwe gevaren voor de kwaliteit en betrouwbaarheid! Oude problemen komen dan opnieuw aan de orde:

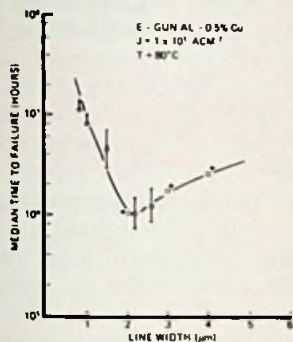
- Elektromigratie, want de sporen worden smaller, al kan dit bij zeer kleine afmetingen van de spoorbreedte wel weer verbeteren, dankzij de éénkristaleigenschappen van het materiaal, zie afb. 24.
- Corrosie, want de gevoeligheid voor verontreiniging en voor elektrische velden neemt toe.
- Onderbrekingen en kortsluitingen, want de isolatielagen worden dunner en de gevoeligheid voor oxydefouten (gaten en dunne plekken) wordt groter terwijl er meer kritieke componenten bij zijn betrokken.

Daarnaast doemen er nog geheel nieuwe problemen op bijvoorbeeld „hot elektrons”. Door de enorme veldsterkten bij kleinere dimensies worden elektronen uit het substraat zo versneld dat ze ladingen in de diffusielagen gaan beïnvloeden. Een ander specifiek nieuw

DEVICE AND CIRCUIT SCALING	
PARAMETER	CHANGE WITH LINEAR SCALING, FACTOR OF 4*
CIRCUIT DENSITY	16
OPERATING VOLTAGE	1/4
DEVICE CURRENT	1/4
POWER PER CIRCUIT	1/16
CIRCUIT CAPACITANCE	1/4
DELAY PER CIRCUIT	1/4
LINE RESISTANCE	4
LINE RESPONSE TIME	4

* LINE WIDTH SCALED FROM 4 µm to 1 µm.
OXIDE THICKNESS SCALED FROM 100 nm to 25 nm

23



24

de open kristalplaatsen tijdens de diffusie. Verbeteringen die purple plaque voorkomen zijn:

- Lassen bij lage temperaturen, bijvoorbeeld ultrasonoor bij T = T_{amb}.
- Zuiver Al- en Au-materiaal.
- Niet poreus, glad Al-oppervlak (geeft uniforme groei van intermetallische verbindingen en dus minder mechanische spanningen, waardoor minder scheuren).
- Warmtebehandeling van lassen



Foto 4 In de aluminiumsporen kunnen onderbrekingen optreden, ten gevolge van elektromigratie. Hiervoor is tijd nodig zodat deze fout zich meestal tijdens het gebruik voordoet.



Foto 5 Bij een slechte metallisatie van een siliciumoxydestap is het aluminiumspoor plaatselijk zeer dun. Door elektromigratie kan dan weer een onderbreking ontstaan.



Foto 6 Onder invloed van geringe hoeveelheden vocht en een elektrische spanning kunnen zilver en goud zich over een oppervlakte verplaatsen en op deze manier een sluiting veroorzaken. Dit verschijnsel heet zilver- of goudmigratie.

Afb. 25 Het relatieve foutpercentage bij gebruik van een polyimidel laag neemt duidelijk af (ontleend aan Electronics, Vol. 53, no. 7).

gebruikt voor kristalomhulling, bevatten sporen van vooral thorium- en uraniumisotopen. Deze stoffen stralen α -deeltjes uit met een energie van 5 – 10 MeV, die in het kristal elektron-gatparen vormen. Die paren zorgen voor ladingssomkeringen, indien niet tijdig recombinatie kan plaatsvinden. Het zijn vooral keramische omhullingen, die α -straling teweeg brengen. De gevoeligheid van een schakeling neemt toe naarmate de voedingsspanning lager is en de af-

tachi en Motorola is effectiever, namelijk het aanbrengen van een afschermdende polyimide-laag, zie afb. 25. Mits die laag aan andere eisen voldoet, zoals goede kristalhechting, aangepast uitzettingscoëfficiënt, geen verontreinigingen. Anders worden er weer „hard errors” veroorzaakt!

Veel ontwikkeling zal nog nodig zijn om het stralingseffect te kunnen elimineren.

Eindconclusie

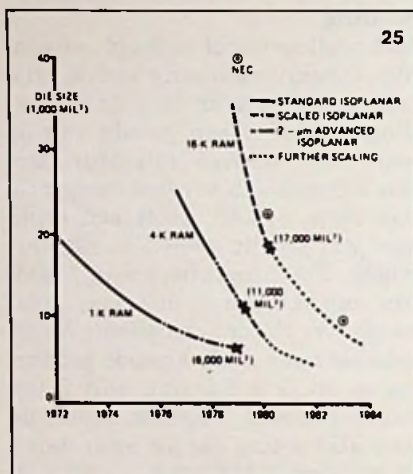
Een volmaakt goed produkt bestaat niet, een absoluut slecht produkt evenmin. Fouten zullen er altijd in produkten voorkomen, maar zij kunnen door intensieve analyse en procédéverbeteringen tot een minimum worden gereduceerd. Echter, steeds nieuwere en verfijnde technieken zullen steeds weer nieuwe foutmechanismen introduceren of de gevoeligheid voor bestaande foutmechanismen vergroten. Er is geen reden tot pessimisme of optimisme ten aanzien van de volmaaktheid van toekomstige apparaten, waar de mens zich afhankelijk van maakt. Er is alleen maar reden te onderstrepen wat Mr. Meiron van Intel-Santa Clara, USA zei op het Reliability Physics Symposium 1979 te San Francisco:

„It is somewhat gratifying to note that the microcomputercontrolled robots of the 21th century may be plagued by some of the same ills that befall human beings; robots may be as fallible as mortals.”

probleem, ofschoon al jaren geleden ontdekt, wordt gevormd door de „soft errors”. Aan dit foutmechanisme wijden we tenslotte aandacht.

Soft errors

Soft errors zijn functionele IC-fouten, die ontstaan door straling van buiten af. Deze doet de in het kristal aanwezige lading die bepalend is voor een informatiebit, van teken omkeren (een „0” wordt een „1” en een „1” een „0”). Dit leidt niet tot een werkelijk IC-defect van fysische, chemische of mechanische aard, maar tast de in het IC opgeslagen informatie aan. De straling kan zijn α -, β -, γ -straling, neutronen met een hoog energieniveau of kosmische straling (van neutronen tot muonen). We beperken ons tot α -deeltjes, die vanuit het omhullingsmateriaal het kristal belagen. De andere soorten straling zijn vooral van belang in specifieke omstandigheden zoals die zich in de ruimtevaart, kerncentrales of militaire applicaties kunnen voordoen. Alle materialen,



metingen kleiner. En dat is juist in de VLSI-technologie het geval! Sperry Univac toonde aan dat voor 16K RAM's van verschillende leveranciers foutpercentages voor soft errors voorkwamen van: 100 tot $10\,000 \times 10^{-8}$ /uur. Wat is er tegen soft errors te doen? Natuurlijk allereerst zo zuiver mogelijke materialen gebruiken, maar dat is erg kostbaar en nooit afdoende. Wat gedaan wordt door onder meer Hi-



Foto 7 Bij de fabricage van halfgeleiders is het vaak goedkoper om de sporen van puur tin te voorzien. Er kunnen fijne naalden (whiskers) uit het tin groeien waardoor elektrische sluiting ontstaat.

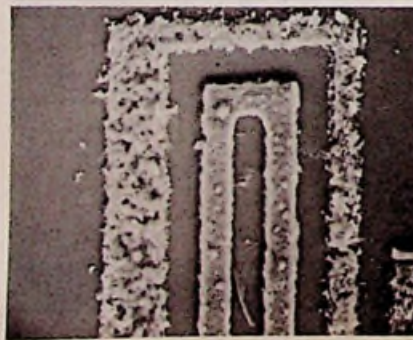


Foto 8 Corrosie. Aluminium-metallisatie aangetast door vocht, verontreinigingen en een elektrische spanning.

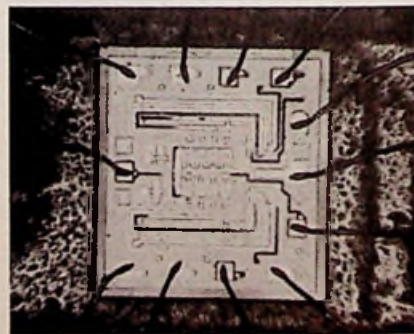


Foto 9 Corrosie op het oppervlak van het IC.



COMPUTER BULLETIN

Een supplement van RB gewijd aan Microprocessoren en aanverwante onderwerpen

Bouwontwerpen

Een eenvoudige en goedkope methode om het geheugen van een 6502-systeem uit te breiden is de toepassing van een „moederprint”, zie blz. 34.

Deel 2 van de „Videokaart voor 1802-systemen”, waarin ook iets over de programmering ervan, vindt u op blz. 39.

Voor deze kaart werd tevens een rf-modulator ontwikkeld, waarvan de beschrijving is te vinden op blz. 41.

Nieuws

In de rubriek „Microgebeuren” het laatste nieuws uit de computerwereld, zie blz. 38.

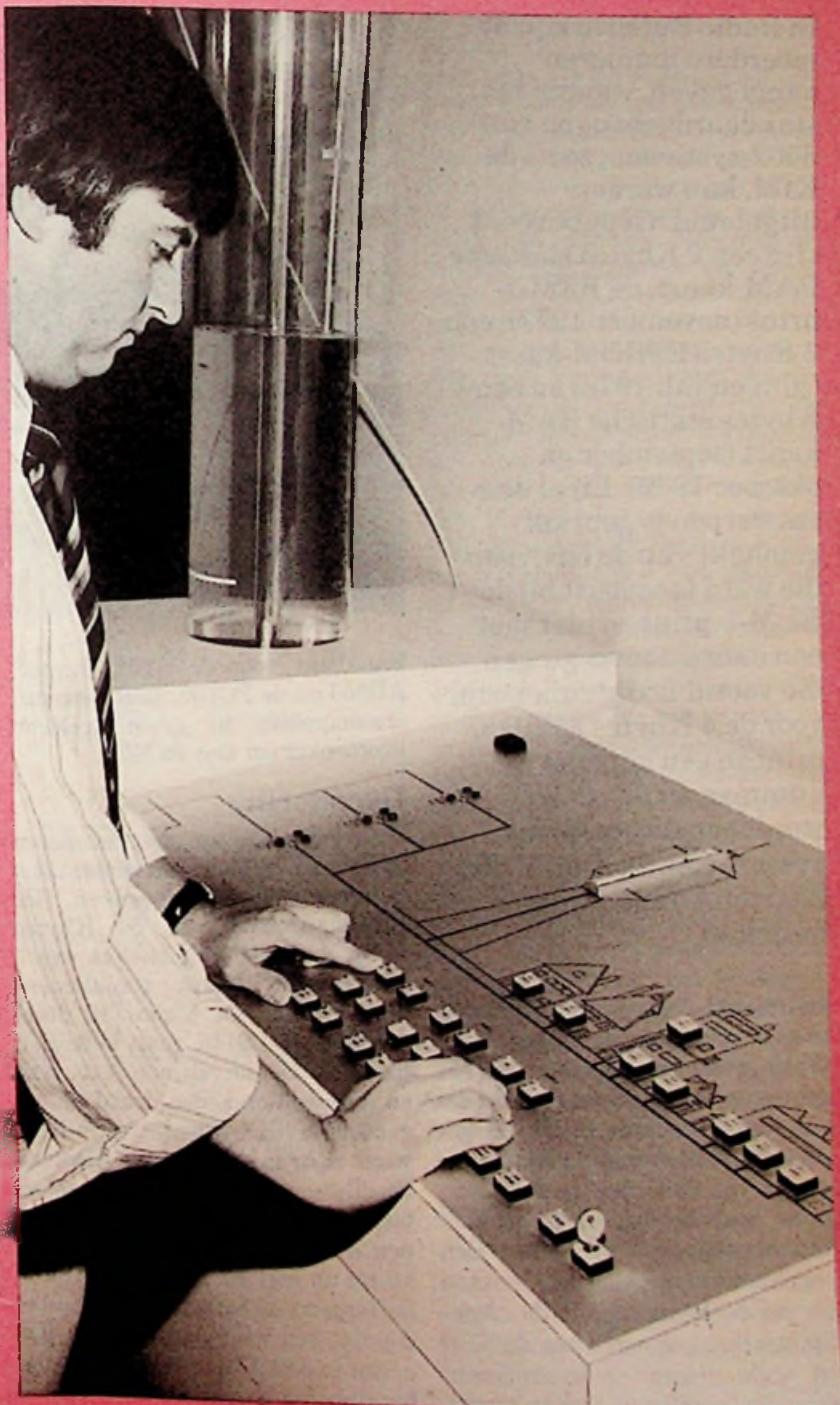
Tip

De manier waarop een Philips TX-televisie kan worden omgebouwd tot een volwaardige monitor voor uw computer vindt u op blz. 43.

Software

In de reeks „Formule TI-58/59” ditmaal een programma voor de berekening van lange tijden, die met de timers 4060 en 4521 mogelijk zijn. Als voorbeeld dient een geheel uitgewerkte pompschakeling, zie blz. 44.

Een voorbeeld van de toepassing van micro's in de automatiseringstechniek. Hier wordt de vrij programmeerbare besturing van een watertoren gesimuleerd, geheel in overeenstemming met de werkelijkheid. (Foto: Siemens)





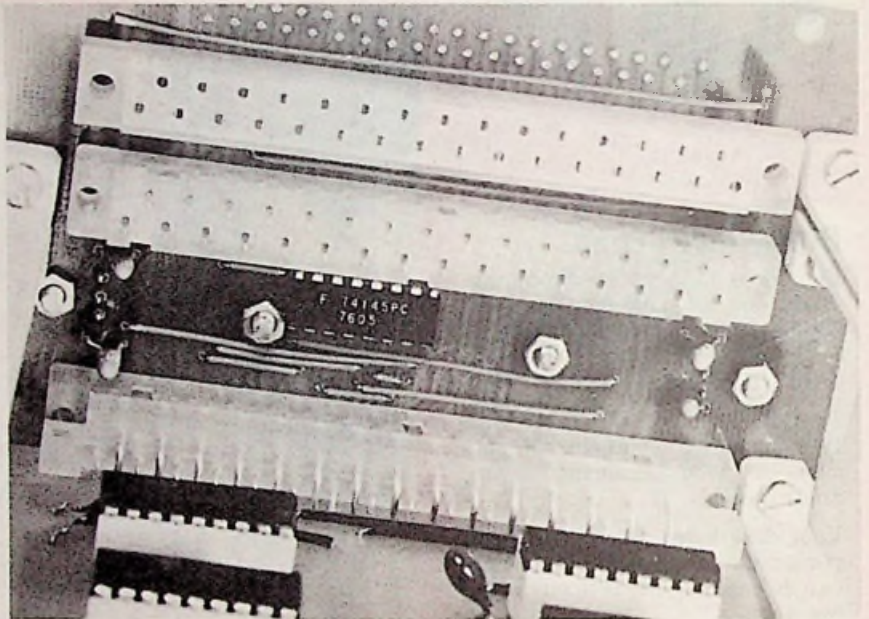
Moederprint

Geheugensteun voor 6502-systemen

P. G. J. de Beer

In Radio Bulletin zijn al meerdere manieren aangegeven, waarop het standaardgeheugen van 6502-systemen, zoals de KIM, kan worden uitgebreid. Gepubliceerd zijn een 2 Kbytes statische RAM-kaart, de BEM-1-print (november 1977), een 2 Kbytes EPROM-kaart (juni en juli 1978) en een 4 Kbytes statische RAM-kaart (september en oktober 1979). Bij al deze ontwerpen is gebruik gemaakt van de bus, zoals die werd toegepast bij de BEM-1-print, echter met een aantal toevoegingen, die vooral nodig zullen zijn voor de 4 Kbytes EPROM-print in een komend nummer. In dit artikel wordt een moederprint beschreven, waarop al deze kaarten kunnen worden gestoken.

Het maakt niet uit, welke print er in een connector wordt geplaatst. Wel ligt daarmee de plaats in het geheugen vast, doordat de adresdecodering niet op de kaart zelf geschiedt. Verder wordt gebruik gemaakt van de buffer- en decodeerprint, zoals beschreven in het septembernummer van 1979. Een combinatie van genoemde printen en moederprinten geeft de mogelijkheid het geheugen van de KIM tot volle grootte te expanderen. Een iets gewijzigde versie is ook



bruikbaar voor de SYM, Junior, AIM65 en de PC100, daar deze microcomputers in grote trekken overeenkomen met de KIM.

Decodering

Zoals gezegd gebeurt het decoderen op de manier, als in het septembernummer 1979 is aangegeven. Het geheugengebied van 64 Kbytes wordt verdeeld in gebiedjes van 1 Kbytes. Dit wordt gerealiseerd door middel van 4 naar 10 decoder-IC's, 74LS145, zoals is te zien in afb. 1. De adreslijnen A13, A14 en A15 worden gedecodeerd tot zogenoemde 8KX-lijnen. Op de KIM wordt door middel van de „Decode Enable“-lijn eenzelfde IC geselecteerd, dat, samen met de adreslijnen A10, A11 en A12, de signalen k0 tot en met k7 genereert. Op de bufferprint is hetzelfde IC aanwezig, dat een willekeurige 8KX-lijn omzet in de 1 Kbytes selectiesignalen voor het desbetreffende geheu-

genblok. Op een moederprint kan in totaal 16 Kbytes aan geheugen worden ondergebracht, wat de noodzaak van nog een decodeer-IC met zich meebrengt. Daarom is de moederprint eveneens voorzien van een 74LS145. Een bufferprint samen met een moederprint resulteert aldus in een zelf te bepalen geheugenblok van 16 Kbytes, waarbij de adres- en datalijnen zijn gebufferd.

Overzicht

Het samenstel van een aantal buffer- en moederprinten is te zien in afb. 2. Vanaf de KIM komen de ongebufferde adres- en databus en een aantal controlelijnen. Deze worden op de eerste bufferprint gebufferd. De adreslijnen A13, A14 en A15 worden gedecodeerd tot 8KX-lijnen. Het 8K1-signaal wordt samen met de adreslijnen A10, A11 en A12 omgezet in de selectiesignalen k8 tot en met k15.



De gebufferde adres- en databus worden doorgevoerd naar de eerste moederprint. De lijnen k8 tot en met k15 dienen voor de selectie van de eerste twee connectoren, die elk een geheugen van 4 Kbytes kunnen bevatten. Dit kan RAM, ROM of EPROM zijn.

Bij de statische RAM-kaart van 2 Kbytes evenals bij de EPROM-kaart van 2 Kbytes dienen alleen de signalen k8 en k9 of k12 en k13 voor de selectie. Bij de RAM-kaart van 4 Kbytes wordt van alle vier de selectiesignalen gebruik gemaakt, dus k8 tot en met k11 en k12 tot en met k15.

De lijn 8K2 vanaf de eerste bufferprint wordt samen met de adreslijnen A10, A11, en A12 aan de erop volgende moederprint toegevoerd en daar omgezet in de selectiesignalen k16 tot en met k23. Deze lijnen dienen voor de selectie van de laatste twee connectoren van de moederprint, waarin eveneens

maximaal 8 Kbytes aan geheugen kan worden ondergebracht. De 8KX-lijnen zijn, op 8K0 na, niet voorzien van een trekweerstand. Daar de 74LS145 open-collectoruitgangen heeft, is dit wel noodzakelijk. Zij kunnen op de eerste bufferprint worden aangebracht. Een waarde van 470 Ω voldoet uitstekend. Met één bufferprint kan maximaal 24 Kbytes aan geheugen worden gestuurd, 32 Kbytes is dus teveel. Daarom moet na een moederprint weer een bufferprint worden opgenomen. Hieraan worden opnieuw via de voorgaande moederprint de adres- en databus toegevoerd, alsmede het 8K3-signaal, afkomstig van de eerste bufferprint. Het decodeer-IC voor de 8KX-lijnen kan dus bij alle verdere bufferprinten achterwege worden gelaten.

Wel dienen alle tot dan toe gebruikte 8KX-signalen te worden toegevoerd aan de ingang van het

Afb. 1 Decodering tot selectiesignalen van 1 Kbytes.

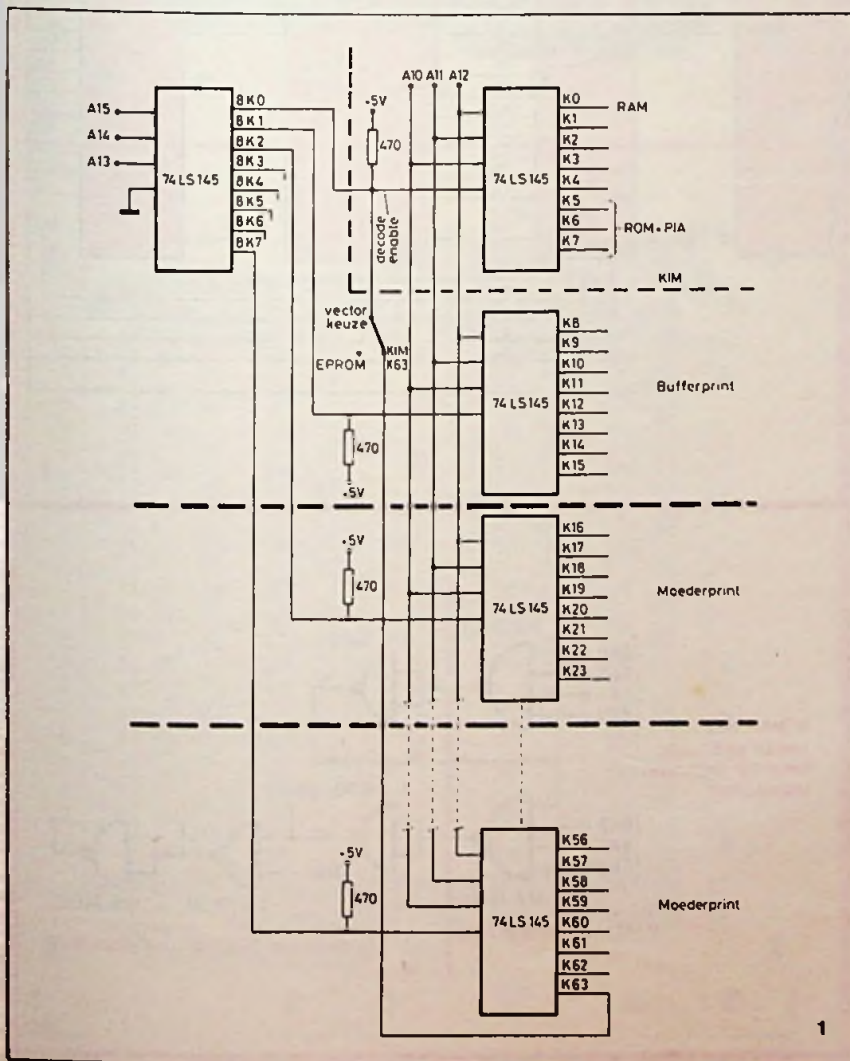
IC 7400 op de desbetreffende bufferprint. Dit om te voorkomen, dat hogerop in het geheugengebied liggende kaarten bij een leesopdracht van de processor gelijktijdig van de databus gebruik kunnen maken. Hiervoor kan het beste een extra IC worden toegevoegd en wel de 7420, een dubbele NAND-poort met elk vier ingangen. Op welke wijze een en ander moet worden aangesloten, vindt u in afb. 3.

De signalen k24 tot en met k31, afkomstig van deze bufferprint, worden weer toegevoerd aan de volgende moederprint. Daarop is een 74LS145 aanwezig, waaraan het 8K4-signaal wordt aangeboden. Hieruit ontstaan de signalen k32 tot en met k39. Deze procedure wordt herhaald met het 8K5- en 8K6-signaal voor respectievelijk een buffer- en een moederprint.

Dan is nu 56 Kbytes van het totale geheugengebied te adresseren. De overblijvende 8 Kbytes kunnen in de laatste twee connectoren van een vierde moederprint worden ondergebracht met gebruikmaking van het decodeer-IC. Hieraan wordt het 8K7-signaal aangeboden. Voor deze moederprint hoeft geen bufferprint te worden opgenomen, omdat in dit geval in totaal precies 24 Kbytes aan geheugen wordt gestuurd. Die laatste twee connectoren zullen veelal voor EPROM's worden gebruikt, doordat de diverse vectoren in dit gebied worden geplaatst (zie september 1979 e.v.).

Bouw

De moederprint kan bijna „met twee linkerhanden” worden gebouwd. Het printontwerp is te zien in afb. 4 en de componentenopstelling in afb. 5. Eerst worden de draadverbindingen gelegd. Dan de





Afb. 2 Aaneenkoppeling van buffer- en moederprinten.

Afb. 3 Aansluitwijze van de 7420.

Afb. 4 Printontwerp voor de moederprint, schaal 1:1.

Afb. 5 Bestukking van zowel de componentenzijde als de koperzijde.

Afb. 6 Montage van de twee spanningsstabilisatoren met hun koelelementen.

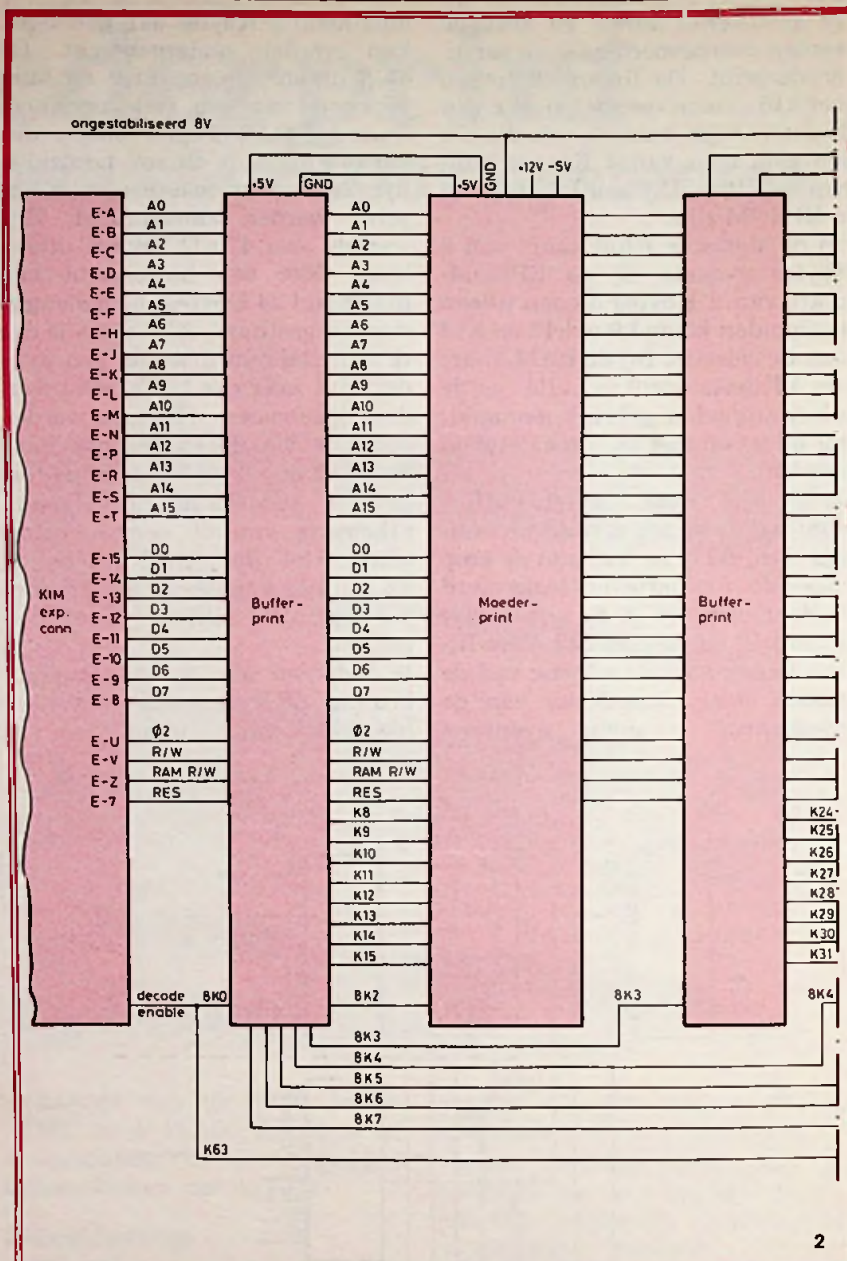
vier tantaalelco's en het IC 74LS145. De print wordt hierna voorzien van goedkope en goed verkrijgbare Eurokaart-connectoren volgens DIN41617 en een viertal printsteunen. Van één van deze wordt een hoekje afgevijld om plaats te maken voor een boutje. De bedrading tussen processor, bufferprint en moederprint dient zo kort mogelijk te worden gehouden. Het beste kan men hiervoor bandkabel gebruiken. Verder goed opletten dat de aarding voldoende solide is uitgevoerd en dat er geen lussen zijn ontstaan.

Voeding

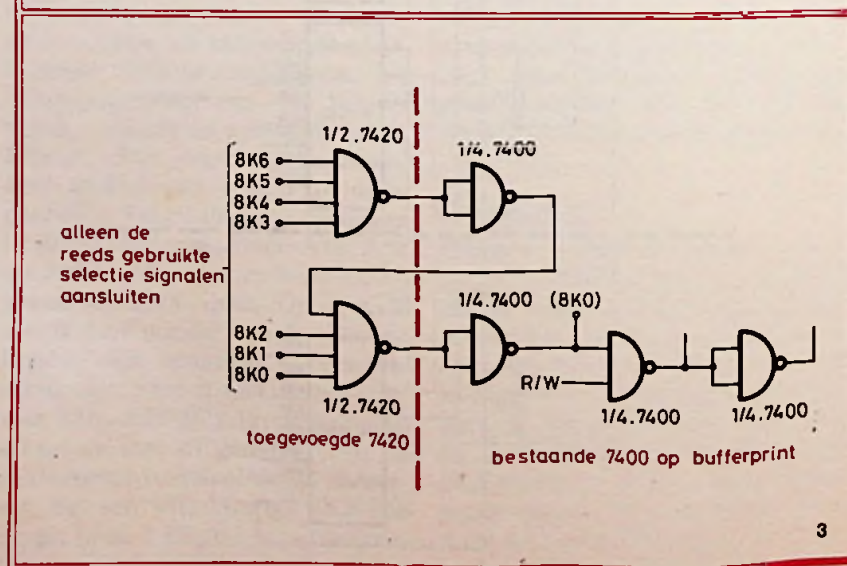
Voor de voeding is uitgegaan van een ongestabiliseerde spanning van 8 V. Deze is afkomstig van een transformator, bijvoorbeeld een type van 8 V en 6 A, met een brugcel van bijvoorbeeld 10 A eenafvlak-elco van 4700 µF. De te leveren stroom hangt in sterke mate af van de grootte van het geheugen, dat moet worden gevoed. Op een moederprint zijn twee stabilisator-IC's opgenomen, omdat vier statische RAM-kaarten, voorzien van „low power Schotkky” 2114L's, samen ongeveer 1,7A verbruiken. Daarvoor zijn dus twee stabilisator-IC's (7805), elk 5 V, 1 A, voldoende. Tevens levert een moederprint de voedingsspanning voor een bufferprint. De stabilisator-IC's worden voorzien van een koelvin, aan de achterzijde van een moederprint aangebracht, zie afb. 5 en 6. De +12 V en de -5 V voedingsspanning voor een EPROM-kaart van 2 Kbytes moeten apart aan de moederprint worden toegevoerd op de plaats waar dat nodig is.

Vectoren

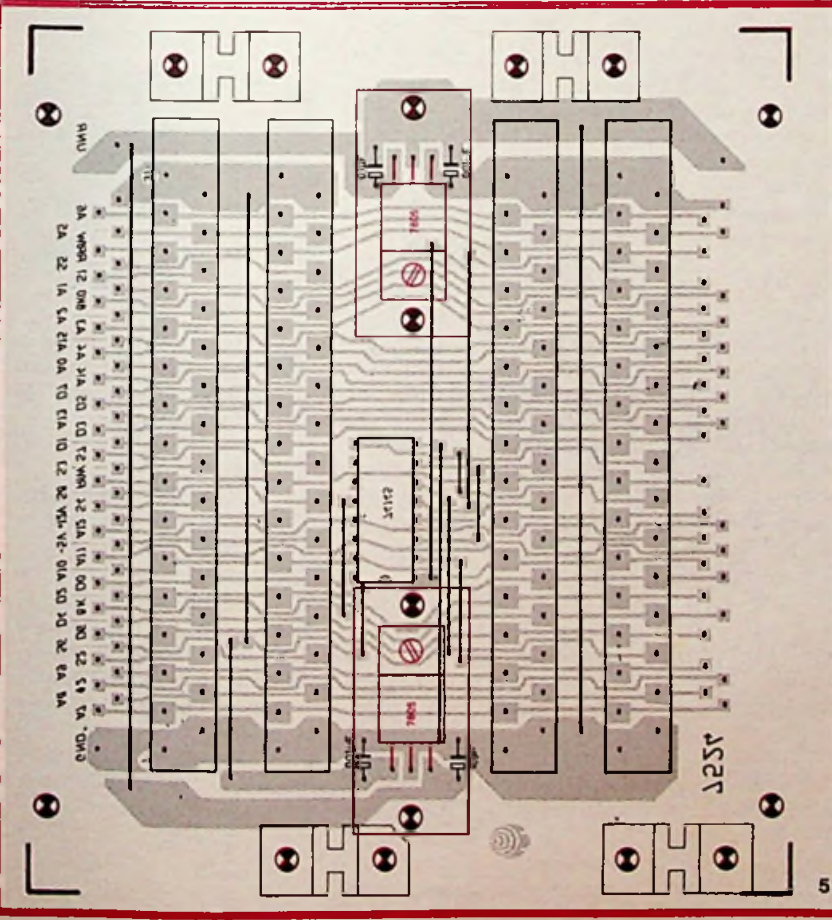
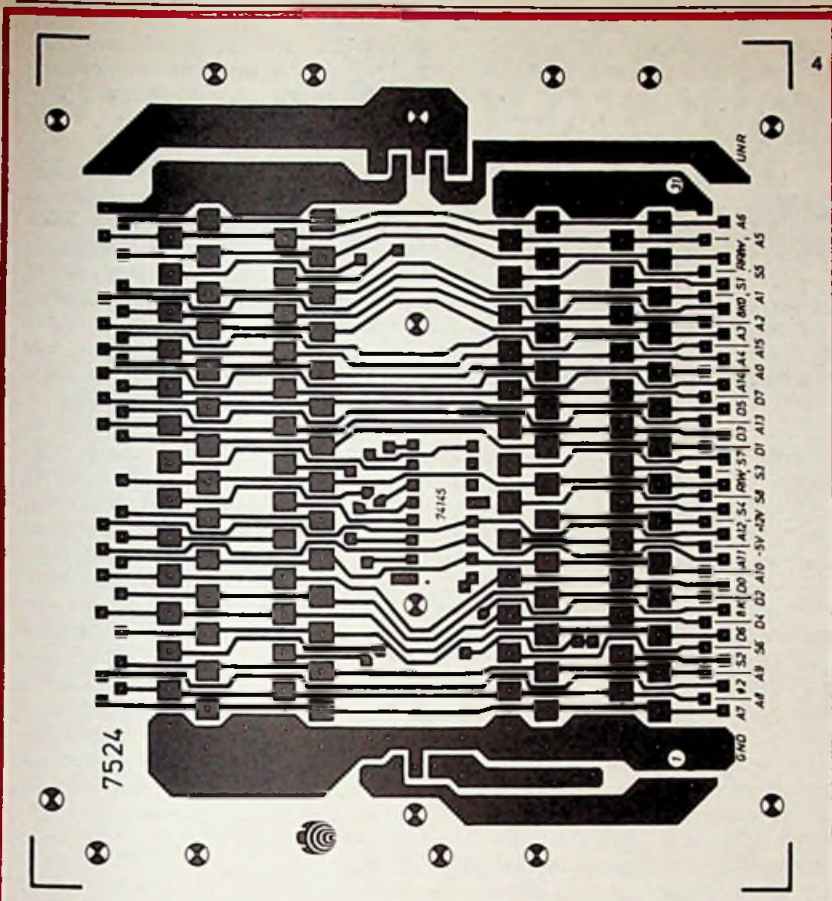
Bij een reset van de 6502 wordt een



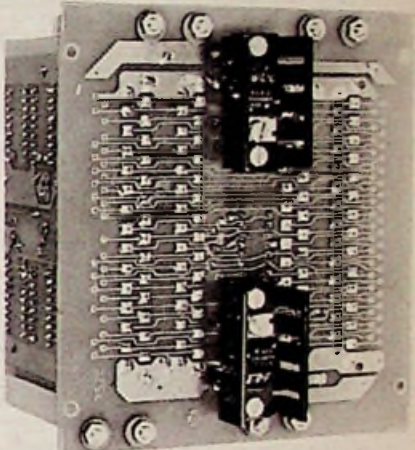
2



3



Moederkaart, bufferkaart en 4K RAM-kaart kunnen worden besteld bij De Muiderkring BV door overmaken van respectievelijk f 13,50, f 12,00 en f 15,00 plus f 2,10 verzendkosten op gironummer 83214 onder vermelding van respectievelijk RB7524, bufferkaart en 4K RAM-kaart.



programma gestart, waarvan het beginadres zich bevindt in de geheugenlocaties FFFE en FFFF (hexadecimaal). Voor de KIM vallen de adressen FFFE en FFFF echter samen met 1FFE en 1FFF, doordat de adreslijnen A13, A14 en A15 niet worden gedecodeerd. Bij uitbreiding van het geheugen is dit wel het geval, waardoor de KIM zijn rezetvector daadwerkelijk op de locaties FFFE en FFFF gaat halen. Men kan de oude situatie herstellen door het laatste selectiesignaal van 1 Kbytes, k63, te verbinden met de 8K0-lijn. Wanneer nu de adressen FFFE en FFFF worden aangeroepen, zullen ook de adressen 1FFE en 1FFF reageren. Dit heeft tot gevolg, dat na een rezet normaal het monitorprogramma start. Wordt het 8K7-sigitaal niet gedecodeerd tot lijnen van 1 Kbytes, dan moet 8K7 zelf met 8K0 worden verbonden. Door k63 met een willekeurig signaal van 1 Kbytes te verbinden, kan de rezetvector boven in elk blok van 1 Kbytes worden aangebracht. Op de eerste bufferprint moet dan de 8K7-lijn worden losgenomen van de 8K0-lijn.



Magneetband- en magneetschijfeenheid voor HP's tafelcomputers
Aan een aantal HP9800 tafelcomputers kunnen nu de HP7910H Winchester magneetschijfband en de populaire 0,5 inch HP7970E magneetbandeenheid worden toegevoegd. Deze eenheden kunnen afzonderlijk of simultaan worden ingezet.

Adtech voedingen

Klaasing Electronics heeft zijn voedingenprogramma uitgebreid met het fabriekat Adtech. De drie interessantste series zijn de standaard APS-serie, de EMPS-serie voor hoog rendement, en de Economy EAPS-serie. Speciaal voor μ p-toepassingen zijn ze leverbaar met drievoudige uitgangsspanning.

Hazeltine 1520

De door Geveke eerder uitgebracht met MAI verenigbare beeldschermen is uitgebreid met de Hazeltine 1520. Dit type is voorzien van een gebufferde printuitgang.

Compudas

Ithaco Inc. heeft de verkoop van hun „CompuDAS” (Computing Data Acquisition System) voor de Europese markt vrijgegeven. In het ontwerp is van een concept uitgegaan dat het gat in de markt tussen de eenvoudige dataloggers en de minicomputers moet gaan vullen. De kracht ligt in de combinatie van de programmeertaal „DABIL” en de ingebouwde „interface cards”.

Siemens start serie-productie 8086

De eerste monsters van de 16 bits 8086 zijn door Siemens aan de klanten beschikbaar gesteld. Eveneens leverbaar zijn de eerste monsters van de systeemcomponenten SAB8282, 8284, 8284A, 8286, 8287 en de 8288.

Van het ontwikkelingsstelsel SME voor microcomputers is thans de derde generatie, SME-serie III uitge-

MICRO GEBEUREN

bracht. Deze serie is geschikt voor ontwikkelingen van 16 bits toepassingen met de microprocessor SAB8086.

Nieuwe vestiging van COMPU 2000 in Eindhoven

Op 16 april werd het nieuwe onderkomen van Compu 2000 in Eindhoven officieel geopend. Een modern pand, goed toegankelijk, biedt plaats aan een computerwinkel, een onderdelenwinkel, een werkplaats, een kantoorruimte en een cursuslokaal. Eveneens werd rond dezelfde tijd een nieuwe softwaregroep opgericht, de Micro Save Industrial Group, die zich voornamelijk met industriële software zal gaan bezig houden. Deze is in Rotterdam gevestigd. Eindhoven is na Amsterdam en Rotterdam een logische volgende stap naar een gespreid verkoop- en servicenet. De filosofie van een grote voorraad direct leverbare elektronica-onderdelen en computersystemen wordt ook hier gevolgd. In het assortiment zijn vooral op computergebied een aantal nieuwigheden te zien.

Epson MX70

Een vereenvoudigde versie van de bekende MX80-printer voor een prijs, die ook voor de hobbyist erg aantrekkelijk wordt. Toch is hij redelijk snel, kan met normaal papier werken, bezit een RS-232-interface en print op een matrix van 5×7 punten. Van de druktoetsen is alleen „feed” overgebleven.

NorthStar

Voor deze computer is er nu een dubbele 8 inch floppy disk drive. De opslagcapaciteit komt daardoor maar liefst op 2 Mbytes, dit door gebruik van dubbele dicht-

heid en twee zijden. Er is een programma leverbaar om floppies naar IBM-standaard te formatten. Ook kan er een hard diskeenheid aan worden gekoppeld met een multi-user programma. Dit operating systeem laat maximaal vier gebruikersprogramma's toe en bestuurt twee printers.

North S2000

Met de firma North S2000 Solid Systems uit Amerika zijn de onderhandelingen bijna gereed over de levering van dit systeem. Het maakt gebruik van twee 5 1/2 inch hard disk drives met elk een capaciteit van 5 Mbytes. Er kunnen tot maximaal vier 5 1/2 inch floppy disk drives worden aangesloten, die elk in de „back-up”-mode 0,94 Mbytes kunnen bevatten. Het RAM-geheugen is 80 Kbytes groot en het operating systeem is CP/M.

Software

Het financiële pakket van Peachtree, waaronder het grootboek, debiteuren en crediteuren, is vertaald in het Nederlands en heeft een Nederlandse handleiding gekregen. Voor filiaalbedrijven, accountant- en administratiekantoren zijn speciale versies ontwikkeld. Verder zijn er in eigen beheer modules gecreëerd voor facturering, voorraad en verzending. Op het gebied van tekstverwerking is er een Nederlandse vertaling van het Wordstarprogramma van Micropro. Dit is verder uitgebreid met Spellstar, waarin 20000 Nederlandse woorden kunnen worden opgenomen. Dit maakt eenvoudige controle om correcte spelling mogelijk. Dan is er Datastar, een sorteerprogramma. Ook kunnen aan dit geheel een aantal rekenprogramma's

worden gekoppeld, zoals annuïteiten-, interest- en rendementberekeningen.

Intecolor

Een al enige tijd door ISC geleverde microcomputer is de Intecolor en wel de 3600- en de 8000-serie. Het bijzondere van de computer is dat hij volledig is afgestemd op kleur. Ook in de opbouw is het gebruik van kleur verdoorgevoerd. Op simpele wijze kunnen acht voor- en acht achtergrondkleuren op het scherm worden gebracht. Het is een alles-in-één-computer, voorzien van toetsenbord, videoscherm en eventueel ingebouwde floppy disk drive. De buitenkant ziet er dan ook uit als een terminal. De processor voor dit systeem is de 8080A met een cyclustijd van 2 μ s. Er is een RS232-in/uit-poort aanwezig. Het toetsenbord bevat 117 toetsen, waaronder een numeriek gedeelte en 16 speciale functies.

ABC800

De ABC80 heeft een grote broer erbij gekregen, de ABC800. Hij is beschikbaar



met twee verschillende schermen: de ABC800M (monochromatisch) en de ABC800C (kleur).

iRMX88

Met de iRMX88 kondigt Intel een nieuwe „multitasking executive” aan. Deze kan worden gebruikt op de iSBC 86/12A, 88/40 of de nieuwe 86/05 enkelbord computers. Het geeft ondersteuning in realtime-toepassingen met taakafhandeling op prioriteit, heeft een realtime-klokcontrole, handelt interrupts af (tot 6000 per seconde!) en activeert of deactiveert taken.

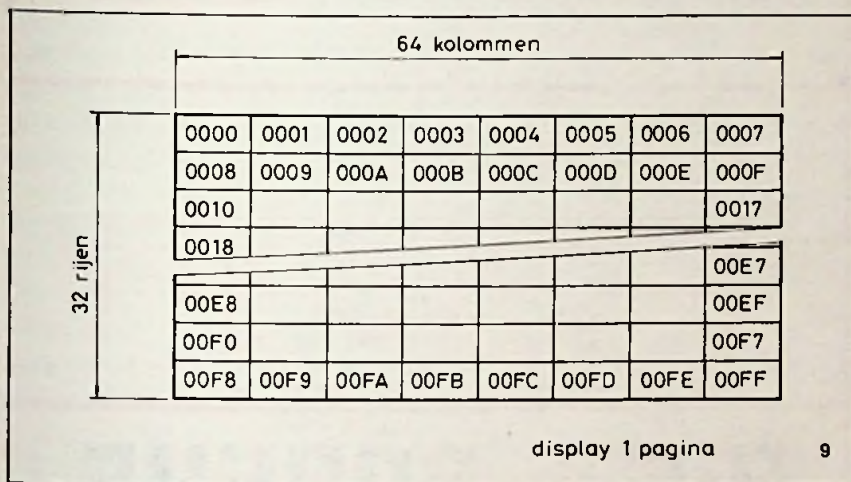


Videokaart

voor 1802-systemen

Deel 2

H. B. Stuurman



Opbouw van het beeld

Een van de grote voordelen van een „memory mapped” beeld is dat voor het manipuleren ervan de instructieset van de 1802 kan worden gebruikt. Het verkrijgen van bijv. bewegende beelden is eenvoudig. Bij de CHIP8-interpreter wordt dit veelvuldig gedaan.

De interruptroutine geeft de mogelijkheid van 8 tot 1024 bytes op het scherm te zetten. Praktische waarden zijn echter 256 of 512 bytes. Afb. 9 en 10 laten zien hoe deze bytes op het scherm worden gezet.

Afb. 9 Beeldopbouw voor 256 bytes buffer-RAM.

Programma 1 Interruptroutine voor 1 RAM-pagina (32 × 64 puntjes).

Programma 2 Interruptroutine voor 2 RAM-pagina's (64 × 64 puntjes).

Programma 1

Machine-code	Assembleertaal	Commentaar
72	INTRET: LDXA	RESTORE D
70	RET	RETURN
C4	INT : NOP	3 CYC. INSTR. USED FOR PGM. SYNC
22	DEC R2	R2 IS STACK PTR
78	SAV	T → STACK
22	DEC R2	
52	STR R2	D → STACK
F8-B0	A.1(DISEM)→R0.1	LOAD R0 WITH
F8-A0	A.0(DISEM)→R0.0	START. ADDR. OF DISP.MEM
C4, C4	NOP; NOP	NOPS USED FOR SYNC
E2	DISP : SEX2	
80]	GLO R0	LINE START ADDR. →D
E2	SEX2	NOP
20	DEC R0	RESET R0.1 IF PASS PG
A0]	PLO R0	LINE START ADDR. →R0.0
E2	SEX2	NOP
20	DEC R0	RESET R0.1 IF PASS PG
A0]	PLO R0	LINE START ADDR. →R0.0
E2	SEX2	NOP
20	DEC R0	RESET R0.1 IF PASS PG
A0]	PLO R0	LINE START ADDR. →R0.0
E2	SEX2	NOP
20	DEC R0	RESET R0.1 IF PASS PG
A0]	PLO R0	LINE START ADDR. →R0.0
E2	SEX2	NOP
20	DEC R0	RESET R0.1 IF PASS PG
A0]	PLO R0	REPEATS SAME LINE
3E-	BN3DISP	LOOPS 32 TIMES
30-	BR INTRET	END OF DISPLAY

Programma 2

Machine-code	Assembleertaal	Commentaar
72	INTRET: LDXA	RESTORE D
70	RET	RETURN
C4	INT: NOP	3 CYC. INSTR. USED FOR PGM. SYNC.
22	DEC R2	R2 is STACK PTR
78	SAV	T → STACK
22	DEC R2	
52	STR R2	D → STACK
F8 - B0	A.1 (DISEM)→R0.1	LOAD R0 WITH
F8 - A0	A.0 (DISEM)→R0.0	START. ADDR. OF DISP. MEM
C4, C4	NOP.NOP	NOPS USED FOR SYNC
80	DISP: GLO R0	LINE START ADDR.→D
36 -]	B3 ENDIS	LAST LINES
E2	SEX 2	NOP
20	DEC R0	RESET R0.1 IF PASS PG
A0]	PLO R0	LINE START ADDR.→R0.0
E2	SEX 2	NOP
20	DEC R0	RESET R0.1 IF PASS PG
A0]	PLO R0	LINE START ADDR.→R0.0
30 -	BR DISP	LOOPS 60 TIMES
E2	ENDIS: SEX R2	NOP
20	LASTLN: DEC R0	RESET R0.1 IF PASS PG
A0]	PLO R0	LINE START ADDR.→R0.0
36 -	B3 LASTLN	LOOPS 4 TIMES
30 -	BR INTRET	END OF DISPLAY



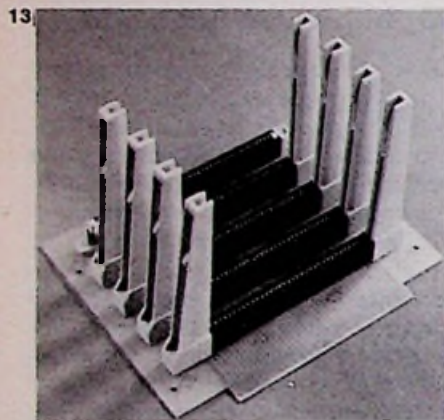
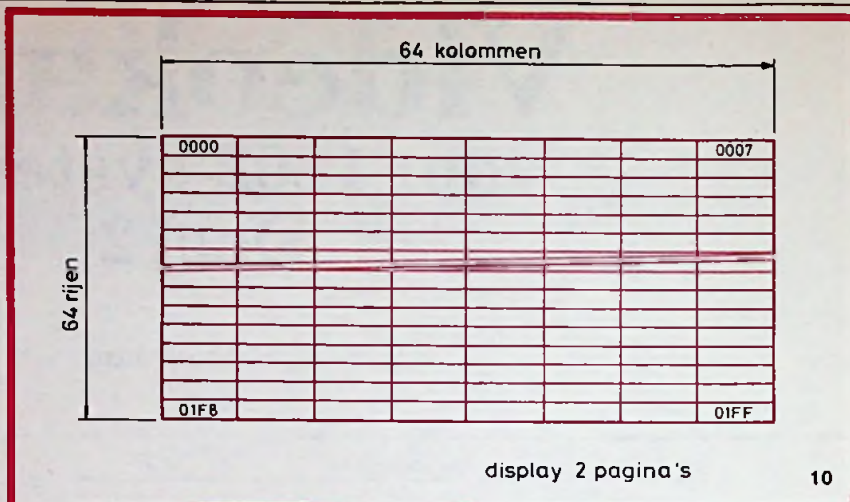
Videokaart

Afb. 10 Beeldopbouw voor 512 bytes buffer-RAM.

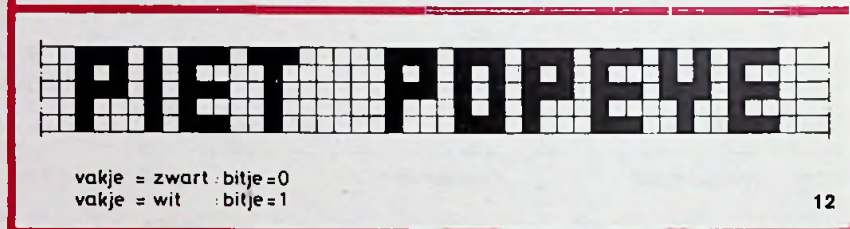
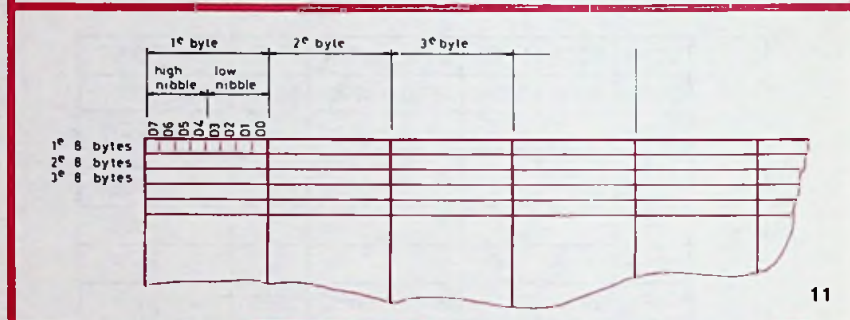
Afb. 11 Het hoogste bitje komt eerst.

Afb. 12 Letters en cijfers zijn ook mogelijk.

Afb. 13 Busprint voor Cosmicos. De printgeleiders moeten nog worden afgezaagd.



linksboven de eerste en rechtsonder de laatste. Ieder byte bestaat uit 8 bits en ieder bitje kan een wit of zwart blokje geven. U kunt zich het beeld dus voorstellen als een raster met 64 kolommen en 32 of 64 rijen. Door de juiste puntjes „0” of „1” te maken kunnen afbeeldingen en teksten worden gemaakt. In afb. 12 is een voorbeeld te zien hoe letters in een 5×3 matrix worden opgebouwd. De karakterset kan als tabel in het geheugen worden gezet en door middel van een subroutine kunnen de letters en cijfers op het beeld worden geschreven. Het enige wat nog ontbreekt is een ASCII-toetsenbord en men heeft een terminal. Heeft de 1864 geen nadelen? Ja zeker! In de eerste plaats kost het opwekken van het beeld veel processor tijd. Het is eenvoudig uit te rekenen dat iets meer dan de helft van de tijd wordt besteed aan het opwekken van het beeld. Het hoofdprogramma loopt dus nog maar half zo snel. Verder is het opgewekte beeld aan de grove kant voor letters en cijfers. Uitgaande van een formaat van 3×5 kunnen ongeveer 12 regels van elk 16 karakters worden geschreven. Om de synchronisatie te handha-



ven moeten liefst geen instructies van 3 cyclussen worden uitgevoerd. Het beeld gaat dan „trekken”. De 1864 wordt gestuurd door de processors klok. Om de juiste timingsignalen voor de TV of monitor te krijgen moet de frequentie 1,75 MHz bedragen. Dit is in zoverre een nadeel dat de processor best wat sneller zou kunnen lopen, 2,5 à 3 MHz behoort tot de mogelijkheden. Een kristal van 1,75 MHz is ook een stuk duurder dan bijv. een van 2 MHz.

Aan de andere kant moet men bedenken dat de meeste 1802 programma's zijn gebaseerd op een klok van 1,75 MHz. Een andere frequentie zou bij uitwisseling van real time programma's moeilijkheden geven.

Alles tegen elkaar afwegend kan toch worden gezegd dat de grafisch displaykaart een leuke en leerzame uitbreidingsmogelijkheid van Cosmicos is. Onderwerp van een

volgende aflevering is de CHIP8-interpretator waarmee tevens een groot aantal videospellen binnen het bereik van Cosmicos-bezitters komt.

Busprint

Beschikbaar is nu ook een busprint voor Cosmicos. Deze busprint biedt plaats aan 5 connectoren. In elke connector kan een uitbreidingskaart worden gezet. De busprint wordt recht op in de achterste connector geplaatst met de connectoren naar achteren wijzend. Uitbreidingskaartjes worden er van achteraf ingeschoven met de onderdelenzijde omhoog. Eventuele randconnectoren zijn gemakkelijk bereikbaar. Het is raadzaam de busprint met 2 beugels vast te zetten. Kort de printgeleiders op de busprint ook in. De busprint is enkelzijdig, de connectorvlakjes zijn vernikkeld en verguld.



Rf-modulator voor Cosmos' grafisch display

H. B. Stuurman

Met deze rf-modulator kan een televisietoestel direct op het grafisch display van de Cosmos worden aangesloten. De modulator wordt op de antenne-ingang aangesloten en een ingreep in het televisietoestel is niet noozakelijk. De voeding wordt afgenomen van de randconnector op de grafisch displaykaart waar ook de video- en synchronisatiesignalen op beschikbaar zijn.

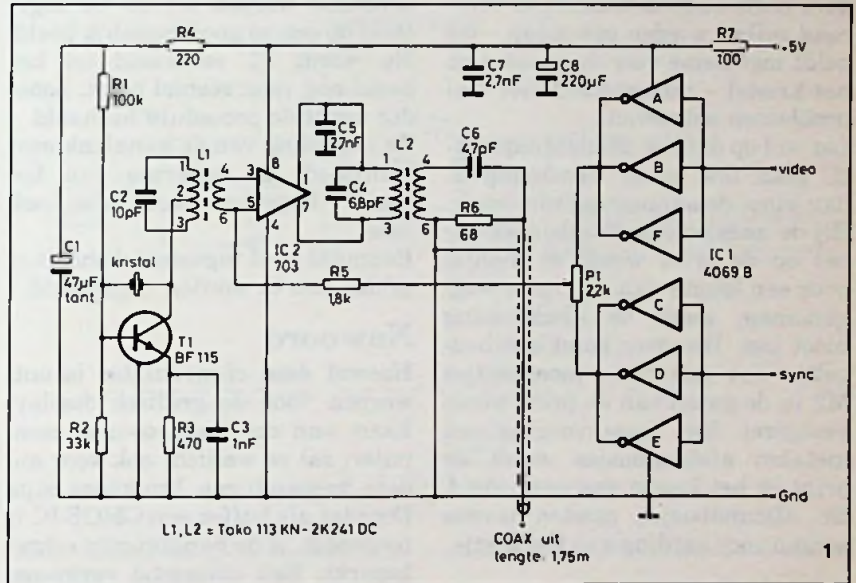
De modulator waarvan u het schema in afb. 1 ziet bestaat uit 3 gedeelten:

1. Oscillator.
2. Modulator.
3. Buffer en optelschakeling voor het video- en synchronisatiesignaal.

De oscillator, die is opgebouwd rond T1, wekt een hoogfrequent draaggolf op in televisieband I. Hierin bevinden zich de TV-kanalen 1 t/m 12. Het frequentiegebied van deze band is 48,75 ... 67,75 MHz. Dit is betrekkelijk laag en de schakeling kan op de normale wijze worden opgebouwd. Striplijn-technieken zijn niet nodig.

De collectorkring van T1 is afgestemd op de 3de harmonische van het kristal. Hierdoor wordt dit gedwongen op de 3de boventoon te oscilleren. Voor band I dient de grondfrequentie van het kristal 16,75...22,58 MHz te bedragen. Kristallen van 18 en 18,432 MHz zijn voor een schappelijke prijs te koop.

Het oscillatorsignaal wordt via



Afb. 1 Schakeling van de rf-modulator werkend op televisieband I.

wikkeling 4-6 aan een geïntegreerde middenfrequentversterker van het type 703 toegevoerd. Door op aansluiting 5 stroom toe te voeren of af te tappen kan de versterking van de 703 worden gevarieerd.

Van deze mogelijkheid tot amplitudemodulatie is in deze schakeling gebruik gemaakt.

Het uitgangssignaal van de 703 wordt aan een afgestemde kring toegevoerd die tevens impedantie-transformator is.

Het signaal op secundaire wikkeling 4-6 heeft een impedantie die 20x lager is dan de primaire. Via C6 wordt het signaal afgenomen en R6 zorgt voor de juiste afsluitweerstand voor de coaxiale kabel. De lengte van de coaxkabel dient ca. 1,75 meter te bedragen.

Het video- en het synchronisatiesignaal worden aan buffers toegevoerd, resp. IC1 A, B en F, en IC1

C, D en E. De uitgangen van de buffers zijn via de instelpotiometer P1 met elkaar verbonden. Op de looper is het modulatiesignaal beschikbaar. De verhouding tussen het video- en het synchronisatiesignaal is instelbaar. Naarmate de looper omhoog gaat, wordt er minder gesynchroniseerd.

Weerstand R5 tenslotte dient voor de omzetting van video- en syncspanning naar stroom. De schakeling wordt apart ontkoppeld en stoorsignalen of rimpels op de voedingsspanning dringen niet tot het beeld door.

Constructie

Voor de rf-modulator is een printje ontworpen (afb. 2) dat precies in een metalen Teko-kastje past. Gebruik van een metalen kastje is raadzaam omdat de modulator in wezen een zender is en storing kan veroorzaken. Het metalen kastje onderdrukt dit effectief.

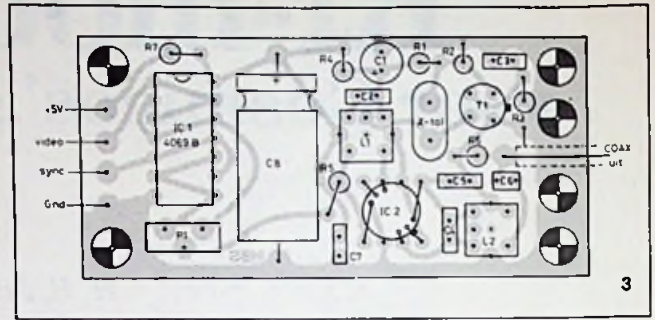
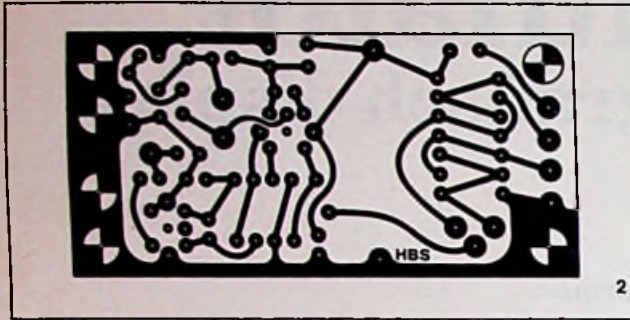
Hoewel de onderdelen niet door ie-



Rf-modulator

Afb. 2 Print voor de rf-modulator.
Afb. 3 Componentenopstelling.

Afb. 4 Klaar voor inbouw.
Afb. 5 Beeld met modulator verkregen.



dere radio-onderdelenzaak in voorraad zullen worden gehouden – dit geldt met name voor de spoelen en het kristal – zal aanschaf niet veel problemen opleveren.

Let wel op dat het middenfrequent-IC geen low power uitvoering is, dan klopt de aanpassing niet meer. Bij de aansluiting van de coax-kabel op de print wordt de mantel over een lengte van ca. 8 mm weggenomen, zodat de afscherming bloot ligt. Hierover komt een beugeltje dat met twee moerboutjes M2 in de gaten van de print wordt vastgezet. Met tussenvoeging van metalen afstandbusjes wordt de print in het kastje vastgeschroefd. De afstandbusjes moeten tevens zorgen voor aarding van het kastje.

Afregeling

Het gemakkelijkst is het om eerst de oscillator grof af te regelen. Hiertoe sluit men parallel aan R3 een voltmeter aan. L1 wordt verdraaid (geen metalen schroevendraaier gebruiken!) tot een duidelijke vermindering van de spanning optreedt. Dit is een teken dat de oscillator werkt. Het televisietoestel kan nu op dit signaal worden afgeregeld. Met P1 in de mid-

denstand worden L1 en L2 ingesteld op een zo goed mogelijk beeld. Nu wordt P1 verdraaid tot het beeld nog juist stabiel blijft. Zonodig wordt de procedure herhaald. De instelling van de kanalenkiezer beïnvloedt de scherpte van het beeld. Experimenteer hier ook mee.

Eenmaal goed ingesteld, hoeft er zelden iets te worden nageregeld.

Nawoord

Hoewel deze rf-modulator is ontworpen voor de grafisch displaykaart van de Cosmicos-microcomputer, zal ze wellicht ook voor andere toepassingen bruikbaar zijn. Doordat als buffer een CMOS-IC is toegepast, is de bandbreedte echter beperkt. Een oplossend vermogen van 32 karakters per regel is nog haalbaar, 64 karakters is niet acceptabel meer. Te overwegen valt in dat geval de 4069 te vervangen door een 74LS04. Geëxperimenteerd kan ook worden met een kleine, instelbare condensator van de „video“-kant van P1 naar punt 5 van IC2.

Onderdelenlijst

R1	100 k Ω
R2	33 k Ω
R3	470 Ω
R4	220 Ω
R5	1,8 k Ω
R6	68 Ω
R7	100 Ω

Alle R's 1/4 W

P1	2,2 k Ω instelpotentiometer, staand, klein model
C1	47 μ F, 6,3 V, tantaal
C2	10 pF, keramisch (steek 0,1")
C3	1 nF, keramisch (steek 0,1")
C4	6,8 pF, keramisch (steek 0,1")
C5	2,7 nF, keramisch (steek 0,1")
C6	4,7 pF, keramisch (steek 0,1")
C7	2,7 nF, keramisch (steek 0,1")
C8	220 μ F, 10 V, elco

T1	BF115
IC1	4069B
IC2	μ A703HC of L103 (SGS)

L1, L2 Toko 40 MHz spoeltje, type 113KN-2K241DC. Importeur Toko: Holland Electronics, Leiden

Kristal ca. 18 MHz (18.432 MHz), zie tekst

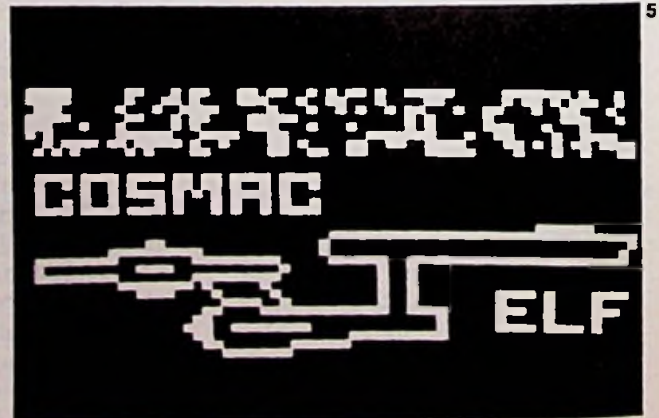
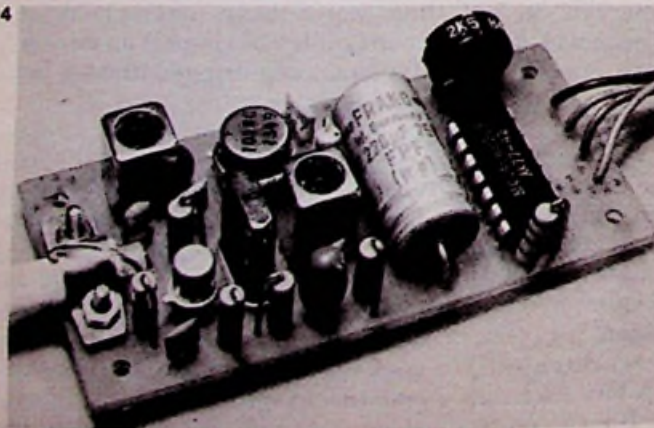
Printje 7499: zelf maken
1,75 m coaxsnoer ca. 60 Ω
Soepel dun snoer
TV-plug

Lumberg mini-moduulsteker 2,5 MS 5 (of van stekstrip afzagen)

Tekokastje model A1: Amroh, best. nr. 71.510

4 moerboutjes M2 \times 15; Amroh best. nr. ZB 169

4 messing afstandbusjes, lang 8 mm
1 kleine doorvoertule



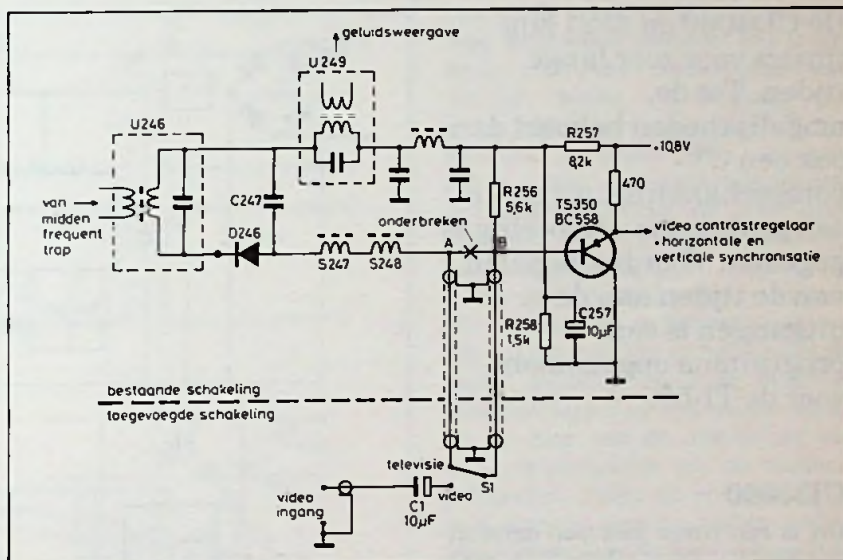


Videomonitor

Ombouw van een Philips TX-televisie

H. J. C. Otten

Draagbare televisies zoals de Philips TX-typen zijn met een simpele ingreep om te toveren tot een goede videomonitor. De bandbreedte is voldoende om minstens 64 of 80 karakters per regel scherp en stabiel weer te geven, en de ingangsgoedheid is groot genoeg om de videosignalen van Apple, Exidy Sorcerer, Challenger en andere onverdachte videobronnen te verwerken.



Videomonitor of rf-modulator

Een draagbare 31 cm zwart-wit-televisie is zeer geschikt om de video-signalen van een personal computer weer te geven. De beeldgrootte is precies goed om er dicht bij te zitten, de prijs is laag en als tweede televisie ook nog bruikbaar.

Het nadeel van een televisie is het ontbreken van een video-ingang. De gebruikelijke oplossing is het toepassen van een rf-modulator, een klein televisiezendertje dat het videosignaal gemoduleerd op een draaggolf naar de televisie zendt. Dit vereist geen ingreep in de televisie en is daarom bij iedere televisie bruikbaar met een redelijk resultaat. Het resultaat is alleen maar redelijk en niet goed, omdat bij het moduleren en het weer demoduleren de kwaliteit van het videosignaal door vervorming en beperking van bandbreedte wordt aangetast. Een kwalitatief superieure oplossing is het videosignaal rechtstreeks in het televisietoestel te sturen. Dit is alleen maar veilig

bij draagbare televisies die zijn voorzien van een voedings-transformator. Gewone televisies zijn levensgevaarlijk voor mens en computer bij het rechtstreeks verbinden van videosignalen! Een geschikte televisie voor ombouw is de Philips TX die in verschillende uitvoeringen op de markt is. De stabiliteit is uitstekend, de door Amerikaanse personal computers, zoals de Challenger, afgegeven 60 Hz horizontale synchronisatiesignalen worden goed verwerkt. Goedkope, draagbare televisies willen dan vaak een bibberend beeld geven. De hier beschreven ombouw tot videomonitor is voor de TX-typen bedoeld, maar voor andere draagbare televisies moet een soortgelijke ingreep mogelijk zijn.

Schema

In de afbeelding is een deel van het schema van de TX weergegeven en wel het deel waar het videosignaal van de middenfrequenttrap wordt afgenomen. De middenfrequentde-

Het deelschema van de TX-televisie en de externe video-ingang.

tectorspoel is links te zien. Het geluidssignaal wordt hier ook afgenomen. Het videosignaal, waarin de synchronisatie- en de beeldsignalen, wordt gebufferd door transistor TS350 en vandaar naar de contrastregelaar en de synchronisatie-eindtrappen geleid. Dit is het punt waar een extern videosignaal kan worden ingevoerd, omdat de grootte en de samenstelling op de basis van transistor TS350 overeenkomt met het videosignaal dat personal computers afgeven.

Door het videosignaal afkomstig van het mf-deel af te koppelen en het externe videosignaal aan te koppelen zal de televisie het externe videosignaal weergeven. Een condensator van 10 µF aan de video-ingang dient ervoor de gelijkspanning op de basis van TS350 te scheiden van de ingang. Bij andere televisies dan de TX is een soortgelijk punt te vinden, net achter de ►



Formule TI-58/59

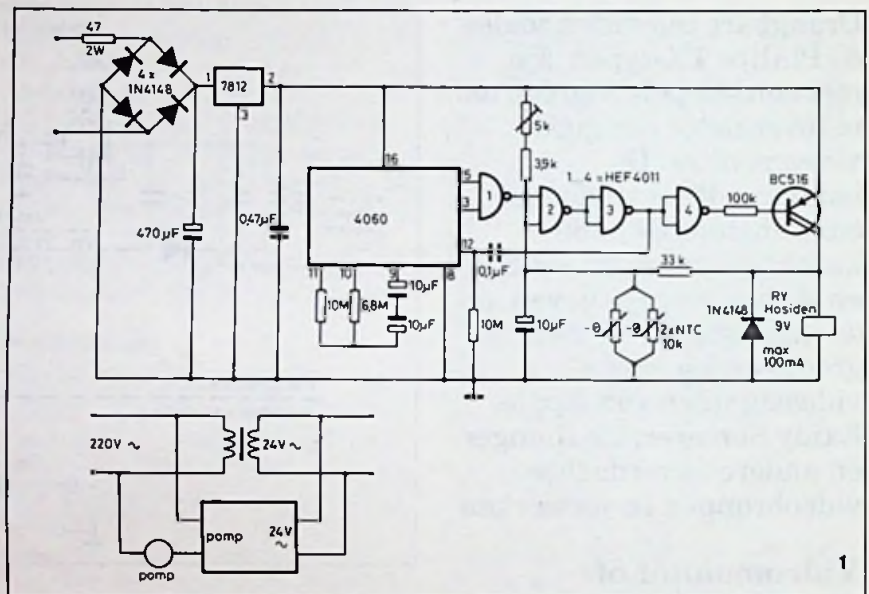
Timers voor lange tijden

R. J. Paap

De CD4060 en 4521 zijn timers voor zeer lange tijden. Tot de mogelijkheden behoort dan ook een CV-pompschakeling, waarvan een praktische uitvoering is gegeven. Voor het bepalen van de tijden aan de uitgangen is een programma opgenomen voor de TI-59.

CD4060

Dit is een timer met tien deleruitgangen die de oscillatorfrequentie delen door 2^4 tot 2^{14} . Hierdoor zijn zeer lange tijden mogelijk met relatief kleine componentwaarden. Een tweede voordeel is, dat de diverse deleruitgangen tegelijkertijd beschikbaar zijn. Hierdoor is het mogelijk zeer complexe signalen uit één IC te halen door die uitgan-



gen te combineren via een of meer poorten.

Zelf heb ik dit IC toegepast in een CV-pompschakelingetje. Om 's zomers, wanneer de CV uit blijft, toch eens in de week de pomp te

laten draaien, werd de uitgang met de langste tijd gecombineerd met een uitgang van ca. 20 minuten. Om te zorgen, dat na één zo'n cyclus van 20 minuten of na een normale verwarmingsperiode de timer

► middenfrequenttrap en voor de contrastregelaar. Meestal lijkt de schakeling op die van de in de afbeelding weergegeven TX-schakeling.

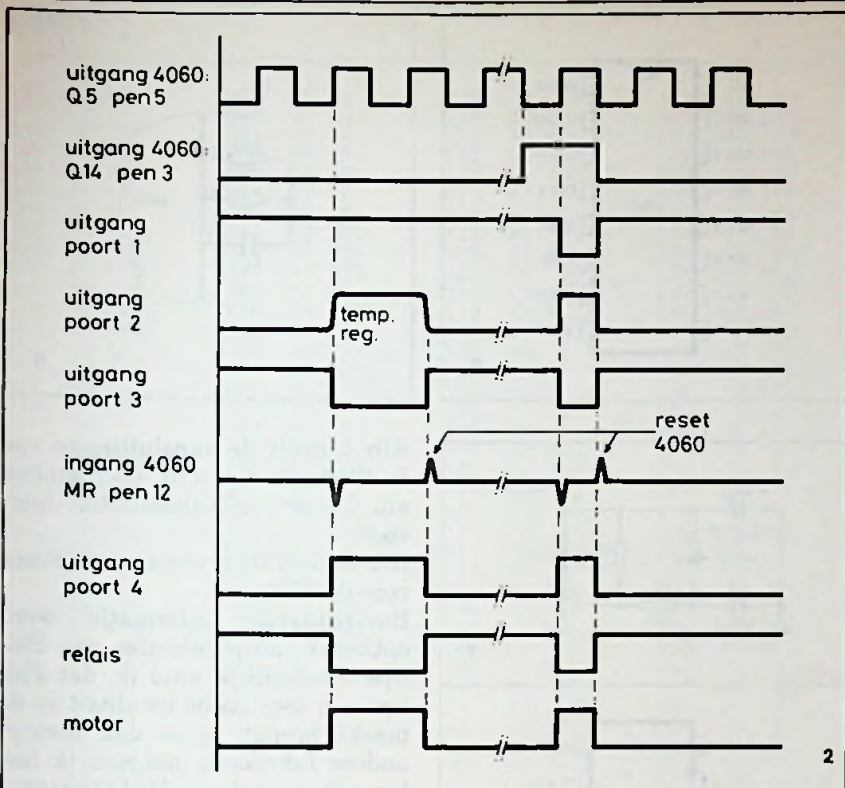
Uitvoering

In de afbeelding is te zien welke onderdelen er nodig zijn voor de externe video-ingang. De verbinding tussen punt A en B moet worden onderbroken. Dit gaat eenvoudig door spoel S248 aan één zijde uit de print te wippen. Spoel S248 is te vinden in het midden op de print net onder de beeldbuis in een blikken afschermingsdoosje. Om daarbij te komen moet de achterzijde van de TX-behuizing worden ver-

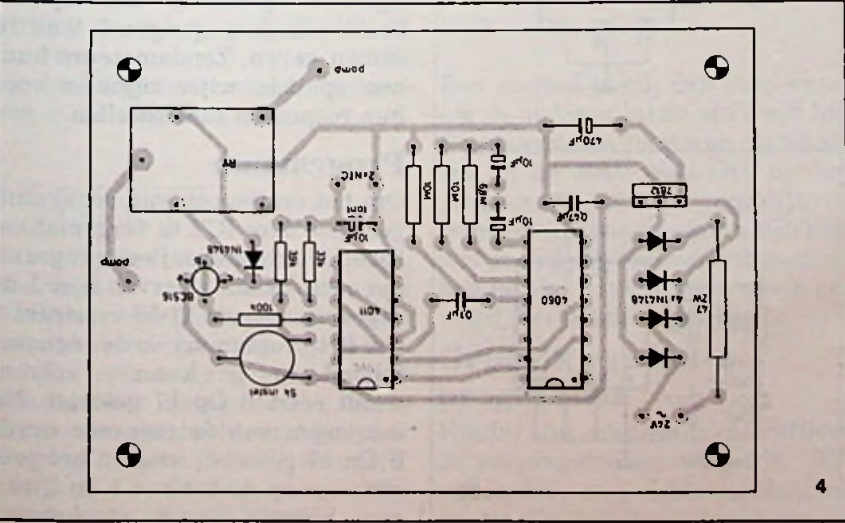
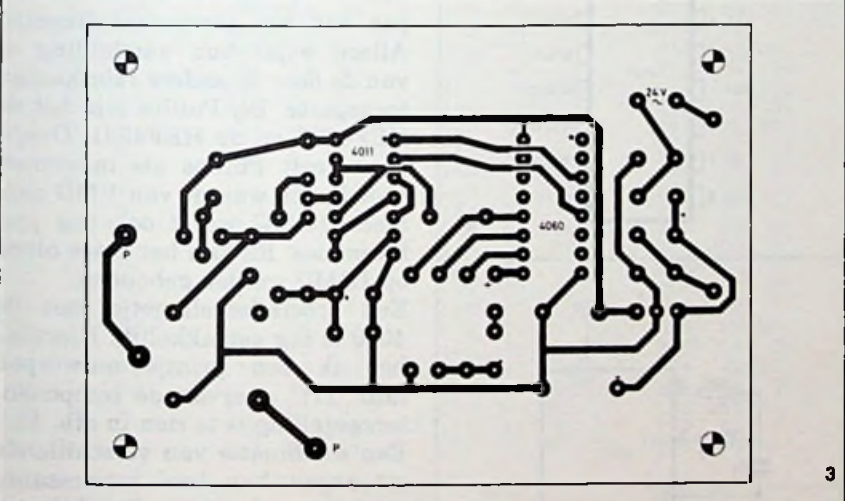
wijderd, haal de netspanningsstecker uit het net! De print kan nu naar buiten worden geschoven, het dekseltje van het blikken doosje eraf gehaald en de spoel aan de kant van de luidspreker worden opgevoerd door los solderen aan de onderzijde. De print is voorzien van een componentennummering waardoor de spoel gemakkelijk is te vinden.

Soldeer een coaxkabel aan de loshangende spoel en soldeer een andere coaxkabel in het vrijgekomen printgat van de spoel. De mantels van de coaxkabels moeten met het blikken doosje worden verbonden. Voer de coaxkabels door het deksel naar buiten. Naast de luidspreker

komen een schakelaar en een videoconnector. Dit is de meest geschikte plek, andere lokaties leveren storing van de televisieontvangst op. De schakelaar dient om tussen video- en televisieontvangst te kunnen kiezen. De scheidingscondensator wordt aan de schakelaar bevestigd. De mantels van de coaxkabels worden bij de schakelaar met elkaar verbonden en aan de mantel van de video-ingang vast gesoldeerd. Hiermee wordt een goede afscherming en probleemloze geleiding van het videosignaal bereikt. Voor de coaxkabel kan gewoon 75 Ω televisiecoax worden gebruikt.



Afb. 1 Schema van de CV-pompschakeling met aansluiting.
 Afb. 2 Tijddiagram van de verschillende signalen.
 Afb. 3 Printontwerp van de CV-pompschakeling.
 Afb. 4 Onderdelenopstelling voor de pompschakeling.

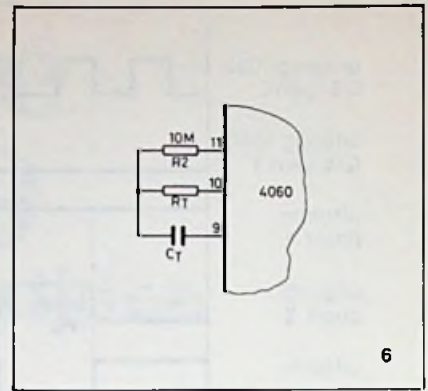
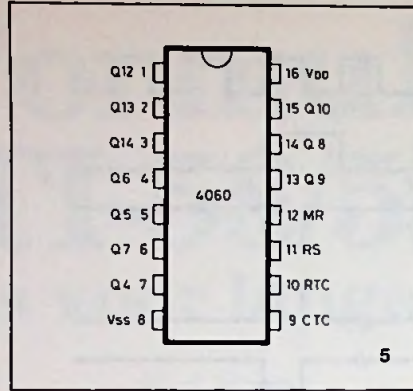


een week wacht, dient de schakeling te worden gerezet. Dit is gedaan met een condensator van 100 nF, welke de uitgang van poort 3 met de rezetingang MR van het IC verbindt. Het schema, afb. 1, met het tijdvolgordediagram, afb. 2, laten de resultaten zien. Er werd in deze schakeling een relais toegepast, omdat de pomp moet gaan draaien, wanneer het relais niet is bekrachtigd, zodat bij een storing in het circuit de pomp automatisch gaat draaien. Het verdient dan ook aanbeveling de voeding van de schakeling via een schakelaartje uit te kunnen schakelen, zodat de pomp continu kan blijven draaien, indien nodig. Bovendien heb ik deze schakeling aangesloten op de secundaire uitgang van de in de CV aanwezige trafo, zodat bij grote problemen, zoals kortsluiting, de zekering van deze trafo doorsmelt en de gehele CV-installatie spanningloos komt te staan. Om een duidelijke omschakeling te krijgen werden de poorten 3 en 4 toegevoegd, welke toch in de 4011 aanwezig waren. Om te voorkomen, dat de schakeling op de grens van omschakelen heen en weer gaat staan klappen en werd de hysteresis van de schakeling vergroot met de weerstand van 33 kΩ tussen de collector van de BC516 en de ingang van poort 2.

Als temperatuurvoelers worden twee NTC-weerstanden van 10 kΩ gebruikt. Een wordt via een hittebestendig kabeltje in de buurt van de brander geplaatst, de ander komt op de aanvoerleiding, direct achter de ketel. Voor wie deze leiding niet kan vinden: bij opwarmen van de ketel wordt deze leiding het eerste warm. De zaak werkt nu als volgt: de ke-



- Afb. 5 Penaansluitingen van de 4060.
- Afb. 6 Schema voor een RC-oscillator.
- Afb. 7 Schema voor een kristaloscillator.
- Afb. 8 Penaansluitingen van de 4521.
- Afb. 9 Schema voor een RC-oscillator.
- Afb. 10 Schema voor een kristaloscillator.

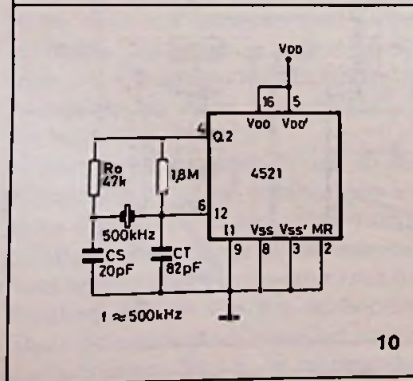
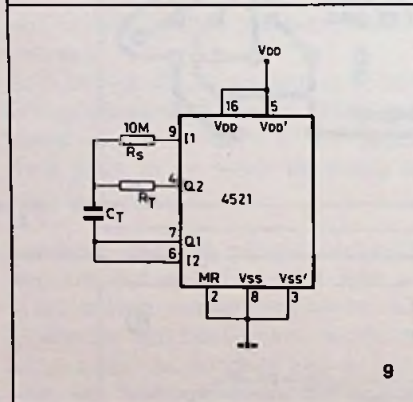
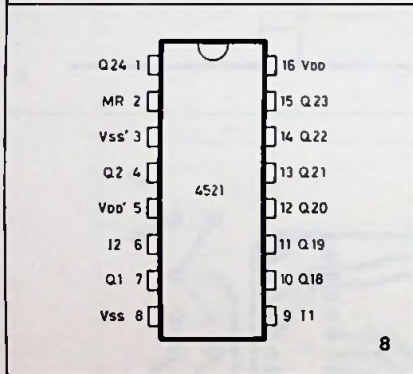
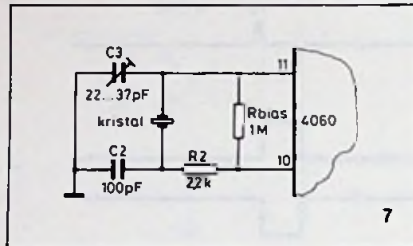


tel is uit, de leiding en de brander zijn koud, de weerstand van de beide NTC's is groot, de beide ingangen van poort 2 zijn hoog. Daardoor staat het relais aangetrokken en de pomp uit. Nu gaat de ketel opwarmen. De bij de brander geplaatste NTC wordt sterk verwarmd en hierdoor daalt de spanning op de ene ingang van poort 2. Deze klapt om en het relais valt af, de pomp gaat draaien. Na verloop van tijd gaat de brander uit. De waarde van de betreffende NTC wordt weer groter. Echter, omdat inmiddels de NTC op de aanvoerleiding is opgewarmd, is de parallelweerstand van beide NTC's toch zo laag, dat de schakeling uit blijft en de pomp blijft draaien. Wanneer de aanvoerleiding tenslotte zo ver is afgekoeld, dat verder draaien van de pomp geen zin meer heeft, wordt de ingang van poort 2 zo hoog, dat de schakeling weer omklapt en de pomp stopt. Dit punt van uitschakeling is in te stellen met de instelpotmeter van 5 kΩ.

Een printontwerp (afb. 3) en de onderdelenopstelling (afb. 4) voor deze schakeling zijn hier afgebeeld. Het geheel is geschikt om in een TEKO-kastje te worden ingebouwd. De prijs van het schakelingetje is ongeveer f 30,00, inclusief kastje en print.

CD4521

Dit is een deler, die nog verder gaat dan de 4060. De basisfrequentie wordt hier gedeeld door 2^{18} t/m 2^{24} . Verder werkt deze schakeling precies zo als de 4060. Het enige nadeel van beide IC's is, dat er niet met elco's kan worden gewerkt. Daarom zijn er in de schakeling van de CV-pomp twee elco's in serie en bipolair geschakeld.



Afb. 5 geeft de aansluitingen van de 4060, afb. 6 een RC-oscillator en afb. 7 een kristaloscillator hiervoor.

Afb. 8, 9 en 10 geven deze gegevens voor de 4521.

Bovenstaande informatie werd ontleend aan publicaties van Philips. Persoonlijk vind ik, dat Philips een zeer goede kwaliteit op de markt brengt, beter dan menige andere fabrikant, hetgeen ik heb kunnen constateren bij het ontwerpen van het pompschakelingetje. Alleen wijkt hun aanduiding af van de door de andere fabrikanten toegepaste. Bij Philips zijn het de HEF4060 en de HEF4521. Overigens geeft Philips als maximum voor R_t een waarde van 1 MΩ aan, maar 10 MΩ werkt ook nog probleemloos. R_2 kan het beste altijd op 10 MΩ worden gehouden.

Een proefschakelingetje met de 4060 is erg gemakkelijk. Hiervoor heb ik een printje ontworpen (afb. 11), waarvan de componentenopstelling is te zien in afb. 12. Een combinatie van verschillende uitgangen kan heel interessante signalen opleveren. Zie bijvoorbeeld, wat de uitgangen 7, 9 en 10 samen geven. Zendamateurs kunnen op deze wijze signalen voor hun roepnaam samenstellen.

Programma

Om het ontwerpen van schakelingen met deze IC's te vergemakkelijken werd door mij een programma ontwikkeld, waarvan lijst 1 de gegevens voor de TI-59 verstrekt. Om het programma en de registerinhoud in te kunnen voeren, wordt eerst 8 Op 17 getoetst. Na inbrengen van de gegevens wordt 6 Op 17 getoetst, waarna het programma op de banken 1 en 2 van een kaartje wordt geschreven.



Lijst 1

000	76	LBL	059	00	0	118	74	74	177	00	00	236	35	1/X			
001	16	A'	060	00	0	119	29	CP	178	69	DP	237	69	DP			
002	86	STF	061	00	0	120	43	RCL	179	02	02	238	06	06			
003	01	01	062	95	=	121	02	02	180	43	RCL	239	98	ADV			
004	91	R/S	063	76	LBL	122	22	INV	181	79	79	240	07	7			
005	76	LBL	064	15	E	123	67	EO	182	87	IFF	241	00	0	295	04	04
006	17	B'	065	71	SBR	124	01	01	183	01	01	242	42	STO	296	02	02
007	43	RCL	066	03	03	125	41	41	184	01	01	243	05	05	297	57	57
008	00	00	067	06	06	126	43	RCL	185	88	88	244	07	7	298	22	INV
009	61	GTD	068	42	STO	127	00	00	186	43	RCL	245	87	IFF	299	86	STF
010	00	00	069	01	01	128	65	x	187	78	78	246	01	01	300	00	00
011	47	47	070	61	GTD	129	43	RCL	188	69	DP	247	02	02	301	25	CLR
012	76	LBL	071	00	00	130	01	01	189	03	03	248	55	55	302	98	ADV
013	18	C'	072	99	99	131	65	x	190	69	DP	249	85	+	303	98	ADV
014	35	1/X	073	76	LBL	132	01	1	191	05	05	250	03	3	304	98	ADV
015	55	+	074	13	C	133	93	.	192	98	ADV	251	95	=	305	91	R/S
016	02	2	075	71	SBR	134	01	1	193	03	3	252	22	INV	306	87	IFF
017	95	=	076	03	03	135	95	=	194	00	0	253	44	SUM	307	00	00
018	42	STD	077	06	06	136	42	STD	195	03	3	254	05	05	308	03	03
019	02	02	078	42	STO	137	02	02	196	02	2	255	42	STO	309	19	19
020	76	LBL	079	02	02	138	61	GTD	197	02	2	256	04	04	310	32	X:T
021	19	D'	080	91	R/S	139	01	01	198	03	3	257	02	2	311	06	6
022	43	RCL	081	42	STO	140	74	74	199	03	3	258	45	YX	312	69	DP
023	02	02	082	03	03	141	43	RCL	200	00	0	259	53	(313	17	17
024	71	SBR	083	43	RCL	142	00	00	201	69	DP	260	73	RC*	314	47	CMS
025	03	03	084	02	02	143	23	INV	202	04	04	261	05	05	315	08	8
026	06	06	085	88	DMS	144	67	EO	203	43	RCL	262	22	INV	316	69	DP
027	61	GTD	086	65	x	145	01	01	204	00	00	263	59	INT	317	17	17
028	00	00	087	03	3	146	62	62	205	69	DP	264	65	x	318	32	X:T
029	97	97	088	06	6	147	43	RCL	206	06	06	265	01	1	319	92	RTH
030	76	LBL	089	00	0	148	02	02	207	04	4	266	00	0			
031	10	E'	090	00	0	149	55	+	208	01	1	267	00	0			
032	43	RCL	091	55	+	150	43	RCL	209	02	2	268	54)			
033	01	01	092	02	2	151	01	01	210	01	1	269	65	x			
034	61	GTD	093	45	YX	152	55	+	211	00	0	270	43	RCL			
035	00	00	094	43	RCL	153	01	1	212	00	0	271	02	02			
036	65	65	095	03	03	154	93	.	213	00	0	272	55	+			
037	76	LBL	096	95	=	155	01	1	214	00	0	273	03	3			
038	12	B	097	42	STO	156	95	=	215	69	DP	274	06	6			
039	55	+	098	02	02	157	42	STD	216	04	04	275	00	0	34400005	04	60
040	01	1	099	87	IFF	158	00	00	217	43	RCL	276	00	0	34400006	05	61
041	00	0	100	00	00	159	61	GTD	218	01	01	277	95	=	34400007	06	62
042	00	0	101	01	01	160	01	01	219	69	DP	278	22	INV	34400008	07	63
043	00	0	102	19	19	161	74	74	220	06	06	279	88	DMS	34400009	08	64
044	95	=	103	86	STF	162	43	RCL	221	02	2	280	32	X:T	34400012	09	65
045	76	LBL	104	00	00	163	02	02	222	03	3	281	73	RC*	34400201	1	66
046	11	A	105	91	R/S	164	55	=	223	04	4	282	05	05	34400203	12	67
047	71	SBR	106	55	+	165	43	RCL	224	06	6	283	69	DP	34400304	13	68
048	03	03	107	01	1	166	00	00	225	00	0	284	04	04	34400205	14	69
049	06	06	108	93	.	167	55	+	226	00	0	285	32	X:T	34400209	18	70
050	42	STD	109	01	1	168	01	1	227	00	0	286	58	FIX	34400212	19	71
051	00	00	110	95	=	169	93	.	228	00	0	287	04	04	34400301	2	72
052	61	GTD	111	34	FX	170	01	1	229	69	DP	288	69	DP	34400302	21	73
053	00	00	112	42	STO	171	95	=	230	04	04	289	06	06	34400303	22	74
054	99	99	113	00	00	172	42	STD	231	43	RCL	290	22	INV	34400304	23	75
055	76	LBL	114	42	STO	173	01	01	232	02	02	291	58	FIX	34400305	24	76
056	14	D	115	01	01	174	43	RCL	233	65	x	292	69	DP	15160005		77
057	55	+	116	61	GTD	175	77	77	234	02	2	293	25	25	107010000		78
058	01	1	117	01	01	176	69	DP	235	95	=	294	97	DSZ	603020000		79

Afb. 13 geeft het opschrift van dit kaartje.

De basisformule voor dit programma is als volgt:

$$T = \frac{1}{1,1 \times R_t \times C_t}$$

T is niet de frequentie in Hz, deze bedraagt $2 \times T!$ Dit wordt door Philips juist gehanteerd dan door de andere fabrikanten. Bij Philips is elke deleruitgang van de 4060 één nummer kleiner dan bij de anderen. Eenvoorbeeld: bij Philips is de grootste deler $T \times 2^{13}$, waarbij T gelijk is aan de frequentie in Hz. Bij de anderen is dit $T \times 2^{14}$, waar-

$$\text{bij } T = \frac{f}{2}$$

Een raadsel is mij dan ook, waarom de anderen bij de 4521 wél het Philipssysteem hanteren en waarom bij de 4060 niet! Om nu het programma zo veel mogelijk in overeenstemming te laten zijn met wat er in de handel verkrijgbaar is, heb ik niet het Philipssysteem gevolgd, hoewel dit logischer is.

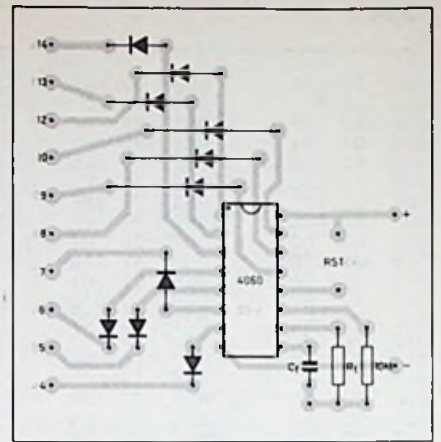
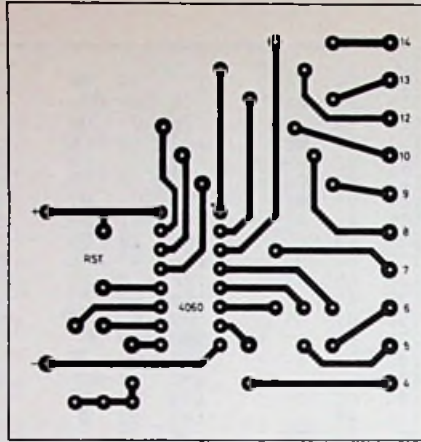
Gebruik van het programma

Hierbij zijn een aantal verschillende uitgangspunten mogelijk. Wij zullen deze mogelijkheden hieronder na elkaar behandelen, uitgaan-

de van de meest voorkomende praktijksituatie.

1. Stel, wij willen een tijd van 1½ uur op uitgang 14 van de 4060 hebben. Wij voeren het programma in en toetsen dan 1.30, C, daarna 14 (uitgang 14) en R/S. Nu kunnen wij drie kanten uit. Of wij voeren een weerstandswaarde voor R_t in, waarna het programma start, of wij voeren een capaciteitswaarde in met hetzelfde resultaat. Hiervoor dienen de labels A, B, D en E.

De derde mogelijkheid, dat de machine beide berekent, kunnen wij realiseren door eenvou-



Afb. 11 Printontwerp voor een proefschakeling met de 4060.
 Afb. 12 Onderdelenopstelling.
 Afb. 13 Programmakaartje met opschrift.

dig R/S te toetsen. Het resultaat hiervan ziet u in lijst 2. De getallen bij Q4 t/m Q14 zijn in de vorm van uren, minuten en seconden.

Uit de berekening blijkt, dat de waarden voor R_t en C_t niet handig zijn. Laten we dan eens gaan kijken, wat een R_t van 1 M Ω oplevert. We hoeven niet opnieuw de tijd en de uitgang in te voeren. We toetsen D', waardoor de tijdswaarde bewaard blijft. Daarna toetsen wij 1 en A. Het resultaat is lijst 3. Als we nu 330 nF nemen, wat krijgen we dan voor R_t ? We toetsen weer D', daarna 330 en D, zie lijst 4.

Welke tijden krijgen wij op de uitgangen, wanneer wij 1 M Ω een 330 nF combineren? Wij toetsen eerst E' om de reeds ingevoerde 330 nF te bewaren, daarna 1 en A. Het resultaat zien we in lijst 5.

2. Wij willen een oscillator maken met 470 k Ω en 470 nF. Wat worden de tijden op de uitgangen? Toets 470,B, 470 en D, zie lijst 6.
3. Wij kunnen ook uitgaan van de frequentie in Hz. Deze wordt ingebracht via C'. Daarna kunnen

1
←
→
2

TEXAS INSTRUMENTS

TIMERS 4060 en 4521 (aut. 8 OP 17)

4521	Save R	Freq. Hz	Save freq.	Save C
MOhm	kOhm	Hrs-N-RC	nF	μ F

13

Lijst 2

CD 4060	
.5473820701	MOHM
.5473820701	UF
1.517037037	HZ
0.0005	Q. 4
0.0011	Q. 5
0.0021	Q. 6
0.0042	Q. 7
0.0124	Q. 8
0.0249	Q. 9
0.0538	Q. 10
0.2230	Q. 12
0.4500	Q. 13
1.3000	Q. 14

wij net als bij voorbeeld 1 drie kanten op. De werkwijze is verder ook geheel gelijk aan dat voorbeeld.

4. Al deze bewerkingen kunnen ook met de 4521 worden gedaan. We toetsen eerst A', waarna de rest weer als hierboven gaat. Dit kunnen wij ook tussentijds doen, echter niet in die gevallen, waar wij ter verdere bewerking R/S toetsen. Willen we weer terugkeren naar de 4060, dan toetsen wij eenvoudig RST.

Tot slot nog het volgende: wie vragen heeft kan mij voortaan uitsluitend bereiken op maandagavond tussen 7 en 8 uur (078-150552).

Lijst 3

CD 4060	
1.	MOHM
.2996271307	UF
1.517037037	HZ
0.0005	Q. 4
0.0011	Q. 5
0.0021	Q. 6
0.0042	Q. 7
0.0124	Q. 8
0.0249	Q. 9
0.0538	Q. 10
0.2230	Q. 12
0.4500	Q. 13
1.3000	Q. 14

Lijst 4

CD 4060	
.9079610021	MOHM
0.33	UF
1.517037037	HZ
0.0005	Q. 4
0.0011	Q. 5
0.0021	Q. 6
0.0042	Q. 7
0.0124	Q. 8
0.0249	Q. 9
0.0538	Q. 10
0.2230	Q. 12
0.4500	Q. 13
1.3000	Q. 14

Lijst 5

CD 4060	
1.	MOHM
0.33	UF
1.377410468	HZ
0.0006	Q. 4
0.0012	Q. 5
0.0023	Q. 6
0.0046	Q. 7
0.0133	Q. 8
0.0306	Q. 9
0.0612	Q. 10
0.2447	Q. 12
0.4934	Q. 13
1.3907	Q. 14

Lijst 6

CD 4060	
0.47	MOHM
0.47	UF
2.057697848	HZ
0.0004	Q. 4
0.0008	Q. 5
0.0016	Q. 6
0.0031	Q. 7
0.0102	Q. 8
0.0204	Q. 9
0.0409	Q. 10
0.1635	Q. 12
0.3311	Q. 13
1.0621	Q. 14

 **KENWOOD**



R-1000

**COMMUNICATIONS
RECEIVER**

AM~SSB~CW 200kHz - 30MHz in 30 banden.

ALLEEN-VERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND

 **KENWOOD**

SPECIALIST IN HAM-RADIO

J. SCHAAART

TECHNISCHE IMPORTEN

ELECTRONICA B.V.

Cleijn Duinplein 6 - 8, 2224 AX Katwijk ZH
Telefoon 0 1718 - 15708 - Postgiro 109831



ARMCO Beckerweg 19, 9731 AX Groningen
Telefoon: 050-416760 Telex: 77247 ARMCO NL

HALVE GOLF ANTENNE VOOR DE CB

MODEL HW-11
MADE IN GRONINGEN

Deze halve golf antenne bezit geen radialen en is daardoor eenvoudig te plaatsen.

Door het gebruik van een aanpassingstrafo is de antenne voor gelijkstroom kortgesloten. Eventuele statische lading op de antenne wordt gelijk afgevoerd: Hierdoor wordt een grotere storingsvrijheid verkregen.

Opmerkingen

Het is aan te bevelen om de verbinding van de coax-kabel op de antenne connector met tape waterdicht te maken.

De kabel langs de antennekast met tape vast maken.

Technische gegevens:

- Frequentie 27 MHz
- Impedantie 50 ohm.
- SWR kleiner dan 1,5
- Versterking 3.0 dB
- Polarisatie vertikaal
- Gewicht 2 kg
- Lengte 5,5 meter

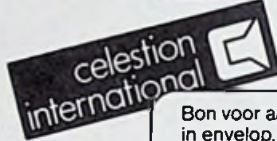


Celestion Powerspeakers.



Voor elk vermogen en elke toepassing hebben wij ruim 40 verschillende Celestion Power Speakers in voorraad.

- Speciale discotheek systemen 500 watt continue.
- PA zaal systemen ook als kit verkrijgbaar.
- Monitor podium systemen.



Bon voor aanvraag documentatie en prijzen in envelop, frankeren als brief en sturen naar Eagle International, Ridderkerkstraat 15, 3076 JT Rotterdam.

Naam: _____

Straat: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

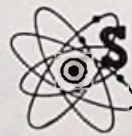
JAPANESE TRANSISTORS EN IC's



UITSLUITEND VOOR DE HANDEL EN UIT VOORRAAD LEVERBAAR

AVERA

POSTBUS 6804 4802 HV BREDA
TELEFOON **076-130424**



STUUT en BRUIN B.V.
Middelpunt van de elektronica

SPECIALE AANBIEDING

Philips bouwdozen		
NL 420 K	Kast voor mengversterker	79,-
NL 1380	FM-afstemmen met diode afstemming	59,-
NL 1821	Dynamische contacthoek-meterschakeling	13,90
NL 1822	Tachometerschakeling	13,90
NL 2705	Regelbare gestabiliseerde voedingseenheid	29,95
NL 2711	Voedingseenheid	129,-
NL 2921	Productdetectoreenheid	19,95
NL 2925	Middenfrequent versterker en AM detectoreenheid	24,95
NL 3408	8 Watt versterker met IC	29,95
NL 3415	Stereo presentie-eenheid	29,95
NL 3606	60 Watt HiFi eindversterker	69,-
NL 3610	120 Watt HiFi eindversterker	129,-
NL 3703	Stereo monitorversterker	39,90
NL 3708	Microfoon voorrangseenheid	34,95
NL 3715	Voedingseenheid	99,-
NL 3719	Voedingseenheid	125,-
NL 4530	Electronisch lichtorgel met 3 kanalen	129,-
R 6704	Gestabiliseerde voeding	18,90
R 6823	Stereodecoder	39,-
A 6828	Transistorschakelaar voor automatisch parkeerlicht	9,95
R 6913	Ruis- en dreunfilter	8,95
R 6915	Aanpassingseenheid	5,95
NL 6970	2 x 40 Watt HiFi stereo-eindversterker	99,-
NL 6923	HiFi stereo-stuurversterker	89,-
NL 6924	Gestabiliseerde voedingseenheid	99,-
NL 7110	Muziektoongenerator	13,90
NL 7111	Vibrato-eenheid	8,95
NL 7114	2-weg luidspreker-scheidingsfilter 4 ohm	13,95
NL 7301 F	2-weg luidspreker-scheidingsfilter 8 ohm	13,95
NL 7313	FM-afstemmen	69,50
NL 7410	Regelbare gestabiliseerde voedingseenheid met diode-afstemming	59,-
NL 7411	Regelbare gestabiliseerde voedingseenheid	24,95
NL 8101	Gestabiliseerde voedingseenheid	69,-
	2-weg luidspreker-scheidingsfilter 8 ohm	24,95

Natuurlijk hebben wij nog meer Philips bouwdozen in voorraad! Vraag eens inlichtingen!

STUUT en BRUIN B.V.
Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling
Prinsengracht 34 - Den Haag - telefoon 070-60 49 93
Postglo 28 30 62 - Amro bank 47.35.75.418



labda video den haag

Bankastraat 58. Tel. 070 - 606042.

NV-8400 recorder

- kwarts direct drive motor
- HPF koppen
- gegoten aluminium chassis
- stilstaand beeld
- audio dubbing
- draagtas

voedingsadapter/oplaadeenheid NV-B51

oplaadbare batterij

WV-3300 camera

- elektronische viewfinder
- 6:1 zoomlens
- ingebouwde microfoon
- afstandbediening voor pauze
- adviesprijs 7430



Panasonic

VHS-portable video-set NV-8400 en WV-3300

met zoomlens, alles compleet-spetterprijs:

4590

met lens F 1,8/25mm, alles compleet-spetterprijs:

3995

labda heeft de set én de prijs draagbaar!

videocameraset VCS 8300

camera VC 8300, verwisselbaar objectief F 1,6/16mm, diafragma, beeldzoeker, automatische belichting, ingebouwde microfoon, video/audioaansluitkabels, netvoedingadapter VA 8300 zeer goede beeldkwaliteit.



AKAI

complete set –
spetterprijs

440

VM9C

22cm videomonitor, groot oplossend vermogen, uitstekende computerdisplay en bewakingsmonitor professionele vormgeving:

450



Bewaak (ook op afstand) wat u lief is!
kinderen, huis, bedrijf en voordeur. complete bewakingsset bestaande uit:

AKAI camera VCS 8300

VM9C monitor

samenspetterprijs:

795

Sony-HVS 2000P

met deze special effect generator, waar een kleurencamera of videorecorder en een zwart/wit camera op kan worden aangesloten, maakt u de meest fantastische professionele effecten zoals superimpose, overvloeien, hardschakelen, omzetten in 6 verschillende basiskleuren en het inbrengen van titels, ook in uw reeds bestaande videotapes.

Dit unieke Sonypaneel hebben wij aangepast op de prachtige Akaicamera VC 8300, zodat u direkt aan de slag kunt.



HVS 2000P + VC 8300
spetterprijs compleet:

995

LABDA VIDEO heeft alle videosystemen: AKAI-GRUNDIG-HITACHI-JVC-NATIONAL-PANASONIC-PHILIPS-SHARP-SONY. Recorders, camera's, TV's, monitors, randapparatuur, kabels, tapes, cassettes, know-how, hulp, advies en onze parate technische dienst verzorgt iedere aanpassing aan uw apparaat.

Verzending? Dat kan, onder rembours of na uw betaling op giro 3092135, Labda Video.

DISPLAY ELEKTRONIKA NIEUWSBRIEF

Maandelijkse verschijnende publikatie van nieuw in het programma opgenomen artikelen, prijsaanpassingen enz. als aanvulling op de catalogus. Publikaties in de vakbladen Elektuur, Radio Bulletin en Radio Elektronika, Losse exemplaren gratis af te halen.

MINIPLEX boormachine

Van het fabriekaart MINIPLEX is een uitgebreid programma boormachines en accessoires op de Nederlandse markt verschenen. Het Franse fabriekaart wordt in de winkels gepresenteerd in een wandrek en heeft zeer goede garantiebepalingen.

ART. NR.	OMSCHRIJVING	PRIJS
08.54.700.C	Kado koffer	98,50
08.54.720.B	mini boormachine	51,50
08.54.721.C	transformator/gereedschapouder	92,50
08.54.722	baterij adapter	9,65
08.54.723.C	vertikale boorstandaard	62,50
08.54.724.B	machineklem op beweegbare voet	34,20
08.54.725.B	flexibele as met ophangbeugel	19,50
08.54.726	3 mini lijmklemmen	14,25
08.54.727	5 reserve opspan-asjes	5,70
08.54.728	1 reservezet (boorkopuls + 2 sleutels)	5,70
08.54.730	10 slijp en doorslijpassortiment	22,50
08.54.731	5 slijp en afbraamschijfjes ø 20mm	5,70
08.54.732	3 cilindrische stiftslijpsteentjes	5,70
08.54.733	6 doorslijpschijfjes ø 34mm	7,60
08.54.734	2 cirkelzaagblaadjes ø 19mm	9,95
08.54.740	9 boor- en freesassortiment	18,95
08.54.741	bolcilindrisch freesje ø 6mm	9,95
08.54.742	3 cilinderfreesje ø 2,3 x 6mm	7,60
08.54.743	boortjes HSS 2x1 en 4x1mm	12,30
08.54.744	boortjes HSS 2x1,8 2x2 en 2x2,3mm	12,70
08.54.750	13 reinigings- en polijstassortiment	16,50
08.54.751	MINI STABIFLEX om te schuren	10,85
08.54.752	10 schuurschijfjes zelfklevend ø 20mm	6,55
08.54.753	10 idem doch fijn	6,55
08.54.754	3 penseelborsteltjes ø 5mm	8,25
08.54.755	3 schijfborsteltjes ø 20mm	8,25
08.54.756	4 polijstschijfjes vilt 20mm ø	8,25

STEREO LED VU

In tegenstelling tot zijn voorganger heeft deze nieuwe uitvoering van de stereo LED VU belangrijke wijzigingen. Hij bevat meer LED's, is niet meer voorzien van een inductieve ingang, heeft een regelbare versterking en wordt geleverd met twee dB-schalen voor horizontaal en vertikaal gebruik. Kan zowel worden aangesloten op een voorversterker, mix-tafeluitgang of een luidspreker-uitgang.

Technische gegevens:

- 2x16 LED's
- Voeding 12VDC
- Ingangsimp. nom. 10Kohm
- Ingangsgoedigheid regelbaar van 100mV tot 10V volle schaal
- Opgenomen stroom : 50mA

Kit 1798 Prijs f 59,00

Elektronika-nieuws van Velleman

*Streng in kwaliteit.
Vriendelijk in prijs.
Bijdehand in voorraad.*

mailing

Voor het bedrijfsleven wordt elke maand een mailing verzorgd met staffelprijzen en gedetailleerde informatie, aanbiedingen enz. Indien U op onze mailinglijst voorkomt ontvangt U deze automatisch. En anders zorgt U gewoon dat U erop komt, want deze info mag U beslist niet missen

catalogus

De DISPLAY ELEKTRONIKA KATALOGUS geeft een duidelijk overzicht van het enorme programma elektronika onderdelen en apparatuur. Een boekwerk van maar liefst 352 pagina's, waarvan 64 pagina's zijn besteed aan technische info zoals pingegevens, tabellen en data-sheets. Onmisbaar voor elke technicus en inkoper. Aanvragen door middel van brief of telex. Particulieren door overmaking van f 10,50 op giro 3587603

FERRANTI IC's

Sinds kort is het leveringsprogramma van IC's weer uitgebreid met enkele stuks van het fabriekaart FERRANTI :

ZN424E	10,85
ZN425	36,20
ZN426	24,70
ZN427	59,65
ZN428	52,95
ZN1040E	67,50

SOLID STATE RELAIS

Van het fabriekaart HAMLINN zijn twee SOLID STATE RELAIS in het programma gekomen.

De schroef uitvoering kan 220V -10A schakelen bij een ingangsspanning tussen 3 en 32VAC.
ART. NR. 03.15.010 f 46,05

De printuitvoering kan 220V-2,5A schakelen bij een ingangsspanning tussen 3 en 18VDC.
ART. NR. 03.15.102.5 f 39,55

TELEQUIPMENT

Met ingang van 1 juni 1981 gaan de volgende prijzen gelden van de 1000-serie TELEQUIPMENT oscilloskopen :

TYPE	EXKL. BTW	INKL. BTW
D1010	1185,60	1399,00
D1011	1312,71	1549,00
D1015	1524,58	1799,00
D1016	1778,81	2099,00

SINCLAIR ZX80

Een krachtige computer die alleen maar aangesloten moet worden op Uw eigen Kassetrecorder en TV toestel om volledig te functioneren. Plus een instructieboek van 128 pagina's dat U ook leert programmeren in BASIC.

Door de toepassing van de nieuwste LSI chips is de SINCLAIR ZX80 heel compact en heel goedkoop. Zo'n 1K byte RAM geheugen is gelijkwaardig aan ongeveer 4 bytes in andere personal computers. Die capaciteit is al voldoende voor 100 regels basic. Bovendien is nog een uitbreiding mogelijk tot 4K bytes RAM.

Een van de ontwikkelingen die de ZX80 zo efficiënt maken is de BASIC vertolker. De meeste sleutelwoorden (RUN-PRINT-LIST etc.) worden met slechts één toets ingevoerd, wat capaciteit vrijmaakt voor andere functies. Mochten al deze begrippen nu nog onbekend zijn, maak u dan geen zorgen. Het meegeleverde SINCLAIR basicboek leert U stap voor stap programmeren. Van de eerste beginselen tot de volledige programmeringsmogelijkheden van deze computer. Prijs f 399,00 inclusief BTW en voeding.

**SINCLAIR
ZX80**

399⁰⁰
met voeding
inkl. BTW



UTRECHT 030-315655

LANGE JANSSTRAAT 16, UTRECHT

Openingstijden :

dinsdag t/m vrijdag	9.00-17.30
zaterdag	9.00-17.00
koopavond (do)	19.00-21.00

HAARLEM 023-322421

KAMPERVEST 53, HAARLEM
(hoek Turfmarkt)

Openingstijden :

dinsdag t/m vrijdag	9.00-17.30
zaterdag	9.00-17.00
koopavond (do)	19.00-21.00

INDUSTRIE

LANGE JANSSTRAAT 16, 3512 BB
UTRECHT. Telefoon 030-328325

- balieverkoop op rekening in beide filialen
- orders kunt U schriftelijk, telefonisch en per telex (47660 displ nl) doorgeven.
- gunstige condities op aanvraag

POSTORDER

LANGE JANSSTRAAT 16, 3512 BB
UTRECHT. Telefoon 030-328325

- Bestellen door middel van brief met ingesloten cheque (niet ingevuld, wel ondertekend)
- of bij vooruitbetaling op giro 3587603
- of telefonisch, betaling aan postbode.
- minimum order bedrag f 40,00
- Verzendkosten f 5,00
- Rembourskosten f 8,50



VOORSTRAAT 409-411

TEL 078-13 49 18

LOUTER-DORDRECHT

informatie uitsluitend
per telefoon

Maandag gesloten
geopend 9.00-12.30

13.30-18.00

Donderdag koopavond

Bank: ABN
Rek nr
50 80 31 370
Giro 557945
Postorders
minimaal f 25,-
boven f 250,-
franko
Zendingen
door geheel
Nederland

Na vele jaren nog steeds een groot **SUCCESS** ...

DE LUCHTVAART SCANNER



16 kanalen aftastbaar in de band van 108 t/m 138 MHz.

Aansluitmogelijkheid voor 220 Volt of accuspanning. (mobiel)

Bijgeleverd wordt een ophangbeugel en een **ZEER UITGEBR. DOCUMENTATIE** over het luchtvaartgebeuren. Hierin zijn vermeld alle Ned.

vliegtuig-frequenties en speciaaldiensten. Alsook luchtvaartkaarten enz.

(Boekje is binnenkort ook los te koop)

Alle kristalfrequenties voor luchtvaartband zijn leverbaar à
f 15,-.

Voor langeafstandontvangst hebben wij een speciale
LUCHTVAARTBAND ANTENNE.

Leverbaar zijn een 3 elements

of een 7 elements

geschikt voor coax.

VOL-AUTOMATISCHE antenne**ROTOR** voor het "voigen" van de
vliegtuigen

f 40,-

f 60,-

f 198,-

395,-



**DEMONSTRATIE IN ONZE
WINKEL TE DORDRECHT.
MACHTIG INTERESSANT
en... spannend**

Nog steeds... **15 Watt. PHILIPS
L.S. Kit. A.D.K. 0310** alléén in 850

Let op! De voorraad is nog **zéér** beperkt - het eind
is in zicht. Profiteer nu het nog kan.

2 stuks Kompleet in doos
met **alle** materialen.
Houten kasten -
bekleding - demping
mat. snoer enz.
Duidelijke beschrijving



Incl.
125,-
per 2 stuks
in doos.
95,-

V.U. METER
afm. 4 x 4 cm
± 200 µA
slechts

5,-



Nu ook leverbaar in
rechts of links
"model"

afm. 5 x 5 cm (uit
PHILIPS V.U.
eenheid)

per stuk geen 19,-
doch...

f 7,- ± 200 µA

**EEN NIEUWE WERELD
GAAT VOOR U OPEN.**

Aanbieding:
PHILIPS luidsprekers

AD 8061W4 25,-
Bas Speaker

AD 0210/SQ4 .. 35,-
Midden Tonen Speaker

AD 0160/T4 15,-
Hoge Tonen Speaker

AD 0161/T15 15,-
Hoge Tonen Speaker

**Pertinax
Ets Print Plaat**

afm: 44 x 64 cm
u leest 't goed ja...

6,-

Zélf afhalen
aan de zaak.



SCANNER - Antenne
type 'DISCONE'
Breedband 70-700 mhz.
Coax aansluiting 50Ω d.m.v.
plug. Door de grote afname
bij de fabriek kunnen wij de
verkoopprijs laag houden normaal f 189,-
Speciale beugel om de antenne b.v. aan
een reeds bestaande T.V. mast te
klemmen kost f 12,95 (Zij-Arm.)
Losse Ant. pluggen PL 259 f 2,25
50 ohm Coax kabel 50 f 1,- p/mtr.

Bij Louter **f 129,-**



**DRUKTOETS
BLOK-UNIT**

Schadow 4 x 4
Pol.om
Gloednieuw
van 15,- nú

4,95

Voor de platte beurs...

MECHANISCHE-TELLER ★

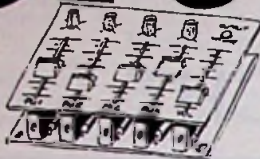
3 cijfers max. 999
met nul reset Toets
wormwiel overbrenging
schijfdiam. 15 mm

1,-

Ja... één gulden gloednieuw

DE BOER

Bouwpakketten



Mengpaneeltje voor het aengen van signalen van geluidsapparatuur met front en knoppen. Vier ingangen met elk twee regelingen (voorstelregeling en schuifregelaar): 2x dynamische PU, 1x mike en 1x recorder

Ing.-gev PUI 5 2 5W, 47k RIAA corr.
Mike 2W, 200 ohm - 50K
Rec. aux. 250V, 50K
frequentiebereik 10 - 35000Hz
Uitg. imp 600 ohm
Voedingsspanning 10 - 15 voltDC
Afmetingen 168 x 102 x 55mm

5995

DRIEKANAALS LICHTORGEL

Een eenvoudig te bouwen, goed werkend lichtorgel. Aan te sluiten op elke radio of versterker met een uitgangsvermogen van 3 Watt of meer. Gevoeligheid per kanaal instelbaar en tevens voorzien van een totaalregelaar. Per uitgang is tot 1000 Watt aan lampen aan te sluiten.

Kost. f 29,95

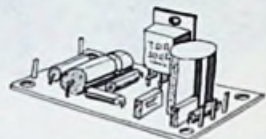


SNELLE PLUS VOEDING

Eindelijk dan een oplossing voor dat eeuwige voedingsprobleem. Meestal is er wel een experimenteelvoeding voorhanden bij de amateur, maar als een goed werkende schakeling in een kastje ingebouwd moet worden, blijkt dat er toch vaak ook een voeding bij moet. Met behulp van deze snelle voeding,



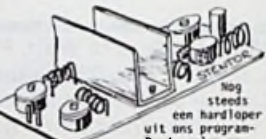
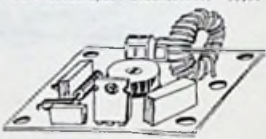
(snel omdat ie zo in elkaar zit) hebt U in een wip een goede voeding gebouwd. Er zijn zelfs nog verschillende mogelijkheden. Vaste uitgangsspanning of regelbaar, maximaal 1 ampere of 100 mA. In de 1 ampere uitvoering zit het koelplaatje voor het regel IC op de print, terwijl bij de 100 mA uitvoering het trafootje op de print is ondergebracht. Inderdaad, zeer goed uitkend... Vaste uitgangsspanning 1 amp. stroom met trafo en koelplaat. Uitgangsspanning kan zijn een spanning tussen 5 en 30 volt. Zegt U het maar.
Pakket kost f 39,95
Idem, doch 100mA uitvoering incl. trafo f 29,95
Regelbare uitgangsspanning, regelbaar van 5 tot 15 volt incl. trafo en koelmateriaal voor 1 ampere f 39,95
Idem, doch 100 mA f 29,95
En voor hen, die over een trafo beschikken is er het pakket componenten en printplaat, waarmee alle uitvoeringen mogelijk zijn. Aangeven welke mogelijkheid U kiest f 19,95



Universele 4 Wattversterker f 16,95

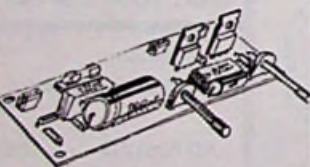
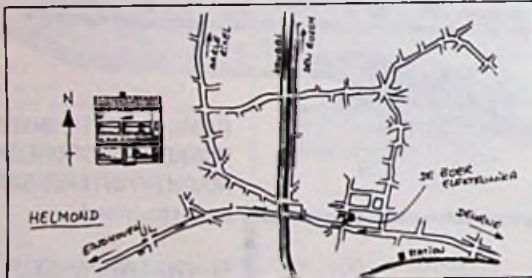
UNIVERSELE VERMogensREGELAR

U wilt een lamp, verwarming of apparaat regelen met normaal op 220 volt werkt? Geen probleem met deze regelaar. Hij regelt vermogens tot 1200 Watt, en is zo klein, dat hij in een standaard elektra inbouwdoos past. (U kunt hem dus monteren in de plaats van de aan en uit lichtschakelaar in de huiskamer). Met ontstoorspoel slechts f 18,95



Nog steeds een hardloper uit ons programma. Reeds vele gebruikers hebben met succes deze 5 Watt F.M. zender. Maar U weet het, het mag niet van de PIT! Het gebouwde en geteste printje kost 59,00

In ons leven en in het leven van onze kinderen speelt de muziek een steeds grotere rol. Jongens en meisjes van vandaag groeien op met televisiebeelden van ruimte-reizen, worden onderwezen met behulp van bandrecorders, weten wat een computer is en doet. Zelfs veel speelgoed werkt elektronisch. Logisch, dat hun enthousiasme dan ook al vroeg uitgaat naar elektronika. Steeds meer mensen, jong en oud gaan zich wat verder verdiepen in de wonderre wereld van elektronika. Bijna niemand ziet er tegenop om eens een stukje simpele elektronika te bouwen. En De Boer maakt dat nog gemakkelijker. We voeren een uitgebreid programma bouwpakketten voor elektronische apparaten. Een gedeelte uit dat programma zijn de door De Boer zelf uitgebrachte schakelingen. Ruim in keuze, leuke toepassingen waar men ook iets aan heeft, maar vooral eenvoudig na te bouwen! Door uitgekende ontwerpen is resultaat verzekerd. En er worden steeds opnieuw nieuwe bouwpakketten extra uitgebracht. Wees modern, en doe ook eens iets in elektronika. Start goed, dan is de kans op slagen het grootst. Start met een De Boer bouwpakket!
(De Boer bouwpakketten verschijnen ook onder de merknaam "DDRAM")

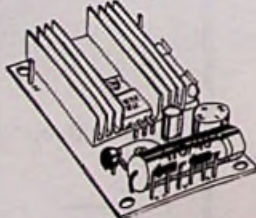


SNELLE MIN VOEDING

U begrijpt het al: Wat met positieve spanningen mogelijk is kan ook met negatieve. U hebt dus de mogelijkheid om een dubbele voeding te maken. Mederom zijn alle uitvoeringen mogelijk (zie bij Snelle plus voeding).
Vaste uitgangsspanning 1A f 39,95
Regelbaar 1A f 39,95
Vaste uitgangsspanning 100mA f 29,95
Regelbaar 100mA f 29,95
Idem zonder trafo f 19,95
(aangeven wat U wilt)

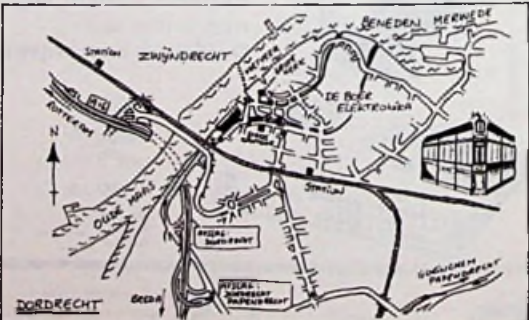
WISSELKNIPPERLICHT

Last twee groepen lampen knippen. De knipsernelheid en de aan/uit verhouding van de twee groepen lampen zijn instelbaar. Al met al dus een aanvulling voor de disco. Het apparaat wordt rechtstreeks uit het lichtnet gevoed, en er is dus geen extra voedingsapparaat meer nodig. Alleen de lampen en een aardig kastje. Kost. f 24,95



BESTELINFORMATIE

Telefoon Eindhoven 040-448229 (Vrijdag koopavond)
Een briefkaart of brief naar De Boer Elektronika BV, Kleine Berg 39-41, 5611 JS Eindhoven.
Betaling: Vooruitbetaling op girorekening 2155669 met f 5,00 extra kosten of op bankrekening nr. 52.72.28.104 t.n.v. ABN, 2al Eindhoven, ook met f 5,00 extra kosten. Ook mogelijk vooruitbetaling door insluiting van eurocheque, groene bankcheque of girobetaalkaart. Extra kosten f 5,00. Let op handtekening. Rembours (= betalen aan postbode) ook mogelijk. Extra kosten f 9,00. Buitenland Alleen mogelijk door vooruitbetaling via bank of giro of per postwissel. We rekenen f 8,00 extra kosten voor EEG landen. Andere landen eerst prijs opgeven. Al onze artikelen en bouwpakketten ook leverbaar in Helmond, Zuid koninginnewal 58 tel. 04920-35289 (koopavond vrijdag) en in Dordrecht, Voorstraat 431 tel. 078-148757 (koopavond donderdag)
Al onze winkels zijn maandag gesloten. En zaterdag's tot 17.00 uur geopend.
prijswijziging en uitverkocht voorbehouden. Prijzen zijn inclusief BTW.



de boer elektronika

KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448229
ZUID KONINGINNEWAL 68, 8701 NT HELMOND 04820-35289
VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757

Piet Kennis BV
Elektronisch Centrum

Piusstraat 90
5038 WT TILBURG
Tel. 013 422647

Uw adres voor: Onderdelen, Bouwpakketten,
Techn.boeken, Meetapp., Luidsprekers.
Dealer van: Josty Kit - Philips - Velleman.
Fluke - Fane - Visaton - Amroh

INTERNATIONAL TECHNICAL AGENCIES BUSSUM

TV Klokmoduul f 15,-
TV Datummoduul f 15,-
Voeding voor beide modulen f 10,-
-gestabiliseerd-

I.T.A. gesloten van 21 juni tot 1 augustus

Zie ook advertentie in RB juni

Verder: KTV chassis, KTV modulen, Preamaten, Trafos, Eicos, Potmeters, Afst. bedieningen US en infra Rood, UHF/VHF tuners, dioden, Transistoren, schakelaars, Rs en Cs, Cas. Rec. matoren en koppen, schuifpotm. enz.

I.T.A. INTERNATIONAL TECHNICAL AGENCIES
's maandags gesloten. Door de week ook open, doch bellen v. afspr. tussen 10-10.30 of 13-13.30 en na 6 uur. Zaterdag geopend van 10-12.30 uur.
Geen rembours onder f 50,-, vervoer risico koper.
Postadres: Pr. Marielaan 17, 1405 EN BUSSUM. Tel. 02159-19067.
Mag. Meerweg 49, Giro 454987. Bank: ABN Naarden Nr. 55.45.17.582.

avanti® antennas

ASTRO PLANE SIGMA II SIGMA IV
AV - 101 AV - 170 AV - 174

Importeur van: Avanti Antennes
Midland en Wipe
C.B. apparatuur

BOMBEECK UNIVERSUM ANTENNES B.V.
MARC

Hoogstraat 90 - Eindhoven - Telefoon 040 - 441834
ONBETWIST DE ANTENNESPECIALIST

Natuurlijk voeren wij een compleet C.B. programma.

Diverse andere merken P.T.T.-goedgekeurde MARC-apparatuur uit voorraad leverbaar.
3, 4, 5, 8 Elements 3 meter antennes UNIVERSUM

vVE van Veen Electronica
Veenbeslaan 2
7876 GC VALTHERMOND
05996 - 1362

Wegens enorm succes

TOKO 33733 3,00 p.s

BEPERKTE VOORRAAD
RUWIDO 100 k potmeter
zoals beschreven bij teletekst 1,40 p.s
10,00 per 10

PE 1 X Kleurenmodulator 43,35

KRISTALLEN voor TR 2200
R₀-R₉ en S₁₀-S₂₃ 6,25 p.stuk

TOLTRIMMERS
Philips 30 pF 0,90 p.stuk

Dit is slechts een beperkte greep uit het totale leveringsprogramma, betreffende IC's. Voor meer informatie vraagt u onze gratis 1981 prijslijst aan. Denk om de verhoogde portokosten. Rembours kost nu f 8,30 extra. Bij vooruitbetaling (op giro 4383802) betaalt u f 4,- extra. Telefonisch zijn wij ook dinsdags t/m vrijdagavond van 19.00-22.00 uur te bereiken op bovenstaand telefoonnummer. Prijzen zijn inclusief BTW.

- NIEUW -
DIGITAL LOGIC PROBE
VAN
SANSEI
DLP-50

- ING. FREQ. TOT 50 MHz (DC)
- MIN. TE METEN PULSBR. 10 nsec.
- ING. IMPEDANTIE 10 MΩ
- VOEDING 4,5 - 30 V (DC)
- BEVEILIGD TOT ± 120 V (DC/AC)
- MET AKOUSTISCH SIGNAAL
- PRIJS / 185,- EXCL. BTW
(INKL. TESTSNOEREN EN LUXE ETUI.)

DMM 3300 C
VAN
TMK

- 3 1/2 TALLIGE LCD UITLEZING (h = 13 mm)
- CENTRALE BEREIKSKEUZESCHAKELAAR
- AUTOMATISCHE NULSTELLING
- POLARITEIT- EN OVERBELASTING-INDIKATIE
- HALFGELEIDERTEST MET 10mA KONSTANT
- 7 OHM BEREIKEN 0,01Ω-20 MΩ (ALLE MET LOW POWER OHM)
- 12 STROOMBEREIKEN VAN 0,1 μA-10A (AC + DC)
- 10 SPANNINGSBEREIKEN VAN 200mV-1000V (AC + DC)
- BEVEILIGING OP ALLE MEETBEREIKEN
- WERKT 2000 UUR OP 6 PEN LIGHT BATTERIJEN
- AFMETINGEN 167 x 100 x 46 mm
- PRIJS / 295,- INKL. BATT. + SNOEREN EXCL. BTW

ING. BURO HARTOGS B.V.
AFD. MEETTECHNIEK

STREVELSWEG 700
VERZ. GEB. ZUID
3083 AS ROTTERDAM
TEL. 010-817833 TX 28925





BEN VAN DIJK ELECTRONICA

hoornluidsprekers p.a. versterkers

PHILIPS AUTORADIO



Auto radio

90 AN 192 van 99,- voor 75,-
22 AN 783 van 275,- voor 199,-
22 AN 491 van 389,- voor 295,-

AUTO-CASSETTESPELER

22 AC 069 van 259,- voor 195,-

BOOSTERS

22 AP 830 van 119,- voor 89,-
22 AP 240 van 179,- voor 135,-
22 AP 110 van 299,- voor 225,-
22 AP 120 van 349,- voor 265,-
22 AP 100 van 499,- voor 375,-

AUTO RADIO-

CASSETTESPELER

22 AC 186 van 289,- voor 215,-
22 AC 580 van 359,- voor 269,-
22 AC 280 van 359,- voor 269,-
22 AC 682 van 399,- voor 299,-
22 AC 480 van 499,- voor 375,-
22 AC 680 van 519,- voor 389,-
22 AC 880 van 669,- voor 499,-
22 AC 792 van 699,- voor 525,-
22 AC 890 van 819,- voor 615,-
22 AC 887 van 749,- voor 565,-
22 AC 885 van 769,- voor 579,-
22 AC 894 van 919,- voor 695,-
22 AC 990 van 1249,- voor 935,-
22 AC 994 van 1349,- voor 999,-



Versterkers

SSB 25 E 12/220 volt 30 watt 295,-
SSB 40 EM 12/220 volt 45 watt 398,-
SSB 60 EM 12/220 volt 70 watt 575,-
SSA 125 EM 12/220 volt 150 watt 898,-

Hoorns UHC 15 8Ω 15/20 watt 95,-
UHC 20 8Ω 20/25 watt 130,-
AH 17x 16Ω 30/45 watt 175,-
WFA 40 16Ω 40/60 watt 220,-



Hoorns lijn 100 volt
UHC 15T 15 watt 125,-
UHC 20T 20 watt 180,-
WFA 40T 40 watt 245,-

Geluidsruilen lijn 100 volt
C1 4 watt max 85,-
C2 10 watt max 155,-
C3 12 watt max 180,-
C4 20 watt max 230,-

GZ 440 40 watt max

Megafoon 16 watt piek

460,-
248,-



Vraag gratis folder

5341 HE Oss
Kruisstraat 84
Tel: 04120-34139

5223 HH Den Bosch-west
Boschmeersingel 119
Tel: 073-216232

5401 GP Uden
Markt 10
Tel: 04132-65205

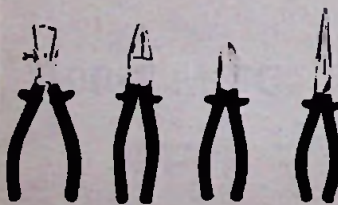
Postorders Oss Tel: 04120-34139

Bestellingen boven f 250,- franko



SET A: platbektang 120 mm geïsoleerd
rondbektang 120 mm idem
zijsnijtang 120 mm idem met snijfase
voorsnijtang 120 mm idem met snijfase
plat/spitstang 130 mm idem rechte punt
plat/spitstang 127 mm idem geb. punt

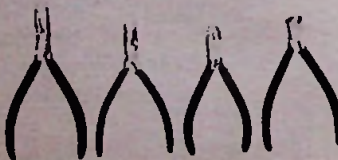
prijs per set f 75,-



SET B: Isolatieafstrooptang
combinatietang 160 mm
zijsnijtang 160 mm voor pianodraad
telefoontang 160 mm

De tangen uit deze set zijn voorzien van een VDE-isolatie en zijn verchromd en hoogglans gepolijst.

prijs per set f 75,-



SET C: Platbektang
plat/spits montage tang
zijsnijtang met snijfase
voorsnijtang met snijfase

De tangen uit deze set behoren bij de absolute topklasse. Zij zijn voorzien van doorgestoken scharnieren binnenveren en P.V.C. geïsoleerde benen. Kortom tangen voor de Kenner.

prijs per set f 120,-

Beantwoorden de tangen niet aan uw verwachtingen stuur ze dan binnen 8 dagen retour. Het betaalde bedrag wordt dan onmiddellijk teruggestort.

Tangen Service Nederland

Postbus 58
7213 ZH Gorssel

**ELEKTRONICATANGEN VOOR VAKMAN EN AMATEUR
NU VOOR IEDEREEN BETAALBAAR**

T.S.N.-Tangen zijn door praktijkmensen langdurig op kwaliteit, precisie en duurzaamheid getest en de uitslag was:
ER BESTAAN GEEN BETERE IN HUN PRIJSKLASSE!

ALLE T.S.N.-TANGEN WORDEN VOLLEDIG OP MATERIAAL EN/OF FABRICAGEFOUTEN GEGARANDEERD.

PRIJZEN INCLUSIEF VERZENDKOSTEN.

Bon uitknippen en opsturen naar:

TSN, Antwoordnr. 69, Gorssel

Postzegel niet nodig.

BESTELBON

Stuur mij per omgaande

x set A à f 75,-
 x set B à f 75,-
 x set C à f 120,-

Naam: _____

Adres: _____

Postcode/Plaats: _____

Ik sluit Eurocheque of groene betaalcheque in
 Ik betaal vooraf op giro 4306488
 Onder rembours + f 5,-
 Bestellen is ook telefonisch mogelijk onder tel.nr.: 05759-1441 (uitsluitend rembours)

NIEUWE BOEKEN!



titel	ELEKTRONIKA VOOR MODELBOUWERS
auteur	Ian R. Sinclair
ISBN	90 6082 196 3
bestelnummer	10364
omvang	128 pagina's
prijs	f 24,50 B.fr. 392
porto	f 4,00

'ELEKTRONIKA VOOR MODELBOUWERS' is verkrijgbaar bij de handel in modelbouwartikelen, hobby shops en de erkende boekhandel.

titel	'LUIDSPREKERBOXEN VOOR ZELFBOUW'
auteur	Ronald Frahm en Wilfried Kort
ISBN	90 6082 203 X
bestelnummer	11970
omvang	80 pagina's
prijs	f 23,50 B.fr. 376
porto	f 4,00

'LUIDSPREKERBOXEN VOOR ZELFBOUW' is verkrijgbaar bij radiozaken en boekhandel.

Voor meer informatie kunt u bellen:
Uitgeverij De Muiderkring b.v., voor België:
Bussum Maarten Kluwers
tel. 02159-31851 Int. Uitgeversondern.
Antwerpen
tel. 031-312900

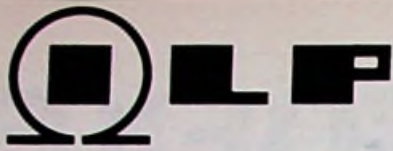


„Indien niet verkrijgbaar, belt U even De Muiderkring”

uitgeverij de muiderkring bv

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





**MACHTIGE MODULES
met MINIMALE MOEITE
maar MAXIMALE GARANTIE !**

DE MEEST VERKOCHTE KOMPLETE VERSTERKERMODULES IN NEDERLAND,

MET VEEL PLUSPUNTEN: Professionele kwaliteit + liefst 2 jaar garantie + massief en matzwart aluminium koellichaam is aangebouwd, dus geen gesmeer met siliconenpasta meer + degelijk Engels fabrikaat I.L.P. + alle versterkers zijn gebouwd, getest en goedgekeurd, dus geen zelfbouwproblemen + 2 stuks geschikt voor stereo + geen print met elko's, weerstanden, enz. extra nodig + geen afregelpunten + enorm compact + koellichaam is geïsoleerd van alle aansluitingen + duidelijke Nederlandstalige gebruiksaanwijzing meegeleverd + goede service + slechts 5 aansluitingen, dus zeer snel aan te sluiten + alle zijn meervoudig beveiligd en geschikt voor luidsprekers vanaf 4 ohm + koellichaam heeft zeer efficiënte vorm, dus geen ventilator nodig, zelfs niet bij kontinu disco-gebruik + frekwentiebereik 15 tot 50000 Hz + zeer robuust en betrouwbaar + bijzonder lage vervorming + ingang 500 mV + de schakeling is volledig beschermd tegen stof, vocht en trillingen door prof. epoxy kunststof, waardoor hogere waarde bij evt. latere verkoop + uitstekende geluidskwaliteit + ook veel professionele geluidstechnici, bedrijven en overheidsinstanties gebruiken deze I.L.P. modules + lage prijzen bij zoveel pluspunten! Lees ook de LOVENDE artikelen in Radio Bulletin febr. '81 (Actief PA-systeem) en Radio Elektronica 28 jan. '81 blz. 47.

KANT-EN-KLAAR+GARANTIE 2 JAAR

TYPE	SINUS VERMOGEN		VERVORMING		signaal/ruis verhouding	AFMETINGEN incl. koellichaam	PRIJS incl. BTW
	in 8Ω	in 4Ω	harmon.	intermod.			
HY 30	15W	20W in 4Ω	0,015%	0,006%	100dB	75 x 68 x 40 mm	f 54,—
HY 60	30W	40W in 4Ω	0,015%	0,006%	100dB	75 x 68 x 40 mm	f 67,—
HY120	60W	80W in 4Ω	0,01%	0,006%	100dB	120 x 78 x 40 mm	f 139,—
HY200	120W	150W in 4Ω	0,01%	0,006%	100dB	120 x 78 x 50 mm	f 189,50
HY400	240W	180W in 8Ω	0,01%	0,006%	100dB	120 x 78 x 100 mm	f 298,50

NIEUW koellichaam
voor al deze modules
Een nieuwe ontwikkeling van I.L.P.



Optimale koeling
bij minimaal volume

VOEDINGEN

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

PSU36	complete voedingsmodule voor 1 of 2x HY30 + en - 20V 1,5 A met montagebeugels,	f 49,50
PSU50	complete voeding voor 1 of 2x HY60 + en - 27V2A nu met ringkerntrafo	f 79,00
PSU60	complete voeding voor 1x HY120 + en - 32 V 1/2 A, nu met ringkerntrafo	f 98,00
PSU70	complete voeding voor 1 of 2x HY120 + en - 32V 3A, nu met ringkerntrafo	f 129,00
PSU90	complete voeding voor 1x HY200 + en - 46V 2A, nu met ringkerntrafo	f 129,00
PSU180	complete voeding voor 1 of 2x HY200, 1x HY400 + en - 46V 4A, nu met ringkerntrafo	f 189,00



**HY6
VOOR-
VERSTERKERS

HY66**

De HY6 is de nieuwe veelzijdige voorversterker in mooie modulevorm. Alle schakelingen zijn ingebouwd: stabilisatie van de voedingsspanningen, voorversterker voor microfoon en grammofoon met de frekw. correcties, voorversterker voor tuner, bandrec., orgel enz., actieve toonregelingen met aansluitingen voor de potmeters. Direct aan te sluiten op alle ILP-eindversterkers en voedingen. Snel verwisselbaar dankzij konnektoraansluiting. Ook veel toegepast in mengpaneelen, vraag gratis vernieuwde brochure 'MIX' met veel tips o.a. presentie, pan.reg. Frekwentiebereik toonregeltrap 0-100.000 Hz, vervorming minder dan 0,01% signaal/ruis verh. 85dB, uitgang max. 5V, afm. slechts 45x40x19 mm! Kant-en-klaar gebouwd en getest + 2 jaar garantie en toch is de prijs opvallend laag. Prijs f 49,50 bijbehorende konnektor K6 f 6,00 Stereo-uitvoering HY66 bevat 2xHY6. Prijs f 96,—. Bijbehorende konnektor K66 f 9,—



TOEPASSINGEN: hifi-installaties, discotheken, gitaerversterkers, inbouw in boxen, P.A.-versterkers, industrie, enz. Speciale 100 V lijntrafo's leverbaar.

RINGKERNTRAF0'S

Door het grote succes van de ringkerntrafo's in de versterkervoedingen brengt RODEL b.v. nu ook losse I.L.P.-ringkerntrafo's in veel types en tegen lage prijzen.

VEEL VOORDELEN t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket trafo's: Gewicht en hoogte zijn de helft, magnetisch stroomveeld veel kleiner, nullastroom zeer laag, snel te monteren, hoge betrouwbaarheid. Primair 220 V. Secundair 2 gescheiden wikkelingen; bij serieschakeling ontstaat dubbele spanning bij opgegeven stroom, bij parallelschakeling ontstaat de enkele spanning bij dubbele stroom.

30VA / 44,— ø 7x3 cm. 8 types van 2x6 V 2,5 A tot 2x30 V 0,5 A	50VA / 49,50 ø 8x3,5 cm. 8 types van 2x6 V 4,2 A tot 2x30 V 0,8 A	80VA / 52,80 ø 9x3 cm. 8 types van 2x6 V 6,6 A tot 2x30 V 1,3 A	120VA / 61,60 ø 9x4 cm. 8 types van 2x6 V 10 A tot 2x30 V 2 A	160VA / 69,80 ø 11x4 cm. 9 types van 2x9 V 8,9 A tot 2x40 V 2 A	225VA / 87,— ø 11x4,5 cm. 9 types van 2x12 V 9,4 A tot 2x45 V 2,5 A	300VA / 98,— ø 11x5 cm. 8 types van 2x18 V 8,3 A tot 2x50 V 3 A	500VA / 129,— ø 14x6 cm. 5 types van 2x30 V 8,3 A tot 2x50 V 5 A
--	---	---	---	---	---	---	--

VERKRIJGBAAR BIJ: Arja Groningen, Blom Sneek, Doeven Hoogeveen, Elektr. Hobby Centrum Emmen, Couwenberg Hoogeveen, Beute Steenwijk, Fakkert Zwolle, Radio Nijhuis Zwolle, Enschede, Hengelo en Almelo, Schildkamp Hengelo, Rodel Delden, van Schoor Deventer, van Essen Apeldoorn, Henko Lelystad, Toca Lochem, Hobby Elektr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, Te Kaat Arnhem, Technica Nijmegen, Van Hove (v/h Lagerwey) Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, de Wild Amerfoort, Gooiland Hilversum, Velt Bussum, Rotor Amsterdam, Elektronika 2000 Amsterdam, Reinaert Amsterdam, Kleinhout Haarlem, Daalmayer Purmerend, Radio IJmond IJmuiden, Westerveld Beverwijk, Hobby Rama Den Heider, Stuut en Bruin Den Haag, Goris Delft, Gerréss Delft, ECD Delft, Kok Leliden, SCS Zoeterwoude, Zoutman Alphen aan de Rijn, v.d. Bend Vlaardingen en Schiedam, V. Embden Rotterdam, Radio B.B. Rotterdam, de Boer Dordrecht, MCP/CHIP Arkel bij Gorkum, Sijep Vlieland, Leo Goes, Rein de Jong Bergen op Zoom, Jongeneien-Behandy Roosendaal, Cohen Breda, Piet Kennis Tilburg, Dijkhuizen Bostel, Goyarts Tilburg, de Jong Den Bosch, de Boer Eindhoven, Helmond en Gemert, Electr. Hobby Shop Venray, Baur Venlo, Boessen Roermond en Geleen, Van der Venne Beek (L.), de Jong Heerlen, Regenboog Maastricht.

Tevens te bestellen bij RODEL Geluidstechniek b.v.: onder rembours of met meegezonden betaalcheques of na vooruitbetaling op giro nr. 3812499 of op Rabobank nr. 3133.11.250. Alle prijzen zijn INCL. BTW. Alles is in voorraad. Meer documentatie op aanvraag gratis. Bel even, ook 's avonds en zaterdag

RODEL
GELUIDSTECHNIEK

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

SINCLAIR COMPUTER

ZX-80

computer met voeding voor:
f 399,-

8K ROM uitbreiding: **f 150,-**

16K RAM uitbreiding: **f 295,-**

Newsletter + democassette: **f 25,-**

te bestellen door bijsluiting van
girobetaalkaarten of eurocheques
+ f 5,- verzendkosten t.a.v.

RADCOM ELECTRONICS
postbus 14 - 1230 AA LOOSDRECHT.

NIERSTRASZ

meer dan 100 jaar techniek



Weller desoldeerstation VP 700

- Krachtig vacuüm door snel startende pomp.
- Elektronische temperatuurregeling.
- Temperatuur traploos regelbaar tussen 0-450 C.
- Verwisselbare zuigtips met lange levensduur.
- Temtronic systeem, dus volkomen veilig voor MOS-fets.

**Productie-
middelen voor
de elektronica**



NIERSTRASZ NV
Energistraat 28 1411 AT NAARDEN
telefoon 02159-47724 telex 73385

Een digitale multimeter van Beckman.

De digitale multimeter 3020 van Beckman heeft een nauwkeurigheid van 0,1%, 29 meetbereiken, waaronder een diode-testfunctie, een uitstekende protektie tegen overbelasting en transient-spanningen en hij is uiterst robuust uitgevoerd.

Enkele features: een 'oneindige' batterijlevensduur van 2.000 uur, een stroombereik van 10 Ampère in zowel AC als DC en de 'Insta-Ohm' continuïteitsindikatie op alle weerstandsbereiken, welke bovendien zijn uitgevoerd voor parallelmeting met halfgeleiders.

Een aantal accessoires, waaronder een high-voltage adapter, een RF-adapter en een high-current adapter, is leverbaar.

Prijs: f 499,-, exkl. BTW.
Dokumentatie op aanvraag.

BV DIODE
Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht
Telefoon (030) 884214

BECKMAN



DIODE

ENERGIE BESPAREN

RUIM f 100,00 BESPARING PER JAAR OP UW

ELECTRICITEITSREKENING

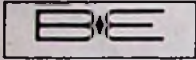
MET DE CV-MAT

CV-KETEL

COMPLEET
BOUWPAKKET

SCHAKELKLOK FL 69,-

INCL.
KAST EN
VERZ. KST



TE BESTELLEN DOOR OVERH.
VAN f 69,- OP GIRO 2388700
TNV BE pb161 WINTERSWIJK

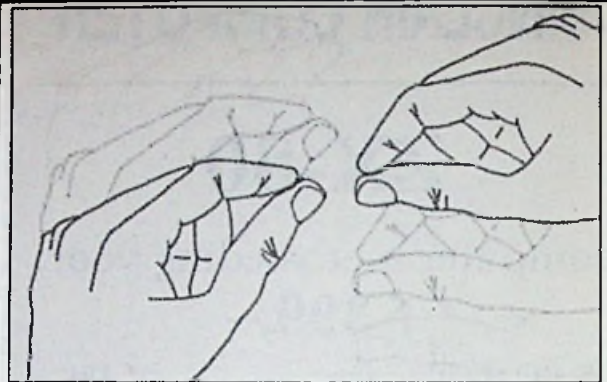
ELEKTRONICA-HOBBY

GASTHUISSTRAAT 60 WINTERSWIJK

tel. 05430 - 14799

postgiro 2388700

„Omzet verhogen?“
Adverteer meer!



Wat schuift u hieronder? Een LIESE mengpaneel.

Een regelrecht regelcentrum, met ingebouwde ruisarme voorversterker, 6 ingangen (2 microfoons), 5 kanalen equalizer, signaal ruisverhouding 65 dB. Frequentiebereik tot 20.000 Hz.

Vraag informatie en demonstratie bij uw audio-leverancier of electronica-specialzaak.

Import- en verkooporganisatie

AD aarec® audio

Postbus 169 3770 AD Barneveld. Telefoon: 03420-15754/17104

Overig programma: microfoons/microfoonkabel/statieven/microfoonaccessoires/connectors/hoofdtelefoons

DOE U ZELF NIET TE KORT!!!

Wanneer u zich nu abonneert op het tijdschrift RADIO BULLETIN ontvangt u het Amerikaanse boek Towers' International FET Selector (winkelwaarde 17,50) GRATIS! (excl. porto/adm. kosten t.w. Hfl. 3,00).

Korte inhoud van het boek:

TOWERS' INTERNATIONAL FET SELECTOR by T.D. Towers.

Here are substitutes, electrical and mechanical specs, applications, 'house' codes, case outlines, lead identification drawings, typical operating parameters and manufacturers for thousand of popular U.S., European, British and Japanese made FETS . . . plus construction data, case outlines and leads, maximum permissible drain-source resistance at saturation, input capacitance, high frequency characteristics, maximum permissible device dissipation, pinch-off or threshold voltage, drain saturation current, drain source resistance at saturation, input capacitance at gate, feedback capacitance at drain and lots more.
140 pages, 97 illustrations

Ja, noteer mij als nieuwe abonnee op het tijdschrift RADIO BULLETIN. ing. augustus '81 t/m dec. 1982 (17 nrs).

Voor Hfl. 62,75 ontvang ik tot eind DECEMBER 1982 Radio Bulletin plus het Amerikaanse boek 'International FET Selector'. (Winkelwaarde Hfl. 17,50 - 140 pagina's.)

Naam:

Adres:

Postcode: Woonplaats:

Toezending van het boek geschiedt na ontvangst van het abonnementsgeld. Wacht met betalen op de acceptgirokaart, die u zal worden toegezonden.

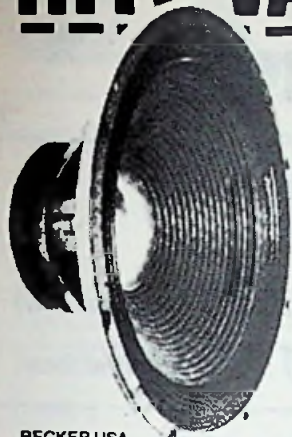
Bon in open envelop zonder postzegel sturen aan:

DE MUIDERKRING BV - Antwoordnummer 224 - 1400 VB BUSSUM

RB



HITS VAN HOBBYKITS



BECKER USA TRANSDUCER 918A1

Een piekvermogen van 650 Watt, een sinusvermogen van 250 Watt in vrije lucht en 400 W sinus in gesloten box maakt deze uitstekende speaker speciaal geschikt voor grote zalen, voor zang, synthesizer, basbox, orgel etc.

Spreekspoel: O 70 mm.
Grote alu-dome: Vierkante magneet van meer dan 3,2 kg

Resonantiefreq: 21-4000 Hz.
Freq. bereik: 8 Ohm.
Impedantie: 104 dB.
Geluidsdruk: 8,6 kg.

PRIJS: 349,50

inkl. verzendkosten.

BIJ REMBOURS / 15,- EXTRA.
(B.fr. 5600,-)



THE BEST TWEETER FROM BECKER DOME TWEETER type 903A162

belast.
tot 600 Watt muziek. Eindelijk een HiFi alternatief voor de Piezo's. Een geheel nieuw principe met vloeibaar ferrietmateriaal. Geen kraken, hoog vermogen door vloeistofkoeling.

Resonantiefreq: 1000 Hz.
Mylar Dome
Impedantie: 8 Ohm.
Freq. bereik: 1200-25000 Hz.
Afmetingen: 110 x 85 x 32 mm.
Ook geschikt als hoog/middentoner.

PRIJS: 55,-

(B.fr. 880,-)
Verzendkosten / 5,-
bij REMBOURS / 8,-

JUMBO 400 GITAAR- en ORKESTLUIDSPREKER type 915A16

Ook geschikt voor basreflex boxen. Hardopgehangen membraam, alumin. hoogvermogen-spoel, alumin dome Resonantie-arme konus.

Vermogen: 180 W. muziek.
100 W. RMS.
Freq. bereik: 15-8000 Hz.
Ferrietmagneet 1,2 kg.
Diameter: 133 mm.
Spreeksp. diam. 50,8 mm.
Konus diam.: 384 mm.
Inbouwdiepte: 163 mm.
Gewicht: 4,5 kg.

Extra koeling door roosteropening in dome. **PRIJS: 147,50**

Verzendkosten / 12,50
(B.fr. 2165,-).



BREEDBAND LUIDSPREKER

Fraaie, krachtige breedb. luidspreker met zachte membraamophanging, een extra lange spreekspoel en aparte aluminium hoge tonen-konus.

Muziekverm.: 60 Watt.
Sinusverm.: 30 Watt in gesloten box (6-12 liter)

Freq. bereik: 30 - 20000 Hz.
Resonantie freq: 50 Hz.
Impedantie: 8 Ohm.
Gewicht: 1,2 kg.
Afmetingen: 13 x 13 cm.
Inbouwdiepte: 7 cm.

Zeer geschikt voor Multi-luidsprekerboxen **PRIJS: 25,-**

(B.fr. 400,-)
Verzendkosten / 6,25
bij REMBOURS / 9,-

PANTHER SLIMLINE SERIE "SAM" HiFi- Kompaktprogramma.

Een serie kleine HiFi-apparaten met grote prestaties, die geleverd worden als snelbouwdoos (prints zijn reeds gemonteerd en afgeregeld) met zware metalen kasten (afm. H80 x B205 x D220 mm) in-en uitgangen in DIN

SAM-1

2x60 WATT STEREO-VERSTERKER met overload-LED-indicatie voor beide kanalen met RIAA-korr.; potmeters voor volume, balans, hoog. laag. 4-voudige schakelaar tuner/tape/aux/aan-uit

Sinusvermogen: 2x35 Watt.
Muziekvermogen: 2x60 Watt
Frequentiebereik: 10-10 000 Hz
THD bij vollast: 0,1%
Sign./ruisverh.: 68 dB
MD-element: 2,5 mV/50 Ohm
Tuner/tape: 210 mV/430 kOhm
ca 15 dB
Bass en treble

PRIJS: 235,-

INKLUSIEF VERZENDKOSTEN
(B.fr.3775,-)

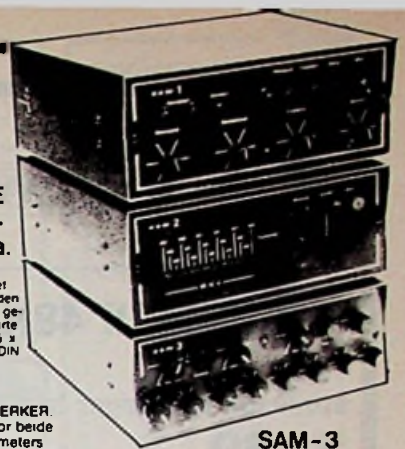
SAM-2 HiFi-FM-TUNER.

met rode, 16-voudige LED-schaal 10-slags potmeter voor preciese zendinstelling; drukschakelaar voor AFC/ Mono-Stereo/aan-uit; LED-indicatie voor de functies en LED-stereo-indicator.

FM-bereik: 88-104 MHz.
Ing. gevoeligh.: 0,9 uV (26 dB.)
Harm. vervorming: 0,4%/1 KHz.
Stoorspann afstand: 63 dB
Bandbreedte: 70 dB

PRIJS: 209,-

INKLUSIEF VERZENDKOSTEN
(B.fr.3350,-)



SAM-3

HiFi-STEREO-PARAMETRISCHE EQUALIZER

2x2 kanaals equalizer met trappenloze frequentiekeuze van 40-16000 Hz, voor linker en rechterkanaal, en gescheiden instelling van bereik en bandbreedte. Regelbereik ca. 20 dB (bij graphic equalizer slechts ca. 12 dB) Wegfilteren van resonantie-frequenties of 50 Hz brom geen probleem.

Regelbereik: 0,16 - 2,0 Okt.
Frequentie bereik: 3 - 100.000 Hz.
0 dB./-1 dB.
THD: 0,005%
Sign./ruisverh.: 100 dB./1 Veff.
Ingangs imp.: 50 kOhm
Uitgangs imp.: 100 Ohm
Versterking: 0 dB
Max uitg. spann.: 8 Veff

PRIJS: 198,50

INKLUSIEF VERZENDKOSTEN.
(B.fr.3125,-)

komplete SAM serie
PRIJS: 600,-



KSN 1005 A PIEZOTWEETER

Geen scheidingsfilter nodig.
Belastbaar tot: 312 Watt. sinus.
Muziekvermogen: 600 Watt
Frequentie bereik: 4 - 30 kHz.
Konus: 85x85 mm
106 dB.

PRIJS: 23,-
VERZENDKOSTEN / 3,-

HiFi SUPER MIDDEN / HOOGTONER KSN1025 A

Piezo met klankverdelingstrechter. 90° Toepassing vooral daar, waar geen aparte middentoners worden gebruikt. Zeer geschikt voor gitaar, orgel, bands

Muziekvermogen: 600 Watt.
Sinusvermogen: 312 Watt
Impedantie: 1000 Ohm
Frequentie bereik: 1 - 40 kHz
Afmetingen: 185x85 mm.
Inbouw diepte: 110 mm.

PRIJS: 39,50

(B.fr. 635,-)

VERZENDKOSTEN / 5,-
(Bij rembours / 8,-)



DYNAX-

ALPHA- PHASE.

480 Watt
2 x 240 Watt Muziek 2 x 120 Watt sinus in 4 Ohm THD 0,08%
Frequentie bereik: 10 - 60 000 Hz
Zeer geschikt voor geluidsinstallaties, orkesten en discotheek. Professionele kast met koelplaten als zijwanden, zwart kunstleren kast. Stevige alumin frontplaat. Met handgrepen 2 Grote verlichte paneelmeters DIN-luidspreker aansluitingen. Met zekering en luidsprekerzekeringen.
Afmetingen 340x180x100 mm Afm frontplaat 380x110 mm Gewicht 6kg
Komplete bouwdoos (bouwtijd ca 2 uur.) met versterkers en voeding (de prints zijn reeds gemonteerd en afgeregeld.)

PRIJS: 325,- (B.fr.5235,-)

INKLUSIEF VERZENDKOSTEN

HOBBYKIT CENTRE / BESTELBON

NAAM: _____ ARTIKEL: _____

ADRES: _____

POSTCODE: _____

WOONPLAATS: _____

- Ik wens onder rembours te ontvangen
- Ik sluit betaalkaart, betaal-of eurocheque bij.

ANTWOORD NR. 555

HOBBYKIT CENTRE Leeuwarden.
Vegelinstraat 19 - Postbus 555.
8901 BJ Leeuwarden. (Holland.)
Tel. 05100-21868. Giro.nr.3320470

Voor BELGIE:
fa. JOS CLAES. Begoniastraat 17.
3590 Hamont-Achel. (Belgie.)
Telefoon: 011 - 645275.
(Prijsen Belgie exkl. verz. kosten)
Gen. Bank nr.: 235.016.5452.79.

Tricomp zomer-kortingen!

<p>★ APPLE II 48K.</p> <p>applesoft of integer basic.</p> <p>3389 (3999 incl. btw)</p> <p>★) speciaal aanbod in de maand JULI</p>	<p>Z80-KAART</p> <p>CP/M en Basic 5.2 met alle grafische mogelijkheden.</p> <p>846 (999 incl. btw)</p>	<p>EPSON</p> <p>MX80 1599 (1887 incl. btw)</p> <p>MX80FT 1779 (2099 incl. btw)</p>
<p>PAL-KLEURKAART</p> <p>onze betere kleurkaart</p> <p>350 (413 incl. btw)</p>	<p>16K RAM kaart</p> <p>meer mogelijkheden met CP/M en Visicalc.</p> <p>635 (750 incl. btw)</p>	<p>★ OKI μ 80</p> <p>1499 (1769 incl. btw)</p> <p>★) speciaal aanbod in de maand JULI</p>

ING. BURO KOOPMANS,
Sluisweg 2,
Hardinxveld-Giessendam.
01846-6833

CAB HOLLAND,
Peulenstraat 85,
Hardinxveld-Giessendam.
01846-6638

ING. BURO SCHRÖDER,
Echternachlaan 161,
Eindhoven.
040-421821

ADVERTEERDERSINDEX

<p>Aarec Audio Benelux 30 Amcom 8 Armco 20 Audioscript Omsl. II Avera 20 B-E Electr. 30 De Boer 24 Dr. Böhm 15 Bombeek 25 Brutech 10 Centrum 11 Commix 33 Computronics 17 Diode 7, 29 Dirksen 18 Display 22 Ben van Dijk 26</p>	<p>Eagle 12, 20 Eltra 2, 3 Eltex 6 First Ludonics 12 Ham Service 14 Hartogs Ing. Buro 25 Heathkit 36 Hobbykit 31 Holland Electr. 14 I.T.A. 25 Keithley Instruments 14 Piet Kennis 25 Klove 7 Labda Video 21 Lino & Partners 35 Louter 23</p>	<p>Manudax 12 Meek it 9 Frits Meuris Omsl. III Muiderkring 4, 27, 30 Ulrich Müter 6 Nierstrasz 29 Nijhuis 17 Radcom Electr. 29 Reinaert Electr. 6 Rietsema 6 Rodel 28 Rotor A'dam 10 Ryff Kwarts 17 Rijksoverheid 36 Schaart Electr. 19 Skiltronics 16</p>	<p>Joop Smink 15 Sonnenschein Batt. 7 Stuut & Bruin 20 Tangen Service Ned. 26 Technowa 34 Tekelec 17 Telec 13 Tricomp 32 Van Veen Electr. 25 Vogelzang 5 Wolfsen Omsl. IV</p>
---	--	--	---



Postkade 68 9503 AJ Stadskanaal tel. 05990.16655.

EMMERICH Ni - Cd akku's

NC 1010 8 VV 100mAh f 7,00/Bfr 100
 NC 1012 1,2V 100mAh f 5,45/Bfr 85 PENLITE
 NC 1013 1,2V 100mAh f 5,45/Bfr 85 PENLITE
 NC 1016 1,2V 1,6Ah f 14,10/Bfr 100 BABY
 NC 1017 1,2V 1,6Ah f 14,10/Bfr 100 BABY
 NC 1019 SET NC 1010 f 9,95/Bfr 602

ladere

NCL 1010 lader voor 1 x PENLITE f 7,95/Bfr 450
 NCL 1012 Universaal lader voor 2 of 4 f 12,95/Bfr 550
 PENLITE akku's (480mAh) of BABY of 600mAh (480mAh) f 7,95/Bfr 190

AP EXPERIMENTEERBOARDS

SS2 770 kont. f 52,- /Bfr 806
 ACE200KIT 720 kont. f 58,30 /Bfr 904
 ACE227 2712 kont. f 184,- /Bfr 2853
 ACE236 3648 kont. f 245,- /Bfr 3798

SOAR Digitaal Meters + Transistor-testers

ME 501 LCO f 233,-/bfr 3012
 ME 501B LCO f 284,-/bfr 4402
 ME 502 LCO f 203,-/bfr 3147
 FC 501 frequentie Counter f 187,-/bfr 2055

TMK 3300-C LCO f 320,-/bfr 4950
 groot scherm - ampere range
 TMK 3020-E LED f 434,-/bfr 6727
 capaciteit multimeter

[voor meer gegevens over multimeters zie vorige advertenties of bel even naar COMMIX, 05990 - 16655]

MEMORIES

2114LP - 300NS	f 11,00/Bfr 171
4116 - 200NS	f 9,00/Bfr 140
2708 -	f 14,00/Bfr 217
2716 - 5V	f 19,80/Bfr 307

KINGDOM LCD MULTIMETER TYPE KD-35C

- volle schaal bereiken
- VDC 200mV - 1KV
- VAC 200mV - 700V
- IDC 200uA - 1A
- IAC 200uA - 1A
- R 200 Ω - 20M Ω

Automatische polariteit en nulinstelling
 f 198,-/bfr 3069

UNIVERSAL 10MHz COUNTER

KIT F177- Bfr 2744
 KIT J1060

- frequentiemeting van DC tot 10MHz
- periodelen van 0,5us tot 10s
- eenheden-teller
- tijdsinterval
- frequentieverhouding
- IC M7216B, 8-digit - overflow
- voeding 5 \pm 6V

IC VOETJES

Prijs vanaf 10 stuks

16 pins f 0,47/Bfr 7	LAAG PROFIEL
16 pins f 0,18/Bfr 6	
24 pins f 0,72/Bfr 11	

japanse transistors & ic's

2SA628 1,30	20	2SC1678 1,55	20
2SA697 1,95	30	2SC1678 1,80	59
2SA733 1,30	19	2SC1945 14,40	221
2SB124K 2,40	17	2SC1955 18,60	243
2SB523 1,10	51	2SC1957 1,60	56
2SB527 2,40	40	2SC1964 3,80	59
2SC373 1,55	74	2SC1969 1,80	131
2SC380 1,95	24	2SC1970 5,20	81
2SC495 3,40	56	2SC2028 4,00	67
2SC496 1,95	61	2SC2029 6,00	93
2SC517 15,10	234	2SC2084 2,75	43
2SC620 1,40	22	2SC2164 5,80	100
2SC710 1,05	16	2SD1508 4,00	62
2SC711 1,20	19	2SD1559 1,40	51
2SC712 1,15	17	2SD1640 3,40	53
2SC713 1,10	19	2SK119 2,95	46
2SC735 1,80	27	2SK10A 1,40	53
2SC738 1,80	27	2SK13 4,00	67
2SC741 2,60	118	2SK49 4,00	67
2SC743 2,40	31	2SK40 2,80	58
2SC774 5,10	84	TA7209P 9,80	152
2SC781 11,40	177	TA7201 5,00	140
2SC784 2,20	34	TA7203 9,00	140
2SC819 1,10	20	TA7205 2,80	112
2SC831 3,30	50	TA7202 4,00	121
2SC900 1,40	22	TA7310 4,60	71
2SC935 1,03	16	UPC350C 4,60	71
2SC1011 3,10	48	UPC355 4,80	102
2SC1013 2,65	61	UPC366H 1,65	57
2SC1018 2,25	50	UPC371M 10,00	155
2SC1209 1,85	29	UPC375C 3,40	112
2SC1056 3,40	56	UPC374 10,00	155
2SC1177 4,00	62	UPC1025M 6,00	93
2SC1210 1,95	30	UPC1026 10,40	161
2SC1211 1,95	30	UPC1010 13,60	214
2SC1306 4,00	68	UPC1028H 8,00	105
2SC1207 2,00	149	UPC1156H 6,60	102
2SC1318- 1,40	22	TPC1182H 7,20	114

Schakelaars

ST203 1DA 1A 250V 1 x 0V
 bij 10 stuks a f 1,80/Bfr 28

ST206 1DA 1A 250V 2 x 0V
 bij 10 stuks a f 2,30/Bfr 36

KRISTAL-TIJD BASIS

KIT J1050 F35- Bfr 543

- 500 kHz; 100 kHz; 10 kHz; 1 kHz; 100 Hz; 50 Hz; 10 Hz & 1 Hz.
- stabiele 1 MHz oscillator
- CMOS deleer IC's
- voeding 4 - 15V (1-4mA)
- afmetingen 70 x 35 x 15 (mm)

Getabiliseerde voeding J1010-

KIT F58- Bfr 899

- alle onderdelen op 100 pins
- inclusief 220 μ F condensator
- afm. 25 x 70 x 50 mm.
- preciese instelling
- volledig beveiligd
- stroombeperking

BRUGCELLEN

B80C1500 10 st. f 0,72
 50 st. f 0,62
 B80C1500 350 st. f 0,57

Thermometer eenheid

-55,0 C tot +125,0 C

f 35,- Bfr 543

KIT J1007

KIT J1006 Functie generator

F49- Bfr 760

- XR 2206
- sinus/driehoek zaagstand
- blok
- 10 Hz - 100 kHz
- vaste uitgangsspanning
- voedingsspanning 15 - 30V
- schakelaars en potmeter op de print

the transistor manual

f 28,- Bfr 141

WEERSTANDEN ASSORTIMENT

1/2W E12-reeks 5%

1E \times 10M

10 p.w. \rightarrow 850 stuks

f 49,-/Bfr 760

LCD KLOK

f 39,-/Bfr 605

Transistoren BC547B BC557B

universeel NPN bij 100 stuks
 universeel PNP bij 100 stuks

F15- Bfr 233

Functie generator

KIT J1001 F89- Bfr 1380

- compleet met voeding
- 1 Hz tot 200kHz en 5 bereiken
- sinus of driehoek
- uitgangsspanning sinus 0 tot 1V of 0 tot 100mV eff
- uitgangsspanning driehoek 0 tot 6V of 0 tot 600mV eff
- frequentie en amplitude modulatie

ASSORTIMENT XW WEERSTANDEN 5%

E12-reeks

1E \times 4M7

100 p.w. - B1-waarden - 8100 stuks

f 220,- Bfr 3410

PROGRAMMEERBARE MIKROCOMPUTER SCHAKEL KLOK

KIT J1033

f 189,- Bfr 2930

KIT J1020 COUNTER UNIT

f 1070

- CMOS teller, 4 dekaden
- 4-digit, 7 segment LED display
- geheugen, carry-uitgang
- enkelvoudige 5V voeding
- afmetingen 50 x 33 x 25 (mm)
- stuursignalen clock (max. 40kHz) store, reset; display select.

ADAPTOR universeel

NA-1 3,6-9-12V bij 100mA f 9,90/Bfr 153
 10 st. f 8,40/Bfr 130

NA-2 3,6-6-7,5-9-12V bij 500mA f 12,-/Bfr 164
 10 st. f 9,90/Bfr 153

ASSORTIMENT KERAMISCHE CONDENSATOREN

11 1pF \times 100nF

50p.w. \rightarrow 2200 stuks

f 189,- Bfr 2930

5mm Led

Rood 100 st f 0,30/Bfr 4,34
 Geel 50 st f 0,35/Bfr 5,43
 Groen 50 st f 0,35/Bfr 5,43

KIT J1005 Digitaal uitleessysteem

F69- Bfr 1070

- -99mV tot 999mV
- totaal nauwkeurigheid \pm 0,1% - 0,1mV
- overloop-indikatie
- 4 of 36 metingen per seconde of vasthouden van de laatste meting
- enkelvoudige voeding 5V
- liggende of staande uitvoering

500st 1N4148 BU208

f 32,- Bfr 496

per stuk f 5,00/Bfr 78
 10 stuks f 3,90/Bfr 60

katalogus

f 3,- inclusief verzendkosten

Overmaken op giro nr 43 024 t.n.v. COMMIX, Stadskanaal o.v.v. "KATALOGUS"

PRIJZEN INKLUSIEF BTW

PRIJSWIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN

COMMIX is wegens vakantie gesloten van 6 juli t/m 20 juli 1981 en HALELECTRONICS van 13 juli t/m 26 juli 1981

05990-16655

NEERLAND WINKELVERKOOP: dinsdag t/m vrijdag van 9-12 & 13-18 uur op zaterdag van 9-12 & 13-16 uur.
 POSTORDERS: minimumorder f 50,00; orders boven f 200,00 geven geen extra kosten.
 BESTELLEN: telefonisch of een briefkaart sturen naar COMMIX antwoordnummer 200 9500 WB Stadskanaal. (zonder postzegel)

BETALING: girobetaalkaart of vooraf overmaken op gironummer 814 30 26 van Rabobanknummer 36.07.65.777 (+ f 0,40 porto), of betalen aan de postbode (+ f 7,85 aan rembourskosten)

BELGIE: HALELECTRONICS, Oud strijdersplein 1500 HALLE 02 - 3560390. Openingsdagen: maandag t/m vrijdag 9 - 12 & 13 - 18 uur, op zaterdag 9 - 13 uur.
 POSTORDERS: minimum orderbedrag Bfr 500. Tot Bfr 4000 zijn de verzendkosten Bfr 100, boven de Bfr 4000 geen onkosten.
 BETALING: insluiten van een cheque of vooraf storting van het juiste bedrag op rekening GB 293.024226.15 of KB 427.0099771.12 of verzending tegen rembours.

radiomarkt

UITSLUITEND VOOR PARTICULIEREN

Voorwaarden:
Voor Ned.: f 3,50 per regel (32 letters, spaties en/of leestekens). Ge-type te tekst of blokletters.
Advertenties moeten 4 weken vóór verschijnen van het blad binnen zijn.

Betaling: Vooruitbetaling per giro met adv. tekst op achterzijde of door bijsluiting verschuldigde bedrag in postzegels bij opgeven advertentie. Gironr. 83214, Radiomarkt, Muiderkring BV, Postbus 10, 1400 AA Bussum.

RADIOMARKT AANGEBODEN

Te koop Speakers: Dynaco phase III, model 80, Preamplifier: Herman Kardon citation 14, Amplifier: Marantz M 250, Prijs f 4900,-. Tel: 02520-19998. (L)

Te k. 8 stuks woofers Philips AD 1056W8 (nieuw) vr. pr. f 40,- per stuk.

Tevens 25 stuks boxen 60 W ± 45 L. Teak afw. Bezetting: AD 1056W8, 2x AD5060M4, 2x Audax TW 80, vr. pr. f 400,-. Tel: 01810-6759. (N)

Te koop PET-2001 8K-byte met ingebouwde cassette f 1500,- incl. 4 boeken en enkele programma's, waaronder schaken.
Tel. na zessen: 01837-1424. (V)

Te koop: 1 Thorens TD 124 met Shure/SME arm model 3012 i.g.s. t.e.a.b. Tel: 05230-14066. (Z)

Autom. antenne rotor Stolle z.g.a.n. f 95,-, ná 18.00 uur tel: 080-771358. (S)

Te koop wegens beëindiging hobby enige radio-onderdelen van alles wat, samen f 50,-. Tel: 01173-1473. (R)

1 Müter BMR-7 B.B. regenerator. 1 Philips PM 5507 Pal-generator. 1 Rotex RFC-30 frequentieteller. Diverse gebruikte televisie-onderdelen. Tel: 05230-14066. (Z)

Te koop VP-100 vertaalcomputer van AMI met 5 taalmodules + FA - 300 adaptor. Vraagprijs f 750,-, eventueel ruilen voor Hobbycomputer Appelstraat 5, Zutphen, Tel: 05750-19446.

Prof. h.f. comm. ontv. RACAL RA-17 0.5-30 MHz, 30 bnd., afl. .5 kHz, mf bandbr. 8/3/1.2/.75/3/1 kHz, var. bfo, noise lim., rf attn. 5 st., var. rf gain, onafh. presel., avc snel/slow. In uitst. staat. Incl. uitg. doc. f 1850,-. Veel res. bzn. W. G. Heitman, Akeleistr. 12, Alkmaar. QTH 072-128796, QRL 020-203677.

te koop: een partij radiomateriaal, wegens beëindiging hobby. Alles wat er is voor f 50,-! Tel.: 01173-1473.

te koop: Scoop. Weinig gebruikt, f 450,-/ Korg Secuncer 2 x 12 stappen, nieuw f 1475,-, nu voor f 750,- G. Braakman, Hoornselaan 187, Katwijk a/z. tel.: 01718-26796.

Cosmos, 9 par. I/O en Hex keyboard. Tel.: 02521-14505.

Aangeboden: Jaargangen RB 1966 t/m 1974, '66, '67, '71, '74 zijn incomp.

J. Landwehr. Spirealaan 24 1702 JH Heerhugowaard.

te koop: Gebruikte 1-klaviers en 2-klaviers speeltafel, 5 octaven, met contacten en blokken. Nieuw en gebruikt 30-tonig pedaalklavier in blank en donker eiken. Tel. 08380-19387, ná 18.00 uur.

Radiomarkt GEVRAAGD:

Gevraagd: RB: no. jan. t/m mei 1979 en jan. 1980.- Elektuur: jan. t/m aug. 1979.- Databus: alles vóór 1980 en no. 1,2,3,5, van 1980.- Elektronisch schema van scope: merk: Systems Electronics Inc., type Systems 57. Ben bereid voor de tijdschriften de originele prijs te betalen incl. verzendkosten P. van Hout, Boornestraat 7, 5215 EW 's-Hertogenbosch. Tel.: 073-140565.

Wie kan mij helpen aan een CBL-1 buis? P.v.d. Vee, De Blaak 6, 7211 CS Eelde Tel: 05750-15693.

ADVERTEERDERS LET OP!

de sluitingsdatum voor uw advertenties in het

AUGUSTUS NUMMER
VAN RADIO BULLETIN

IS AL 26 JUNI A.S.!

GRAAG UW ADVERTENTIE
SPOEDIG OPZENDEN!

DE MUIDERKRING zoekt voor een van haar Elektronica tijdschriften

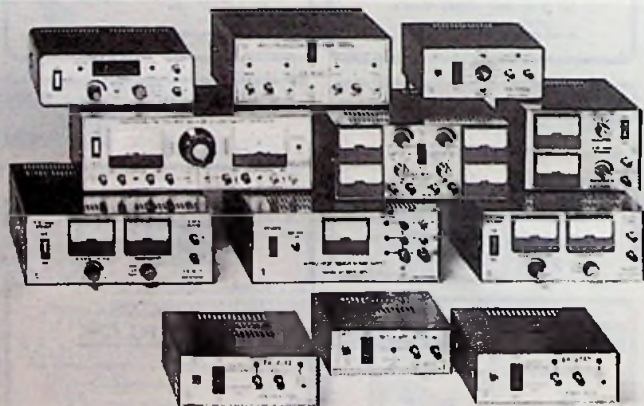
REDACTIONELE MEDEWERKERS

op free-lance basis.

Men dient te beschikken over een vlotte pen om zodoende aan de hand van schakelingen een verantwoorde en prettig leesbare beschrijving op te stellen.

Schriftelijke reacties gaarne aan de Directie van DE MUIDERKRING, Postbus 10, 1400 AA BUSSUM.

technowa & voedingen



Kenmerken: • Kortsluitvast • Zeer geringe rimpel • Hoge Spanningsstabiliteit • Geringe dissipatie • Groot Vermogensreserve • Elektronisch Beveiligd.

Uitvoeringen: Gestabiliseerde voedingen, 19" Labsystemen digitaal of analoog uitleesbaar, μ P voedingen, Eurokaart-uitvoeringen, dc-ac omvormers en Acculaders. Geïnteresseerd? Wij vertellen u graag meer over onze voedingen.



Importeur Benelux.

technowa bv

Industrieweg 35

1521 NE Wormerveer

Tel. 075-285767. Toestel 4. Telex 19133

Technowa ook voor Lasers-Schrijvers-Data Store
Memory Meters-Transiëntrekorders-Multimeters-
Meetsnoeren-Dekadenbanken.

SITTARD

WIBO

**GESPECIALISEERD IN SCANNERS
HANDIC-JOMACO-BEARCAT-SCOOPER, ENZ,**

WIJ RUILEN OOK IN

STEENWEG 88 SITTARD 04490-13070

Onderdelen; bouwpakketten, techn. boeken,
Amroh - Philips - Josty - Amtron -
Wollfers - etc., 27 Mc. apparatuur



RADIO ADEMA,

Heerenveen,
Herenwal 26 (05130-22207).



**ZOUTMAN
ELECTRONICS**

Hoofdstraat 122 Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720 - 75858

Nijverdal (O)

RADIOVO elektronika

Communicatieapparatuur Philips-Oppermann
Electronica onderdelen en Jostykit bouwpakketten
Muiderkring en Kluwer lektuur Antennes en Rotoren

Kerkstraat 41 tel. 05486-12728

GRONINGEN

AMROH

RADIO OKAPHONE

MUIDERKRING

PHILIPS-dealer

AMTRON-bouwpakketten

POLYKIT-dealer

Oude Ebbingestraat 60 - Telefoon 050 - 12 68 19

TILBURG

RADIOBEURS

GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN

o.a. alle AMROH-MATERIAAL en MK-UITGAVEN.

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

ENSCHEDE

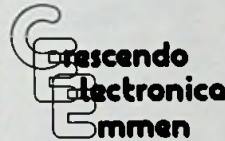
ELECTRONICA VAN DER SANDE

Kleine Zaak Groot in Onderdelen

Amroh - Delcon - Philips - Amtron - EBF -
Bouwpakketten - Enz.

Muiderkring - Kluwer - Techn. Boeken

Hengelosestraat 176-180 Telefoon 053-35 03 96



*Voor al uw
kleine en grote
electronica wensen!*

Hoofdstraat 5 - 7811 EA Emmen
Tel. 05910-13580

Hoogezand

PAoSI

SMID ELEKTRONIKA

Amroh - Josty kit - Philips
Techn. literatuur - Kluwer - Muiderkring
Versterkers - Verhuur - Geluidswagen

Kerkstaat 211 Telefoon 05980-9 22 20

HOOGVEEN

PAoJDZ

DOEVEN ELEKTRONIKA

onderdelen
halfgeleiders
communicatie app.
zntennes en rotoren
technische boeken

bouwpakketten van:
Philips, Jostykit,
Amtron, Wollfers,
Shortwave modules,
Thomsen

Schutstraat 58 Tel. 05280 - 69879

HILVERSUM

H & G - HILVERSUM

WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!

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

Antenne materialen - Josty kits - Elektra.

Hilvertsweg 24-26 Telefoon 035 - 4 55 68

VEENDAM (Gr.)

YPMA's RADIO ONDERDELEN EN TECHNISCHE DUMP

Uw adres voor: SURPLUS Apparatuur en Onderdelen
Amroh, Josty-kit,
Technische lektuur Muiderkring, Kluwer,
Wollfers bouwstenen,
Philips bouwpakketten,
Antenne materiaal

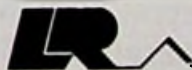
Boven Oosterdiep 61 Telefoon 05987-17458

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



**RUYTENBEEK B.V.
ELECTRONICA**

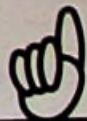
Kenwood
Microwave Modules
Onderdelen
Halfgeleiders
DAIWA, DELCON

Antennes
Tonna-Fritzl-JayBeam
Meetinstrumenten
Technische Boeken
AMROH

Wiltgstraat 53a - Den Haag - Tel. 070-45 92 98

Inkoop en verkoop van goedgebruikte microcomputers, hard- en software, literatuur en cursussen. Wij bemiddelen bij aankoop en verkoop. Informeert u ons omtrent uw wensen! Uitvoerig en indien mogelijk schriftelijk.

Inkoop Verkoop



Telefoon: 03410-13104

INO

ALBERDINGK THIJMLAAN 35 · 3842 ZB HARDERWIJK +PARTNERS

DE HEATHKIT

voorjaarscatalogus is uit



Met boordevol informatie over zelfbouw:

- Computersystemen
- Video Terminals
- Printers
- Floppy Disks
- Computer cursussen
- Digitale technieken
- Meetinstrumenten
(multimeters, frequentiemeters, capaciteitsmeters etc.)
- Weerstations
- Audioapparatuur
- Automotive
- Zend en ontvangstapparatuur
- en vele andere instrumenten

VRAAG DIE GRATIS CATALOGUS AAN, DOOR ONDERSTAANDE BON IN TE VULLEN EN OP TE STUREN NAAR:



HEATH/ZENITH
P. CALANDLAAN 106-110
1068 NP AMSTERDAM
TEL. 020-101216

Ja, ik wil de gratis HEATHKIT catalogus ontvangen.

NAAM _____

ADRES _____

POSTCODE _____ PLAATS _____

CAT. R.B.

NO de rijksoverheid vraagt

middelbaar technicus (mnl./vrl.)

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijksluchtvaartdienst, Directie Luchtverkeers-
beveiliging, Technische Dienst, Sectie Eelde.

Functie-informatie: opheffen van storingen aan en onderhouden van: lijncommunicatieapparaatuur, audio-recorders, closed circuit TV-systeem, e.d.; zend- en ontvangstapparatuur; navigatie- en landingshulpmiddelen; assisteren bij nieuwbouw; aanbrengen van modificaties; incidenteel meewerken bij onderhoud, controle en opheffen van storingen aan radar-, display- en microprocessor-apparaatuur. Aan de functie zijn consignatiediensten verbonden (ook in de weekends).

Vereist: diploma MTS elektronica c.q. diploma middelbaar elektronica-technicus NERG; kennis van HF-technieken en/of digitale technieken; kennis van de Engelse taal. Voor het verrichten van consignatiediensten wordt een vergoeding toegekend.

Standplaats: Eelde

Salaris: max. f 3119,- per maand.

Bovengenoemd max. salaris is in het algemeen afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring en is exclusief 7,5% vakantie-uitkering.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van vac.nr. 1-1581/1384 (in linkerbovenhoek van brief en enveloppe) en uw huisadres met postcode, inzenden voor 15 juli 1981 aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1. Corr.adres: Postbus 20013, 2500 EA 's-Gravenhage. Een mededeling van ontvangst van uw sollicitatiebrief wordt u door de Rijksluchtvaartdienst toegezonden.

FRIMUCORD STEREOCODERS

Kristel-gestuurd, afgeregeld en getest in het 'Frimucord' lab. Super kanaalscheiding, Super lage ruis. Opgebouwd met styroflex condensatoren en 1% metaalfilmweerstand. Complete print f 145,-

DISCO QUICKSTART DRAAITAFELS

Snelstart binnen 0,5 seconde door tiptoets op draaitafel. Speelt keihard door zonder brom en rumble bij geluidsdruk van 110 dB. Nieuw model voor op- en inbouw geschikt. Per set van twee draaitafels f 595,-

DISCO BACKCUE M.D. ELEMENTEN

Speciaal voor disco en studio. Type MK 3 met extra stevige naald. Origineel Audio Technica. Per stuk... f 79,-

FRIMUCORD KAMERANTENNES VOOR RADIO EN T.V.

Geén stereo-antenne meer nodig voor Uw HiFi-installatie!
Geén camping-antenne meer nodig voor Uw caravan!
Geén speciale antenne meer nodig voor de ontvangst van piratenstations!
De 'FRIMUCORD' kamerantenne zorgt voor prima ontvangst van zelfs ver-afgelegen stations voor de ingebouwde 30 dB antenneversterker!

Kan ook op 12 volt accu werken. Compleet met losse netvoeding... f 98,-

FRIMUCORD DISCO & STUDIO GELUIDSMIXERS

Reeds 12 jaar de toonaangevende mixers voor continu-gebruik. Uitgevoerd met professionele Préh schuifregelaars met koolstiftlopers en vertikaal geplaatste koolbanen: extra low noise circuits, naar keuze gewone of l.e.d.vu-meters. Voorafluistering op alle kanalen en twee uitgangen. Met prettig werkende gescheiden toonregeling. Demonstraties en levering uit voorraad af Markt 36, Sittard.

Type SQ 11 standaard f 1035,-
Type SQ 11 LED VU f 1195,-
Type LQ 12 met extra microfoontoonregeling .. f 1395,-
Type LQ 12 LED VU f 1495,-

FRIMUCORD POWER-VERSTERKERS P.A. 300

Uitgevoerd in stereo, met gescheiden power supply-s. Continuvermogen 300 watt (2 x 150 watt); Music Power 440 watt (2 x 220 watt) 4 luidsprekeraansluitingen + 1 lichtorgelaansluiting per kanaal. Epoxy steekprinten met led-indikatie voor symmetrie.

De ideale eindversterker voor Frimucord mixers en veel andere apparatuur... Compleet in stalen behuizing... f 995,-

FRIMUCORD POWER BOXEN

De nieuwe serie FRIMUCORD geluidswaergevers is in een geheel nieuw jasje gestoken en zorgt voor super geluid en optimale geluidsspreiding en rendement. Het nieuwe programma bestaat uit vier verschillende types waergevers, die kwa vermogen verschillen, maar verder met hetzelfde bijzondere waergevessysteem voorzien zijn.

Type FM 110, 50 watt, afm 76 x 45 x 29 cm f 495,-
Type FM 220, 100 watt, afm idem, de grote toppe

f 695,-

Type FM 440, 200 watt, afm 30 x 70 x 80 cm f 1100,-
Type FM 880, 400 watt, afm 160 x 70 x 30 cm, bulderbox f 1900,-

FRIMUCORD LUIDSPREKERSTATIEVEN VOOR PUBLIC ADDRESS

Ideaal voor gebruik in zalen en feesttenten. Fantastisch voor drive-in shows, en fraai voor het oog door de verchromde uitvoering... Max. hoogte 1,8 meter; max. gewicht 60 kg. Volledig inklapbaar... f 195,- p. stuk.

DISCO LICHTORGEL ZERO 2250

Een 3 kanaals volautomatisch frequentie-afhankelijk lichtorgel met sublieme kanaalscheiding en ingebouwde a.v.r. voor audio van 1 tot 1000 watt. Het kleinste 'Pulsar' lichtorgel... f 265,-

DISCO LICHTORGEL ZERO 3000 MK 2

Gecombineerd 3 kanaals lichtorgel/looplicht met een max. belasting van 1250 watt per kanaal. Ook geschikt voor het sturen van puntlichtspots! Enkele v.d. mogelijkheden zijn: dimlicht, constant branden, handbediening, sound to light, flash, light chase en dark chase. Geschikt voor inbouw. Een complete lichtcomputer voor 'n zachte prijs... f 595,-

DISCO LICHTORGEL ZERO 4000

Gelijk aan zero 3000 MK 2, echter 4 kanalen van ieder 1250 Watt maximum... f 795,-

Alle Frimucord producten zijn van topkwaliteit en voldoen aan de hoogste eisen.

Alle apparatuur is uit voorraad leverbaar en kunt u telefonisch bestellen!

Ook hebben wij in Sittard een showroom waar alle apparatuur werkend opgesteld staat, zodat u deze zélf kunt testen en beoordelen.

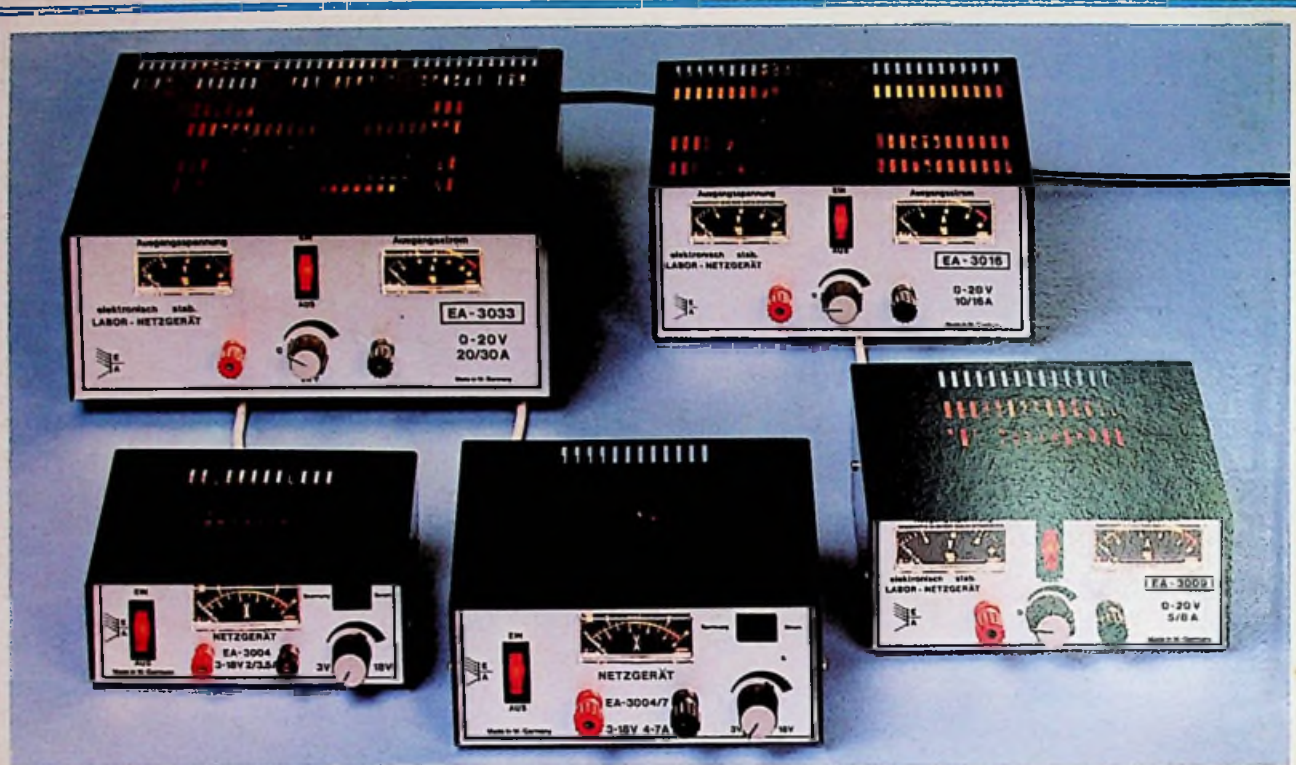
U bent van harte welkom!

ELECTRONICS

FRITS MEURIS ELECTRONICS BV

MARKT 36 * 04490-14115 * SITTARD HOLLAND

EXCLUSIEF VERTEGENWOORDIGER
van het gehele EA-programma voor Nederland.



WOLFSEN-VOEDINGEN VOOR CB-ERS EN ZENDAMATEURS

Het type EA-voedingenprogramma van Wolfesen telt méér dan 140 verschillende voedingen. Voedingen voor specifieke industriële toepassingen, maar ook voor de hobbyist. EA ontwikkelde een speciale serie voor CB-ers en zendamateurs. Uiterst gevoelige apparatuur met een zeer geringe rimpelspanning, gegarandeerd kortsluitvast en met elektronische temperatuurcontrole. Netspanning: 220 V - 50/60 Hz.

EA 3004
uitgangsspanning: 3-18V
continustroom: 2A
stroombegrenzing: > 3,5A
f 181,50

EA 3004/7
uitgangsspanning: 3-18V
continustroom: 4A
stroombegrenzing: > 7A
f 236,50

EA 3009
uitgangsspanning: 0-20V
continustroom: 5A
stroombegrenzing: > 8A
f 286,—

EA 3016
uitgangsspanning: 0-20V
continustroom: 10A
stroombegrenzing: > 16A
f 418,—

EA 3033
uitgangsspanning: 0-20V
continustroom: 20A
stroombegrenzing: > 30A
f 679,80

De typen 3004 en 3004/7 zijn trappenloos instelbaar van 3-18V, de typen 3009 - 3016 en 3033 van 0-20V. Spanning en stroomsterkte

kunnen worden omgeschakeld en zijn af te lezen op een verlichte meter. Bij overbelasting of kortsluiting schakelt het apparaat automatisch uit, na ca. 10 seconden is de voeding weer bedrijfsklaar.

EA 3002
uitgangsspanning: 10-15V
DC instelbaar
continustroom: 2,5A
stroombegrenzing: > 3,5A
f 99,—

EA 3006
uitgangsspanning: 10-15V
DC instelbaar
continustroom: 6A
stroombegrenzing: > 8A
f 172,70

EA 3011
uitgangsspanning: 10-15V
DC instelbaar
continustroom: 10A
stroombegrenzing: > 13A
f 346,50

prijs
incl. BTW

BON

Zenden aan Wolfesen Electronics b.v. - Ged. Nieuwesloot 111-115 1811 KR Alkmaar
 Stuur u mij onder rembours, type EA
naam: _____
adres: _____
plaats: _____

Vraag onze dealerlijst.
Voor handelen en bieden
wij interessante mogelijkheden

WOLFSEN ELECTRONICS BV

Ged. Nieuwesloot 111-115, 1811 KR Alkmaar. Tel. 072-1242 16*/1280 55. Telex 57572 Wolfs NL