

RFB



maandblad voor
toegepaste elektronica
jrg. 48 • nr. 10 • oktober 1979
ned. f 3,50 – België F 60,-

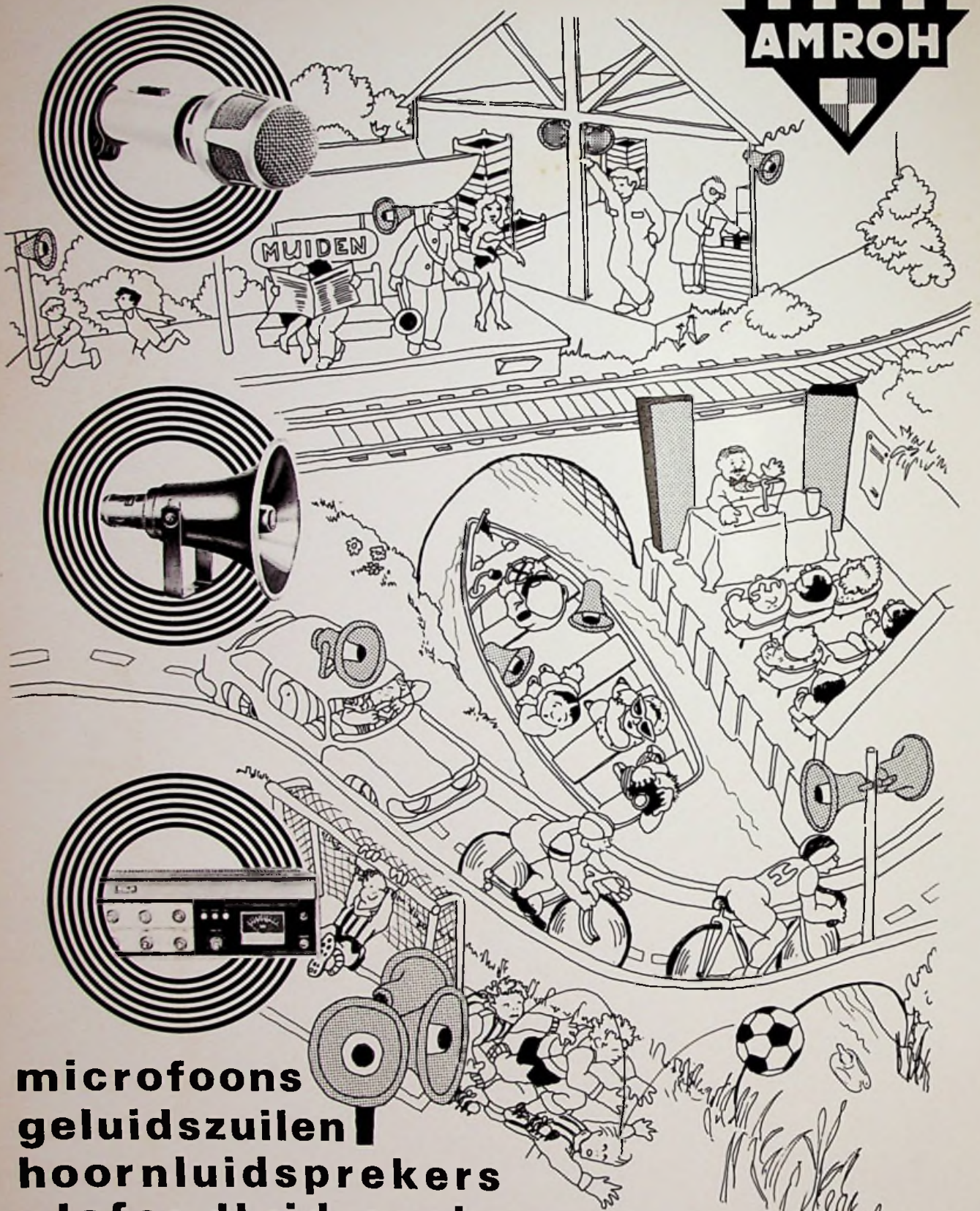
RADIO BULLETIN +
computer supplement

Schakelende
voeding

Tweedraads
intercom

Heathkit
printer

10
1979



**microfoons
geluidszuilen
hoornluidsprekers
plafondluidsprekers
P(ublic) A(ddress) mengversterkers**

AMROH B.V. MUIDEN

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

RB

RADIO BULLETIN

RB/CB-special
zie omslag CB, pagina 33

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

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


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

Abonnementen
Abonnementsprijs f 34,00 per vol
kalenderjaar. Voor een abonne-
ment, dat in de loop van het jaar
wordt opgegeven, geldt een naar
ratio lager tarief. Abonnementen
worden aan het eind van ieder ka-
lenderjaar automatisch verlengd,
tenzij uiterlijk 31 oktober bericht
van opzegging is ontvangen.
Betaling van abonnementsgeld
uitsluitend d.m.v. de
toegezonden *accept-girokaart*.
Teneinde vertraging in de afwik-
keling van correspondentie over
abonnementszaken te voorko-
men verzoeken wij u vriendelijk in
brieven en telefoongesprekken
steeds uw *abonnesnummer* te
vermelden. Dit nummer is afge-
drukt op de adreswikkels van het
blad.

Advertenties
Tarieven worden op aanvraag
verstrekkt door de advertentieafde-
ling: J. J. de Wit en
mw. M. Schram-Sluyk.

RB in België
RB heeft ook een speciale
Belgische editie.
Voor abonnementen en adverten-
ties wordt uitgeverij De Muider-
kring in België vertegenwoordigd
door: Maarten Kluwer's
Internationale Uitgevers-
onderneming NV.
Somerstraat 13/15,
2000 Antwerpen,
Tel. 031/31.29.00 (2 lijnen),
Giro 000-0925940-75,
Kredietbank 405-3035001-96.

Inhoud

- 1 Schakelende voedingen
- 7 Video 2000, de definitieve VCR
- 9 100 jaar elektrisch licht
- 10 Tweedraads intercom
- 15 Activiteitenrevue
- 16 Programmeerbare 250 MHz frequentieteller met LED's, deel 2
- 21 Continuïteitstester
- 22 De fase-lineaire weergever, deel 2
- 27 Industrieel nieuws
- 29 Zin en onzin van FM-tuner specificaties, deel 8
-  **Computerbulletin**
- 34 Geheugenuitbreiding voor de KIM, deel 2
- 38 Cosmicos, eenvoudige microcomputer voor zelfbouw, deel 2
- 43 Cursus 6800 assembler
- 45 De Heathkit H14 printer
- 48 Microgebeuren

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



Omslagfoto:
Bipolaire vermogenstransistor
voor microgolven van
Thomson.
Levert 10 W bij 700 MHz.
(Foto: Thomson-Jacques
Pierre)

Volgende maand in RB

Alles over het instellen van
een pick-up

Een bouwpakket-
frequentiemeter

Oproepsysteem voor
tweedraads intercom

De TRS-80 getest

verschijnt maandelijks
oktober 1979
48ste jaargang/nr. 10



DE ONMISBARE CB-SET VOOR DE ZENDAMATEUR



ANTENNE-SCHAKELAAR

- 3 standen (de mogelijkheid om 3 zend/ontvangers of 3 antennes op aan te sluiten)
- dummy-load

NU...
19,50



STAANDE GOLF + POWERMETER

Een zeer nauwkeurige meter met 2 paneelmeters

NU... **49,50**



MATCH-MAKER

Dit apparaat werkt altijd om uw antenne exact 1/1 te krijgen

NU...
24,50

BABY LINEAR



- output:
- 18 Watt AM,
 - 25 Watt SSB
 - 12 Volt

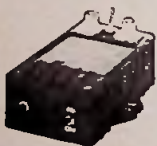
142,50

MOBIL-LINEAR



- output:
- 30 Watt AM,
 - 60 Watt SSB
 - 12 Volt

215,-



- output:
- 50 Watt AM,
 - 100 Watt SSB
 - 12 Volt

279,-

SPEEDY-BASIS LINEAR



AM-70 Watt
SSB-140 Watt

f 395,-



TURNER SUPER SIDE KICK
met voorversterking
f 195,-

TURNER EXPANDER 500

- met voorversterking
- volume en toonregeling
- batterij indicator

f 245,-



BEARCAT 220 computerscanner met de...

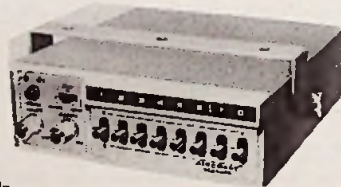


- luchtvaartband 108-136 MHz
- 70-90 MHz
- 144-174 MHz
- 420-490 MHz
- 20 kanalen
- zoekunit

- priority
- delay
- inclusief frequentieboek

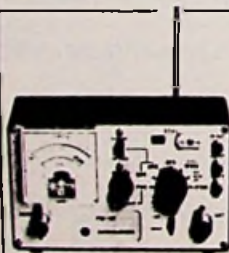
f 1.295,-

LUCHTVAARTSCANNER



- 16 kanalen
- 108-136 MHz
- 2 banden
- 12-220 Volt
- inclusief beugel, snoeren, speaker en antenne

f 495,-



C.B. test master

- Wattmeter
- staande golfmeter
- modulatiemeter
- veldsterktemeter
- 5 Watt dummy-load
- kristal tester
- oscilloscoop aansluiting
- 1.000 Hz oscillator

f 159,-



ON THE AIR ANTENNE- VERSTERKER

- Ontvangstversterking van 25 dB (4 S-punt)

f 139,-



GP-270

De meest gebruikte C.B.-antenne

f 52,50



BOOMERANG

een zeer goede antenne voor het gebruik op een balkon, boot, enz.

f 97,-

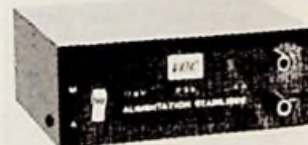


SKYLAB

een der beste C.B.-antennes met 7 dB versterking

f 119,-

GESTABILISEERDE VOEDING



- KORTSLUITVAST
- 13.6 VOLT
- 4 AMP.

f 99,-

BESTEL NU...

nieuw kristal- en frequentieboek.
Maak / 15,- over op giro 124676

TURNER M + 2U MET VOORVERSTERKING



f 98,-



L. F. GENERATOR

Specificaties:

- 20 Hz - 200 kHz
- max. uitgangsspanning 10 Volt
- sinus en blok golf
- 220 Volt

f 295,-



H. F. GENERATOR

Specificaties:

- 100 kHz - 30 mHz
- max. uitgangsspanning 0,1 Volt
- interne en externe modulatie
- interne modulatie 400 Hz
- 220 Volt

f 245,-



NIEUW

SPIEGEL-BOL

compleet met motor en metalen ketting

f 138,-



PANTEC MINOR

een universeel-meter van zeer hoge kwaliteit

f 129,-

DE HAMEG TOPPER



312/7

- 0-15 MHz
- 2 kanalen

f 1.075,-

DIGITALE WEKKERKLOK

220 Volt, schakelstroom 6A



f 9,95



DISCOSPOT MET 5 KLEUREN DRAAISCHIJF

f 198,-



FLUKE 8020A

nu 'n professionele MULTIMETER voor

499,-
(excl. BTW)



3 KANAALS LICHTORGEL

- hoog, midden en laag regeling
- 300 Watt per kanaal

f 34,50

CTE - AI - 5000 GESTABILISEERDE VOEDING



- 13,6 Volt
- 5 Amp.

f 135,-

FLUKE 8022 A



- 6 functies
- 24 bereiken

f 350,-
excl. BTW

NIEUW

BAND-ECHO



zeer geschikt voor gebruik thuis of in de discotheek
Aansluitingsmogelijkheden voor voetschakelaar, microfoon en muziekinstrument

f 425,-

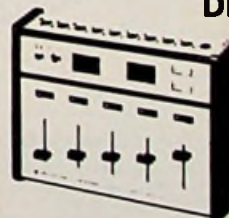


N.C. LAADAPPARAAT

- cap. 4 cellen
- laadtijd ± 12 uur

f 17,95

N.C. cellen f 6,50



DISCO-MIXER

- 5 kanaals
- Vu-meters
- koptelefoon-aansluiting

f 199,-

RADIO ELRA - ZWARTJANSTRAAT 38 POSTBUS 1595 - 3035 AT ROTTERDAM

Telefoon (010) 664038 - Giro 124676 - Zendingen door geheel Nederland en België (Prijswijzigingen voorbehouden)

eenmalige aanbieding

Pet 2001 8k



f 1750,-

Alleen bij de officiële dealers

zolang de voorraad strekt

De PET 2001 van Commodore is een Basic tafelcomputersysteem. Door zijn bijzondere eigenschappen kunnen wij de PET tot de meest geavanceerde micro-computersystemen rekenen. Het grote aantal beschikbare functies en zijn ruime geheugenkapaciteit maken hem geschikt voor technisch-wetenschappelijke, financiële en commerciële toepassingen.

Enkele voorbeelden:

- Gegevensverwerking
- Boekhouding - debiteuren/krediteuren
- Bewaking, voorraadkontrolle
- Rekenkundige bewerkingen
- Onderwijs (wiskunde, talen)
- Machinebesturing
- Laboratoria
- Processbesturing

In privé-sfeer:

- Budgettering huishoudgeld
- Telefoon-en adressengids
- Intelligentie-spelen

U communiceert met de PET in Basic. In deze eenvoudig te leren taal zijn reeds vele gebruiksklare programma's aanwezig voor de hierboven genoemde toepassingen.

De aansluitmogelijkheden voor randapparatuur beperken zich niet slechts tot regeldrukkers en massageheugens (floppy disc) maar bieden ook de mogelijkheid van het aansluiten van meet- en regelapparatuur. Kortom, de PET kunt U inzetten voor edukatie, industrie, research en hobby.

prijzen van andere Commodore produkten op aanvraag


Compu 2000 BV
Chrysantenstraat 4-6
1031 HT Amsterdam
tel. 020-360903

Indelec BV
Marksingel 2E
4811 NV Breda
tel. 076-142333/145630

**Rotor Electronica
Warenhuis BV**
Marterlaan 10
3734 HA Den Dolder
tel. 030-790664

IC Systems
Gouverneur
Verwighensingel 4
B-3500 Hasselt
tel. 011-227701
Handelsstraat 22
B-1040 Brussel
tel. 02-5138890

Importeur:

 **Wecom electronics b.v.**
Marksingel 2E,
4811 NV Breda,
Postbus 720,
4803 AS Breda,
tel. 076-149173,
telex 54992

POSTORDER VOGELZANG

Sirene, motorsirene 12V

voor 34,95

220V voor 69,50



Automatische Lenco inbouw pick up L246
met snaaraandrijving. LxB 33x27,4cm. Inclusief MD element en S-arm. Op plateau is een strobo-inrichting aangebracht voor 33 en 45 t/m. Goed afleesbaar via een verlicht prisma. Introductieprijs 199,-

Zwaailichten, in de kleuren: groen wit geel rood en blauw

voor 19,95



FBI-sirene, voor uitbreiding van uw alarm... of zomaar voor de "kick" van 't bekende merk Alecto 12 Volt voor 65,-

Alecto

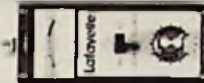


Foto-cel, schakelt bij lichtstraal onderbreking. Zender en ontvanger, schakelt 220V en netvoeding 220V voor 99,-

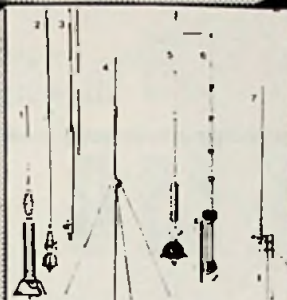


Glasdetector, reageert op glasbreuk voor 55,-

C.B. APPARATUUR



Staande golfmeter van Lafayette
Een meetapparaat voor 3 functies SWR, power en veldsterkte. Zolang de voorraad strekt 39,50



Antennes
1 YCB-27 39,95
2 DV-27 29,95
3 Boomerang 109,-
4 SKYLAB 27 CTE 139,-
5 T27 49,95
6 GPA-27 1/2 (halve golf) 99,-
7 GPA-27 HMP 69,-
Antenne schakelaar (Monacor CS-3A) 24,95
1x Ing.-3x Uitg.-27 Mhz. Antenne aanpasapparaat 34,95 (Monacor AM-27) 27Mhz.



AL 2000 Gestabiliseerde netvoeding 12V 2A 69,-
RG 340 Gestabiliseerde netvoeding 12V 3A max 4A 99,-
RG 620 Regelbare gestabiliseerde netvoeding 5 - 20 V 2A. Met voltmeter 119,-



AL 6000
Regelbare gestabiliseerde netvoeding 5 - 15V, 5A met volt en Ampèremeter 249,-



Digitale wekkerklok 220V~
Schakelstroom 6A / 250V aan of uit 9,95
Knoppenset hiervoor (3 stuks) 4,95

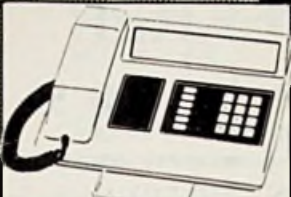
Solarcellen van NASA kwaliteit
20x20mm 0,5V / 150mA 8,95



Digitale paneelmeters voor inbouw of compleet in kast. Voor universele toepassingen. 3 1/2 digit, 1999 mV, basisnauwkeurigheid 0,1 in LED of LCD-uitvoering. Voeding 5V afm. 50x25x65.
DPM 511 basis module LED 79,50
DPM 526 basis module LED 89,50
Losse kastjes hiervoor 12,00
DPM 511/0 basis module in kast LCD 89,50
DPM 526/0 basis module in kast LCD 99,50
GP 515 wisselspanningsplaatje 35,-
ST 522 stroomplaatje 35,-
PM 6 voedingsplaatje 29,-
SP 523 spanningsdeler en schakelaar 35,-



Passief infrarood, reageert op warmteverschillen welke de infrarood zones betreden of verlaten.
Detektie-zone: 10 meter met een invalshoek van 110
Uitvoering: klein en onopvallend. Geruisloos en met rode lamp wordt aangegeven als hij alarm geeft. voor 498,-



Compuphone, de telefooncomputer.
● 100 geheugens van max. 12 cijfers.
● druktoestelefoon
● buffergeheugen
● digitale tijdsuitleiding
● 2 zone tijden
● stopwatch
● eenvoudig aan te sluiten.
● nederlandse gebruiksaanwijzing
● inclusief accu's voor geheugen

voor 699,-

Disco kleuren projector op in alle richtingen verstelbare voet. 35 Watt halogeenlamp met 2000 branduren. Ingebouwde motor met 2 omw./min en slipkoppeling. 5 Kleuren ontbrandbare schijf 220V afm L180 x H 23 X B 120mm



Disco spiegelbol met ± 1000 spiegel-tjes. Professioneel uitvoerd. Motor in metalen kast 2 omw./min. 220V inclusief metalen ketting. Kogel 330mm Ø INTRODUCTIE-PRIJS 199,-



Disco kleuren projector en disco spiegelbol samen 350,-

Vogelzang

ELEKTRONIKA VAN A TOT Z

Bestellingen en inlichtingen:
6411 HC Heerlen, Akerstr. 72, tel. 045 - 716055.
Afhalen en bezichtiging mogelijk te: Eindhoven, Herm. Boexstr. 22/ Maastricht, M. Smedenstr. 25/ Heerlen, Akerstr. 72/ 's maandags gesloten/ Verzending alleen vanuit Heerlen/ Alle prijzen incl. BTW/ Prijswijzigingen voorbehouden/ Levering zolang de voorraad strekt/ Betaling in Ned. vooraf op giro 10 60 724 of onder rembours.
Om postale redenen, overige landen bij vooruitbetaling.

Piezo-Hoortweeter PH-8,



Frequentie recht van 5.000 tot 40.000 Hz.
Vermogen 156 Watt bij 4 ohm en 78 Watt bij 8 ohm
Niet meer „op-te-blazen“ door afwezigheid van spoel-membraan en magneet.
Geen scheidingsfilter

① **22.50**

minimaal 25 stuks
minimaal 100 stuks

20.00 p. stuk
17.50 p. stuk

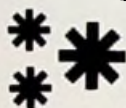
VOLTMETER 0.30 V
afm. 40 x 40 mm ② **11.50**

AMP.METER 0.3 A
afm. 40 x 40 mm ③ **11.50**

12 V. KLOK-
WEKKER

incl. SLUIMERAUTOMAAT en ④ **68.50**
HELDERHEIDSREGELING

NIEUW KEMO BOUWKITS



- ⑤ MINI LOOPLICHT 12-15v 9,--
- ⑥ WATERMELDER 9,90
- ⑦ LICHTORGEL 1000 watt 12,60
- ⑧ AUTOLICHTVERKLIKKER 15,30
- ⑨ WISSELLICHTKNIPPER 6-12v 6,20
- ⑩ TOERENTELLER 12v 9,90
- ⑪ FM-ZENDER 2watt 13,50
- ⑫ MISTHOORN 4½ - 12v 15,50
- ⑬ ELEKTRONISCHE KANARIE 24,50
- ⑭ LOOPLICHT 700w p.kanaal 39,60
- ⑮ 27Mhz. ZENDER 4watt 15,50
- ⑯ MUGGENVERSCHRIKKER 9,90
- ⑰ TIPTOETSSCHAKELAAR 16,50
- ⑱ STROBOSCOOP 39,75
- ⑲ QUARTZTESTER 9,90
- ⑳ SIRENE 9-18volt 15,50
- ㉑ NETVOEDING 0-20v 2Amp. excl. trafo 14,50
- ㉒ LICHTORGEL MET MICROFOON 1000 Watt 25,25



MOTOROLA
5 STUKS

⑬ **11.00**

PINCET PVC

ZUUR- en
HITTEBESTENDIG ⑭ **2.65**

9 VOLT OPLAAD-
APPARAAT
INCL
NiCd BATTERIJ ⑮ **39.50**

AUTO TRANSISTOR-
ONTSTEKING
14% benzine
besparing ⑯ **57.50**

**FLITS-
BUIS** ⑰ **11.75**

LEVERING
UITSLUITEND ONDER
REMBOURS

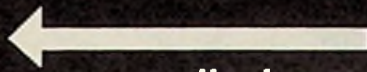
joop smink



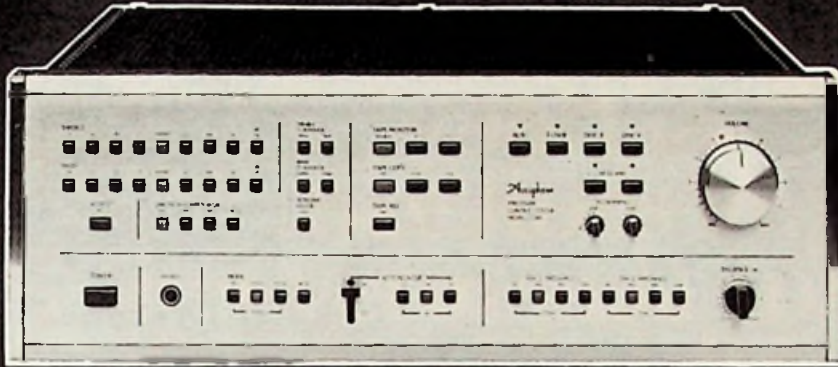
smeepoortstraat 23, harderwijk
telefoon 03410-12991

Accuphase

KENSONIC LABORATORY INC.



dit merk wint steeds de
audio-journalisten-onderscheidingen



WINNAAR 1979: MODEL C-240; PRECISION STEREO CONTROL CENTER

159 Transistoren, 10 FET's en 102 dioden helpen mee aan uitzonderlijke prestaties: vervorming kleiner dan 0,005% (20-20000Hz); spanningsversterking 86 dB; brom en ruis - 110 dB; uitgangsimpedantie 2 (tweel) ohm. RET's (ca 100 transistoren parallel) zorgen voor een uitstekende weergave van de hoge frequenties. Overzichtelijk frontpaneel met 57 drukknoppen. Geen geluidskleuring, geen fase-aantasting, uitstekende weergave van pulsvormige geluiden en allerlaagste tonen door toepassing in alle trappen van complementair-symmetrische klasse A push-pull gestuurde DC (gelijkstroom) versterkers met direct gekoppeld ICL (capaciteitsloze) circuits. Twee stereo pick-up ingangen voor 0,1-2 mV, dus ook voor "moving coil" elementen. Stappen-toonregelingen, keuze uit 2 x 2 kantelpunten. Aparte kwaliteits-hoofdtelefoon versterker, vervorming max. 0,01%. "Blend" schakelaar voor eventuele beïnvloeding van de links-rechts-stereo-scheiding. Parallel geschakelde dubbel-contacten voor alle drukknoppen en volumeregelaars met 18 borstelachtige glijders garanderen een grote betrouwbaarheid. De "hf trimming" knop kan ongewenste resonantiepieken van magnetische p.u. elementen (tot -80 dB op 20 kHz) elimineren.



1975	1976	1977	1978	1979
model E-202 + T-101	model M-50	model P-20	model C-220 + P-300 + C-200	model E-303 + C-240

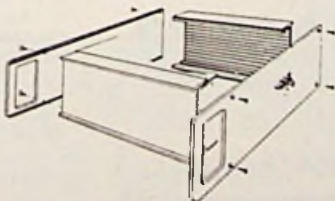
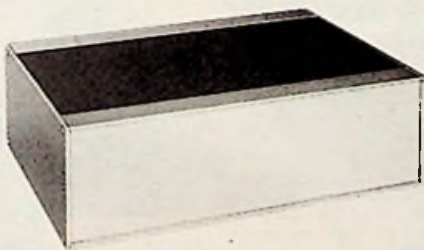
COMPLEET TOP-HI-FI-PROGRAMMA:

- ★ FM en AM-FM Stereo Tuners
 - ★ Stereo voor- en eindversterkers
- Folders en dealerlijst op aanvraag: AMROH-Muiden, tel. (02942) 1951*



delcon
holland
Frankenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel 070 541600

OCTOBOX



Honderd-
vierenveertig
modellen
met- en zonder
handgrepen.

Front- en zijpanelen met geanodiseerd aluminium resp. 3 en 4 mm dik.

Alle kasten zijn voorzien van rubberen anti-slip stroken, onder- en bovenplaat 1,5 mm aluminium, PVC coated.

Standaardhoogten: 80 - 100 - 130 mm.

RETEXBOX

REINAERT ELECTRONICS

uw adres voor
elektronica en deskundig advies

Blasiusstraat 14-16
1091 CR Amsterdam

Tel. 020-947218
020-658051

Openingstijden:
maandag t/m vrijdag 9-18 uur;
donderdag 9-21 uur

INFRAROOD NACHTKIJKER



Industriële uitvoering met verwisselbare objectieven. Toepassingsgebieden o.a. archeologie, beveiliging, bewaking, biologie, ecologie, geologie, fotografie, identificatie, laboratoria, surveillance en zeevaart.

De kijker wordt geleverd met handgreep, snoer en schijnwerper, zonder objectief, voor aansluiting op 6V batterij, voor / 1265,— excl. BTW. Een 70 mm objectief kost b.v. / 125,— excl. BTW.

Nadere gegevens over deze en andere infrarood kijkers in ons programma worden u op aanvraag toegezonden; ook kunt u zonder kosten een overzichtslijst van alle infrarood artikelen en accessoires verkrijgen.



OSRAM HALOGEEN MOBIL SPOT

Onontbeerlijke halogeen - schijnwerper voor automobilist, kampeerder, watersporter enz. Behuizing: twee fraaie halfschalen uit slagvast polyamide, inklapbaar. Magnetische bevestiging, spiraalkabel (tot 2 meter.) met normstekker en adaptor voor sigarettenaansteker. Voeding 12 V. Laag stroomverbruik.kaartlezen....panne....camping....zoeklicht....motorlicht enz. enz.

INTROPRIJS
39,50

Bij rembours
f 4,50 extra.



DIG. TOERENTELLER

Indikatie met 2 - cijferig display, geschikt voor alle verbrandingsmotoren met een ontstekingsinstallatie (12 Volt.) Uitlezing tot 9000 rpm. In matzwart rallyhuis diameter 65 mm. Bouwdoos, compleet

+ f 5,50 verz.kst. **74,50**
(B.fr.1125.-)

LED TOERENTELLER

Met 16, in een cikel geplaatste LED's Geeft het toerental aan tot 8000 rpm. (v.a. 6000 toeren in rood.) Het oplichten van de LED's gaat vloeiend. Is geschikt voor alle typen benzinemotoren 12V.-aan massa. Zonder bedradings wijzigingen in uw auto aan te brengen. Komplete bouwdoos met fraaie rallybehuizing.:

64,50

+ f 5,50
verz.kst.
(B.fr.970.-)



DIGITALE AUTOKLOK

Kristalgestuurd, digitaal. In mat-zwart rallykastje, Ø 65 mm.4-cijferig display cijferhoogte 9 mm. 24-uurs cyclus. Helderheid instelbaar.Eenvoudig uit te breiden met wekinrichting.

Prijs bouwdoos compleet,
inkl.verz.kst.:
REMBOURS f 4,50
extra.
(B.fr.1015.-)

68,-

Bij bestelling van dig. auto-
klok + één der toerentellers
prijs f 130, +f5,50 verz.kst.

COSMOSOUND elektronisch orgel



een to- taal nieuw orgelontwerp dat gebruik maakt van RCA IC's voor de toonopwekking en de klavierschakeling. De kast is zo ontworpen, dat deze op een tafeltje kan worden geplaatst of tegen de wand geschroefd, zodat de ingenomen plaatsruimte minimaal is.

4 oktaafsklavier met 2'-4'- en 8' stemmen

TOONOPWEKKING:
digitale hoofdcillator met CMOS frequentie deling en toonschakelidg.

EFFEKTEN:
in standaarduitvoering met: percussie, sus- tain, tremolo, vibrato en hawaïan effekt.

STEMMEN:
tiproets bediening met LED-indikatie voor: trumpet 8, horn 8, clarinet 8, violin 4, flute 2, piano, xylophone, whistle.

AANSLUITINGEN:
externe versterker, hoofdtelefoon, zwelpe- daal, percussiepedaal, ingebouwde monitor versterker, luidspreker.

inkl.verz.kst.
(B.fr.12.315.-)

775,-

STEREO - COMPANDER



De compander dient ter onderdrukking van bandruis. Bij opname wordt het signaal gecomprimeerd en bij weergave geëxpandeerd, en tevens de ruis van de band verzwakt.

Plaatopnames en radio uitzendingen zijn veelal gecomprimeerd en de Com- pander stelt u in staat de originele dynamiek terug te krijgen.

Voor wat betreft ruis wordt uw band- of cassette-recorder van de zwakste tot de sterkste schakel in de Hi-Fi keten.

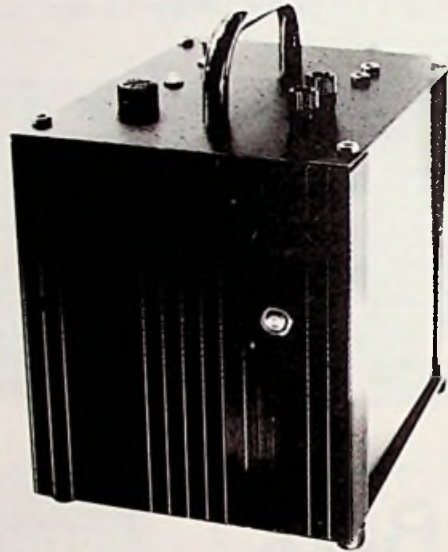
De Compressie/Expansie is in 5 stap- pen instelbaar: 1,0/1,2/1,4/1,6/1,8. Voedingsspanning: 12 V. (max. 15V.) Ingangsspanning: 1 V. max. Stroomopname: ca.10 mA.

Stereo uitvoering.
Prijs bouwdoos met print, componenten behoort alu-frontplaat en tekst:

+ f 5,50 verz.kosten
(B.fr.1400.-)

89,50

PORT-à-QUART MK III



omvormer/snellader nu kristalgestuurd

Uw eigen draagbare centrale Nu in vernieuwde vorm.

Kristalgestuurd, met fraaie kast. De PORT-à-QUART MK III wekt, aangesloten op een accu, een wisselspanning op van 220 V. met een frequen- tie van 50Hz. en een vermo- gen van 250Watt.

Bouwset compleet, inkl.verz. kosten

248,50

(B.fr.3750.-)

NOG STEEDS LEVERBAAR :

DIGITHERM II digitale thermometer 145,-
afstemschaal, digitaal 165,-
afstandsbedienings schakelaar 125,-
accu konditiometer 36,65
aggregeert 2000 Watt. 1175,-

BON antw. artikel
nr. naam
555 adres
plaats

O ik wens onder rembours te
ontvangen
O ik sluit betaalaar, betaal-
of eurocheque bij.

HOBBYKIT CENTRE
Leeuwarden

telefoon 05100-21868 postbus 555
giro 3320470 bank NMB rek nr 678065691

voor BELGIE: J.C.RIBBINK Handelsmaatschappij. Rodenrijt 39 - 3581 ACHEL
tel. 011/645220) PCR: 000-0717-446-34 (prijzen voor België exclusief verzendkosten.)

Die kent u!

Da's nieuws!

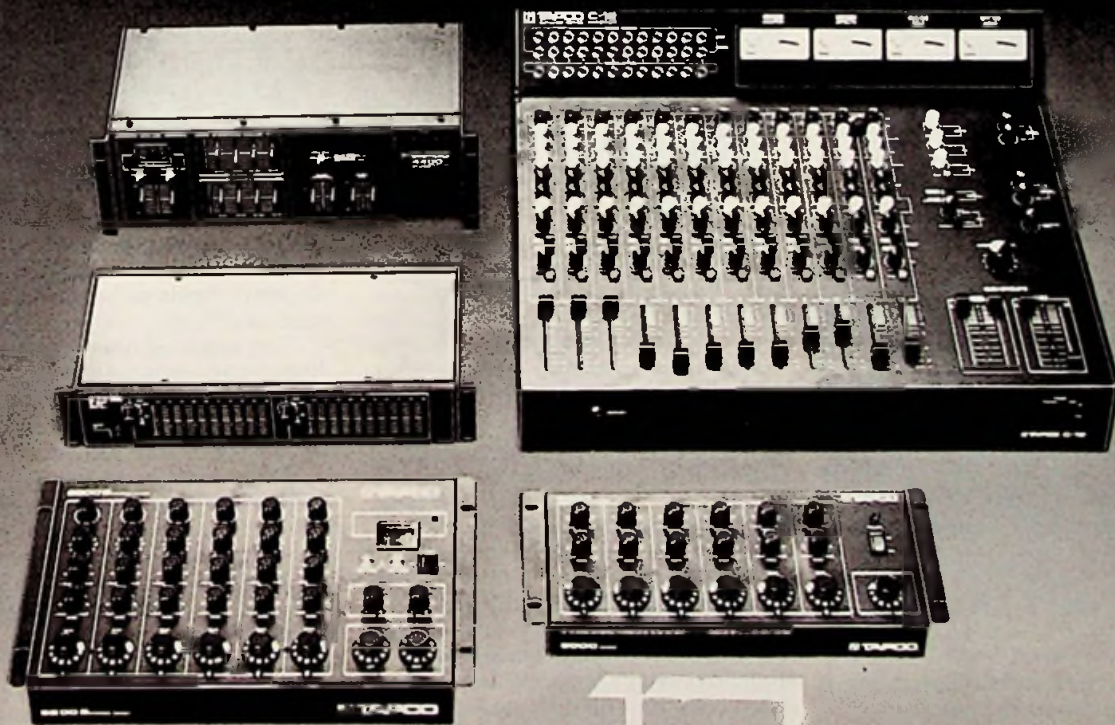
Dat is zelfs
uitstekend
nieuus!

Tapco koopt u voortaan bij Iemke Roos Import bv met verfraaide vormgeving en nóg voordeliger in prijs.

Van TAPCO kent u de Mixers, de Equalisers, Mengpanelen en het Reverberation systeem. U weet, dat het kwalitatief zeer goed materiaal is waar u in verhouding weinig voor betaalt. Dat is dus aantrekkelijk voor zelfstandige musici en kleinere studio's.

Sinds kort heeft TAPCO een nieuwe nederlandse importeur, Iemke Roos Import BV en heet nu EV TAPCO. Wat zijn daarvan de prettige

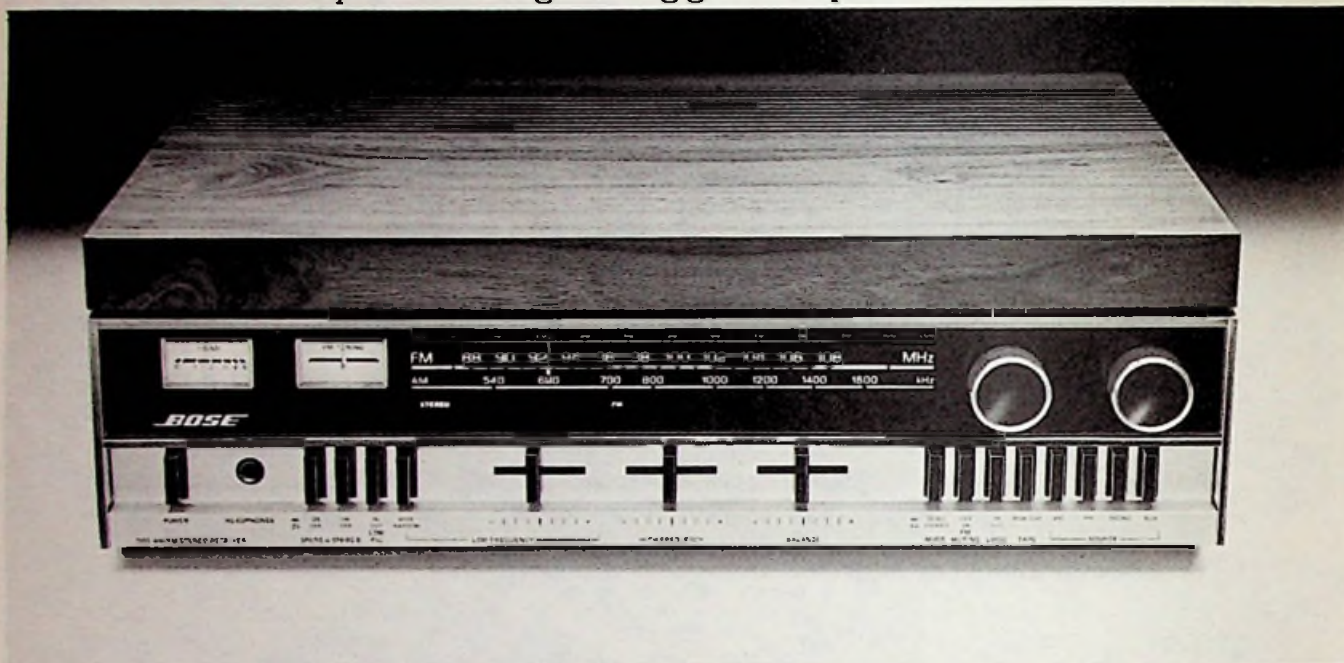
konsekwenties voor u? Een verfraaid uiterlijk van de apparatuur (Iemke Roos is daar zeer gevoelig voor) en een nóg lagere prijs (ook dat kreeg Iemke Roos voor elkaar). Bovendien weet Iemke Roos dat service in deze branche altijd goed en vooral snel moet zijn. Of... kende u TAPCO nog niet? Vraag dan direkt de dokumentatie met prijsopgave aan. Of kom EV TAPCO luisteren en zien in de showrooms van Iemke Roos Import BV.



Iemke Roos Import bv
Hogeweg 3 en 52, Amsterdam
Telefoon 020-633555

11 Jaar na de introductie van het Direct/Reflecting®

Verrassend nieuws voor akoestische perfectionisten:
Boxen-specialist Bose heeft twee tuner/versterkers ontwikkeld, die Bose's reputatie van eigennig geluidsexpert alle eer aandoen.

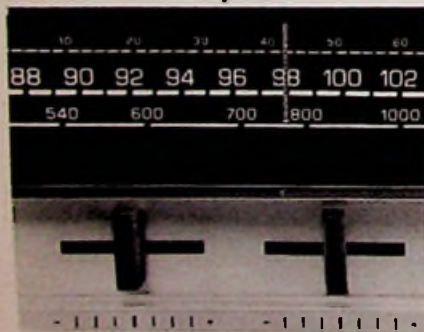


De Bose 550 tuner/versterker

De goedkoopste tuner/versterker van Bose heeft de wereldprimeur van een 'Room and Source Compensation Control'.

Daarmee kunt u de meeste akoestische problemen van uw huiskamer uiterst nauwkeurig compenseren.

Want in de ene kamer klinkt muziek nu eenmaal beter dan in de andere, ongeacht de grootte en het merk van het HiFi systeem.

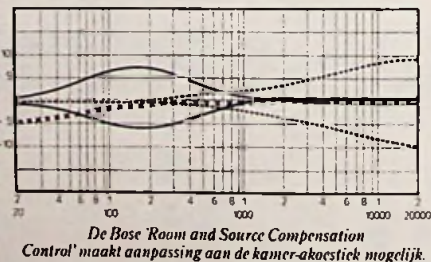
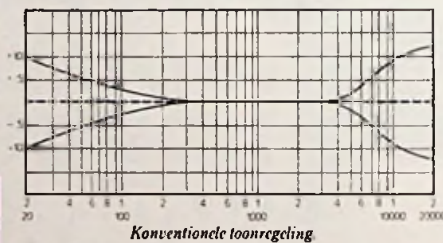


De schuifregelaars voor 'Room and Source Compensation Control'.

Een tweejarig researchprogramma van Bose bracht aan het licht, dat konventionele hoge- en lage-tonenregelaars te weinig mogelijkheden

bieden om die verschillen in kamer-akoestiek te compenseren.

Daarom dacht Bose verder dan de traditionele regelaars.



Wat vindt u bijvoorbeeld van een High Frequency Compensation Control, die de schrilheid uit de hoge tonen haalt zonder klankverlies in de breedte. En van de Low Frequency Com-

pensation Control die de oneffenheden in het middenbasgebied corrigeert?

Met additioneel de mogelijkheid om ook in te werken op de laagste bassen en daaruit het hinderlijk dreunen in volle kamers of bij gekleurd opgenomen muziek te elimineren.

Alsof dat allemaal nog niet genoeg is voor een tuner/versterker met een prijs van nog geen 1000 gulden, heeft de Bose 550 ook nog een zeer speciaal Low Filter.

Reduceert effectief elke rumble of feedback van uw platenspeler.

Maar wel met een beduidend minder verlies in de bassen dan bij standaard filters.

Plezierige bijkomstigheid: dit stuk akoestische perfectie is niet alleen geschikt voor Bose-boxen. Maar zal ook de weergavekwaliteit van andere boxen positief beïnvloeden.

Bose mag dan eigennig zijn, éénkennig zijn we niet.

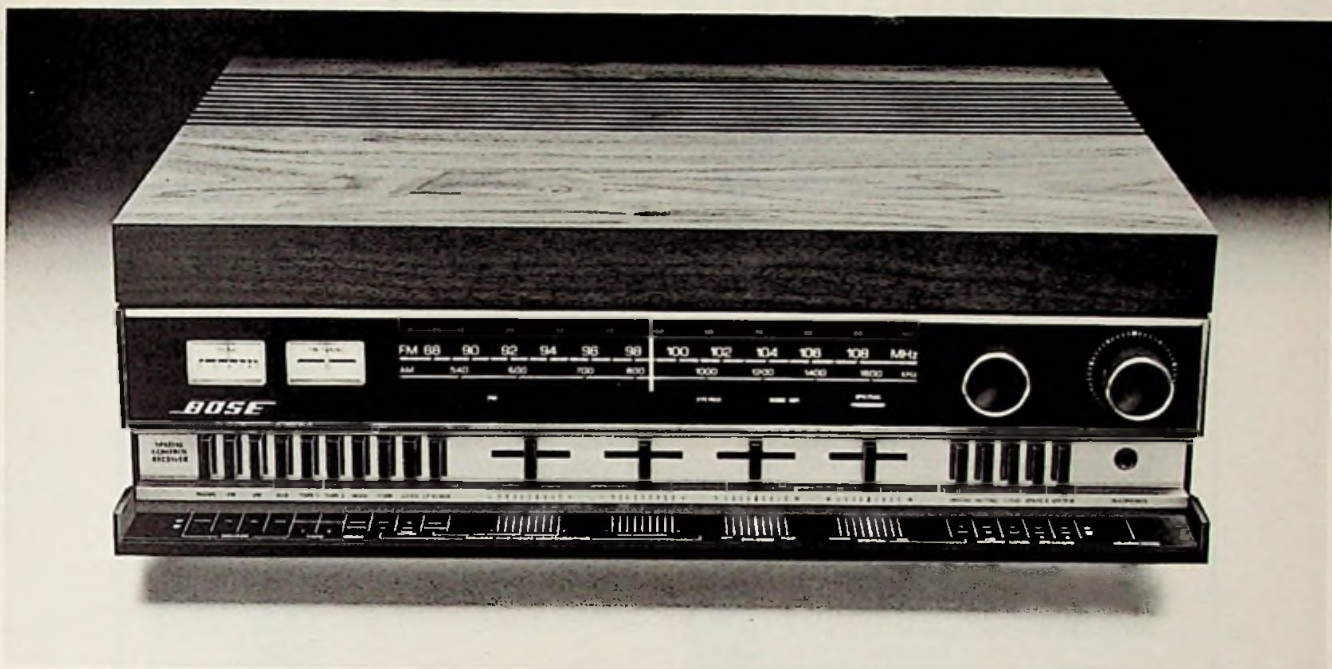


BOSE
in't hart van de muziek

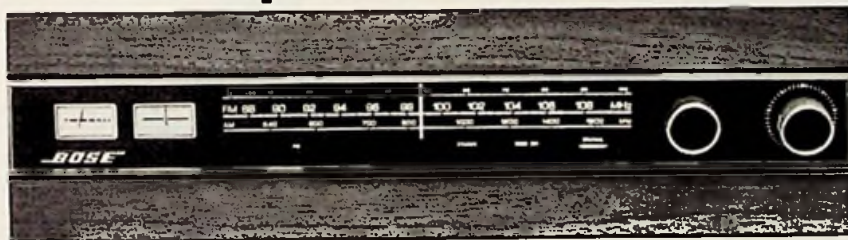
Voor uitvoerige documentatie bellen of schrijven naar:
Bose b.v., Postbus 2181, 1000 CD Amsterdam.
Tel. 020-255183.

stelsysteem overdondert Bose opnieuw de HiFi wereld.

En die volledig passen in het Bose koncept voor ruimtelijke, natuurgetrouwe weergave met een compleet stereobeeld overal in de huiskamer.



De Bose Spatial Control Receiver



De Spatial Control Receiver met gesloten front: de knoppen en regelaars zijn decoratief weggewerkt.

Wat de Bose 901-IV is bij de boxen is de Spatial Control Receiver bij de tuner/versterkers: de absolute top in ruimtelijke muziekweergave.

Want naast alle nieuwe Bose-uitvindingen, die ook in de 550 tuner/versterker zijn ingebouwd (zoals de 'Room and Source Compensation Control' en het zeer efficiënte Low Filter) heeft de Spatial Control Receiver één ongelooflijke eigenschap: het is de enige tuner/versterker ter wereld waarmee u de ruimtelijke eigenschappen van het geluid kunt regelen.

Symfonische muziek of disco? Zet de schuifregelaar op 'WIDE' en u waant zich in een immense concertzaal.

Rock en kamermuziek klinken krachtig en uiterst gedetailleerd in de middenpositie.

En de stand 'NARROW' brengt een

solist vlak voor u, in de intieme luistersfeer van uw eigen huiskamer.

De Spatial Control Receiver is ontworpen om samen met Bose 901-III of 901-IV boxen te gebruiken.

De 901-Equalizer is al ingebouwd (dat levert dus een flinke besparing op bij aankoop van een paar 901-boxen).

Vier gekoppelde eindversterkers sturen de verschillende rijen speakers in de Bose 901-boxen.

Maar u kunt ook op andere manieren van deze eindversterkers profiteren. Door er vier boxen op aan te sluiten bijvoorbeeld, of door time-delay units toe te passen.

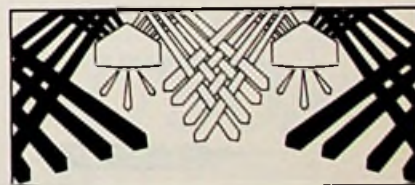
Misschien krijgt u nu de indruk, dat de Spatial Control Receiver een uiterst gekompliceerd apparaat is voor ervaren knoppen-freaks.

Niets is minder waar. U stelt de

knoppen aan de achterzijde eenmalig in op uw luidsprekers en programmeert daarmee de receiver.



Geluidsstraling bij 'NARROW' stand.



Geluidsstraling bij 'WIDE' stand.

Het door Bose ontwikkelde CMOS schakelcircuit bestuurt automatisch alle schakelingen tussen de componenten van uw Hi-Fi-systeem.

En zorgt voor de allermooiste muziekweergave, die in uw huiskamer mogelijk is. Schuif zelf eens met die unieke regelaars, die van een plaat een live-uitvoering en van uw huiskamer een concertzaal maken.

De nieuwe Bose tuner/versterkers staan demonstratieklaar bij de exclusieve Bose-dealers.

DATEQ



DATEQ

Stereo amplifiers SPA-serie

SPA 200 2 x 120 watt

SPA 300 2 x 220 watt

SPA 500 2 x 320 watt

Versterkers voor professioneel gebruik.

Standaard 19" rack uitvoering.

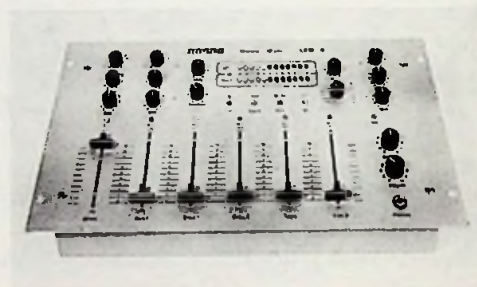
Extra: LED vu-meters

DATEQ

Stereo mixers SPM & LPM-serie

5 en 6 kanaals stereo disco-mixers.

Uitvoeringen met auto-fading op de microfoon kanalen en monitoring met LED-indicatie. Microfoon kanalen met gescheiden toonregeling. Voorzien van tape/source schakelaar, waardoor het maken van goede band-mixages mogelijk is.



DATEQ

Lichtstuur apparatuur

De tipflash lightmodulator TLM 4.

De 4 uitgaande kanalen reageren op een muzieksignaal. Tevens looplichtapparatuur, 4-18 kanalen, met diverse programma's. Zowel in 1 als in 3 fase uitvoering.

RUSSCO

Snelstart draaitafels

Zeer zware constructie, plateau gewicht ca. 3 kg en toch binnen 1/16 omwenteling op 33 t.p.m.



De specialisten in prof. power loudspeakers. Diverse types voor alle mogelijke toepassingen.

DATEQ audio division

Silenestraat 6^A - Hilversum - Tel. 035-48191

met ingang van 1 oktober 1979:

de Steiger 193 - Almere - Tel. 03240-12376

Compu 2000 opent vrijdag 12 oktober Rotterdams éérste Computermarkt.

Dat betekent een fikse uitbreiding en vergt een ingrijpende reorganisatie. Direct resultaat: voor snelle beslissers hebben we een (gelimiteerde) serie PET microcomputers beschikbaar, die beslist vóór de opening van onze tweede Computermarkt uit ons magazijn moeten.

De Pet 2001 is een volwaardige tafelcomputersysteem met veelsoortige toepassingmogelijkheden. We noemen slechts: talenstudie (ook programmeertalen), gegevensverwerking, boekhouding, procesbesturing en budgettering. Er is al een flink aantal bruikbaar programma's voorhanden voor deze toepassingen. De grafische mogelijkheden die de PET-computer biedt, geven dit systeem een extra dimensie.



De technische specificaties:

- Een prachtige basis voor een groot systeem
- Compleet systeem met toetsenbord en beeldscherm
- Microprocessor: 6502
- 14 K-byte resident software:
 - 8 K-byte BASIC interpreter
 - 6 K-byte screen editor, I/O routines + testdiagnostics
- 8 K-byte RAM gebruikersgeheugen
- BASIC gebruikers geheugen uit te breiden tot 32 K-byte
- Totaal systeem uit te breiden tot 65 K-byte
- 8 bits programmeerbare parallel user poort
- IEEE 488 interface bus (HP-bus)
- Cassette recorder voor programma en data opslag
- Aansluiting voor tweede recorder aanwezig
- Voeding 220 Volt / 50 Hz
- 200 K-byte Floppy disk systeem uit voorraad leverbaar
- Geheugenuitbreidingen uit voorraad leverbaar
- Printers voor de PET uit voorraad leverbaar
- Systeem is administratief inzetbaar
- Veel software, waaronder administratieve programma's beschikbaar
 - Editor/Assembler direkt leverbaar
 - Monitor programma voor het werken in HEX

**PET 2001-8K
NU SLECHTS
1750,-**

COMPU 2000

Amsterdam-Noord
Chrysantenstraat 4
Tel. 020 - 36 09 01

Rotterdam-Centrum
Weena 106 (1e etage)
OPENING 12 OKTOBER!

TANDBERG'S TD20A MET ACTILINEAR.

DE BANDRECORDER DIE MEER DYNAMIEK GEEFT.



Als er grote spoelen "metal tape" op de markt gebracht worden, dan is de TD20A van Tandberg er praktisch voor klaar. Dankzij het gepatenteerde Actilinear-opnamesysteem. Dat maakt een veel krachtiger uitsturing van de band mogelijk. En daar heeft u nu bij gebruik van de huidige bandsoorten al profijt van. Neem daarbij de mooie gelijkloop en de professionele eigenschappen in ogenschouw en u begrijpt waarom op de TD20A gemaakte opnamen nu eenmaal mooier klinken. Ook als je ze op een andere bandrecorder afspeelt. De Tandberg TD20A is er in 4-spoors-versie (9,5 en 19 cm/sek.) en met 2 sporen (19 en 38 cm/sek.). De infrarode afstandsbediening RC20 is als extra accessoire verkrijgbaar.

Vraag de documentatie aan bij
TES NEDERLAND BV, Mercuriusweg 26-28,
2516 AW Den Haag. Tel.: 070-471881.

TES

delcon
holland

Frankenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel. 070-541600

MULTIMETERS



U-4341

*Met ingebouwde transis-
tortester

16.700 Ohm/Volt

Précis.: ± 4,0%

Volt DC: 0,3 - 1,5 - 6 - 30 -

60 - 150 - 300 - 900V

Volt AC: 1,5 - 7,5 - 30 - 150

- 300 - 750V

Amp. DC: 0,06 - 0,6 - 6 - 60 - 600mA

Amp. AC: 0,3 - 3 - 30 - 300mA

Ohm DC: 0,5 - 5 - 50 - 500kΩ - 5MΩ

2 - 20 - 200kΩ - 2 - 20MΩ

op niet-effectief schaalgedeelte.

Parameter transit.:

I_c: 0 - 60μA

I_e: 0 - 60μA

I_c: 0 - 60μA

β: 10 - 350

Transistormeter: meet stroomsterkten,

collector, basis, in PNP en NPN.

Werkt in temperaturen van - 10 à + 50°

Batterij: 4,5V (Varta 210, Ucar 1703)

213 x 114 x 80 mm - 1500 g.



VEGA

Geleverd in waterdichte metalen koffer.

SVS

voor
**ALLERLEI SOORTEN
VIDEO en C.C.T.V.**

Persoonlijke Service
Wij zijn altijd geïnteresseerd om u te helpen met uw Video en gesloten circuits TV wensen van de meest simpele tot de meest gecompliceerde installatie.

FREE
CATALOGUE



SVS

HIRE, LEASE OR BUY

whichever way you choose
the service is second to none!

Stanmore Video Services B.V.

Keizersgracht 557 Amsterdam

TELEX 14324

TEL: 020 25 75 05

VIDEO WINKEL: Weteringschans 207, Amsterdam.
Tel. 020-242813



The new VHS systems by Akai,
JVC, National, Nordmanna etc.

Concurrerende prijzen
Zowel voor een eenvoudig als
ingewikkeld systeem. Vraag
dus prijsopgave.



Everything in C.C.T.V. for security,
training, etc.

Top kwaliteit apparatuur
Wij vertegenwoordigen alle
toonaangevende merken

**NEW
from AVO**

AVOMETER

**Model DA 116
DIGITALE MULTIMETER**

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

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

Meetbereiken: zie nevenstaande afbeelding.

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

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



**Manudax for high
quality and service**

Sonitron, 's-werelds beste piezo keramische zoemers en elektronische audio signalen.

Sonitron modellen hebben een bijzonder breed toepassingsgebied dankzij het geavanceerde principe, de bescheiden afmetingen, het geringe stroomverbruik en de verschillende frequenties en functies.

uitvoeringen:
standaardserie met continue, gepulste, warbler of cricket functies;
multi-funktionele serie met een extra ingang voor de besturing van de functies, TTL en MOS compatible;
spanningsmonitor serie produceert geluid als de spanning onder de ingestelde waarde zakt;
print montage serie, hoge geluidsopbrengst bij een extra laag stroomverbruik, veelzijdig toepasbaar;
telefoonbel serie, uitgerust met vibratiesysteem waardoor verschillende signalen mogelijk zijn.



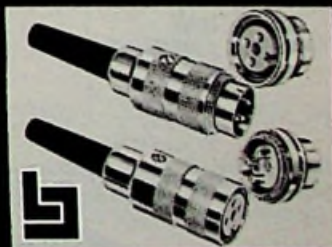
**MANUDAX
NEDERLAND B.V.**

Meerstraat 7, PB 25, 5473ZG Heeswijk (N.B.) - Holland -
Tel. 04139-1252* Telex 50175

**ISOLECTRA
BIEDT AL 30 JAAR
DE MEESTE
MOGELIJKHEDEN**

**ondermeer de
Binder connectors
in vele uitvoeringen...**

Inclusief de best denkbare kwaliteit, 'n zondermeer gunstige prijs ... en direkt uit voorraad te leveren. Isolectra biedt u het complete assortiment: ronde connectors, print-connectors en contactstroken. Met alle bekende Binder-pluspunten, zoals robuuste uitvoering, grote aansluitruimte en weinig losse onderdelen.



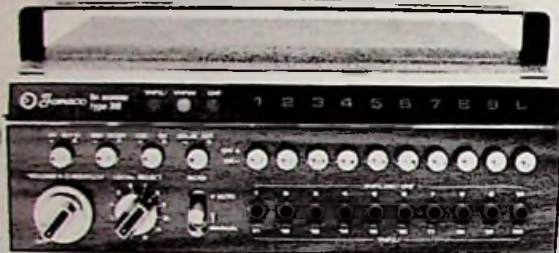
Isolectra b.v.

Handelmaatschappij Isolectra b.v.
Dovenetelstraat 25
Postbus 588, 3000 AN Rotterdam
Telefoon: 010-229000, Telex 22047



Scanner type Jo-127 F/V
 VHF/L 70-90 MHz
 VHF/H 140-172 MHz

Scanner type Jo-127 F/U
 VHF/L 70-90 MHz
 UHF 450-470 MHz
 Voor beide typen geldt:
 20 kanalen continu scannend
 Gevoeligheid alle banden $\leq 0,4 \mu V$
 220 V/12V voeding



Scanner type Jo-318
 3 band scanner
 VHF/L 70-90 MHz
 VHF/H 144-174 MHz
 UHF 450-470 MHz
 20 kanalen continu scannend
 Reserve plaatsen voor 24 kristallen
 Gevoeligheid alle banden $0,4 \mu V$
 220 V/ 12 V voeding mogelijk



Type Jo-210
 2 banden 70 - 90 Mhz
 140 -175 Mhz
 10 kanaals scanner naar keuze instelbaar per kanaal
 Gevoeligheid $0,4 \mu V$
 VHF L/H

Toebehoren:
 4 nicad cellen
 oplaadapparaat
 telescoopantenne
 flexibele antenne
 draadantenne
 draagtas
 garantiebewijs



Jomaco type Jo-320
 3 band scanner
 VHF/L 70-90 Mhz
 VHF/H 144-175 Mhz
 UHF 450-470 Mhz
 20 kanalen continu scannend
 Reserve plaatsen voor 11 kristallen.
 Duidelijke kanaal/band indicatie
 Signaal meter
 Dubbele kristalfilters voor onderdrukking van ongewenste signalen.
 Gevoeligheid alle banden $0,4 \mu V$
 220 V/12 V voeding.
 Aparte local indicatie

Jomaco scanner type 202
 VHF/L 70-90 MHz
 VHF/H 140-172 MHz
Jomaco scanner type 203
 VHF/L 70-90 MHz
 UHF 450-470 MHz

Voor beide typen geldt:
 20 kanalen continue scannend
 Kristallen naar keuze te plaatsen
 Gevoeligheid alle banden $0,4 \mu V$
 220V/12 V voeding



DAK ANTENNE GDX-1
 frekwentiegebied 75-480 MHz



GP-36
DAK ANTENNE
 frekwentiegebied 70-90 MHz
 140-175 MHz

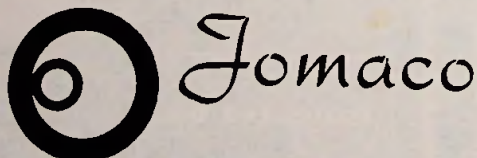


DAK ANTENNE Scan-X
 frekwentiegebied 60-530 MHz



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

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

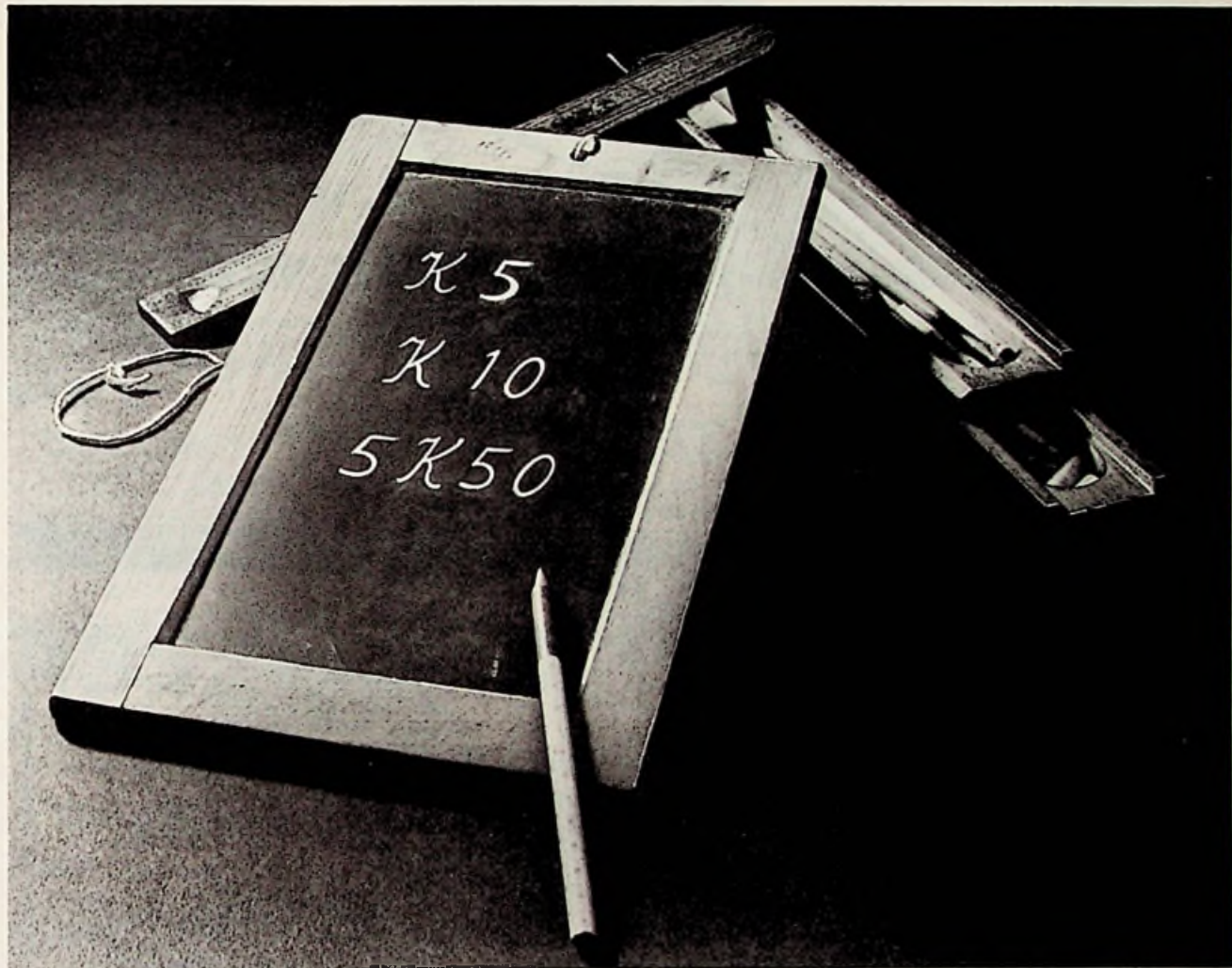


Oranjelaan 45, telefoon 01819-16466
 Rozenburg, telex 22639

Levering uitsluitend via de detailhandel

LUXMAN CASSETTEDECKS

Strevend naar een 10 met deze griffel

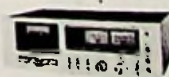


Luxman bekend sinds 1925 door unieke versterkers en later ook door niet mis te verstane tuners en tuner-versterkers heeft lang, heel lang gewacht met cassetterecorders.

Nu de cassetterecorder, mede dankzij de nieuwe metaalpoedertape, een werkelijk kwaliteitsmedium is geworden vonden zij en ook wij het nu tijd geworden.

Onbelast door een magnetisch verleden heeft Luxman het ijzer gesmeed toen het heet was.

Uitgebreide documentatie zenden wij U graag.



K5



K10



5K50

Audioscript BV Nieuw Loosdrechtsedijk 107 Postbus 82 1230 AB Loosdrecht Tel. 02158-51 04*

PROTOD

ELECTRONICA WARENHUIS



ITT-2020-APPLE
micro computers
in PAL uitvoering
nu sterk in prijs verlaagd

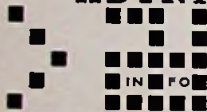
De roemruchte! Uitgebreid en flexibel genoeg om de meest complexe zakelijke, persoonlijke en wetenschappelijke problemen op te lossen. 220V/50Hz voeding. PAL standaard ingebouwd met output in compositie video. RF uitgang via meegeleverde UHF modulator. In fraaie zilverkleurige kast. Complete systemen:

16k **3270,-** 32k **3795,-** 48k **4259,-** Prijzen zijn excl. BTW

Komt deze apparaten zien! Ze staan alle werkend opgesteld in onze grote computer demo-zaal. Bij voorkeur na telefonische afspraak (030-782439).

Marterlaan 10
 3734 HA
 Den Dolder
 Tel 030-790684
 Telex 70375
 Giro 3796076

ADINFO ◀ MICROCOMPUTERS SPECIALIST



- P.O. Box 70134
- 1007 KC Amsterdam
- Banker: Postgiro no. 4019202
- Banker: ABN no. 54.93.13.877
- Phone: 020 - 421605.

System Buyers

ONLY MECA GIVES YOU A CHOICE
Disk or Tape...or Both

FULLY INTEGRATED SYSTEM

Now you can have a 3.5 Megabyte Storage System using low cost Tape and Disk!

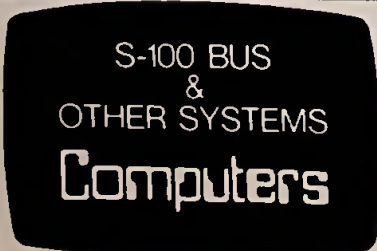
Disk and Tape Software available

- Operating System handles variable length named files, Random Access, Updates, Packs and Copies with a single command. Includes Editor, Assembler and Debugger.
- Microsoft BASIC available in 8K, Extended and Disk Extended BASIC.
- CP/M: available for the DELTA-1.

SYSTEM INCLUDES:

Each drive with its own electronics, controller, power supply, cabling, case, manual and software on cassette or 5 1/4" disk.

Levering van praktisch alle microcomputer systemen



voor inlichtingen, demonstraties, documentatie en/of bestellingen: 020-421605 of schrijf naar:
 Adinfo - Antwoordnummer 821, 1000 SN Amsterdam
 (postzegel niet nodig)

KRISTALLEN

LOVE BV

Fabrikant en Importeur
van Kwarts kristallen

toepassing in scanners, mobilifoons, marifoons, microprocessors, industrie en amateur-apparatuur

kristallen
stockvoorraad
60.000 stuks

Offerte voor elk aantal
 op aanvraag.

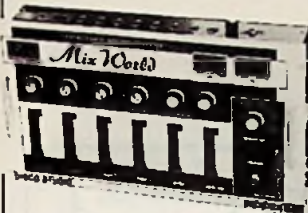
Spedopdrachten
 binnen 48 uur mogelijk.

klove bv

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

klove pvba

Schaluin 16,
 3220 Aarschot
 België
 Tel: 016-569516



FRIMUCORD
Disco-studio
MIXERS
Standard SQ 11
fl. 1.035,-
LQ 12
fl. 1.305,-

Een complete
muziekstudio
tussen twee
handgrepen.

Mix World

FRIMUCORD
Stereo eindversterker
2x150 Watt sinus
2x220 Watt
music power
compleet **950,-**
Kit **750,-**

Een versterker als
een heel orkest!!

FRIMUCORD
HI-FI 50 WATT
Disco speakers
Nog steeds
115,-
De beste disco
speaker ter
wereld in zijn
prijsklasse.



PROFESSELE DRY ICE MACHINE

Een machtige rookmachine tegen zeer lage prijs!
Een „must“ voor disco, theater, show enz. enz.....
Prijs nu **fl. 495,-**



professional dry-ice machine



LIGHT EFFECTS

5 kleuren-machine met puntlichtspot
Speciale verlichting voor spiegelballen
enz. enz.! Een topper voor fl. 295,-
Enkelvoudige puntlichtspot v.a.
fl. 135,-
Diverse modellen roterende spots.
Warmtebestendige kleurenfilters
in vellen van 70x63 cm. fl. 19,50
500 Watt variabele spot (uit de
film-industrie) fl. 600,-
Bij meerdere aantallen fl. 500,-

P.A. FRIMUPOWER

Roterende puntlichtspots

- 3-delig, professioneel / 695,-
- 6-delig, professioneel / 1195,-
- 12-delig, professioneel / 1950,-
- Pulsar Modulator, lichtcomputer / 1495,-
- Disco draaitafelverlichting, set van twee stuks / 84,-
- 4-kleuren lichtslangen, 7 meter / 127,-
- Stuurapparaat voor max. 8 stuks / 159,-

PLUTO vloeistof-projectoren

vermogen 150 W. compleet met
schijf!! Aanbieding fl. 295,-
O.K. 250 MULTI-effect-projector
fl. 495,-



Voor de Multi effect
projectoren zijn vele
accessoires leverbaar!
4 delig prisma
music animator kit
cassette auto change kit
enz. enz. enz.



ZERO 3000 De grote topper onder de betere lichtorgels!!
Per kanaal omschakelbaar voor loopplicht, freq-lichtorgel.
Handbediening, constant brandend! Dimmogelijkheid en
muziekgestuurd lichtorgel - loopplicht, met
ingebouwde A.V.R. max. bel. 3x1000 W.
geschikt voor inbouw **435,-**

DRAAI TAFELS

FRIMUCORD

Snelstart

DISCO-DRAAITAFELS



2 stuks voor fl. 550,- met snelstart schakelaars

STROBES

MAXI EN GIANT Ook strobo - lichtorgels in voorraad!



ZERO 2250 Het goedkoopste werkelijk
professionele lichtorgel.

Zeer goede kanaalscheiding, 3x750 Watt belasting!!
Werkt volautomatisch door ingebouwde perfect
werkende automatische volumeregeling!!
Dus geen verdere bediening noodzakelijk.
Werkt op audioversterkers van 1 tot 500 Watt.
Multiconnector hiervoor fl. 12,50

Slechts fl. **212,-**

Professionele dubbelstraals 10mW LASER
Met stuurunit voor 4 functies, 10 slags regelaars,
voorzien van 4 meetinstrumenten voor standaflezing
Een wereldeffect voor fl. **620,-** uit voorraad leverbaar!

Knaai
Lichten

In de kleuren
rood - oranje - blauw - groen
gewelddige toppers voor **fl. 169,-**

**BELLENBLAAS-
MACHINES**
Mini fl. 275,-
Professioneel
fl. 345,-
Maxi fl. 495,-



TANGO - of

Spiegelballen
De enige echte uit
geslepen en met
de hand gezet
SPIEGELGLAS

30 cm. Ø **245,-**
Ook halve ballen!



NIEUW! Pyroflash

KNAL- en ROOKMACHINE Een revolutionaire rookmaker voor orkesten
Bunes, drive-in, disco en overal waar show groot wordt verstaan!!
Een druk op de rode knop stelt het gewenste effect onmiddellijk in
werking! Gewoon aansluiten op het lichtnet en **BOEM!!**
Complete set van detonator en flashbox fl. 295,- (Dat is een topper!!)
Witte rook met stoombom effect (per patroon) fl. 5,-
Rode rook met grote vulling (per patroon) fl. 14,-

**REFLECTIE-
PLATEN**
Nu ook in
prijs verlaagd
fl. 5,-
Meer dan 100
soorten en
motieven...



BELLA MATIC

LIGHTMASTER ZERO 88
Bij ons de laagste prijs fl. **585,-**

**BESTELLINGEN TELEF-
(04490 - 14115)
OF SCHRIFTELIJK.**



Labda video Den Haag

Bankastraat 58.
Tel. 070-606042, 468615

f. 3995,-

DRAAGBARE VIDEOSSET VTS-350

VT 350 Cassette videorecorder, stilstaand beeld, slow-motion, sound dub, AUTOMATIC EDITING, + accu's, + draagriem en + tape.
VC 300 Videocamera met ingebouwde microfoon.
VF 300 Electronic viewfinder.
VLZ 5 Zoomlens F.2 11,5-90, zoombereik 1:8
VA 300 netadaptor voor 12V voeding enacculading

VTS 300 zonder automatic editing compleet

f. 1995,-

NU

kleur

f. 3995,-

AKAI, videocolorcameraset VCS 150
VC 150, camera met ingebouwde electr. viewfinder/monitor, ingeb. microfoon, auto white balance, auto-diafragma, Fujinon zoomlens F2,12,5-75 mm.
CCU 150, cameracontrolunit, volledig instelbare kleurbalans, extern synchroniseerbaar.

f. 2995,-

JVC/AKAI-VHS Systeem

Draagbare VHS Cassette-videorecorder, inclusief netadaptor, accu's en r.f. adaptor, uitwisselbaar met ieder VHS systeem

Bovenvermelde recorder in combinatie met kleurenvideocamera vormt een volledig draagbare kleurenvideoset

f 6950,-

In combinatie met zwart/wit camera f 3995,-

f. 595,-

VC 115 portable videocamera met ingebouwde zoeker/monitor compleet met zoomlens 1:8 f 995,-
Zonder lens

LABDA VIDEO levert maatwerk!
Onze technische dienst staat met raad en daad voor U klaar.

f. 2495,-

COMPLETE DRAAGBARE VIDEOSSET VTS-120 S

VT 120 S Videorecorder, stilstaand beeld, sound dub, automatic editing, + accu's, + draagriem en + tape!

VC 115 Videocamera, ingebouwde elektronische zoeker/monitor, ingebouwde microfoon.

VLZ 2 CANON zoomlens, F:2, 11,5-90, zoombereik 1:8.

VA 110 Netadaptor voor voeding en acculading.

f. 995,-

AKAI videocameraset VCS 8300
VC 8300 camera incl. zoeker en micr.
VA 8300, netvoeding.
SONY cameraset,
camera, lens, zoeker, netvoeding, micro

f. 995,-

coupon

naam _____

adres _____

plaats _____ telefoon _____

Stuur mij de volgende set _____ per kerende post

_____ onder rembours

handtekening _____ na mijn betaling op

giro nr. 30.92.135





De wet van Ohm ...? Je (resul) tante ..!

Soms roepen de insiders dat de nieuwe tijd is aangebroken. De messias is dan een ontwerper die nog wel nooit iets bewezen heeft, maar die desondanks een soort fluidum bezit waardoor zijn bouwsels een ongekende glans uitstralen. Alsof de electronen voor hem beter in de pas lopen, hun haren en nagels op tijd knippen, en hun schoenen model gepoetst houden.

Stel u gerust: als electronen ook maar een spoor van intelligentie zouden bezitten, zouden ze zich prompt te barsten lachen om zoveel verbeelding. En dan hadden we er weer een nieuwe vervorming bij, om bezorgde nieuwsgangers slapeloze nachten te bezorgen: de HIK (hysterische inductie kronkel). Electronen gedragen zich volgens wetten, en hoe beter je die wetten leert kennen, en hoe toegewijder je werkt, en hoe hoger je muzikale en technische normen zijn, hoe meer profijt je daarvan kunt trekken. Bezwingen overtuigen misschien leken, maar geen electronen.

Bij QUAD worden geen toevalstreffers gebouwd. Daar bedenkt men versterkers die steeds beter aan alle eisen voldoen die een muzikliefhebber maar kan stellen. Die ontwikkeling gaat altijd verder. Af en toe wordt een moment uit die onstuitbare voortgang bevroren, en dan komt een nieuw model in productie. Dat biedt dan bepaalde voordelen op het vorige. Maar niet op het stuk van hoorbare weergavekwaliteit. Die was al perfect in 1945. En sindsdien niet verbeterd. Door niemand. Wat dat betreft mag u QUAD gerust erg dom vinden. En die amateurs uit Huntingdon zijn daar nog trots op ook. Maar gebruikte QUAD apparatuur brengt niet zelden meer op dan de oorspronkelijke nieuwprijs. Kan uw lievelings-eendagsvlieg met zijn gedresseerde electronen dat nazeggen?

Vraag eens om nadere gegevens.

Importeur voor de Benelux:
TransTec/QUAD Benelux, Schiedamsevest 71,
3012 BE Rotterdam, tel. 010 - 14 70 55.

QUAD muziekweergave
venster op de concertzaal

weet wat u meet...



Want de Keithley 169 is 'n tafelmodel, dat kwaliteit en betrouwbaarheid weet te combineren voor 'n verrassend lage prijs. Geen handzaam DVM-etje maar robuust, overzichtelijk en fraai van vormgeving. Let op de grote 3,5 digit uitlezing!!! (16 mm groot LCD display). Hij doet gemakkelijk 1000 meeturen met zijn batterijen, natuurlijk volledig beveiligd.

Technische details:

26 meetbereiken (gelijk, wisselspanningen; stromen en weerstanden)
 Gevoeligheid: max. 100 μ V, 100nA, 100m Ω
 met als bovengrenzen 1000V, 2A, 20M Ω
 Groot aantal accessoires is leverbaar.
 Bedrag incl. btw en incl. meetsnoeren!

★ prijs incl. btw/prijswijzigingen voorbehouden.

U vindt z'n kwaliteit bij:

Radio Nijhuis
 Almelo
 Fa. Valkenberg
 Amstelveen
 Fa. Valkenberg
 Amsterdam
 Radio Gerrése b.v.
 Delt
 De Boer Elektronika
 Eindhoven

Radio Nijhuis
 Enschede
 Radio Gerrése b.v.
 's-Gravenhage
 Radio Okaphone
 Groningen
 Radio Nijhuis
 Hengelo
 De Regenboog
 Maastricht

M. van Embden b.v.
 Rotterdam
 Radio Electronica Centrum b.v.
 Utrecht
 Fa. Valkenberg
 Zaandam



Veenstraat 20 - 5503 HR Veldhoven tel: 040-533725



Nieuwe vermogens-transistoren.

Medium power T0220/T0126

MJE3002-13009 serie
 Spanning tot 700V
 Stroom 12 Amp.
 Snelheid 0,5 μ s

Voor toepassing in geschakelde voedingen bij 220V.

High power T03

BUV10-BUV20 serie
 Spanning 400V
 Stroom 50 Amp.
 Snelheid 65 ns (typ.)

Voor hoogvermogen schakeltoepassingen.

Low cost/high power Plastic T03

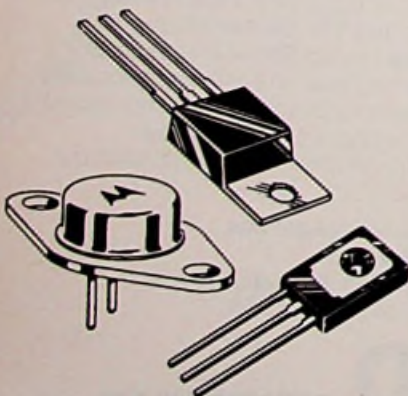
Transistor TIP 35/36
 Spanning 40-100V
 Stroom 25 Amp.
 Vermogen 125W

Darlington TIP 140-147
 Spanning 60-100W
 Stroom 10 Amp.
 Vermogen 125W

Voor lineaire- en schakeltoepassingen.

Uit voorraad leverbaar.

Dokumentatie en prijslijst op aanvraag.



DIODE

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

DIODE

JOSTY-KIT. HET EINDE VOOR ZELFBOUWERS... TECHNISCH GESPROKEN DAN NATUURLIJK!

delcon
holland



Frankenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel. 070 541600



2 meter converter HF 305. Via uw bestaande tuner ontvangt u met deze converter alle amateur-, luchtvaart- en andere banden die tussen de 100-200 MHz te beluisteren zijn. Prijs f 60,—.



Hifi FM-Tuner HF 310-2. Verbazend laag geprijsde hifi ontvangst! Ontvangstbereik 87-104 MHz, gevoeligheid 1,5 μ V.

Uitgerust met IC's en stereo voorbereid. Prijs f 91,—.



Josty Kit heeft ook bouwpakketten voor de auto; Antenneversterker HF 395.

Voor een drastische verbetering van FM, MG, LG en KG ontvangst. Prijs f 12,75.



Mini FM Tuner HF 375. Een prima schakeling die al gauw voor een prima ontvangst zorgt! Prijs f 24,50.



Parkeerlichtautomaat AT 305, knipperlicht of schakelaar voor noodverlichting.

Ziedaar enkele mogelijke toepassingen van deze knap ontworpen schakeling. Prijs f 37,—.



Vaak geïmiteerd, nooit geëvenaard! Meetzender HF 65
Legio toepassingen. Prijs f 19,90.



Stereo-coder HF 365. Modulatie 20 Hz-15 kHz, variabele piloottoon met het midden op 19 kHz, Frequentieomvang 96-104 MHz, Bandbreedte \pm 200 kHz, Uitgangsvermogen 1,2 mW. Prijs f 75,—.



Spanningsomzetter NT 305.

Maakt de spanning van auto of caravan geschikt voor radio of cassette recorder. Groot vermogen: 1 A! Prijs f 34,75.

JOSTY KIT UIT DENEMAR KEN.



Ruitewisser-intervalschakelaar of rondom-knipperlicht automaat AT 325.

Regelbaar van 1-25 seconden. Te monteren in bijna iedere auto. Prijs f 55,75.

VANDAAR DIE 5 JAAR GARANTIE!

**Als elektrische
kontakten niet meer het
beste beeld vertonen:**



**voor reiniging en
onderhoud Kontakt 60,
61, WL en Tuner 600**

Welke vergelijkbare sprays kunnen u hetzelfde bieden t.w.: los-
weken, oplossen, reinigen en beschermen? Deze veelvuldige
effekten hebben KONTAKT 60, 61 en WL beroemd gemaakt.

U spuit laagjes vuil weg, weekt 'oxyde- en sulfide-laagjes los.
Het resultaat: onberispelijk schakelen en langdurige bescherming
tegen corrosie in een ommezen.

Voor kanaalkiezers is er Tuner 600. Dit produkt gunt vuil geen
kans daar het 100% zeker werkt. Zelfs kontakten en schakelingen
die onder spanning staan kunt u nu in een handomdraai reinigen
zonder de capaciteits- of frekwentie-waarde te veranderen. Want
TUNER 600 geleidt niet.

Bovendien verdampst het in enkele seconden zonder bezinsel
achter te laten, het is onbrandbaar en door en door betrouwbaar.
Zo helpen de produkten van Kontakt-Chemie tijd en kosten
besparen. Hierop vertrouwen alle vaklieden in de gehele wereld.

Gaarne zenden wij u uitvoerige inlichtingen na ontvangst van
onderstaande bon in gefrankeerde enveloppe.

Gaarne nadere inlichtingen over
KONTAKT 60, 61 en WL.

Gaarne nadere inlichtingen over TUNER 600.

Zendt u ons tevens uw gratis brochure
"Schone Kontakten" met nuttige
werkplaats-tips.

Firma _____

Naam _____

Adres _____

Plaats _____ Tel. _____

Connector BV

Helicopterstraat 20 - 1059 CG Amsterdam
Telefoon 020-159209-156924 - Telex 10189

FANE

HOLLAND

POSTBUS 6221

HAARLEM

**12 KANAALS STEREO
OVAL MIXER**



Per kanaal:

- line-ingang
- microfoon-ingang
- treble-regeling
- bass-regeling
- monitor/echo-regeling
- panorama-regeling
- volume-fader

Som groep:

- L+R volume-faders
- L+R output VU meters
- echo send return

introduktie-prijs **f. 995,-**

**ICELECTRICS
BELLENBLAAS-MACHINE**

De enige echte professionele bubble-machine, bekend
van de televisie.

introduktie-prijs **f.295,-**

Stuur mij de gratis Fane Holland folders.

r.b.

Naam

Adres

Woonplaats



Vraag de CB-specialisten in Europa over de diverse mogelijkheden met CB. Meer dan 500 interessante apparaten en accessoires, leverbaar vanaf de fabriek in Hamburg

Import, export, groothandel
LOTHAR ALBRECHT
 Dovenkamp 11 D-2073 Lütjensee BRD
 Tel. 04154-7274 Telex: 2189 406 agru d

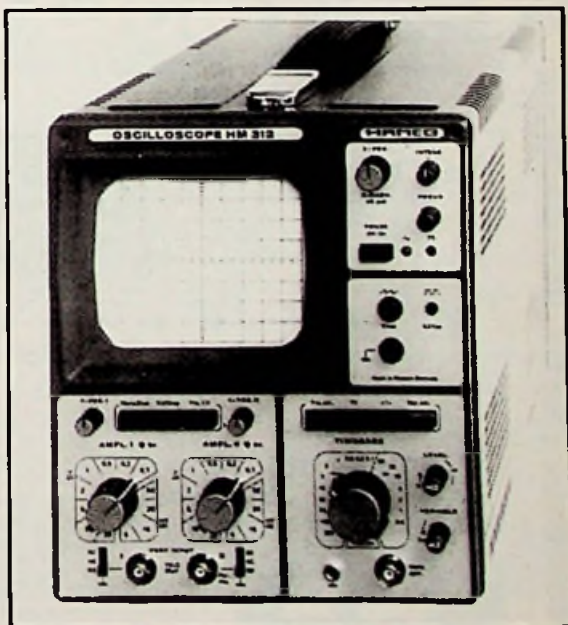
HAMEG 312-8 NIEUWE UITVOERING

Professioneel meten voor iedereen

- 2-kanaals met x-y mogelijkheid
- bandbreedte 20 MHz (-3 dB)
- gevoeligheid 5mV/cm
- trace rotation
- stabiele tijdbasis
- voortreffelijke triggering tot 40 MHz
- oplossingsvermogen 100 nsec/cm
- opgebouwd uit Europese componenten

Verkoop aan particulieren uitsluitend via de vakhandel

Prijs f 1298,- inkl. BTW
 f 1100,- exkl. BTW



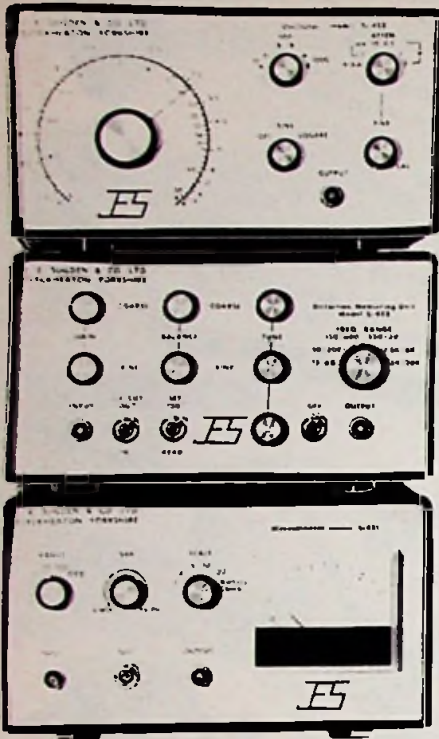
AIR-PARTS INT. BV

POSTBUS 255-240J AG ALPHEN A/D RIJN - TEL. 01720-29300

AVENUE
 HUART-HAMOIR 1
 BOX 19
 1030 BRUSSEL
 TEL. 02-2418130

J. E. SUGDEN & Co. Ltd. audiofrequente meetapparatuur:

meer weten
door 'onafhankelijk' meten
18 V batterijvoeding



TOONGENERATOR model Si 453

sinus-blok, 13 Hz-30 kHz in 6 bereiken
max. uitg. sp. 2 V R.M.S., uitg. imp. < 500 Ω
harm. verv. 1 kHz 'typically' 0,03% (voor een generator van f 372,88 !)
continu verzwakker en stappen verzw. met R.I.A.A. positie

DISTORSIEMEETBRUG model Si 452

ingangs gev. 300 mV, ing. imp. 250 kΩ
minimale te meten verv. 0,05%, optimum 0,01%
onderdrukking grondfreq. >80 dB
afstembaar freq. gebied 15 Hz-20 kHz
inschakelbaar 'laag-af' filter

MILLIVOLTMETER model Si 451

max. gev. 1 mV eff.
freq. bereik 20 Hz-20 kHz (40 kHz-1 dB)
20 meetbereiken, bovendien:
continu regelbaar van 'eff.' tot 'top-top'
ing. imp. 1 MΩ

deze drie krijgt U
cadeau als U ons drie
andere toont met:

- a. betere specificaties en
- b. meer faciliteiten tegen
- c. een lagere prijs.

Si 453 excl. BTW: f 372,88
Si 452 excl. BTW: f 296,61
Si 451 excl. BTW: f 372,88

deze drie tezamen,
zo al niet cadeau,
geen f 1042,37

maar f 1017,- (excl. BTW)
leverantie franco huis

meer weten
over 'onafhankelijk' meten?

vraag 'datasheets RSG 8'

importeur

AUDIOSCRIPT

Nieuw Loosdrechtsedijk 107
Loosdrecht - Tel. 02158-5104

tevens imp. van o.a.:

voor laboratoria, industrie, scholen en servicewerkpl.

• B & W, MICRO, LUXMAN, STANTON, STAX.

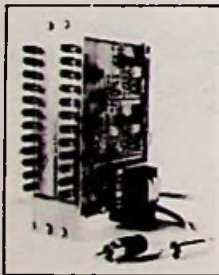


electronic equipment

een begrip voor kwaliteit

Telefonisch te bestellen: Electronic Equipment
Maandag gesloten
Weert.
Tel. 04950-38809

Popular Electronics
Schoenmakerstraat 5
Roermond.
Tel. 04750-14394



99,-

EE 1024 Stereo LED-VU meter
Deze LED-VU meter is opgebouwd rond het bekende IC UAA 180. De ingangsgevoeligheid is instelbaar tussen 20 mV en enkele volts, zodat de EE 1024 aangestoten kan worden op zowel tape-uitgang, als ook parallel aan de luidsprekeruitgangen.
Voeding 220 V. Uitlezing d.m.v. 24 jumbo LEDs.



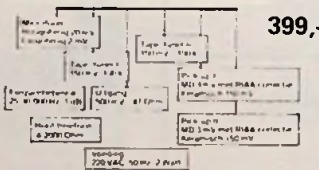
Alle EE apparatuur is gebouwd en afgeregeld
Garantie 12 maanden

179,-



3-Kanaals lichtorgel

Het lichtorgel EE 2203 is een zeer robuust en compact gebouwd lichtorgel. Bij het ontwerpen van dit lichtorgel is vooral aandacht besteed aan bedrijfszekerheid, veiligheid en kwaliteit. Door een grote gevoeligheid van het ingangscircuit is de EE 2203 geschikt om uitgestuurd te worden vanaf een eenvoudige draagbare radio tot een versterker van 20 v. 100 Watt. Het frequentiebereik is voor het hoge, lage en middengebied continu regelbaar door middel van potentiometers boven op het lichtorgel gemonteerd. De bij de potentiometers geplaatste lampjes knipperen mee op het ritme van de muziek. De EE 2203 heeft verder een 2 g. luidspreker parallelplug; d.w.z. de versterkeruitgang wordt direct op de ingang van het lichtorgel aangesloten en de luidspreker wordt op deze parallelplug aangesloten. Hierdoor zijn speciale kabels om lichtorgel, versterker en luidsprekers te koppelen overbodig.

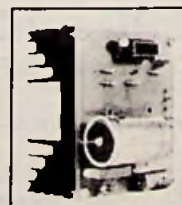


399,-

Regelbare voeding 0-30 V / 3 Ampere

De EE voeding type 303 mag als paradeparende verondersteld worden uit de stal van onze Electronic Equipment kwaliteitsproducten. Zeer veel zorg is er besteed aan kwaliteit en technisch kunnen en dan vooral wat degelijkheid en mogelijkheden betreft. De EE 303 is voorzien van twee grote paneel meters voor stroom en spanning waarbij de spanningsmeter een omschakelaar bereik heeft van 0-15 V en van 0-30 V. Dit gecombineerd met de grof- en fijninstelling maakt een nauwkeurige instellen van elke willekeurige spanning heel eenvoudig. De EE 303 wordt compleet gemonteerd en afgeregeld geleverd met als extra drie meesnoeren van zeer goede kwaliteit (lengte 75 cm). De behuizing van deze voeding is gestanst uit 1,5 mm plaatstaal, gemoteld en voorzien van gruze opdruk. De bedieningsknoppen zijn efficiënt verdeeld waardoor een groot bedieningscomfort mogelijk is gemaakt. De stroombegrenzing is instelbaar van 0-3 Ampere en is door toepassing van de allermoderne elektronica componenten zeer snel. Bij ieder afgeleverde voeding wordt deze stroombegrenzing geijkt.

399,-



EE 4301 Regelbare voedingsmodule 4-30 V max. 1 A

De EE 4301 is een compacte voedingseenheid, met een ruim bemeten koellichaam. De technische gegevens van deze module.

- spanning instelbaar tussen 4 en 30 volt
- stroombegrenzing instelbaar tussen 25 mA en 1 A
- 1 mV
- compacte bouw
- garanderen een optimaal resultaat in alle toepassingsgebieden.

59,-



electronic equipment

prijzen inclusief BTW
verzending uitsluitend onder rembours

De Pan 2000 Multimeter heeft een groot en duidelijk voordeel

Met universeel signaal generator en
kapaciteitsmeting (10 pF - 20 μ F) * f 499,-.



Maar de Pan 2000 heeft meer...

Model	Ber.	Gevoeligheid	Spanning	Stroom	Weerstand
Pan 2000	30	1 M Ω	1mV-1000V = / \sim	1 μ A-2A = / \sim	10 Ω - 20M Ω
Trans. Tester II	Multimeter voor transistoren, diodes en FET.				
Dolomiti USI	39	20K Ω /V = 20K Ω /V \sim	0,15-1500V = 5 - 1500V \sim	50 μ A-5A = 5mA-5A \sim	500K- 50M Ω = 5M- 50M Ω \sim
Major USI	38	40K Ω /V = 40K Ω /V \sim	0,3 - 1000V = 3 - 1000V \sim	30 μ A-3A =	2K-200M Ω =



Trans. Tester II
* f 159,-



Dolomiti USI
* f 219,-



Major USI
* f 239,-

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

PANTEC

DIVISION OF CARLO GAVAZZI

Carlo Gavazzi Nederland NV- Pantec Division Benelux
Industrieterrein "De Waard", Willem Barentzstraat 1
2315 TZ Leiden-Holland, Tel. 071/141941, Telex 39239

PANTEC meetinstrumenten zijn bij
uw vakhandelaar verkrijgbaar

Celestion



nieuw

Ditton 121



'n Grote kleine

Een gevoelige, hoogbelastbare compacte box voor weinig geld; Geschikt voor versterkers van 10-40 watt. Klein, maar 39x26x22 cm, dus u kunt hem praktisch altijd kwijt in een wandmeubel. Moderne vormgeving: geen opengeweven voorfront maar een zwart beschermrooster. Frekwentiebereik van 60-18.000 Hz. Eigenschappen, die deze kleine box tot een grote maken. Wilt u meer weten, vraag documentatie aan, dan weet u snel alles over de geluidsystemen van Celestion.

De ingevulde bon in een enveloppe, dichtplakken, frankeren als brief en opsturen naar Eagle International Electronics BV, Ridderkerkstraat 15, 3076 JT ROTTERDAM. (Telefoon 010-198661)

BON

Ik wil geluid zien.

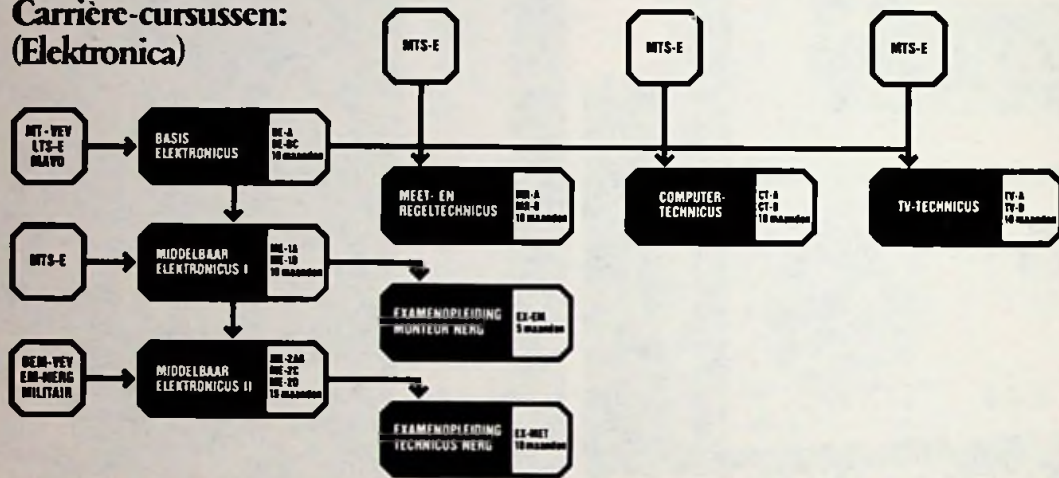
Naam:
Straat:
Postcode/plaats:

Wat van plan? Schrijf of bel dan om een nieuwe studiegids.

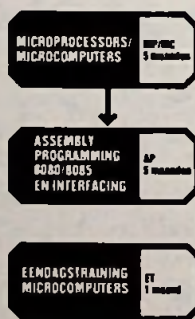
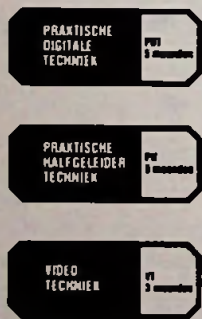
Bij Elektronica opleidingen Dirksen zitten we niet stil. Cursussen worden herzien, uitgebreid of nieuw ontwikkeld. Wilt u uw kennis uitbreiden en in een diploma omzetten? Dan moet u bij ons wezen.

Wij zijn, wat het schriftelijk onderwijs betreft, erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen. De diploma's worden mede ondertekend door een rijksgecommiteerde. Wij geven, voor wie dat wensen, aanvullende mondelinge begeleiding in 7 cursusplaatsen. We starten daarmee 2x per jaar. Bel of schrijf om informatie. Die hebt u dan overmorgen in huis.

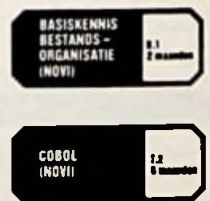
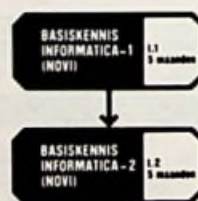
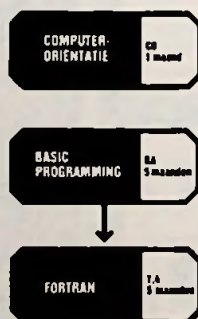
Carrière-cursussen: (Elektronica)



Bijscholings-cursussen: (Elektronica)

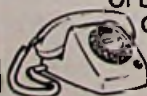


Automatiserings-cursussen:



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:

59-RB-10N

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



Elektronica opleidingen Dirksen

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

Erkend door de minister van onderwijs en
wetenschappen bij beschikking
d.d. 18-12-1974

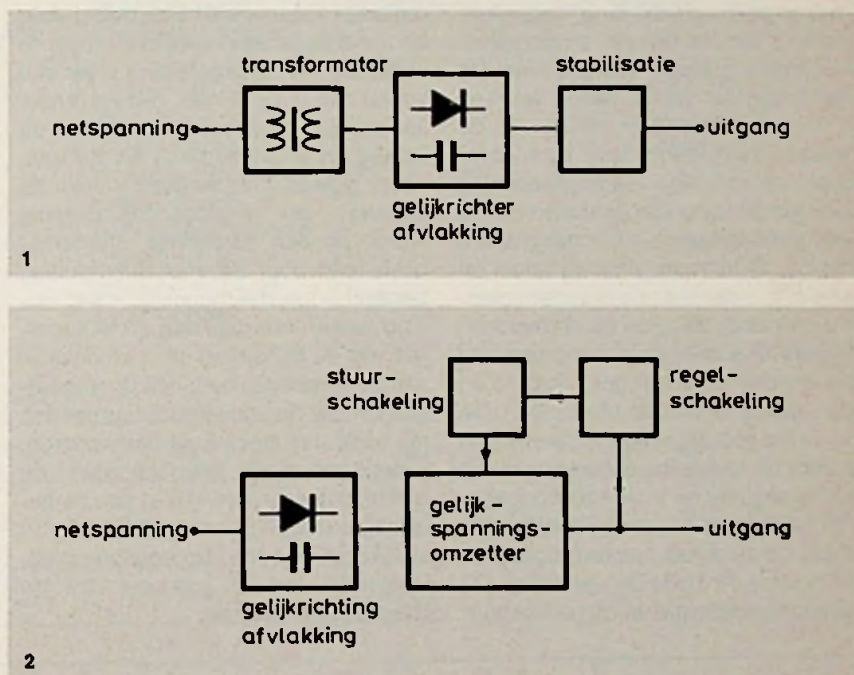
SCHAKELENDE VOEDINGEN

D. J. F. SCHEPER

Schakelende voedingen worden in de industrie reeds veelvuldig toegepast, in de amateursector of hobbywereld is de naam over het algemeen wel bekend, maar het hoe en waarom niet. Hieronder volgen daarom enige principes en wat theoretische achtergrondinformatie. Tenslotte worden er enige verkrijgbare IC's kort belicht met een toepassingsvoorbeeld.

Inleiding

Uit het 220 V net worden één of meerdere spanningen afgenomen, met behulp van een transformator en gelijkgericht om de verschillende apparaten van hun eigen, specifiek benodigde, spanning te voorzien. In de regel wordt een stabiel en galvanisch van het net gescheiden gelijkspanning verlangd. De gebruikelijke weg is, dit te realiseren door middel van een 50 Hz transformator. Het nadeel hiervan is de tamelijk grote afmeting en het dientengevolge zware gewicht. Hierna volgt de bruggelijkrichter met afvlakking en tenslotte de stabilisator, afb. 1 geeft het blokschema weer. De werking van de stabilisator is gebaseerd op een teveel aan spanning, een overschot, wat moet worden gedissipeerd. Het zal duidelijk zijn dat deze dissipatie een grote warmte-afgifte tot gevolg heeft. Er zijn hierdoor grote koellichamen nodig en als het zware voedingen zijn zelfs met ventilatoren. Al met al bedraagt het rendement van dit soort voedingen ongeveer 40 % tot 50 %. Het nadeel van de grote en zware 50



Hz transformator en het, relatief gezien, hoge vermogensverlies in de stabilisator, omgezet in warmte, kan worden omzeild door de frequentie sterk te verhogen en het regel-gedeelte als snelle schakelaar uit te voeren. Het principe van de schakelende voeding komt in zicht, het blokschema in afb. 2 geeft dit weer.

Principe

De netspanning wordt gelijkgericht en afgevlakt. De verkregen gelijkspanning wordt in 'stukjes gehakt' met behulp van een snelle schakeltransistor, waarvan de schakelfrequentie boven de gehoorgrens wordt gekozen om eventuele storing te vermijden. De verkregen blokgolf wordt door een transformator, die de gewenste galvanische scheiding verzorgt, overgebracht. Tenslotte wordt de secundaire spanning gelijkgericht en afgevlakt.

afb. 1 Blokschema van een lineaire voeding, zoals het algemeen wordt toegepast.

afb. 2 Blokschema van een schakelende voeding.

De schakelende voedingen worden weer onderverdeeld in:

- a) smoorspoelomvormers.
- b) transformatoromvormers.

De smoorspoelomvormers worden weer onderverdeeld in:

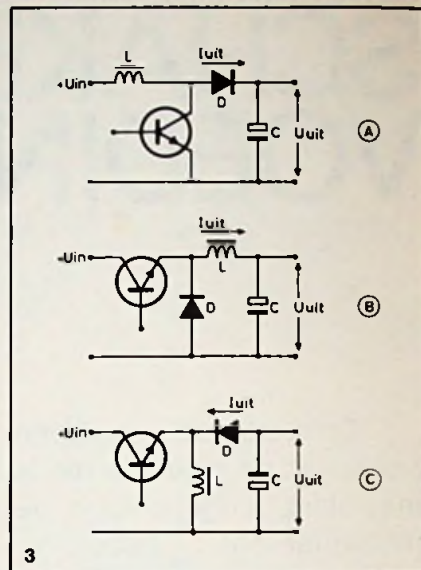
- 1) omhoogregelaar (Hochregler, step-up), de uitgangsspanning is bij dit soort hoger dan de ingangsspanning
- 2) omlaagregelaar (Tiefregler, step-down), de uitgangsspanning is lager dan de ingangsspanning
- 3) parallelregelaar (Parallelregler, Sperrwandler, invertings-type), de polariteit van de uitgangsspanning is omgekeerd aan die van de ingangsspanning. Het nadeel van smoorspoelomvormers

afb. 3 De drie typen smoorspoelomvormers.
A) Omhoogregelaar.
B) Omlaagregelaar.
C) Parallelregelaar.

is dat er geen netscheiding mogelijk is. In afb. 3 zijn de diverse smoorspoelomvormers grafisch weergegeven. De parallelregelaar wordt nader bekeken en verklaard. Wordt in de afb. 3C de transistor geleidend dan staat over spoel L de volledige voedingsspanning (doorlaatspanning van de transistor U_{ce} even verwaarlozen), de ingangsspanning U_{in} . De stroom door de spoel zal daardoor lineair met de tijd toenemen. Er wordt door de spoel op dit moment magnetische energie opgenomen. De condensator ontvangt geen stroom en geen spanning daar de diode spert. De transistor gaat vervolgens sperren en de door de spoel vloeiende stroom valt in eens weg en de in de spoel opgenomen magnetische energie wil weg, omdat de polariteit hiervan tegengesteld is komt de diode D in geleiding. De opgenomen energie wordt aan de con-

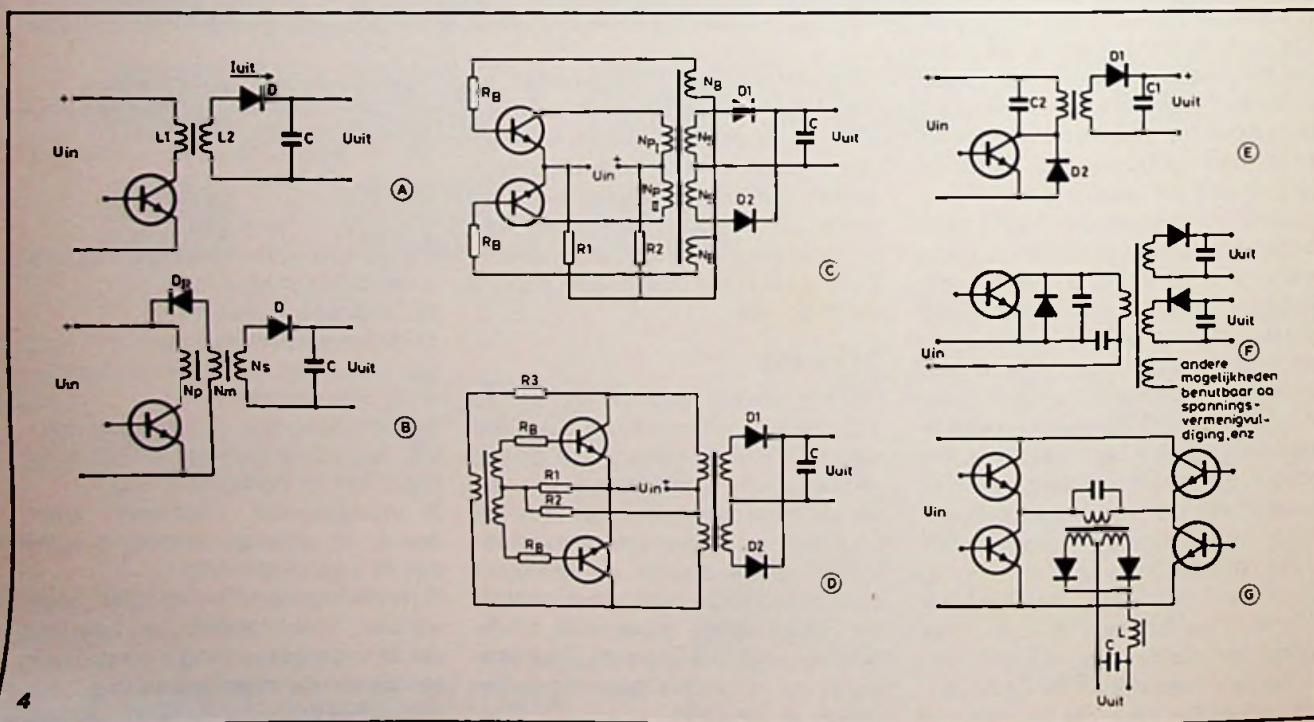
afb. 4 De verscheidene soorten transformatoromvormers.
A) Enkelfase terugslagomvormer.
B) Enkelfase directe omvormer.
C) Balans directe omvormer met één transformator.
D) Balans directe omvormer met twee transformatoren.
E) Sinusomvormer.
F) Terugslagomvormer.
G) Brugtransistoromvormer, dezelfde configuratie is geschikt om met thyristoren te werken.

densator toegevoerd. De stroom door de spoel neemt geleidelijk af, om bij de volgende transistorgeleiding weer van vooraf aan te beginnen. Het zal duidelijk zijn dat er slechts stroom van de ingang wordt afgenomen als de transistor geleidt. Het verband tussen de uitgang- en ingangsgelijkspanning wordt bij een verliesvrije omvormer uitsluitend door de impulsverhouding bepaald (impulsverhouding = verhouding tussen het geleiden en het sperren van de transistor) en is afhankelijk van de belasting, natuurlijk er van uitgaande dat de spoelstroom groter dan nul blijft, dus niet wordt onderbroken. Tijdens de diode sperrfase geeft de condensator zijn energie af aan de belasting en regelt daarmee gelijktijdig de afvlakking van de uitgangsspanning. Eenzelfde verhaal gaat op voor de twee andere soorten.



De transformatoromvormers worden ook weer onderverdeeld in diverse typen:

- 1) enkelfasige terugslagomvormers
 - 2) enkelfasige directe omvormers
 - 3) balans en directe omvormers met één trafo
 - 4) balans en directe omvormers met twee trafo's
 - 5) sinusomvormers
 - 6) terugslagomvormers
 - 7) half- en volbrug omvormers met transistoren of thyristoren.
- In afb. 4 staan de betreffende principes afgebeeld.



andere mogelijkheden beschikbaar op spanningsvermenigvuldiging, enz.

Tabel 1

	Smoorspoelomvormer	Terugslagomvormer	Balansomvormer	Directe omvormer
Spanningstransformatie	door inschakeltijd-instelling	door inschakeltijd-instelling en trafo-verhouding	door trafo-verhouding	door trafo-verhouding
Scheiding, galvanisch	geen	mogelijk	aanwezig	aanwezig
Energie-opslag	in de smoorspoel	in de transformator		
Uitgangsspanning	afhankelijk van de belasting indien niet wordt geregeld	afhankelijk van de belasting indien niet wordt geregeld	onafhankelijk van de belasting	onafhankelijk van de belasting
Extra	afsluitcondensator, werkt bij 20 kHz en hoger	Trafo-rendement hoog, d.w.z. trafo-volume kleiner. Moeilijke symmetrische sturing. Transistoren moeten worden uitgezocht. Moeilijke tijdregelschakelingen.		bijkomende maatregelen noodzakelijk om te kunnen regelen

Tabel 4

Grootheid	Omlaagregelaar	Omhoogregelaar	Parallelregelaar
I_{pk}	$2 I_{uit \max}$	$2 I_{uit \max} \cdot \frac{U_{uit} + U_D - U_{ms}}{U_{in} - U_s}$	$2 I_{uit \max} \cdot \frac{U_{in} + |U_{uit}| + U_D - U_s}{U_{in} - U_s}$
R_{serie}	$0,33 U/I_{pk}$	$0,33 U/I_{pk}$	$0,33 U/I_{pk}$
t_{aan}	$\frac{I_{pk} \cdot L}{U_{in} - U_s - U_{uit}}$	$\frac{I_{pk} \cdot L}{U_{in} - U_s}$	$\frac{I_{pk} \cdot L}{U_{in} - U_s}$
t_{uit}	$\frac{I_{pk} \cdot L}{U_{uit} + U_D}$	$\frac{I_{pk} \cdot L}{U_{uit} + U_D - U_{in}}$	$\frac{I_{pk} \cdot L}{|U_{uit}| + U_D}$
$\frac{t_{aan}}{t_{uit}}$	$\frac{U_{uit} + U_D}{U_{in} - U_s - U_{uit}}$	$\frac{U_{uit} + U_D - U_{in}}{U_{in} - U_s}$	$\frac{|U_{uit}| + U_D}{U_{in} - U_s}$
L	$\frac{U_{uit} + U_D}{I_{pk}} \cdot t_{uit}$	$\frac{U_{uit} + U_D - U_{in}}{I_{pk}} \cdot t_{uit}$	$\frac{|U_{uit}| + U_D}{I_{pk}} \cdot t_{uit}$
$C_{oscillator} (\mu F)$	$45 \times 10^{-5} \cdot t_{uit} (\mu s)$	$45 \times 10^{-5} \cdot t_{uit} (\mu s)$	$45 \times 10^{-5} \cdot t_{uit} (\mu s)$
C_{uit}	$\frac{I_{pk} \cdot (t_{uit} + t_{aan})}{8 U_{rimpel}}$	$\frac{(I_{pk} - I_{uit})^2 \cdot t_{uit}}{2 I_{pk} \cdot U_{rimpel}}$	$\frac{(I_{pk} - I_{uit})^2 \cdot t_{uit}}{2 I_{pk} \cdot U_{rimpel}}$
Rendement	$\frac{U_{in} - U_s + U_D}{U_{in}} \cdot \frac{U_{uit}}{U_{uit} + U_D}$	$\frac{U_{in} - U_s}{U_{in}} \cdot \frac{U_{uit}}{U_{uit} + U_D - U_s}$	$\frac{U_{in} - U_s}{U_{in}} \cdot \frac{|U_{uit}|}{|U_{uit}| + U_D}$
I_{in} (max. uitgangsverm.)	$\frac{I_{pk} \cdot (U_{uit} + U_D)}{2 (U_{in} - U_s + U_D)}$	$\frac{I_{pk}}{2}$	$\frac{I_{pk} \cdot (|U_{uit}| + U_D)}{2 (U_{in} + |U_{uit}| + U_D - U_s)}$
$U_{rimpelspanning}$	$\frac{I_{pk} (t_{aan} + t_{uit})}{8 C_{uit}}$	$\frac{(I_{pk} - I_{uit})^2 \cdot t_{uit}}{2 I_{pk} \cdot C_{uit}}$	$\frac{(I_{pk} - I_{uit})^2 \cdot t_{uit}}{2 I_{pk} \cdot C_{uit}}$

In tabel 1 zijn de verschillende omvormereigenschappen weergegeven en in tabel 2 de omvormkeuze, afhankelijk van het vermogen. Theoretische kennis is het belangrijkste om tot een goede schakelende voeding te komen, daarom volgen in verscheidene tabellen de benodigde formules voor de verschillende omvormers. Tabel 3 geeft het een en ander weer voor smoorspoelomvormers. Tabel 4 ontwerppformules weer voor smoorspoelomvormers toegepast in samenhang met complete schakelende voedings-IC's, hierop wordt later teruggekomen.

Voor transformatoromvormers gelden weer andere formules, deze zijn in tabel 5 op een rijtje gezet.

Na al deze droge theorie wordt het tijd om eens praktisch te gaan denken. Enige, voor dit doel speciaal ontworpen IC's worden nader aan de tand gevoeld.

Schakelende voedings-IC's zijn gebaseerd op het smoorspoel omvormprincipe. Ze bestaan in het algemeen uit een oscillator, flip-flop, buffer, vergelijkbaar en een spanningsreferentie. Een uitzondering vormt de L200 een lineaire regelbare voedings-IC, deze wordt eerst besproken. Het blokschema van dit IC staat in afb. 5.

tabel 1 Omvormereigenschappen op een rijtje gezet.

tabel 2 Omvormerkeuze is afhankelijk van het vermogen.

tabel 3 De voor smoorspoelomvormers benodigde formules.

t_1 = inschakelpulsduur

t_2 = uitschakelpulsduur

$\frac{t_2}{T}$ = pauzepulsverhouding

$\frac{t_1}{T}$ = werkpulsverhouding

$T = \frac{1}{f}$ = totale periodeduur

f = werkfrequentie

U_{in} = ingangsspanning

U_{uit} = uitgangsspanning

I_{uit} = uitgangsstroom (gelijkstroom)

η = rendement (0,8...0,9)

tabel 4 De ontwerpparameters voor smoorspoelomzetters met schakelende stuur IC's als regeling.

U_s = transistorgeleidingsspanning

I_{pk} = piekstroom

R_{serie} = serie weerstand

t_{aan} = werkpulsduur

t_{uit} = uitschakelduur

L = inductie v.d. smoorspoel

C_{osc} = oscillatorcondensator

C_{uit} = uitgangscapacitor

I_{in} = ingangsstroom bij max. belasting

U_{rmpoel} = rimpelspanning

tabel 5 De voor transformatoromvormers geldende formules.

U_{in} = ingangsspanning

U_{uit} = uitgangsspanning

I_{uit} = uitgangsstroom

M = koppelverhouding N_s/N_p

N_s = secundaire windingen

N_p = primaire windingen

L_p = zelfinductie

U_{CBmax} = max. primaire spanning aan de transistor

R_w = secundaire weerstand

R_p = reële ohmse primaire weerstand

R_i = inwendige weerstand v.d. spanningsbron

R_s = verzadigingsweerstand van de transistor

η = rendement (0,75 tot 0,9)

A_i = magnetische weerstand van de trafokern

B = magnetische zelfinductie

A_m = kerndoorsnede

L_p = wikkellengte op de transformator

Trafo 1

$$M = \frac{U_{BE} + I_{Bst} \cdot R_B}{U_p}$$

$$I_{Bst} = I_c / B$$

$$N_p = \frac{U_p \cdot 10^4}{4 \cdot f \cdot A_m \cdot B_m} \quad (B_m \text{ in Tesla})$$

$$I_p + I_M = P_{st} / U_p + I_M$$

$$P_{st} = P_{st} / 0.9$$

$$I_M = \frac{H \cdot l_M}{1,26 \cdot N_p} = \frac{H \cdot l_M}{1,26 \cdot N_p}$$

l_M = effectieve magnetische weglengte.

H = magnetische veldsterkte in Oerstedt bij B_{max}

I_{Bst} = basisstroom

Tabel 2

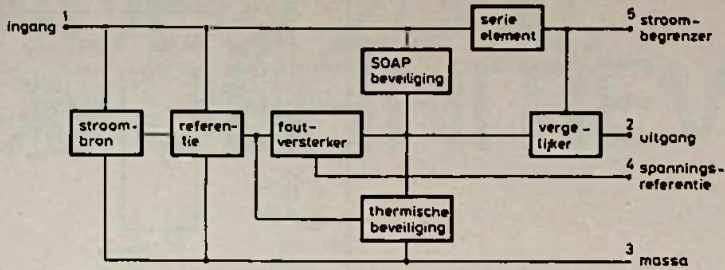
Vermogen (W)	1...10	10...100	100...300	300...1000	1000...3000	>3000
Enkelfase terugslagomvormer	X	X	X			
Enkelfase directe omvormer	X	X	X			
Balans halfbrug			X	X		
Balans volbrug			X	X	X	
Balans parallelopslag			X	X	X	X

Tabel 3

Grootheid	Smoorspoel inductie L	Smoorspoelstroom I_L	Uitgangsspann. U_{uit}
Omhoogregelaar	$\frac{(U_{uit} - U_{in}) \cdot U_{in} \cdot \eta}{\Delta I_L \cdot f \cdot U_{uit}}$	$\frac{T}{t_2} \cdot I_{uit}$	$\frac{T}{t_2} \cdot U_{in}$
Omslagregelaar	$\frac{(U_{in} - U_{uit}) \cdot U_{uit} \cdot \eta}{\Delta I_L \cdot f \cdot U_{in}}$	I_{uit}	$\frac{t_1}{T} \cdot U_{in}$
Parallelregelaar	$\frac{U_{in} \cdot U_{uit}}{\Delta I_L \cdot f \cdot (U_{in} + U_{uit})} \cdot \eta$	$\frac{T}{t_2} \cdot I_{uit}$	$\frac{t_1}{t_2} \cdot U_{in}$

Tabel 5

Grooth.	Enkelfase terugslag-omvormer	Enkelfase directe omvormer	Balansomvormer met één trafo	Balansomvormer met twee trafo's
I_{pmax}	$\frac{2 \cdot T \cdot U_{uit}}{\eta \cdot t_1 \cdot U_{in}} \cdot I_{uit}$	$\frac{U_{in} \cdot M^2}{R_L \cdot \eta} + \frac{U_{in}}{L_p} \cdot t_1$	$\frac{P_{uit}}{\eta \cdot U_{in}} + \frac{U_{in}}{\eta \cdot f \cdot L_p}$	Trafo 2 $\frac{P_{uit}}{\eta \cdot U_{in}} + \frac{U_{in}}{\eta \cdot f \cdot L_p}$
N_{st}	$\frac{N_p \cdot U_{st}}{U_{in} - I_{pmax} \cdot R_p}$	$\frac{N_p \cdot U_{st}}{U_{in} - I_{pmax} \cdot R_p}$	$N_p \cdot \frac{2 \cdot U_{BEmax}}{U_{in}}$	Trafo 1 zie bij-schrift
N_s	$\frac{N_p \cdot U_{uit}}{U_{CBmax} - U_{in}}$	$M \cdot N_p$	$N_p \cdot \frac{U_{uit} + R_w \cdot I_{uit}}{U_{in}}$	$N_p \cdot \frac{U_{uit} + R_w \cdot I_{uit}}{U_{in}}$
N_p	$\sqrt{\frac{L_p}{A_L}}$	$\frac{U_{in} \cdot 10^5 \cdot t_1}{A_m \cdot 4\pi \cdot B_{max}} \quad (B_m \text{ in Tesla})$	$\frac{U_{in} \cdot 10^4}{A_m \cdot 4 \cdot f \cdot B_{max}} \quad (B_m \text{ in Tesla})$	Trafo T2 $\frac{U_{in} \cdot 10^4}{4 \cdot f \cdot B_{max} \cdot A_m} \quad (B_m \text{ in Tesla})$
L_p	$\frac{U_{uit}^2 - \eta \cdot U_{in}^2}{M^2 (U_{in} + U_{uit/M})^2 \cdot 2P_{uit} \cdot f}$	$N_p^2 \cdot A_L$	$\frac{N_p \cdot B_{max} \cdot A_m \cdot 10^{-4}}{I_{Mmax}} \quad (B_m \text{ in Tesla})$	Trafo T2 $\frac{N_p \cdot B_{max} \cdot A_m \cdot 10^{-4}}{I_{Mmax}} \quad (B_m \text{ in Tesla})$
t_1/T	$\frac{U_{uit} M}{U_{in} + U_{uit}/M}$	is slechts van belang bij regeling (met smoorspoel)	0,5 (ongeregeld)	0,5 (ongeregeld)
M	$\frac{U_{uit}}{U_{CBmax} - U_{in}}$	$\frac{U_{uit}}{U_{in}}$	$\frac{U_{uit}}{U_{in}}$	$\frac{U_{uit}}{U_{in}}$



5

L200

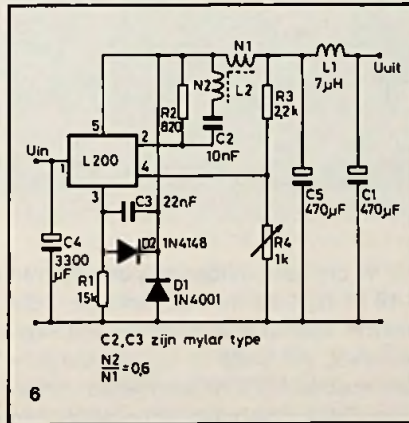
De L200 regelaar kan worden gebruikt als een oscillerende, schakelende voeding, zonder dat een externe stroombuffer wordt gebruikt. Aan de hand van afb. 6 wordt de schakeling rond dit IC nader beschouwd. De terugkoppeling naar de inverterende ingang van de foutversterker wordt d.m.v. de weerstanden R3 en R4 tot stand gebracht. Positieve terugkoppeling is aangebracht aan pen 3 door middel van R1, C3 en D2 omdat de niet inverterende ingang van dit IC niet direct beschikbaar is. Door van de interne stroombegrenzer gebruik te maken is het mogelijk om de uit-tijd van de puls vast in te stellen.

Werking

Gedurende de uit-tijd werkt de secundaire zijde van de transformator (N2) als negatieve spanningsbron tussen de pennen 2 en 5, door de interne serie-doorlaattransistor wordt dit door middel van de stroombegrenzingsschakeling, gedurende de tijd, afhankelijk van de tijdconstante R2, C2, tegengegaan. Op deze wijze zijn de stroomrimpels in de spoel en de spanningsrimpel op de condensator C2, praktisch onafhankelijk van de ingangsspanning en de belastingsstroomvariëaties en bovendien is de schakelfrequentie onafhankelijk van de E.S.R. van de uitgangscapacitor. De schakeling in afb. 6 is ontworpen aan de hand van de volgende gegevens: uitgangsspanning $U_{uit} = 15$ V en de uitgangsstroom ligt tussen 0,15 en 1 A. De minimale schakelfrequentie ligt bij 20 kHz. De minimum ingangsspanning bedraagt 20 V en een uitgangsspanningsrimpel ΔU_{rimpe} op C kleiner dan 50 mV_{tt}. Het netwerkje R2-C2 bepaalt de uit-tijd. Deze bedraagt $10 \times 10^{-9} \times 820 = 8,2 \mu s$. Bij $U_{in} = 20$ V en $I_{uit} = 1$ A bedraagt de schakelfre-

quentie ≈ 21 kHz. De spoelwaarde $L_2 = \frac{U_{uit} \times t_{uit}}{2 I_{min}} = \frac{15 \times 8,2 \times 10^{-6}}{2 \times 0,15} = 410 \times 10^{-6} = 0,41$ mH.

De uitgangsimpel wordt slechts door de E.S.R. van de condensator bepaald, wordt voor C5 een minimale waarde van 250 μF genomen, bedraagt de E.S.R. ongeveer 90 m Ω . De uitgangsimpel bedraagt dan $\Delta U_{uit} = 2 I_{uit min} \times$

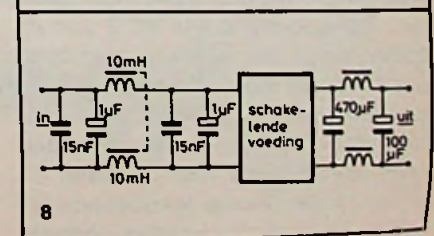
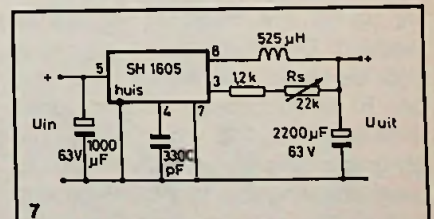


ESR = $0,3 \times 90 \text{ m}\Omega = 27 \text{ mV}_{tt}$. De ESR waarde wordt genomen omdat deze hoger ligt dan de capacatieve reactantie van de condensator en bovendien is de spanning door ESR veroorzaakt in fase met de rimpelstroom in de spoel. De transformator moet een piekstroom van $I_{max} = I_{uit max} + I_{min}$ kunnen verdragen, terwijl de zogenoemde vangdiode D1 in staat moet zijn deze stroom te weerstaan en een korte hersteltijd dient te hebben om een zo hoog mogelijk rendement te verkrijgen. Het filter L1 - C1 is aangebracht om de hoogfrequente componenten op de uitgang te verwijderen. De schakeling werkte voortreffelijk, bij een ingangsspanning van 30 V en een uitgangsstroom van 1A bedroeg het rendement 84 %. Een tweede uitgewerkt ontwerp zit rond het regelbare

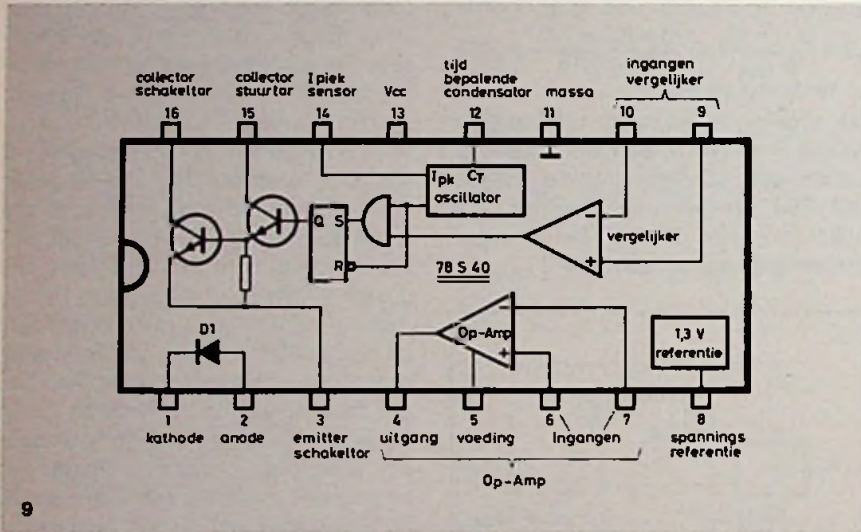
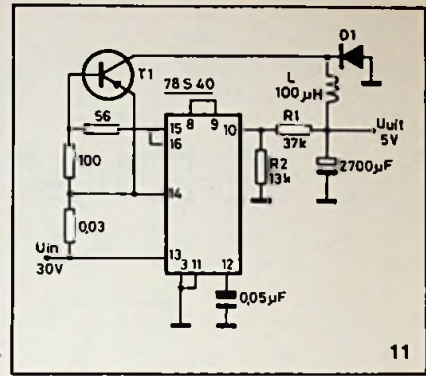
- afb. 5 Het inwendige blokschema van de L200 een lineaire regelbare IC.
- afb. 6 De L200 toegepast in een schakelende voeding, 15 V/1 A.
- afb. 7 Het SH1605 IC, waarmee een regelbare schakelende voeding is te realiseren.
- afb. 8 Het algemeen toegepaste ontstoorsprincipe voor schakelende voedingen.

schakelende voedings-IC de SH1605. De schakeling is in afb. 7 weergegeven. De uitgangsspanning is varieerbaar tussen de 3 en 30 V. De uitgangsstroom bedraagt maximaal 6 A en continue 5 A bij 30 V. De ingangsspanning bedraagt maximaal 35 V. Bij de gegeven onderdelenwaarde is de spanning regelbaar tussen 3,1 V en de 30,2 V. De minimaal af te nemen stroom bedraagt volgens de gegevens 1 A bij meting echter aan het proefmodel bleek dit 380 mA te zijn, ook het rendement bij maximum belasting was hoger dan opgegeven en bedroeg 76 %. Er geldt in het algemeen dat hoe hoger het afgegeven vermogen wordt, het rendement verbetert. Als voorbeeld bij 35 V ingangsspanning zijn verscheidene metingen verricht; bij 5 V / 3 A uit bedroeg het rendement 40 %, bij 10 V / 5 A liep dit op tot 62 % bij 25 V / 5 A werd dit 72 % en bij maximaal vermogen 30 V / 5 A bedroeg het rendement 76 %.

Wat bij dit IC zeer belangrijk is zijn de ontstoorsfilters, zowel op de ingang als op de uitgang moet een hoogfrequent filter zitten. In afb. 8 is een algemene ontstoringsschakeling weergegeven, welke bij iedere schakelende voeding



- afb. 9 Het inwendige van de 78S40, blokschema.
- afb. 10 De smoothoelomvormer met behulp van de 78S40 samengesteld.
 - A) Omlaagregelaar.
 - B) Omhoogregelaar.
 - C) Parallelregelaar.
- afb. 11 Een 5 V/5 A omlaagregelaar.



opamp met de niet inverterende ingang aan massa ligt zoals de referentiebron. Voor computergebruikers is een 5 V's voeding bij een hogere stroom interessanter; afb. 11 geeft daarom een 5 V/5 A omlaagregelaar weer. Hier wordt wederom gebruik gemaakt van een externe vermogenstransistor T1 en een opvangdiode D1. De weerstand van 56 Ω begrenst de basisstroom voor de transistor tot 500 mA. De uit-aantijd verhouding ligt op ongeveer 4 op 1. Diode D1 moet wel in staat zijn om de 10 A schakelstroom te verdragen en natuurlijk een snelle hersteltijd hebben.

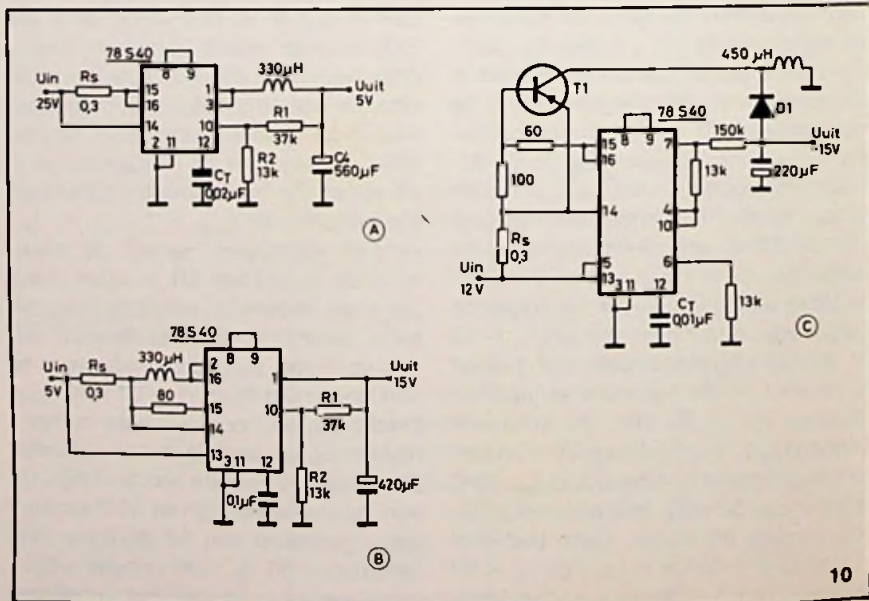
Literatuur

- Schaltnetzteile 1, 2, 3, 4 en 5 van Siemens.
- Design note DN319, Nijkerk Elektronika.
- Voltage regulator handbook, Fairchild.
- Elektronik, Arbeitsblatt 120.
- Switching regulator design guide, Koning en Hartman.

kan worden toegepast, zij het met aangepaste draaddiameter voor de maximum te voeren stroomsterkte.

Een ander IC vormt de 78S40, waarmee alle drie de soorten smoothoelomzetters zijn te realiseren, deze staan afgebeeld in afb. 9 waarin ook het blokschema is opgetekend. De schakeling in afb. 10A geeft 5 V uitgangsspanning bij 500 mA met een rimpel van minder dan 25 mV. Bij de gegeven waarden is de uit-tijd drie maal zo lang als de werktijd. De uitgangsspanning wordt door de verhouding van de weerstanden R1 en R2 bepaald. In de volgende schakeling afb. 10B wordt een 5 V ingangsspanning toegepast om een uitgangsspanning van 15 V bij 150 mA te creëren. De werktijd is 2 1/2 maal de uit-tijd. De weerstand van 80 Ω aan de collector van de stuurtransistor voorziet in een 50 mA basissturing naar de schakeltransistor. De laatste schakeling, afb. 10C, een parallelomzetter, heeft een externe PNP-transistor T1 en een zogenoemde opvangdiode D1 nodig. De ingangsspanning bedraagt

12 V om een uitgangsspanning van -15 V bij 200 mA te verkrijgen. De interne opamp invertiert de uitgangsspanning om deze te kunnen vergelijken met de 1,3 V referentiespanningsbron. Dit is alleen mogelijk wanneer de



VIDEO 2000, DE DEFINITIEVE VCR

WIM JAK



Het Video 2000-systeem is een gezamenlijke ontwikkeling van Philips en Grundig, die onafhankelijk van elkaar daarvoor machines gaan produceren. Medio volgend jaar komt Philips met de VR 2020.

Toen ondergetekende door een onbeduidende omstandigheid de inleiding van de Video 2000 voordracht moest missen, kwam hij in de lezing terecht op een moment dat de voornaamste hoedanigheden van het nieuwe systeem net waren uiteengezet. Naarstig de reeds ontvangen persmap doorbladeren om de achterstallige kennis in te lopen is in dat geval niet te doen, want de sprekers gaan door en het papiergeritsel stoort natuurlijk nogal. Bij ervaring hoeft zoiets ook niet, want in het verdere verloop van zo een voordracht, als men tot onthulling van de details overgaat, kom je daar vanzelf achter. Twijfel thans met mij, deze achtergrondinformatie doornemende en het

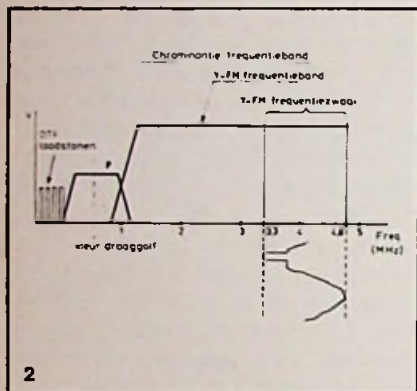
nieuwe zoekende, of hier wel van een nieuw systeem mag worden gesproken, want populair gezegd blijkt de Video 2000 gewoon het beste in zich te verenigen wat reeds in de VHS, Betamax en SVR tot ontwikkeling was gekomen. Op de keper beschouwd hebben we met niet meer dan een nieuw formaat te maken, want de beide spoelkernen liggen thans op de gebruikelijke wijze naast elkaar (een echt zak-

formaat, zie afb. 1) en niet meer op elkaar als bij de VCR en SVR, de band legt in de machine een M-vormige weg af, de registratie geschiedt met schuine, aaneenliggende sporen, +15° en -15° gekanteld azimuth en Kamm-filtertechniek voor onderdrukking van de overspraak in luminantie en chrominantie, zie RB maart 1979 blz. 4. Maar ohlala, Philips zou zich ernstig gegriefd voelen als we de fijnste der verfijningen, de Dynamic Track Following, voortaan DTF te noemen, niet tot één van de belangrijkste hoekstenen van een geheel nieuwe werkwijze – een nieuw systeem – zouden rekenen. En daar hebben ze toch ook weer gelijk in. Die DTF is iets heel bijzonders. Elk van de beide videokoppen op de gebruikelijke roterende trommel kunnen onafhankelijk van elkaar een geringe op en neer gaande beweging van ten hoogste 40 µm uitvoeren en daarmee ongeacht de ligging van de sporen op de aangeboden band, diens mechanische vervormingen en temperatuurs- en vochtigheidsinvloeden, steeds optimale aftasting van de sporen bewerkstelligen. De koppen zijn daartoe op een actuator – een plaatje piëzo-keramisch



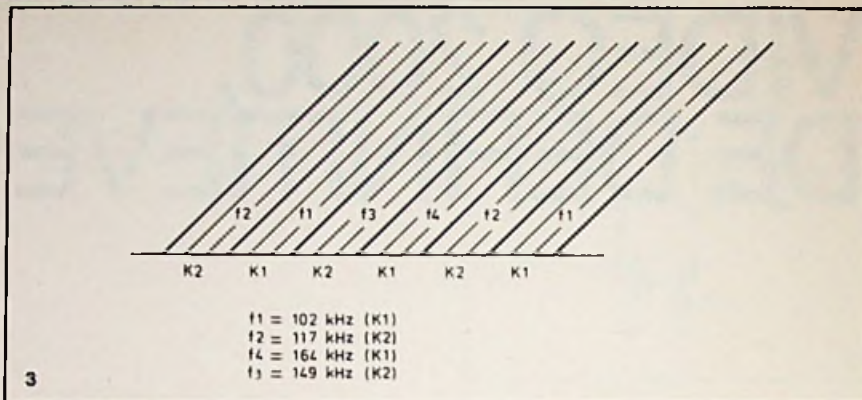
afb. 1 De Video 2000-cassette.

- afb. 2 Frequentiespectrum van videosignaal met loodstenen.
- afb. 3 Ordening van de loodstenen in de aaneenliggende sporen.
- afb. 4 Aan het einde van de verticale beeldonderdrukkingspuls (vijftien beeldlijnen aan het begin van elk videospoor) vallen de schrijf- en afstastrajecten van de nevenliggende sporen precies naast elkaar, zodat uit meting van de overspraak van het bakensignaal de juiste ligging van het nieuwe spoor kan worden afgeleid.



materiaal (PXE) – geplaatst, dat onder invloed van elektrische spanning de koppen omhoog of omlaag beweegt. De DTF maakt de videorecording zo flexibel dat alle bestaande problemen bij uitwisseling van cassettes en afdraaien van voorbespeelde cassettes volledig definitief van de baan zijn. Compatibiliteit is thans verzekerd. Louter insteken van de cassette en indrukken van een knopje volstaan om een gaaf beeld op te roepen, terwijl naregelen van tracking door het ontbreken van deze knop niet meer voorkomt en stilstaande en versnelde beelden tot de standaard mogelijkheden behoren. Maar afgezien van dit gebruikscomfort hebben de ondernemers de overige dimensies zodanig gekozen dat ze er op gokken in navolging van de (audio) compactcassette thans met een nieuwe wereldstandaard voor videorecording te zijn gekomen. De geometrische vormen putten het uiterste uit de informatiecapaciteit van de magnetische laag en bieden een eenvoudige mogelijkheid zowel op andere TV-normen als toekomstige metaalbanden in te spelen.

Wat de Video 2000 op het eerste gezicht op de andere voor heeft is de dubbelzijdige bespeelbaarheid – de omkeerbaarheid – van de cassette. De



breedte van de band is 1/2 inch ofwel 12,7 mm en deze wordt net als in de compactcassette in één richting over de halve breedte beschreven. Om de andere zijde te bespelen moet de cassette worden omgedraaid. De maximale speelduur is 2 x 4 uur. De bandsnelheid bedraagt 2,44 cm/s en de registratiesnelheid van de videokoppen 5,08 m/s bij een spoorbreedte van 22,6 µm. De audiosporen bevinden zich aan de buitenzijde van de band en hebben een breedte van 650 µm voor (voorlopig) mono en 2 x 250 µm voor (toekomstige) stereo. In het midden van de band is plaats voor twee hulpsporen van 300 µm breedte (in elke richting één), welke zijn gereserveerd voor toekomstige doeleinden, zoals programma-identificatie. Toepassing van het dynamische spoorvolgsysteem maakt een sync. spoor overbodig.

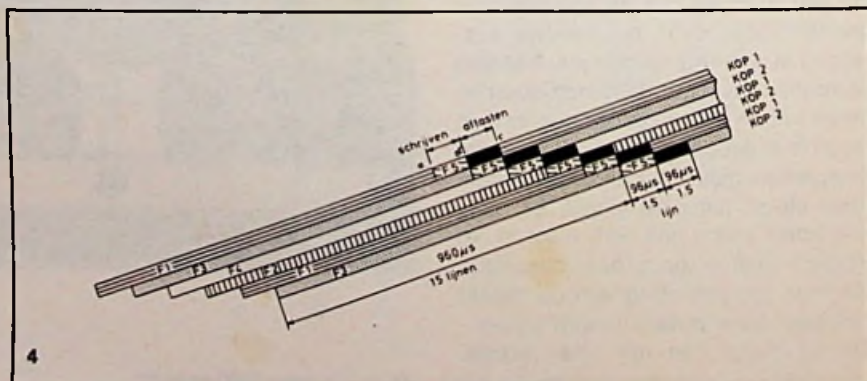
Ten behoeve van de dynamische sporing heeft daarentegen onder in het videofrequentiespectrum, zie afb. 2, onder de chrominantieband een loodstoon van een bepaalde frequentie een plaatsje in het spectrum ingenomen. De videokoppen K1 en K2 registreren per spoor behalve de video-informatie achtereenvolgens één van de volgende frequenties:

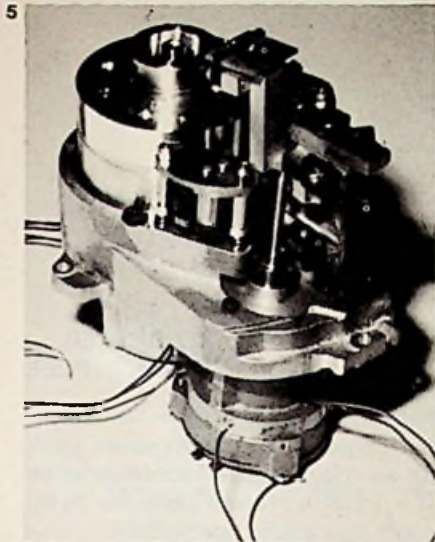
- K1 met f1 = 102 kHz
- K2 met f2 = 117 kHz
- K1 met f4 = 164 kHz
- K2 met f3 = 149 kHz.

Wanneer de videokoppen bij het weergeven het spoor bijster dreigen te raken en dan informatie uit één van beide aanliggende sporen gaan oppikken, zullen deze lage frequenties met elkaar gaan interfereren en een bepaalde mengtoon opleveren. Als in afb. 3 bijvoorbeeld K1 over een spoor met f4 loopt en iets te veel naar beneden begint uit te wijken, zal hij iets van het spoor met f2 opnemen, waardoor een verschilfrequentie van 47 kHz ontstaat. Omgekeerd, als hij iets uit het spoor met f3 begint op te pikken, zal een mengfrequentie van 15 kHz ontstaan. De andere videokop tast deze verschilfrequenties af bij tegengestelde uitwijking.

Detectie van deze verschilfrequenties levert een regelspanning ten behoeve van de actuators op en uit vergelijking van beide regelsignalen ontstaat het stuursignaal voor de bandsnelheid door middel van de automatische bandservo.

De DTF zorgt er overigens ook bij opname voor dat de sporen perfect tegen elkaar worden gelegd door aan het be-





afb. 5 De bandservo met koptrommel vormt een precisiemechaniek.

gin van elk spoor binnen de verticale beeldonderdrukking gedurende 1,5 beeldlijn een golfreintje van 223 kHz te registreren en onmiddellijk aansluitend gedurende eenzelfde tijdspanne

te luisteren (opname dus even onderbroken) wat hij door overspraak in het voorgaande spoor van deze frequentie kan ontdekken. Door de verschuiving van de sporen vallen de signaalgeven- de en signaalastende trajecten name- lijk steeds naast elkaar, zie afb. 4. Hoort hij niets, dan schrijft hij blijkbaar met te veel tussenruimte en hoort hij teveel, dan zit hij te dicht op het voor- gaande spoor.

Tot slot: er zit een heel uitgebreide microprocessor in het apparaat die al- les doet en onder andere zorg draagt voor een uitgebreide voorprogramme- ring van een ontzaglijk groot aantal TV- kanalen. Het apparaat gaat ca. f 2500,— kosten en een cassette komt op ca. f 10,— per uur.

100 JAAR ELEKTRISCH LICHT

TENTOONSTELLING TE EMMEN

Tentoonstelling '100 Jaar Elektrisch Licht' te Emmen

Het Nederlands elektriciteits- museum, en het Radiotron te Emmen organiseren in de herfst van dit jaar, van 3 t/m 12 november, in de tentoonstel- lingsruimte van het gemeente- huis te Emmen, een grote ten- toonstelling, '100 jaar elek- trisch licht'. Met deze tentoon- stelling willen de initiatiefne- mers, Hr. Ritmeester en Hr. Stormer, stilstaan bij het feit dat 100 jaar geleden, in de herfst van 1879, Thomas Alva Edison voor het eerst een bruikbare gloeilamp constru- eerde, wat de aanzet was tot een stormachtige ontwikkeling der elektrotechniek, en later ook de ontwikkeling der radio inluide. De tentoonstelling staat geheel in het teken van de uitvinding der gloeilamp en zijn gevolgen tot nu toe. Er worden modellen van de eer- ste elektrische installaties ge- toond welke geheel in werking de eerste vormen van elek- trisch installeren en verlichten laten zien. Een overzicht van de



installatiematerialen in de loop der tijden door de elektriciën gebruikt; booglampen, dyna- mo's elektrische-vervoermid- delen enz. Ook wordt ruim aan- dacht geschonken aan de op- komst van de telegraaf en de telefoon. Enkele telegraafappa- raten, waarvan de oudste van 1880, zullen in werking zijn te zien. Verder is nog te zien hoe de eerste huishoudelijke elek- trische apparaten er uitzagen, in een expositie 'Elektriciteit in het huishouden'. De radiolamp is uit de gloeilamp voortgeko- men, bovendien is het dit jaar ook 60 jaar geleden dat Idzerda begon met zijn radiouitzendingen. Een groot gedeelte der

tentoonstelling is daarom ge- wijd aan de radiotechniek. Uit de collecties van de initiatiefne- mers zal dan ook een prachtige verzameling radioapparaten zijn te zien, zodanig opgesteld dat de gehele ontwikkeling der ra- dio hieruit is na te gaan. Met enkele apparaten wordt gedemonstreerd, en over het hoe en wat worden de bezoek- ers door deskundigen geïnfor- meerd. Openingstijden van de tentoon- stelling, zaterdag 3 november van 12 tot 4.30 uur, zondagen 2 tot 4.30 uur en de overige da- gen 9 tot 4.30 uur. Om voor de geïnteresseerde de reis naar Emmen nog aan-

trekkelijker te maken wordt op zaterdag 10 november ook een ruil en verkoopbeurs voor histo- risch technische apparatuur ge- organiseerd, zoals die al enige jaren achtereën in het voorjaar in Emmen werd gehouden.

Op deze beurs zal het weer mogelijk zijn om door ruiling of koop in het bezit te komen van antieke radio's, onderdelen, lampen, oude technische lec- tuur, instrumenten en oud elek- triciteitsmateriaal.

Deelname aan deze beurs is vrij voor ieder die wat aan te bie- den heeft. Wel is het nodig dat deelnemers van te voren hun tafels bespreken. De tafels kosten f 15,— voor de eerste tafel, iedere volgende tafel f 7,50. Deze beurs wordt ge- houden in de bovenzaal van Hotel Grimme aan de Markt te Emmen.

Openingstijd van de beurs is van 9 tot 5 uur.

Inlichtingen: Nederlands Elek- triciteits Museum, Nieuw-Am- sterdamsestraat 23, Emmen. Tel: 05910-13721 en 11783.

TWEEDRAADS INTERCOM

Gebaseerd op de antilookaalschakeling die in elke telefoon is terug te vinden, werd een tweedraadsintercom zonder spreek/luister-schakelaar geconstrueerd. De antilokaalschakeling verhindert het rondzingen dat zonder dit hulpmiddel zou optreden. De beschreven schakeling voldoet daardoor aan de volgende eisen:

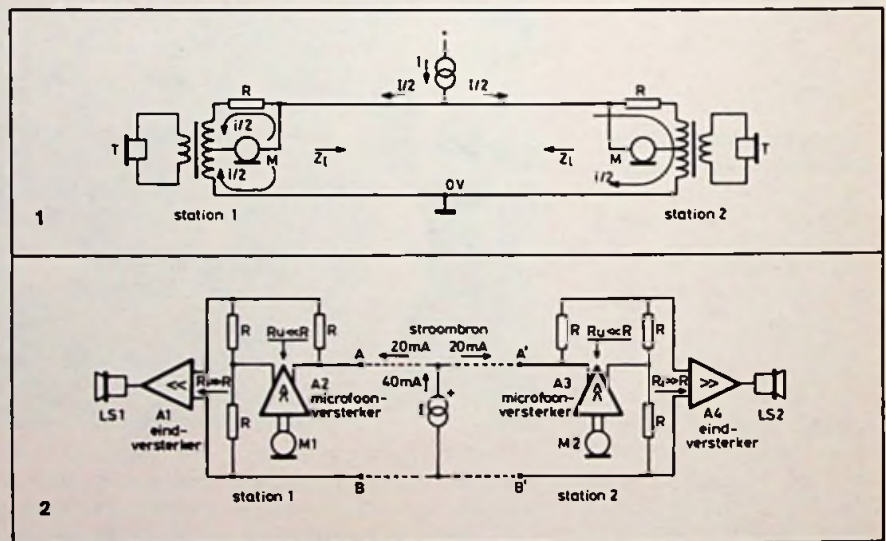
- Communicatie via microfoons en luidsprekers zonder wisselschakelaars.
- Verbinding via gewoon tweelingssnoer.
- Centrale netvoeding of accuvoeding (24 V) met een laag verbruik (1 W); de voeding kan overal worden geplaatst.

Het toepassen van luidspreker en microfoon zonder wisselschakelaar vereist bij de toe te passen versterkingen een grote ont koppeling tussen de in- en uitgaande informatie. In de telecommunicatie is voor dit doel de antilokaalschakeling of vorkschakeling algemeen gebruikelijk. De standaard antilokaalschakeling is in afb. 1 weergegeven. Microfoon M en telefoon T zijn in een brug van Wheatstone opgenomen. De microfoonstroom verdeelt zich van de middenaftakking van de transformatorspoel, in twee gelijke delen $i/2$. Een gedeelte loopt door de weerstand R, de andere helft doorloopt de transformatorspoel in het toestel aan de andere kant van de lijn

(station 2). De stromen $i/2$ doorlopen de beide delen van de spoel in het eigen toestel (station 1) in tegengestelde richting en geven in de hier aangesloten telefoon geen signaalspanning af. De spreker hoort dus zijn eigen stem niet. De lijnstroom doet de andere telefoon wel werken daar de beide wikkelingen nu in gelijke richting worden doorlopen. Voor een goede werking is noodzakelijk dat de weerstand R van de brug even groot als de lijnimpedantie Z_1 is en de beide wikkelingen

mator, maar met gewone weerstanden opgebouwd, die ongeveer gelijk zijn aan de gebruikte kabelimpedantie ($R = 1 \text{ k}\Omega$). Aan beide zijden van de lijn is een aanpassing noodzakelijk:

- Van lijnsignaal en -impedantie naar luidsprekersignaal en -impedantie.
 - Van microfoonsignaal en -impedantie naar lijnsignaal en -impedantie.
- Deze functies worden waargenomen door de versterkers A1, A2, A3 en A4 in afb. 2. Evenals in de telefoonschakeling van afb. 1 is als voeding voor de

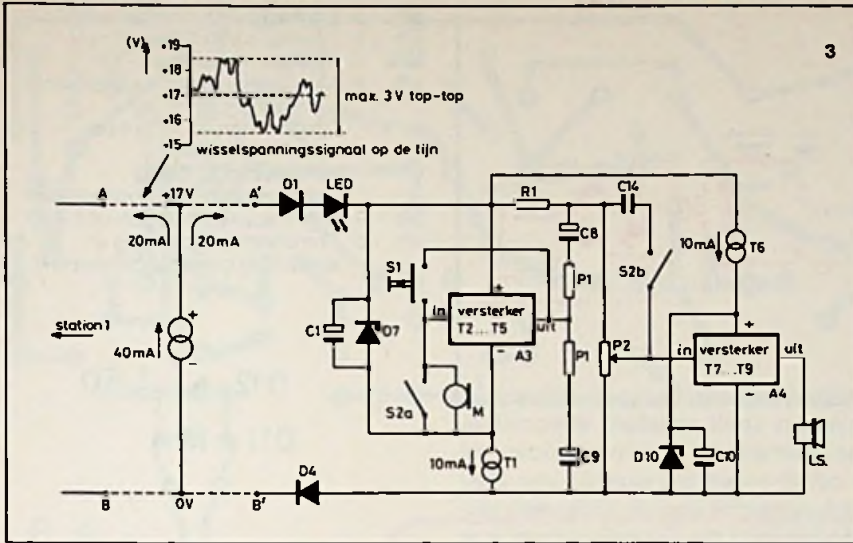


ieder een impedantie van eveneens Z_1 vormen. Dit is de voorwaarde voor een optimaal brugevenwicht. Deze instelling wordt in de telefonie met opzet vermeden omdat een te sterke vermindering van het lokale effect toch tot een te luid spreken verleidt. De brug wordt daarom enigszins uit het evenwicht gebracht. Voor een tweedraadsintercom is echter juist de exacte bruginstelling gewenst.

Het prinsipschema van deze schakeling is in afb. 2 geschetst. De brug wordt niet met een speciale transfor-

- afb. 1 Antilokaalschakeling.
 i = microfoonstroom, station 1.
 I = gelijkstroomvoeding voor de microfoons.
 M = microfoon.
 T = telefoon.
 Z_1 = lijnimpedantie.
- afb. 2 Principe van de tweedraadsintercom.

versterkers in een gelijkstroombron I voorzien. Deze bron moet een hoge uitgangsimpedantie (in vergelijking met R) hebben om signaaldemping in de bron I te vermijden. Uiteraard was het wenselijk vier versterkers zonder



afb. 3 Gelijkstroomvoorziening.
afb. 4 Principeschema.

dat door verwisselen van de aansluitingen A en B schade wordt aangericht. De diodebrug, de indicator en de stroombronnen vereisen een aanzienlijke bedrijfsspanning, en wel:

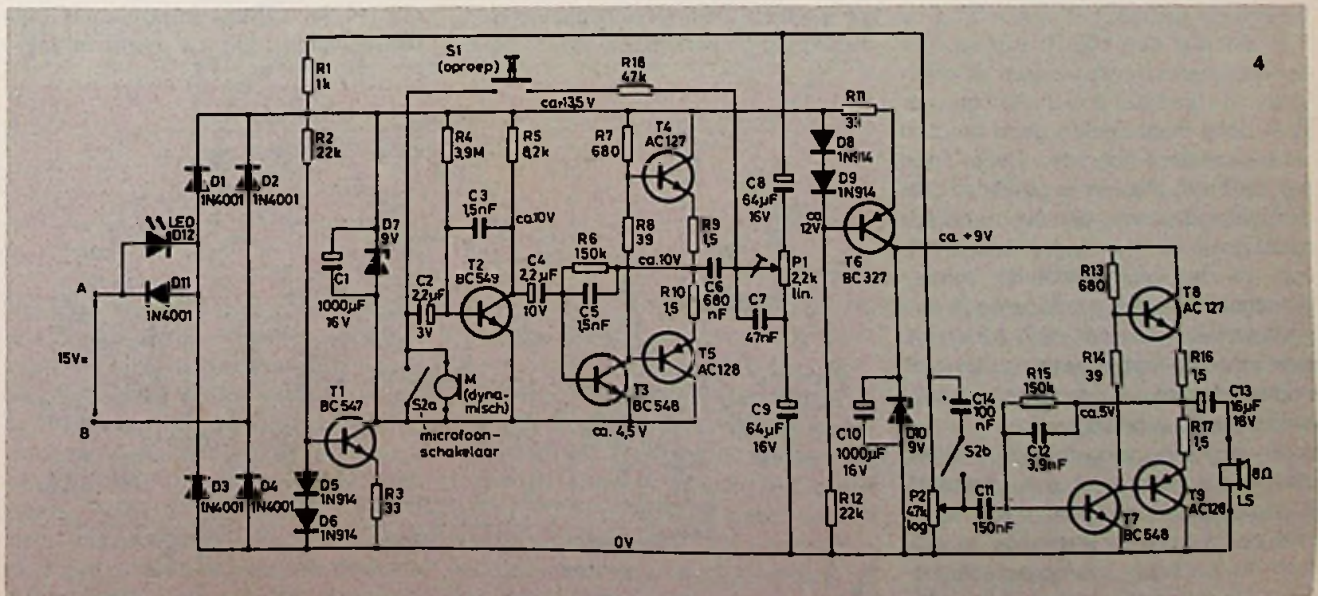
stroombron T10 nominaal	4 V
diodebrug D1,	
D2, D3, D4	nominaal 1,5 V
indicator LED	nominaal 2 V
stroombron per	
versterker	nominaal 4,5 V
versterker	nominaal 9 V
totale spanningsval	21 V

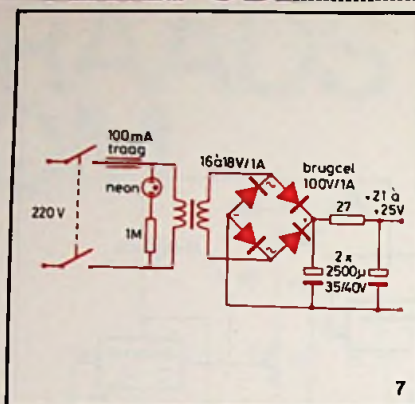
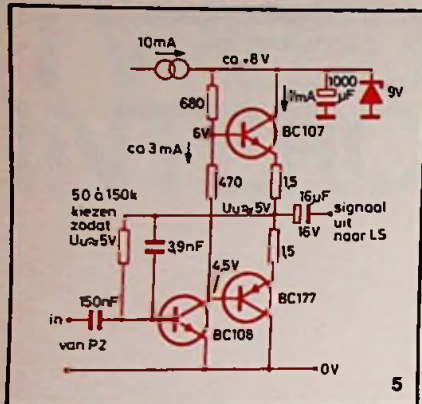
uitgangstransformator en met gangbare luidsprekerimpedantie toe te passen. Voor een redelijk vermogen (enkele tientallen mW's) is dan een voedingsspanning van ca. 10 V nodig, en een stroomsterkte van gemiddeld 10 mA.

De versterkerstroom werd daarom op 10 mA per eindtrap vastgelegd, resulterend in een totaalgebruik van 40 mA. Hoe de gelijkstroomvoorziening is gerealiseerd, wordt in afb. 3 voor één station verduidelijkt. Elke versterker moet door een spanningsbron (met lage inwendige weerstand) worden gevoed om een lage uitgangsimpedantie, en daardoor een hoge energieoverdracht te realiseren. Een lage inwendige weerstand (bereikt door de elco's C1 en C10) zou de wisselspanningssig-

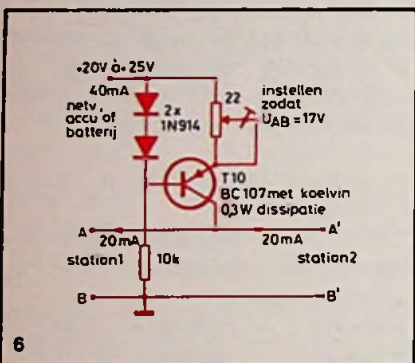
nalen op de lijn kortsluiten. Tussen versterker en lijn is daarom steeds een stroombron (T1 en T6) van 10 mA noodzakelijk voor de ont koppeling van voeding en signalen. De werking van de stroombronnen wordt onder alle omstandigheden gegarandeerd door de zenerdioden (D7 en D10), die een overtollige gelijkstroom in warmte omzetten. De weerstanden R in afb. 2 behoren door de condensatoren C8 en C9 te worden geblokkeerd voor gelijkstroom. C8 en C9 zijn symmetrisch geschakeld om het brugevenwicht niet te verstoren. Potentiometer P2 is zo hoogohmig dat het gelijkstroomverlies verwaarloosbaar klein is. De schakeling wordt gevoed via een diodebrug D1, D2, D3 en D4 en een LED-indicator (zie afb. 4). De diodebrug verhindert

Van deze spanning komt minder dan de helft op de versterkers te staan. De grootte van het wisselspanningssignaal op de lijn wordt beperkt door het uitsturinggebied van de stroombronnen in de intercom. In de schakeling van afb. 4 is 4 V per stroombron gereserveerd, waarbij in de versterker nog 0,5 V speling door onderlinge verschillen (toleranties der onderdelen) is toe-

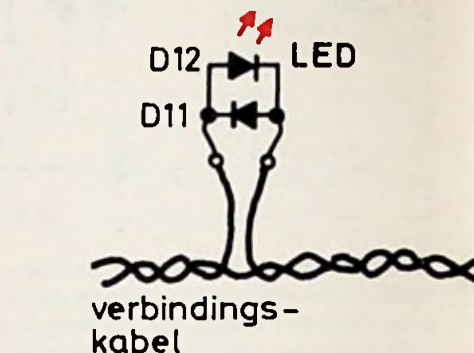




afb. 5 Eindtrap met Si-transistoren.
 afb. 6 Voeding (stroombron 40 mA).
 afb. 7 Netvoedingsopbouw.
 afb. 8 Alternatieve tweedraadsintercom.
 Lijnspanning: 21 V.
 Stroomverbruik: 26 mA per station.
 Lijnimpedantie: 600 Ω
 Volumeregeling in microfoontrap.



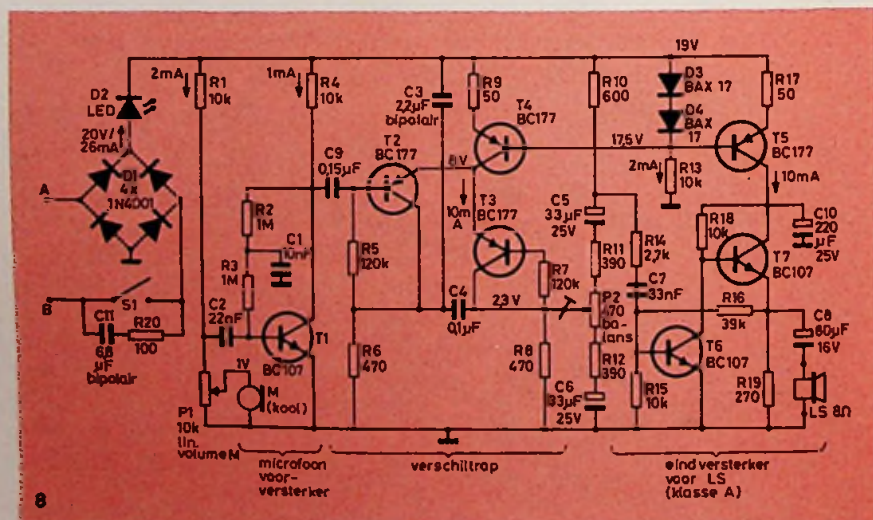
ming en sterk variabele stroomafname. Gezien de voedingstoevoer via stroombronnen zou eigenlijk een klasse A versterker voor de luidsprekersturing optimaal zijn. De gelijkstroom is in een klasse A eindtrap vrijwel constant. Als microfoonversterker is een verschilttrap (gezien de ingebouwde stroombron en symmetrische uitgang) ideaal. Deze alternatieven zijn in de schakeling van afb. 8 uitgetoet. In dit experiment werd tevens de bruikbaarheid van de koolmicrofoon getest.

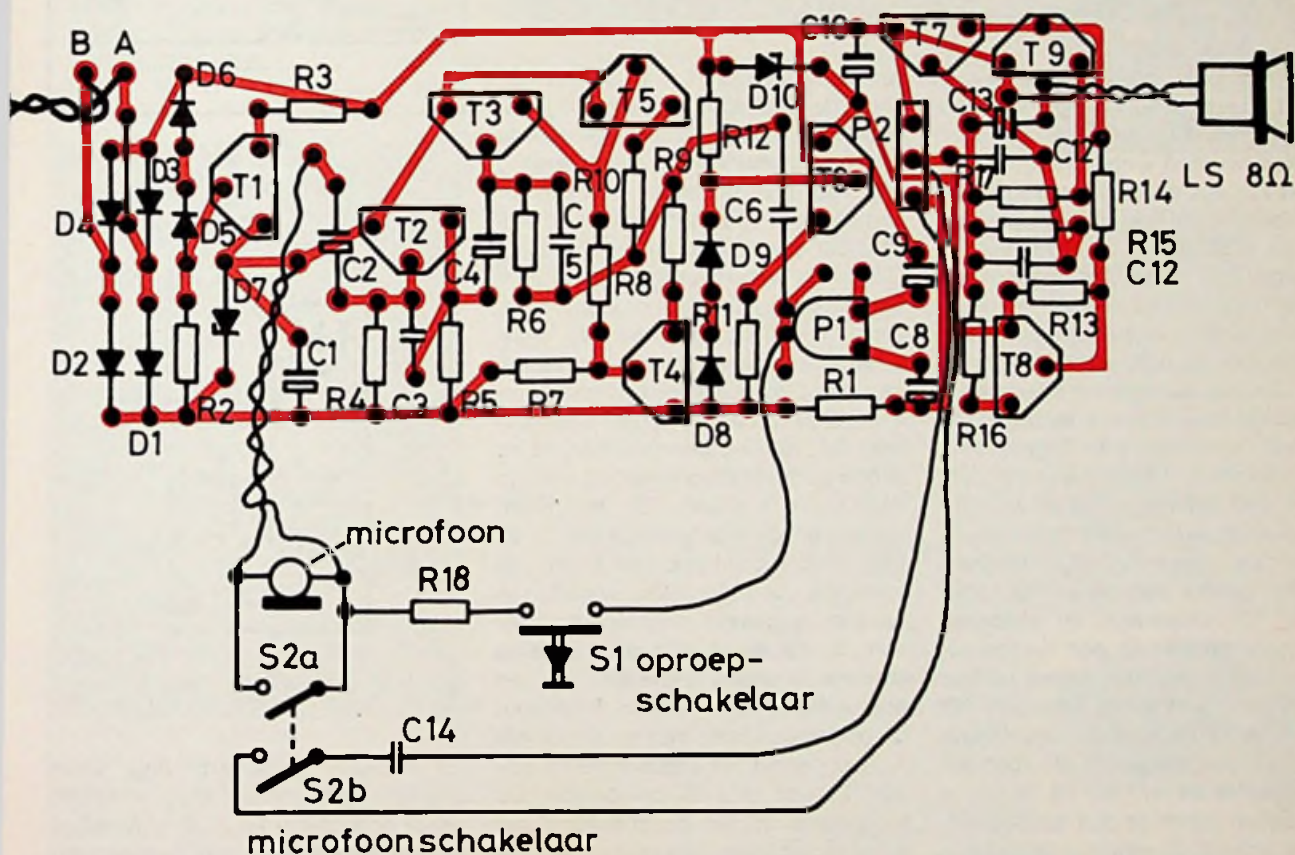
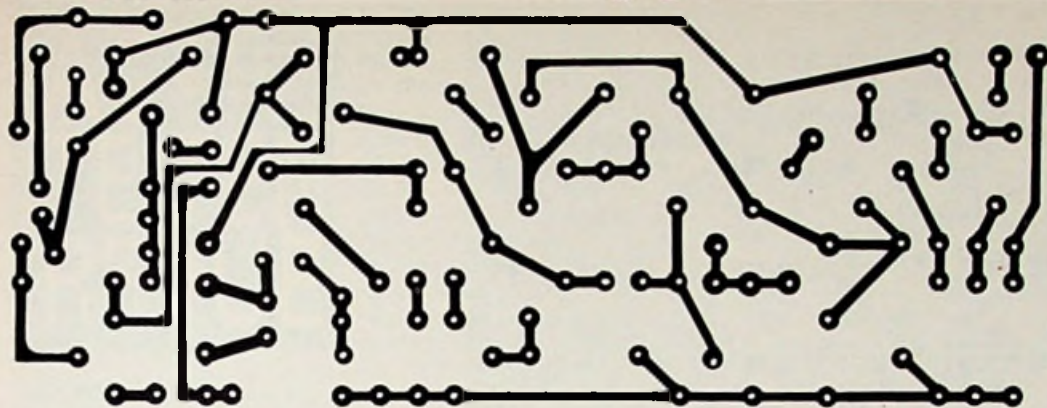


zen dat het frequentiegebied van de schakeling tussen 300 Hz en 3 kHz ligt. Deze voorzorg verhindert oscilleringen in de schakeling en laat daardoor een hogere versterking toe. Van de schakeling naar afb. 4 werd een printtekening gemaakt zie afb. 9. De aansluitingen van deze print zijn in afb. 10 getekend. Deze print kan met de microfoon of luidspreker in één behuizing worden ondergebracht maar niet met beide. Ondanks de goede ont koppeling is namelijk enige afstand tussen luidspreker en microfoon gewenst, zie afb. 11 en 12. Als microfoon is een telefoonkapsel uit de normale tele-

gelaten. De bron heeft echter een uitsturing gebied van slechts 2 V, zodat de lijnspanning tussen $17 - 2 = 15$ V en $17 + 2 = 19$ V mag variëren (zie afb. 3). De toegelaten signaalamplitude is ca. 1 V effectief. Door deze kleine signaalspanning is het uiteraard noodzakelijk in een netvoedingsapparaat een goede 50 Hz-bromfiltering te realiseren. Bij 40 dB demping mag de bromspanning ca. 10 mV effectief bedragen. Een bruikbaar netfilter is in afb. 7 aangegeven. De spanningsval over de weerstand bedraagt $40 \text{ mA} \times 27 \Omega \approx 1$ V. Doordat een 100 Hz signaal voor de versterkers tevens buiten de doorlaatband van 300 Hz... 3 kHz ligt, is er door deze maatregelen geen brom in de luidsprekers hoorbaar. Deze, hoge signaal/brom afstand is gewenst daar de luidsprekers voor een eventueel oproepsignaal constant ingeschakeld blijven en dan geen hinderlijk achtergrondgeluid mogen produceren. Voor de versterkers A1, A2, A3 en A4 kan worden gekozen tussen: Klasse B eindtrap, klasse A eindtrap en verschilversterker (long tailed pair). In de schakeling van afb. 4 (en op de print) werd uitsluitend een klasse B eindversterker toegepast. Een voordeel van dit type is het hoge rendement en de lage uitgangsimpedantie. De nadelen zijn een crossover-vervor-

In de praktijk blijken beide intercomschakelingen gelijkwaardig. In afb. 8 is een geringer aantal onderdelen verwerkt, o.a. door de grote eigenversterking van de koolmicrofoon. De verschilttrap in afb. 8 voldoet uitstekend. In de luidsprekereindtrap voldoet de klasse B-eindtrap van afb. 4 beter doordat de B-trap tussen de actieve spraakintervallen weinig stroom trekt en zodoende sneller weer op de bedrijfsspanning terugkeert. Crossoververvorming wordt vermeden door het toepassen van germanium transistoren in de eindtrap. De diverse koppelcondensatoren in de versterkers zijn zo geko-

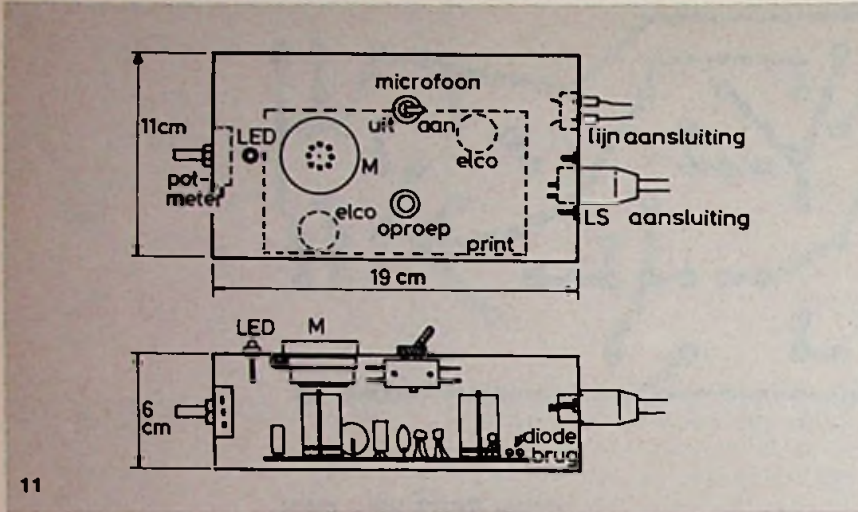




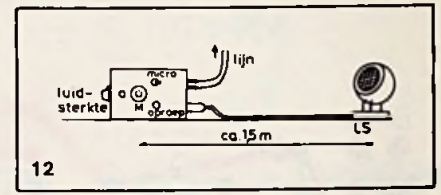
foonhoorn goed bruikbaar. De luidspreker moet een type met hoog rendement zijn om de geringe beschikbare signaalenergie zoveel mogelijk in geluid om te zetten. De diameter behoort daartoe minstens 7 cm te zijn. Een autoluidspreker in bolvorm bleek een goede weergave te leveren en voor deze luidspreker is geen extra behuizing nodig. Het afregelen van de twee schakelingen vindt in bedrijf plaats. Al-

lereerst wordt de stroombron (afb. 6) zo afgeregeld dat de lijnspanning (tussen A en B) ongeveer 17 V bedraagt. Dan wordt bij beide schakelingen (afb. 4 of afb. 8) het brucevenwicht met P1 op minimaal rondzingen ingesteld bij maximale versterking van P2. Daarna wordt P2 zover teruggedraaid tot het rondzingen verdwijnt. De intercom is nu klaar voor gebruik. De schakeling kan eventueel van oproepdrukknop S1

worden voorzien (afb. 10). Door indrukken van S1 ontstaat een meekoppeling in de microfoonversterker en oscilleert deze trap met een toonhoogte van ongeveer 1 kHz. Voor deze frequentie is het menselijk gehoor het gevoeligst. Afluisteren kan worden voorkomen door met schakelaar S2 de microfoon kort te sluiten. In deze stand kan niet (met S1) worden opgeroepen. Contact S2b schakelt de luidsprekerversterker

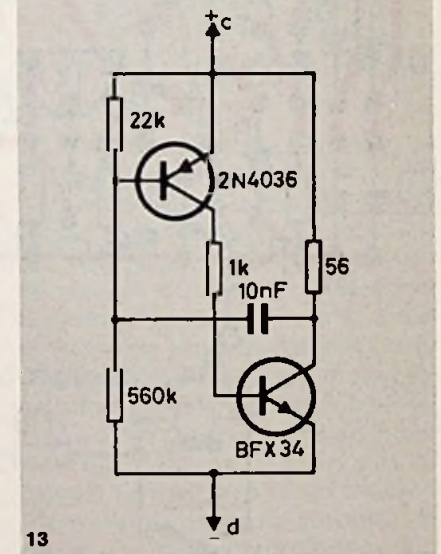


afb. 11 Inbouw intercomprint.
 afb. 12 Opstelling intercom.
 afb. 13 Oproeposcillator (1600 Hz).
 afb. 14 Oproepsysteem tweedraadsintercom.

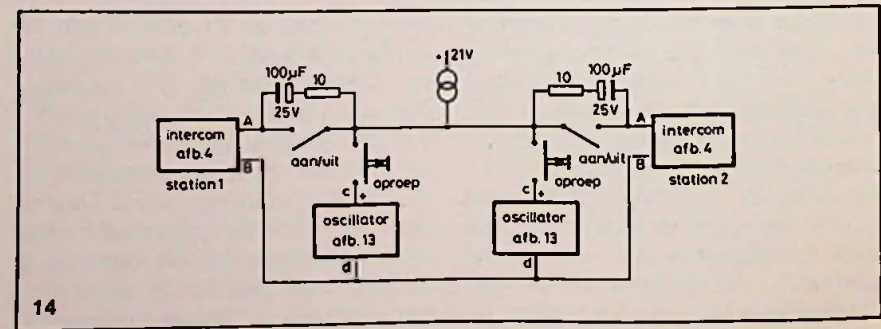


bij het oproepen op maximale gevoeligheid. In een permanent geïnstalleerde intercom kan de diodebrug met voordeel worden weggelaten. Desgewenst kan ook de indicator wegvallen. De bedrijfsspanning en lijnspanning mogen nu beide met ca. 3,5 V worden verlaagd. Vóór inbedrijfname moet dan uiteraard de juiste polariteit van de A- en B-aansluiting worden gemeten om schade aan de schakeling te voorkomen. De hier beschreven intercom is, gezien het lage uitgangsvermogen uitsluitend in ruimten met lage stoorniveaus bruikbaar (zoals huiskamer zonder muziek, studeerkamer en zolder). Voor weergave bij hogere stoorniveaus is door de logaritmische gevoeligheid van het gehoor een aanzienlijk hoger (factor 10) akoestisch en elektrisch vermogen vereist. In een rustige kamer is een afstand van enkele meters tot de intercom geen bezwaar. Als transistoren kunnen overal equivalente typen worden toegepast. Bij voorkeur behoren T4, T5 en T8, T9 in afb. 4 germanium typen te zijn (crossover). Afb. 5 schetst de eindtrap bij gebruik van Si-transistoren. Eventueel kan het nodig zijn de terugkoppelweerstand R6 en R15 (afb. 4) te corrigeren, zodat de uitgangsgelijkspanning van de trap symmetrisch is. Afhankelijk van de stroomversterkingsfactor (α') van T2 kan het noodzakelijk zijn R4 te variëren totdat op de collector ongeveer 10 V meetbaar is. In dat geval is ook de trap T2 symmetrisch ingesteld. Geen der transistoren behoeft te worden gekoeld. Een uitzondering hierop vormt de stroombron T10 (afb. 6) indien de voedingsspanning hoger dan ca. 24 V is. De noodzakelijke koeling hangt dan

van de dissipatie af. Per maand verbruikt de schakeling (bij permanent gebruik) 1 à 2 kWh, afhankelijk van de transformatorverliezen, die eveneens ongeveer 1 W bedragen. Een accu of batterij moet bij 24 V ongeveer 30 ampère-uur per maand kunnen leveren. Omdat dit stroomverbruik vooral voor batterijvoeding te groot is, werd er gezocht naar mogelijkheden een afgeschakelde luisterpost op te roepen. Een groot wisselspanningssignaal (enkele volts) op de lijn kan door de diodebrug D1...D4 worden gelijkgericht en is dan als gelijkstroomvoeding voor de versterkers bruikbaar. Bij een juiste keuze van de signaalfrequentie is de toon tevens goed hoorbaar in de luidsprekers. Een dergelijk signaal kan worden opgewekt door de oscillator van afb. 13, die in zo'n geval in beide stations aanwezig is (zie afb. 14). Een oproepdrukknop in station 1 verbindt de oproeposcillator met de lijn en het signaal bereikt het uitgeschakelde station 2 over een RC-combinatie. De weerstand is ter bescherming der schakelcontacten aanwezig, de condensator zorgt voor galvanische scheiding. Na het sluiten van de 'aan/uit' schakelaar in station 2 ontstaat daarna



de normale spraakverbinding. Deze signaleringsmethode kost uiteraard enige onderdelen en is bij netvoeding minder aantrekkelijk door de eigenverliezen van de nettransformator; deze verliezen zijn ook in spaarzame schakeling van afb. 14 continu aanwezig.



ACTIVITEITEN REVUE

De 'Nederlandse Citizen Band Federatie' en de MARC

De Nederlandse Citizen Band Federatie (N.C.B.F.) is opgericht op 15 oktober 1977, ingeschreven bij de Kamer van Koophandel te Meppel (Nr. V-045781) en aangesloten bij de 'European Citizen Band Federation'. Met 26 over heel Nederland verspreide aangesloten verenigingen, is de N.C.B.F. de eerste federatie in Nederland welke samen met vele duizenden 27 MHz-ers, al of niet georganiseerd in verenigingen, hebben meegewerkt aan de totstandkoming van deze legalisering, welke thans, zij het op een zeer bescheiden basis, een feit is. Vast staat dat de N.C.B.F. hulpverlening in welke vorm dan ook, zoals in het verleden reeds gegeven, in de toekomst vanaf 1980 nog beter kan zijn. Deze hulpverlening bestaat er o.a. voor de watersport, zeevisserij, verkeer, invaliden, alleenwonenden e.d., die straks weer meer sociale contacten via de radio met hun medemens kunnen leggen. Er ligt voor de verenigingen, in samenwerking met het overkoepelend orgaan, de N.C.B.F., een groot werkterrein te wachten door volledig aan MARC te willen meewerken. En haar leden met raad en daad bij te staan in een goede, gezonde en legale communicatie-hobby.

Inlichtingen: N.C.B.F., Postbus 647, 7800 AP Emmen.

Nederlandse Communicatie Federatie

Met het oog op de vrijgave van de 27 MHz-band voor Algemene Radio Communicatie in 1980, is de Nederlandse Communicatie Federatie opgericht. De N.C.F. stelt zich ten doel de belangen te behartigen van de honderdduizenden die straks

gebruik gaan maken van de MARC-regeling, alsmede het bevorderen van de integratie en acceptatie van de Algemene Radio Communicatie in de Nederlandse samenleving. Daarnaast zal de Federatie een service- en dienstenpakket gaan opzetten voor haar leden. Hiertoe behoren bijvoorbeeld een ontstoringsgroep, een juridische dienst voor o.a. de verwachte problemen mbt. antenneplaatsing, overlegorganen voor nationale en internationale zaken, alsmede een advies- en opleidingscentrum.

De N.C.F. zal de coördinatie en regulatie opzetten voor het betrekken van gehandicapten en geïsoleerden in de algemene radiocommunicatie en meewerken aan de vorming van alarm- en nooddiensten voor o.a. watersportcentra, calamiteiten en een verkeershulpdienst.

De Federatieve vorm waarborgt een democratische besluitvorming en vergemakkelijkt de inpassing van bestaande plaatselijke groeperingen in het landelijk geheel. De Federatie zal haar leden informeren middels een maandelijks tijdschrift. *Inlichtingen: Postbus 148, Sasenheim.*

Ook burgerband in de Republiek van Zuid-Afrika

Van exPAØRP, -ON4GO en -OQ5BB ontvingen wij bericht dat in Zuid-Afrika op 1 mei j.l. vrije communicatie op 9 kanalen in de 27 MHz-band is ingevoerd. Een zendvergunning wordt na aanvraag en betaling van machtigingsgeld, aan iedereen die ouder is dan 18 jaar zonder examen afgegeven. De belangrijkste technische eisen zijn:

Kanaalafstand: 10 kHz.

Frequentietolerantie: $\pm 1,5$ kHz.

Bandbreedte: 6 kHz (maximaal).

Modulatie: A3 (AM) en A3J (EZB).

Vermogen: 4 W (draaggolf; AM), 12 W (PEP; EZB).

Ongewenste uitstraling: >40 dB onder piekvermogen.

Lineaire vermogenversterkers: verboden.

Antennes: zonder versterking.

Security '79

Van maandag 15 tot en met

vrijdag 19 oktober 1979 wordt voor de vierde maal de Internationale Vakbeurs Security '79 gehouden.

Deze manifestatie zal plaatsvinden in de Julianahal van de Jaarbeurs te Utrecht.

Het brede internationale aanbod van deze gespecialiseerde vakbeurs, welke in de even jaren in Essen en in de oneven jaren in Utrecht wordt gehouden, is gericht op industrie en handel, banken en verzekeringsmaatschappijen, politie, beveiligingsdiensten van bedrijven, bewakingsdiensten en particuliere gebruikers.

De openingstijden van Security '79 zijn dagelijks van 10.00 - 17.30.

Tijdens de vakbeurs Security '79 wordt een Internationaal Symposium gehouden met als thema 'Meer Veiligheid Door Minder Risico's'.

Inlichtingen: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Postbus 8500, Utrecht. Tel: 030-914914.

HIFI-tentoonstelling 1979

De laatste jaren is de Firato in de RAI te Amsterdam - in verband met internationale afspraken - een twee-jaarlijkse tentoonstelling. Daarom wordt dit najaar ook geen Firato-tentoonstelling gehouden, maar heeft de vereniging van importeurs, fabrikanten en agenten op radio-gebied, de FIAR, besloten weer een specifieke hifi-tentoonstelling te laten organiseren.

Deze hifi-tentoonstelling, Stereo-Hifi '79, zal plaatsvinden van 27 september t/m 1 oktober '79 in de Prins Bernhardhoeve te Zuidlaren.

Inlichtingen: Object BV, Postbus 1327, Groningen, tel: 050-184018.

Luxman metaalcassettedecks

Luxman heeft drie nieuwe cassettedecks op de Nederlandse markt ten tonele gevoerd waarop de nieuwe metaalcassette kan worden opgenomen en afgespeeld. Ofschoon bij uitstek klasse-apparatuur met mooi mechaniek, piekindicator en onder andere bijstroomfijnregeling ten behoeve van een rechte frequentie karakteristiek, onderscheidt de importeur het topmodel 5K50, de middenklasser K10 en de eenvoudige



K5 in verschillende prijsgebieden.

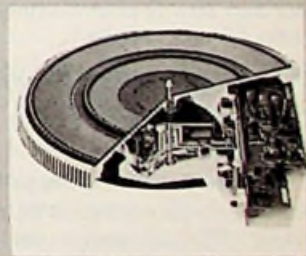
Inlichtingen: Audioscript BV, Nieuw Loosdrechtsedijk 107, Loosdrecht.



Lenco 600 audioserie

Onder de aanduiding '600' heeft Lenco een 2 x 52 W versterker met vijf-voudige spectrumregelaar, een afstemmer voor MG, LG en FM-stereo en een afstemmer/versterker als combinatie van beide eerstgenoemde apparaten in het programma opgenomen. Het cassettedek C-1202 is in dezelfde stijl uitgevoerd.

Inlichtingen: NAHO, Prinsengracht 655, Amsterdam.



Dual platenspelers

Platenspelers vormen hun specialiteit bij uitstek en voorwaar, in dit tijdperk van technisch ontluiken zijn ze tot grote volmaaktheid gestegen. De typen CS 371Q en CS 714Q hebben direct aangedreven draaitafels met zeer goede stabilisatie en minimaal gestommel. De toonarmen kunnen door de Vario Antiresonator vrij van armresonaties worden ingesteld.

Inlichtingen: Rema Electronics, IJzerweg 6, Amsterdam.

PROGRAMMEERBARE 250 MHz FREQUENTIETELLER MET LED'S

L. FOREMAN, PAØVT

DEEL 2

De IC's 9582 en 95H90 moeten worden gekoeld! Als deze IC's rechtstreeks, zonder IC voetjes, op de print worden gesoldeerd moet daarom tussen deze IC's en de printplaat enige ruimte blijven om de veertjes voor de bevestiging van de in de handel verkrijgbare koellichamen te kunnen aanbrengen!

Het volledige schema van de vóordeler is getekend in afbeelding 14.

Na de vóordeler volgt een 74196, een tiendeler tot minstens 50 MHz bruikbaar, en een 7493 geschakeld als deler door 4, zodat in totaal door 400 wordt gedeeld. Om een goede aanpassing aan het voor de MK 50395 vereiste puls niveau, ca. 9 volt t/t, te bereiken volgt nog een NPN transistor BC 107 met voedingsspanning 10 volt, zie afb. 15. De basisspanning wordt bepaald door een 50 k Ω potentiometer, de instelling is niet kritisch.

Het programmeren van de teller, mf optellen of aftrekken?

In veel gevallen zal een hoge-frequentieteller worden gebruikt bij een ontvanger of bij een zender met een con-

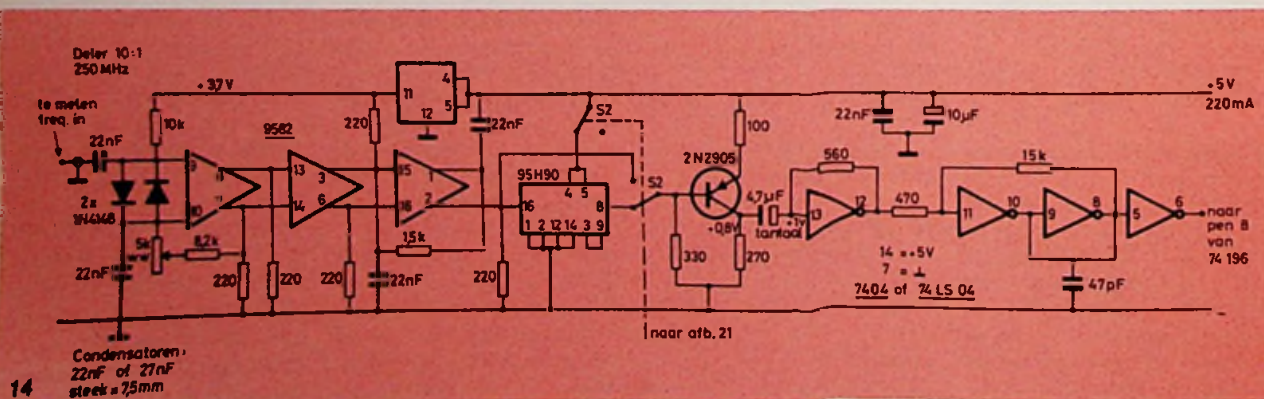
verter. Het kan dan van belang zijn om een bepaald bedrag af te kunnen trekken van (of op te tellen bij) de gemeten frequentie om tot de werkelijke waarde van de ontvang- of zendfrequentie te komen. Een veel voorkomend geval is een (FM) ontvanger met een mf van 10,7 MHz. De oscillatorfrequentie is dan meestal hoger dan de ontvangen frequentie. Wordt de oscillatorfrequentie gemeten (dat is het gemakkelijkste) dan moet dus 10,7 MHz worden afgetrokken om als uitkomst de juiste ontvangfrequentie te vinden. De MK 50395 maakt dat o.a. mogelijk wanneer de teller niet op 'nul' wordt gereset, maar op een getal dat er 10,7 MHz beneden ligt (het zogenaamde complement). Voor de zes decaden en een resolutie van 1 kHz bedraagt het complement 989300. De decadeaansluitingen D3 t/m D6 moeten nu via dioden met de C_A t/m C_O ingangen worden verbonden. Voor een éénmalige, permanente uitvoering zijn op de printplaat een aantal aansluitpunten aanwezig. De zogeheten diode-matrix voor het getal 989300 als complement is getekend in afb. 16. Op de plaats van de getekende kruisjes moeten dioden 1N4148 als verbinding komen. De teller blijft normaal 'voorwaarts' of 'up' tellen. Voor andere waarden van de mf

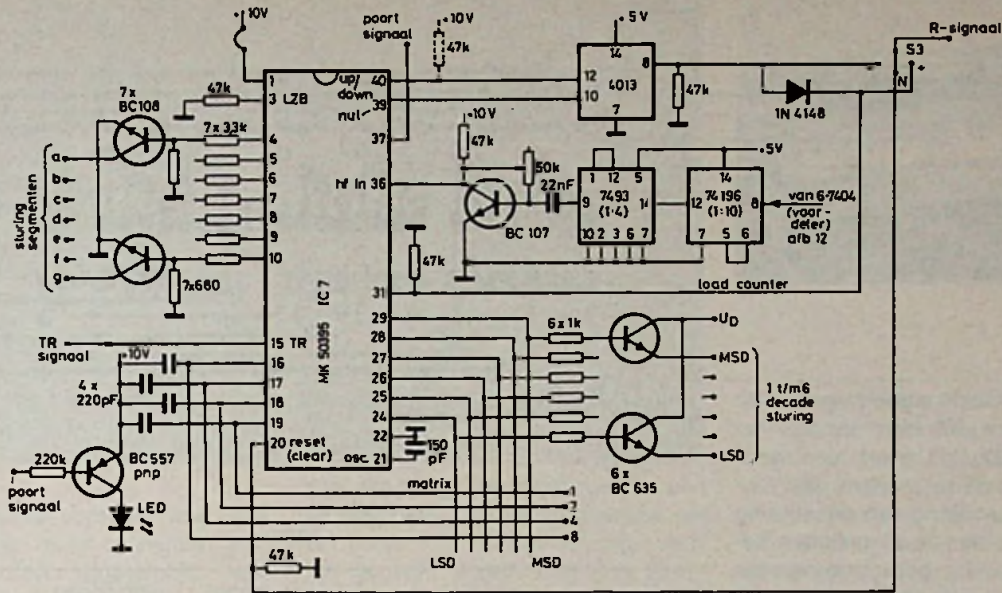
zoekt men het complement en de diode-matrix op overeenkomstige wijze, zodat de teller de mf kan aftrekken. Voor een permanente uitvoering gaat de aansluiting 'up/down' (pen 40) via 47 k Ω naar de + 10 volt, resetingang (pen 20) naar massa (via 47 k Ω) en het resetsignaal R (afkomstig van Q2, IC 4528) naar de aansluiting + (pen 31), zie afb. 15.

De diode-matrix is alleen dan correct, zolang de gekozen resolutie dezelfde blijft. Met een 40 : 1 deler wordt de resolutie bij 100 ms poorttijd 100 Hz. Voor een mf 10,7 MHz moet het complement dan 893000 zijn. De teller met 40 : 1 deler komt evenwel niet boven de 50 à 60 MHz en kan dus niet meer voor een FM-ontvanger dienst doen! Het frequentiegebied voor FM-omroep is immers 88...108 MHz, de oscillatorfrequentie loopt van 98,7 tot 118,7 MHz.

Voor gebruik als gewone teller (zonder optellen of aftrekken van een vooraf te bepalen waarde) moet de resetingang (punt 20) van de MK 50395 met het resetsignaal (R) worden verbonden, d.i. uitgang Q2 van het IC 4528 (pen

afb. 14 Het complete schema van de vóordeler met versterker. N.B.: doorverbinding van 9 met 8 (IC 7404).





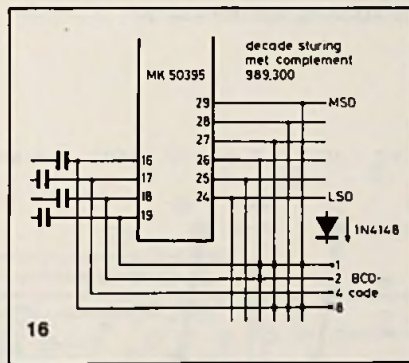
15

10). Deze verbinding komt overeen met de getekende schakelaar S3 in de stand 'N' (normaal), zie afb. 15. Het IC 4013 wordt in beide gevallen niet gebruikt.

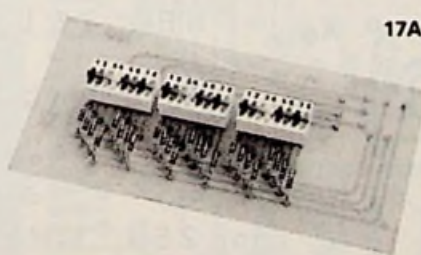
Het is mogelijk de teller zodanig uit te voeren dat deze op een gemakkelijk instelbare wijze ieder willekeurig getal kan optellen of aftrekken en bovendien ook nog normaal kan functioneren, zie afb. 17. Dit is gerealiseerd met behulp van een hulpprintje, waarop een diodematrix met een aantal schakelaars is gemonteerd (afb. 17A). Het hulpprintje kan met soepele draden of wire-wrap pennen aan de aansluitingen CA...CD en D1...D6 van de hoofdprint worden verbonden, zie afb. 19. De DIL schakelaars (bijvoorbeeld van het fabrikaat E.R.G. - fa. Malchus, Rotterdam) passen ook in IC-voetjes. Het hulpprintje heeft de afmetingen 55 x 110 mm en is getekend in afb. 18. De combinatie werkt als volgt, zie afb. 15: In de stand normaal gaat het resetsignaal (R) via de schakelaar S3 naar de resetingang (pen 20). De Load Counter ingang wordt via 47 kΩ op L(aag) gehouden, zodat deze niet reageert.

Optellen: Het resetsignaal gaat via de schakelaar nu naar de Load Counter ingang (pen 31), waardoor de teller telkens de vooraf geprogrammeerde waarde in acht neemt.

Aftrekken: voor deze variant is thans een extra flip-flop noodzakelijk (IC 4013). De weerstand 47 kΩ van pen 40 naar + 10 volt kan dan vervallen. In



16



17A

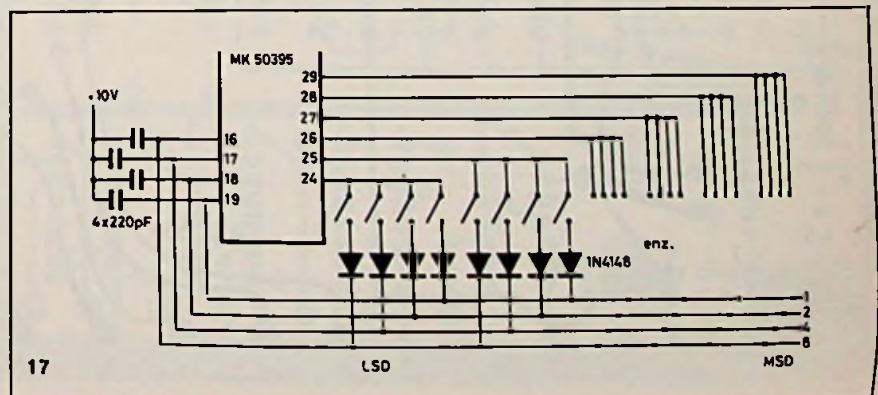
afb. 15 Het schema van het eigenlijke tellergedeelte, inclusief de deler 40 : 1.

afb. 16 Een diodematrix voor 989.300.

afb. 17 Diodematrix met afzonderlijke schakelaars.

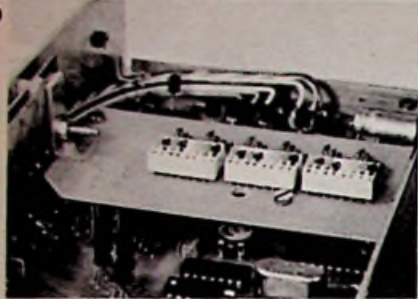
afb. 17A Het hulpprintje met de diodematrix en schakelaars.

de stand aftrekken zorgt nu het reset-sigitaal voor het resetten van de flip-flop (punt 8 van IC 4013). De uitgang Q2, pen 12 van dit IC, gaat dan naar Laag. De verbinding met pen 40 van de MK 50395 (de up/down ingang!) zorgt er nu voor dat de teller terugtelt (down = L, up = H). De diode 1N4148 maakt het mogelijk dat ook in deze stand van de schakelaar tevens de 'Load Counter ingang' door de resetpuls wordt bereikt, zodat de geprogrammeerde waarde in acht wordt genomen. De teller telt nu terug. Bij de nulstand geeft de nul-uitgang (punt 39) een kor-



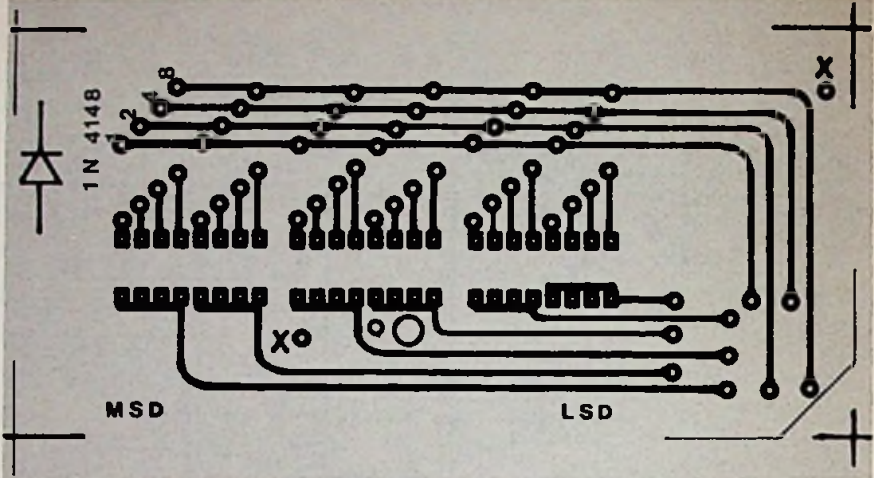
17

19



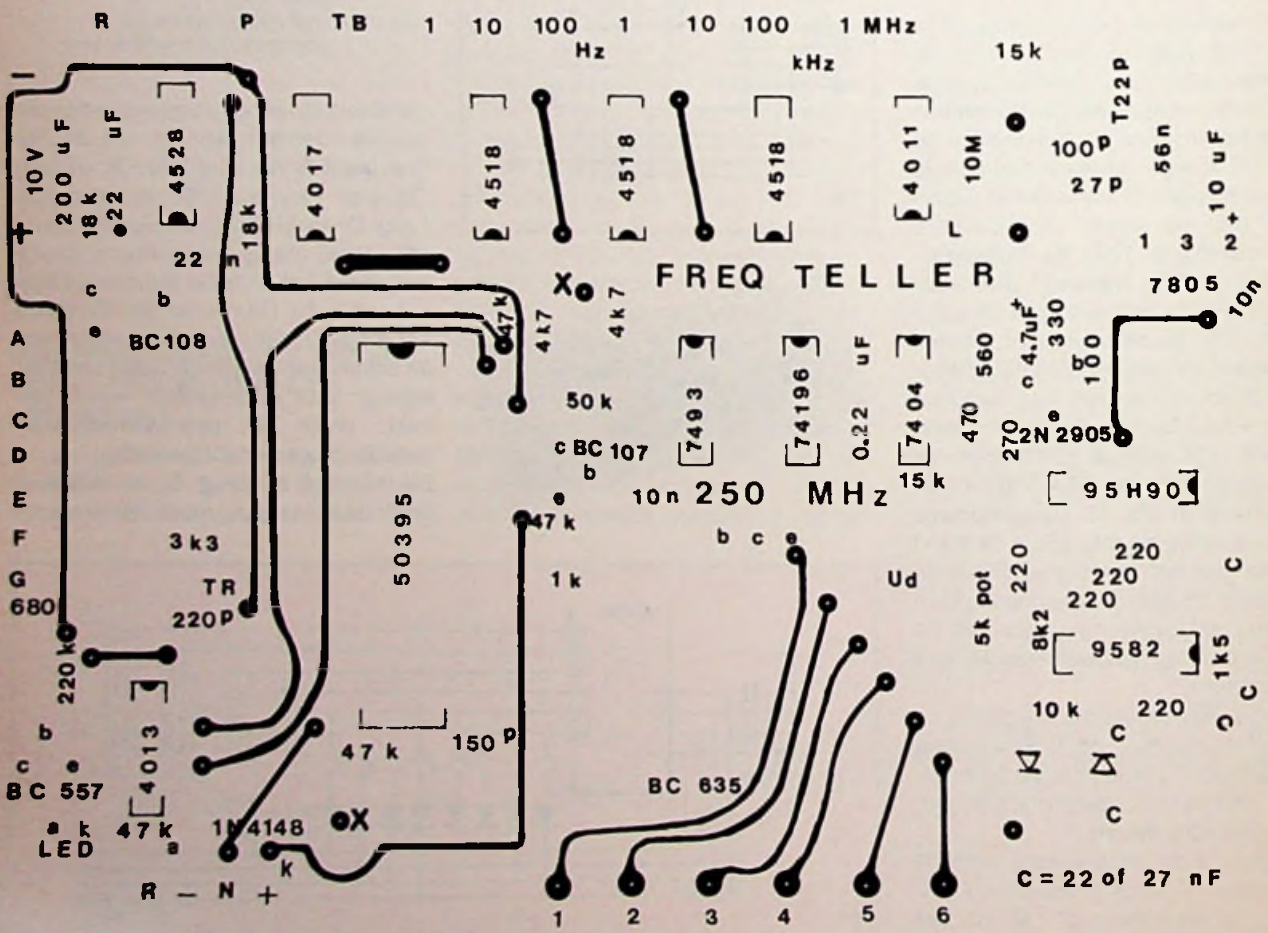
te H-impuls. Via de verbinding naar R2 (IC 4013, pen 10) klapt de flip-flop thans om, $\bar{Q}2$ (12) wordt dan weer H(oog), zodat de teller thans gaat 'op-tellen'. De aanwijzing van de uitlezing na de teltijd is dan de aangeboden frequentie minus de geprogrammeerde waarde.

De programmering geschiedt hier gewoon via de BCD-code en niet met het complement. Bijvoorbeeld (zie afb. 17 en 17A):

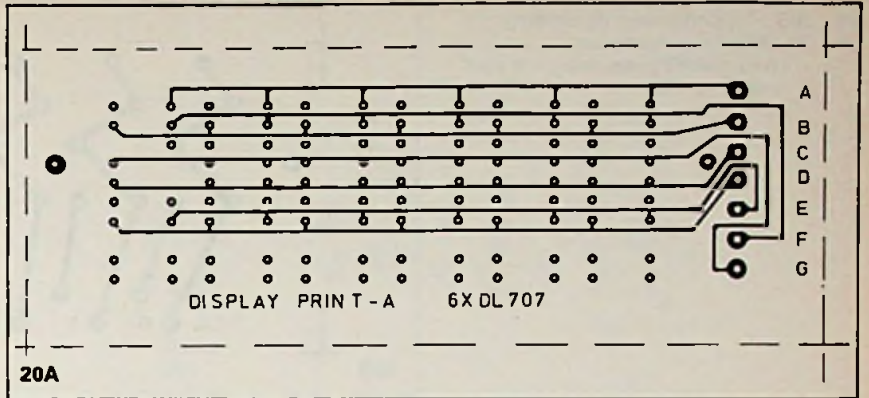


	MSD		LSD	
nummering van de schakelaars	12345678	12345678	12345678	12345678
waardering vgl. BCD-code	12481248	12481248	12481248	12481248
schakelaars in	x	xxx		
geprogrammeerde waarde	0 1	0 7	0 0	

19A



- afb. 18 Tekening van de hulpprint voor een diodematrix met schakelaars en de 3 mm gaten x voor bevestiging met pilaartjes op de print en het 4 mm gat O voor afregeling van 50 kΩ potentiometer.
- afb. 19 Zo ziet het er in de praktijk uit. Naast het gat voor de pot. meter een pilaartje.
- afb. 19A Componentenzijde van dubbelzijdige tellerprint.
- afb. 19B Koperzijde van dubbelzijdige tellerprint (47 pF aan deze zijde solderen).
- afb. 20A De uitlezingsprint.



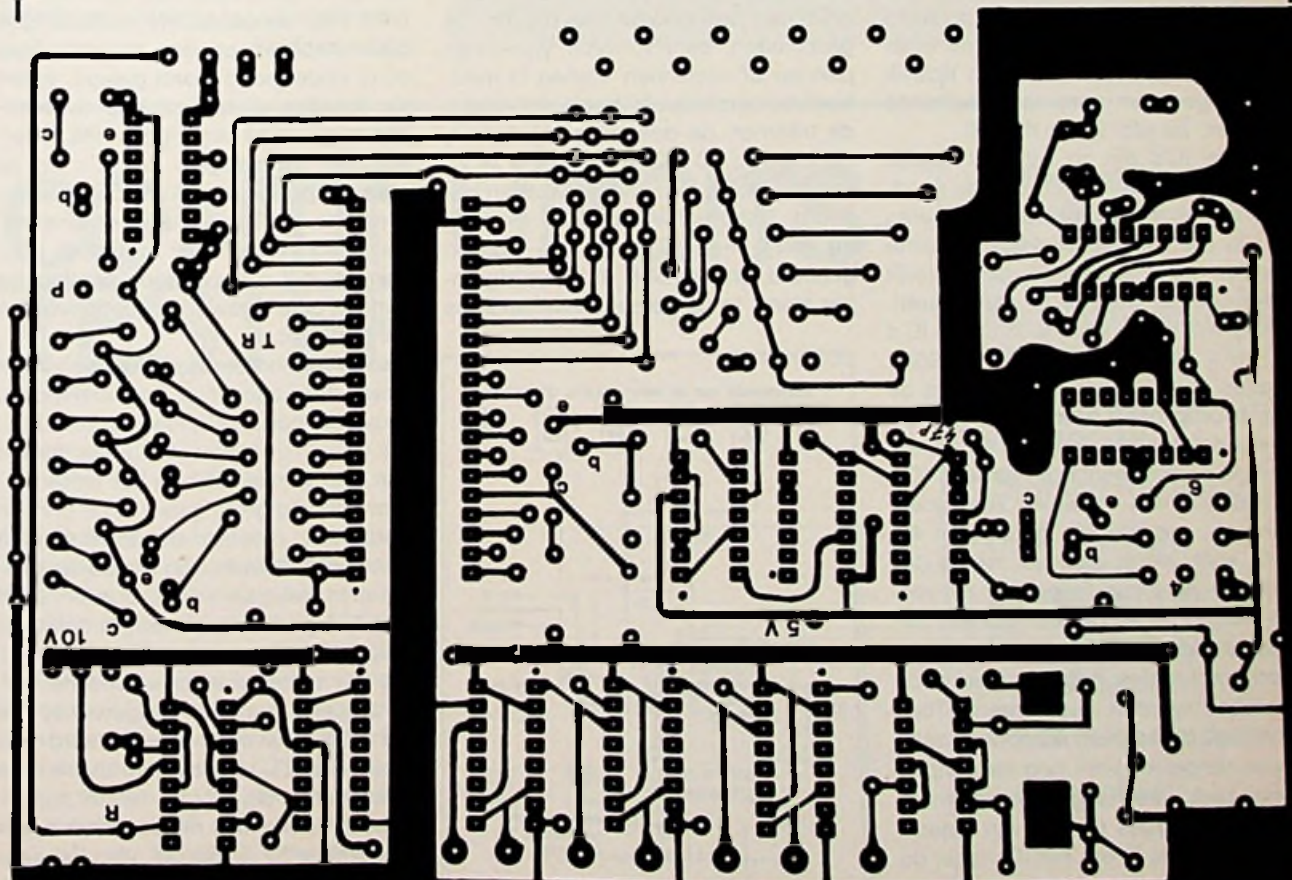
In de stand 250 MHz en bij een poorttijd van 400 ms wordt dan 10,7 MHz van de te meten frequentie afgetrokken.
 Naar persoonlijke voorkeur kan deze programmering meer of minder permanent worden afgewerkt: met slechts enkele dioden over de te kiezen punten (zonder hulpprint) of met dioden plus schakelaars op het hulpprintje voor alle decaden.

Enkele aanwijzingen voor de montage

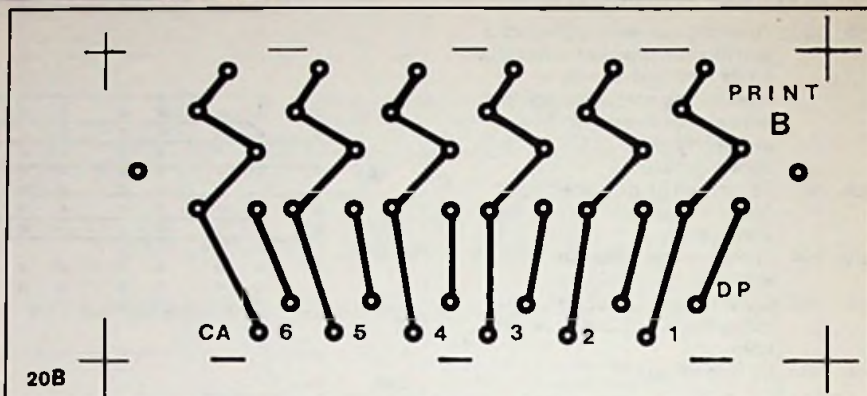
Voor de bouw van deze teller is een dubbelzijdige printplaat toegepast, er kan echter ook een enkelzijdige worden gebruikt echter met een aantal draadverbindingen aan de componentenzijde, zie afb. 19. Er is niet geprobeerd om een miniatuur uitvoering te bereiken. Het is zeker mogelijk om de

afmetingen nog te verkleinen als men daar behoefte aan heeft. Voor de uitlezing zijn twee printplaatsjes nodig (zie afb. 20) omdat een dubbelzijdige print hier niet kan worden toegepast. Met behulp van wire-wrap pennen (of koperen spelden) kan de uitlezing op de hoofdprint worden bevestigd. Dit vast-solderen van de uitlezing moet pas gebeuren als de complete teller is getest: er bestaat anders gevaar voor het los-

19B



afb. 20B Hulpprintje voor de uitlezing.
afb. 21 De aansluitingen voor omschakeling van de digitale punt met S1 en S2.



raken van de 'oogjes' op de printbanen. Het verdient daarom ook aanbeveling om de uitleespennen niet alleen aan de componentenzijde, maar tevens aan de onderkant te solderen voor meerdere bescherming tegen los-trekken. De frontplaat kan (met de uitlezing en het polaroid afdekvenster tezamen) worden vastgezet door kleine hoekjes aan te brengen, enerzijds aan de lange boutjes van het afdekvenster die door de uitlezing heensteken, anderzijds aan afstandsbusjes op de hoofdprint, al of niet met hulpprintplaat. Eerst als dit alles pasklaar is, de wire-wrap pennen of spelden plaatsen en solderen. Het testen van de teller vooraf kan gebeuren door het tijdelijk aanbrengen van soepele geïsoleerde draadjes, zie afb. 28 (in deel 3).

Voor de IC's zijn zo weinig mogelijk voetjes gebruikt. Mocht ooit de noodzaak er zijn om te moeten verwisselen dan is met behulp van het moderne daniglitze alle soldeertin gemakkelijk weer van de pootjes te verwijderen. Het is wel nuttig voor de kritische IC's 74196 - 74(LS)04 - 95H90 en 9582 voetjes te gebruiken als men niet de beschikking heeft over tevoren geteste exemplaren. De door ons toegepaste Texas Instruments of Siemens IC's 74196 en 7404 voldeden zeer goed. Wanneer voor de MK 50395 een 40-pens voet wordt gebruikt, neem dan de beste die u kunt krijgen. Er zijn voeten van f 2,50 en van tien gulden. Deze laatste zijn veel beter omdat ze een soort trechtertjes hebben, waarin de pennetjes worden gecentreerd. Toch is ook het persen van 40 pootjes zelfs in een dergelijke voet nog een onplezierige zaak: veel hangt af van de mate waarin de pootjes vrij zijn van braampjes. Het beste is om het IC, nadat de teller is getest, met behulp van twee metalen blokjes (één onder de printplaat en één op het IC), voorzichtig tus-

sen een bankschroef te plaatsen en in de voet vast te drukken, terwijl men voortdurend controleert of alle pootjes in de trechtertjes meekomen. Deze finale bevestiging kan gebeuren na het testen van de teller als men het IC eerst voorlopig, zover als dit mogelijk blijkt, met de hand in de 40 pens voet heeft gedrukt.

Solderen aan CMOS IC's dient te geschieden zonder dat er snoeren voor voeding of oscilloscoop of dergelijke aan de print zijn verbonden, ook geen 'massa' of aardverbinding!!

Het boren van de print dient bij voorkeur met een boortje van 0,8 mm te geschieden, behalve waar wire-wrap pennen of testkralen komen (1 mm). Voor de beide elco's, het kristalvoetje, de trimmer, de driepolige schakelaar, de koolpot, 50 kΩ en de 5 kΩ w.w. moeten ook 1 mm gaatjes worden geboord. Uitlezing A (afb. 20A) moet in elk geval met 0,7 à 0,8 mm worden geboord, anders blijft er te weinig koper staan. In de gereedschaphandel is

verkrijgbaar een Eclipse Pin Chuck no 160, fabrikaat James Neill, d.i. een verloopstukje met drie spanbekjes, waarmee ook heel dunne boren in een gewone boormachine kunnen worden gebruikt. Boorstander gebruiken!

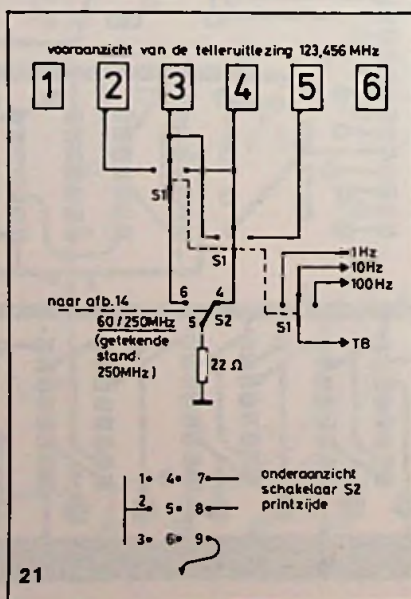
De eigenlijke montage geschiedt het gemakkelijkst laagsgewijs, d.w.z. eerst alle draadbruggen en doorverbindingen van component- naar koperbaanzijde, behalve daar waar nog een (tweede) onderdeel later moet worden gesoldeerd zoals bij 220 kΩ, 47 kΩ, 10 kΩ, 2 x 1N4148, de eerste BC635 (emitter) en sommige testpunten. Wanneer de print met aangebrachte verbindingen ondersteboven op een schuimrubber o.i.d. ondergrond wordt gelegd, vallen de draadjes er niet uit. Op overeenkomstige wijze vervolgens alle weerstanden aanbrengen, de IC's en zo steeds opvolgend dickere onderdelen, tenslotte het kristalvoetje, de driepolige omschakelaar enz. Testkralen houden zichzelf vast (verende pootjes) en kunnen op elk gewenst tijdstip worden aangebracht.

Van de gemonteerde onderdelen in elk geval de draden niet kort afknippen: mux osc. cond. (21), load counter (31), nul (39) en up/down (40). Deze draden zijn later gemakkelijk bij het testen.

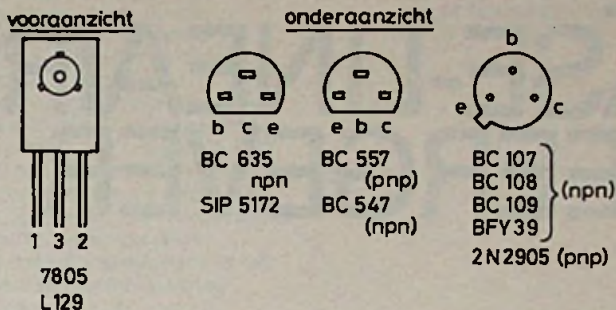
Om onnodig grote gaten in de print te vermijden moeten de aansluitingen van het kristalvoetje en van de driepolige omschakelaar vooraf dun en smal worden gevijld (halve oogje eerst afknippen).

Na het testen met provisorische verbindingen, kunnen desgewenst de schakelaars worden gemonteerd volgens afb. 21, waarbij dan tevens een weerstand, bijv. 22 Ω, wordt aangebracht tussen het middencontact van schakelaar S2 en massa, voor het aangeven van de digitale punt.

Afb. 22 geeft een overzicht van alle voet-aansluitingen en afb. 23 (zie deel 3) is

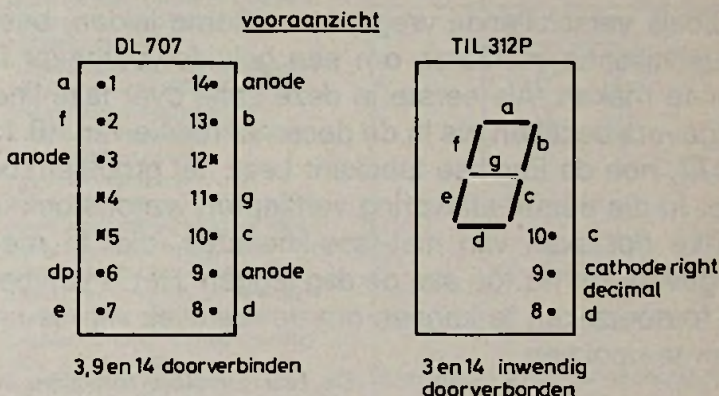


afb. 22 Voetaansluitingen.



een suggestie voor een eenvoudig kastje, waarvan de onder- en bovenkant gemakkelijk is te verwijderen (programmeren en afregelen!). Zie in dit verband ook afb. 30, welke een idee geeft hoe de diodematrixprint is gemonteerd. Afb. 24 (zie deel 3) is tekening van de frontplaat. Om de printplaat in het midden van het kastje te kunnen monteren is deze iets breder gehouden: afm. 185 x 120 mm. Ongeveerlijkzijdig T-strip 10 x 20 mm (120 mm lang) maakt het dan mogelijk aan de onder- en bovenkant een U-vormig omgezet deksel te monteren. Een kastje met enige ventilatie is te prefereren.

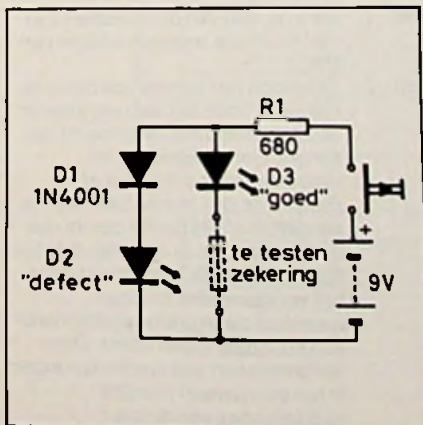
(wordt vervolgd)



CONTINUÏTEITS-TESTER

B. TH. KROL

Praktisch iedereen zal zekeringen, snoeraders e.d. met een ohmmeter op het al dan niet aanwezig zijn van een geleidende verbinding testen. Maar de gedachte achter deze continuïteitstester is toch wel erg leuk. Bij de test van, bijvoorbeeld, een defecte zekering zal de stroom alleen via de keten D1 - D2 kunnen lopen. De LED D2 ('defect') zal dan oplichten. Is de zekering intact, dan zal de stroom door deze zekering en D3 lopen. De LED D3 ('goed') zal nu oplichten. D2 kan niet meer oplichten, omdat de siliciumdiode D1 een extra drempelspanning van 0,7 volt vraagt.



In Elektronica ABC van oktober vindt u ondermeer:

Beveiligingen in en rond het huis

Beginnelsen der elektronica

Contactloos relais

Unie van ABC

Componentennieuws

Bezoek gebracht aan de kleine aarde

Alles over dioden

Lampenkast

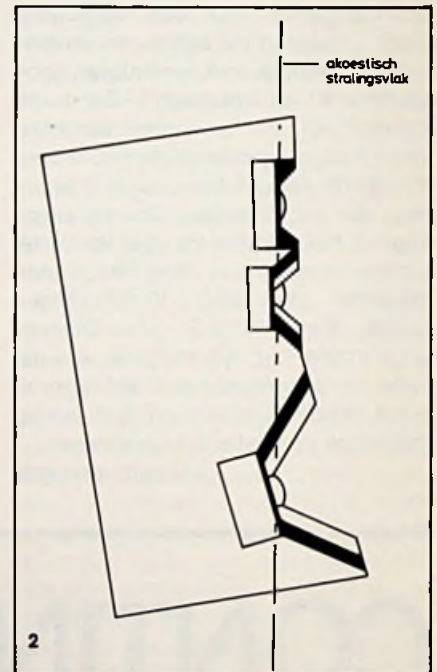
DE FASE-LINEAIRE WEERGEVER

WIM JAK

Zoals verschillende wegen naar Rome leiden, bestaan er verschillende manieren om een geluidswedgever fase-lineair te maken. Als eerste in deze serie over fase-lineaire weergevers bekeken we in de decembereditie van RB 1977, blz. 477, hoe de Engelse fabrikant Leak het probleem benaderde. In die eerste aflevering verdiepten we ons ook in de feitelijke oorzaken van niet-fase-lineariteit, die de meeste weergevers tot nu toe aan de dag leggen. Het is van belang deze foutoorzaken te kennen om de techniek van de oplossingen te doorzien.

De zeer complexe natuurlijke invloeden, waaraan geluidstrillingen bloot staan, zoals de relatief grotere verzwakking van boventonen ten opzichte van grondtonen en het tegelijk daarmee optreden van faseverschuivingen bij lange sigaalwegen, verlenen het gehoororgaan precies die gegevens, welke voor de opbouw van zijn 'geluidsbeeld' nodig zijn.

Bij een juiste onvervormde intensiteits- en faserelatie van het geluidsspectrum, zoals onder natuurlijke omstandigheden bestaat, heeft ons geluidsbeeld reliëf, diepte, is 'scherp en duidelijk' gedefinieerd. We kunnen ons er weliswaar niet in oriënteren (een blinde wel), maar grove duidingen zijn mogelijk. De prent is bovenal kristal-



helder. In dit beeld staan 'droge' geluiden met hun oorspronkelijke faseverband en dienovereenkomstige impact op de voorgrond en diffuser geluiden, waarin de verschillende frequentiecomponenten verschoven zijn en met echo en galm gepaard gaan, op de achtergrond. En een stem is een stem, is het niet?

Een juiste fase, dat wil zeggen gelijktijdige uitstraling van alle trillingen, is voornamelijk van belang in het middengebied van het frequentiespectrum tot ca. 3 kHz, het gebied waarin alle dagelijkse geluiden en muziek zich afspelen. In dit gebied verleent het faseverband van geluidstrillingen in samenwerking met het intensiteitsverschil van de trillingen informatie over de plaats en de omvang van de geluidsbron.

Wat jammer is het nu dat het met de dynamische luidspreker, welke zich bij



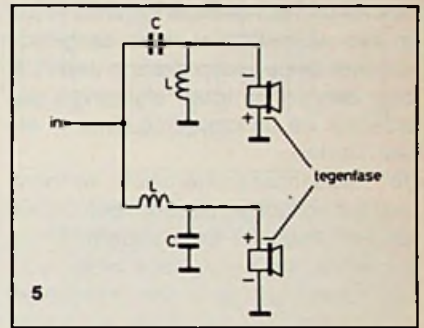
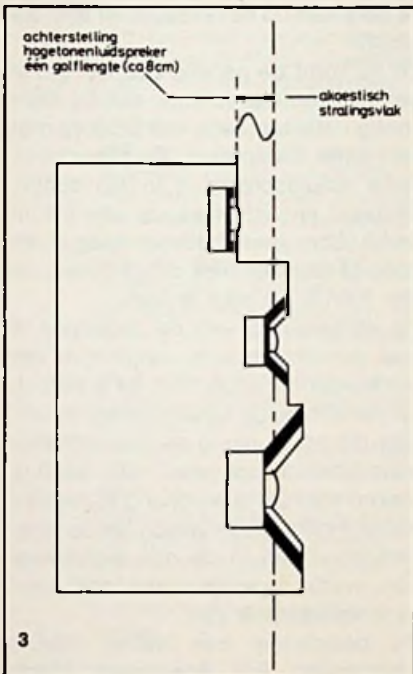
afb. 1 De S75, een van de modellen van de Uni-Phase weergeversserie van B&O.

afb. 2 Ofschoon het herstel van de fase-lineariteit voor het leeuwendeel in de aanpak van het overneemfilter schuilt, ziet de fabrikant er vanzelfsprekend niet van af de puntjes op de i te plaatsen. Aan de eis dat de akoestische centra van de luidsprekers in één vlak moeten liggen komt B&O tegemoet door het voorpaneel te knikken, waardoor de lagetonenluidspreker een stuk naar voren komt. Door het ontbreken van sterke sprongen in het voorpaneel worden interferenties voorkomen.

afb. 3 Bij de fase-lineaire weergever van Leak (zie RB december 1977 blz. 477) zorgt een versprongen voorpaneel er voor dat de akoestische centra van de luidsprekers in één vlak liggen. Doordat de gebruikte hogetonenluidspreker van Leak met een 18 dB/oct. wisselfilter wordt bedreven, welk steile filter zeer grote faseverschuivingen van respectievelijk + en - 180° in elk van de signaalwegen introduceert, ontstond de noodzaak de hogetonenluidspreker achter het akoestische centrum van de middentonen- en lagetonenluidspreker te plaatsen. Op de overneemfrequentie van de middentonen- en hogetonenluidspreker bedraagt het faseverschil 360° ofwel een volledige golftegenstand, zodat door achterstelling van de hogetonenluidspreker met eenzelfde orde van grootte wordt voorkomen dat de trillingen van beide deelluidsprekers op de overgangsfrequentie het gehoor twee maal bereiken. Bij de Leak weergever omzeilde men het probleem van de fasevervalsing door in het midden-lagetonengebied zeer goede breedbandluidsprekers toe te passen in combinatie met 6dB/oct. wisselfilter. Zo een 6 dB/oct. wisselfilter introduceert geen fasevervalsing.

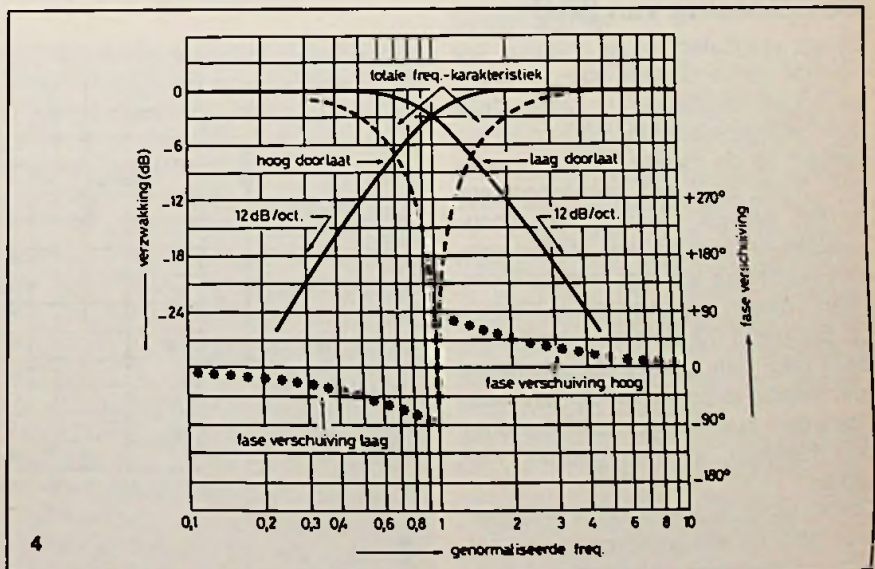
afb. 4 Een 12 dB/oct. wisselfilter vertoont op de overneemfrequentie in beide signaalwegen een tegengestelde faseverschuiving van 90° (gestippelde krommen), waardoor bij juiste aansluiting van de deelluidsprekers het verschil 180° bedraagt en de geluidsdrukken van beide luidsprekers elkaar opheffen (gestreepte dip).

afb. 5 Gewoonlijk worden de deelluidsprekers achter een 12 dB/oct. wisselfilter in tegenfase aangesloten, echter niet in de B&O Uni-Phase reeks.



faseverschuiving voor het hoog-doorlatende filter, zie afb. 5. Het is 12 dB/oct. filters eigen dat op het kantelpunt (het -3 dB punt = half vermogen) de fase in elk van beide signaalwegen 90° is verschoven, de ene positief, de andere negatief. Het faseverschil tussen de laagdoorlaat- en de hoogdoorlaatfilter bedraagt op het kantelpunt derhalve 180°. Dat betekent dat de beide deelsignalen op de kantelpuntfrequentie in tegenfase worden afgegeven. Dit treft in wezen zeer slecht, want wanneer de beide deelluidspre-

uitstek voor de consumptie leent, niet mogelijk is om het volledige audiospectrum weer te geven. Een dynamische luidspreker kan slechts drie à vier octaven aan, om welke reden we twee of drie van deze luidsprekers per breedbandweergever moeten toepassen. In combinatie met 12 dB/oct. wisselfilters lukt het allemaal prachtig, op één facet na: de fase-lineariteit. In de bestaande samenstellingen is het onvermijdelijk dat het overneembied tussen de lage- en middentonen luidspreker ergens in het kritische gebied tot 3 kHz ligt. En wat is zo een overneemfilter? Juist: het is een wissel met respectievelijk hoog-afval voor de lagetonen luidspreker en laag-afval voor de midden-hogetonen luidspreker. Met die frequentie-afval halen we ons het faseprobleem op de hals: een negatieve faseverschuiving voor het laag-doorlatende filter en een positieve



afb. 6 Bij B&O wordt het gat in het overneemgebied, dat bij juiste aansluiting van de lage- en midden- (of midden-hogetonen) luidspreker ontstaat, opgevuld met de filler-driver. De juiste karakteristiek van deze vultak wordt verkregen als de condensator twee maal de waarde en de spoel de halve waarde krijgt van de condensatoren en spoelen in het overneemfilter.

afb. 7 In de vultak zorgt de condensator voor de 6 dB/oct. laag-af en de spoel voor de 6 dB/oct. hoog-afval. De kantelpunten van deze componenten liggen op

respectievelijk de halve en de dubbele frequentie van het overneempunt van het scheidingsfilter. Wanneer het rendement van de vulluidspreker te laag is, zit er niets anders op dan een ander type te nemen. Wanneer het rendement van de vulluidspreker hoger is dan dat van de bestaande weergever, kan een serie weerstand in de kring worden toegevoegd.

afb. 8 De vereiste frequentiekarakteristiek voor de vulluidspreker op een overneemfrequentie 1.

kers nu op voor de hand liggende wijze op het wisselfilter worden aangesloten, met beide luidsprekers in dezelfde fase, dan zal de totaal afgegeven geluidsdruk op de kantelfrequentie in elkaar storten.

De frequentiekarakteristiek vertoont over het volledige spectrum een dip als van een dubbel-T filter, zie afb. 4. Dit kan echter op eenvoudige wijze worden voorkomen door één van beide weergevers om te polen, waardoor van lage tot hoge frequenties een doorlopende amplitudekarakteristiek wordt verkregen met een geringe verheffing op de overgangsfrequentie. Bij alle gebruikelijke weergeefsystemen met 12 dB/oct. wissel-filters worden de deelluidsprekers dienovereenkomstig in tegenfase aangesloten, zie afb. 5. Een jammerlijk gevolg van deze kunstgreep is echter dat van laag naar hoog een continu verloopende faseverschuiving van 0° tot 180° optreedt. Deze is de oorzaak van de hier gewraakte, bij de meeste twee- en driewegsystemen optredende fasevervorming.

De oplossing van B&O

Goede resultaten als er mogelijk zijn met de conventionele lage-, midden- en hogetonluidsprekers, zoals deze door gespecialiseerde fabrikanten en henzelf op de markt uitgebracht worden, heeft B&O zich geconcentreerd op het gebruik van dergelijke hoogkwalitatieve luidsprekers. Dit luidsprekerassortiment kan niet met 6 dB/oct. filters worden bedreven, maar heeft op zijn minst 12 dB/oct. wisselfilters. B&O past dan ook 12 dB/oct. filters toe, waarbij te bedenken dat ook deze filters door hun weinig kritische gedrag een fabrikant tot hun gebruik verlokken.

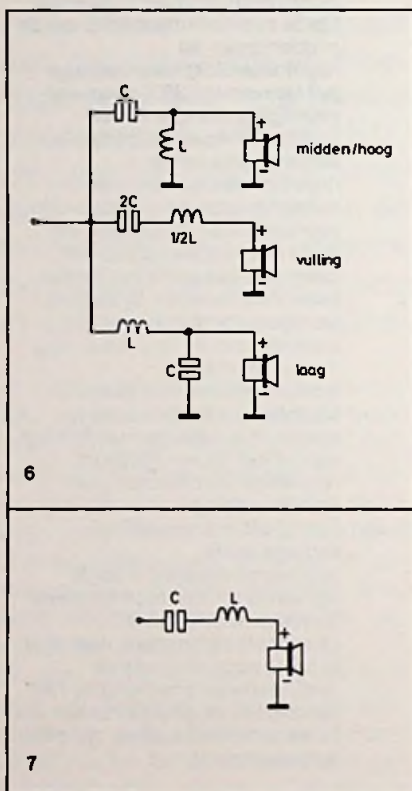
Om nu de fasevervorming te omzeilen sluit B&O de deelluidsprekers van het lage- en middentonegebied met gelijk-

ke polariteit op het wisselfilter aan, zie afb. 6.

En nu komt de geniale zet: het gat in het frequentiespectrum, dat bij deze configuratie optreedt, vult B&O op met een extra luidspreker, de filler-driver. Deze vulluidspreker is in zijn eentje, uiteraard in juiste fase, op een afzonderlijk filter met 6 dB/oct. laag-af en hoog-af karakteristiek aangesloten, zie afb. 7 en 8. En klaar is kees.

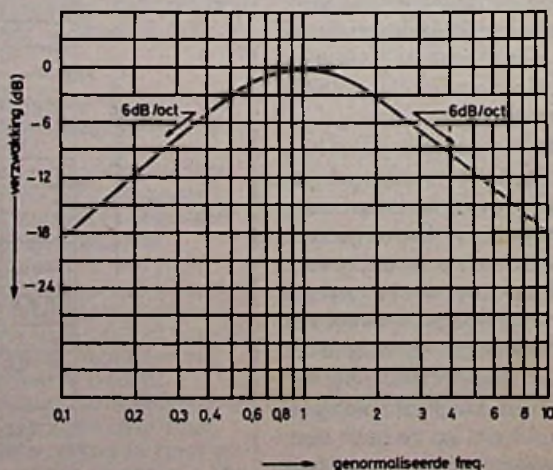
De achtergrond van de oplossing is veel gecompliceerder, want hoe kan het nu dat de vultak met de 6 dB/oct. op- en aflopende karakteristiek zo precies die steile dip in de frequentiekarakteristiek compenseert? Dat heeft te maken met die samenhang tussen de gedragingen van de verschillende faseverschuivingen in de drie signaalwegen, welke eigenlijk alleen mathematisch verklaarbaar zijn.

De bezielende man achter B&O's weergevers, Erik Boekgaard, stelde dat bij de gewenste weergever het akoestische resultaat gelijk moet zijn aan wat er elektrisch wordt ingestuurd, dus 1=1. Wanneer in de rekenkundige

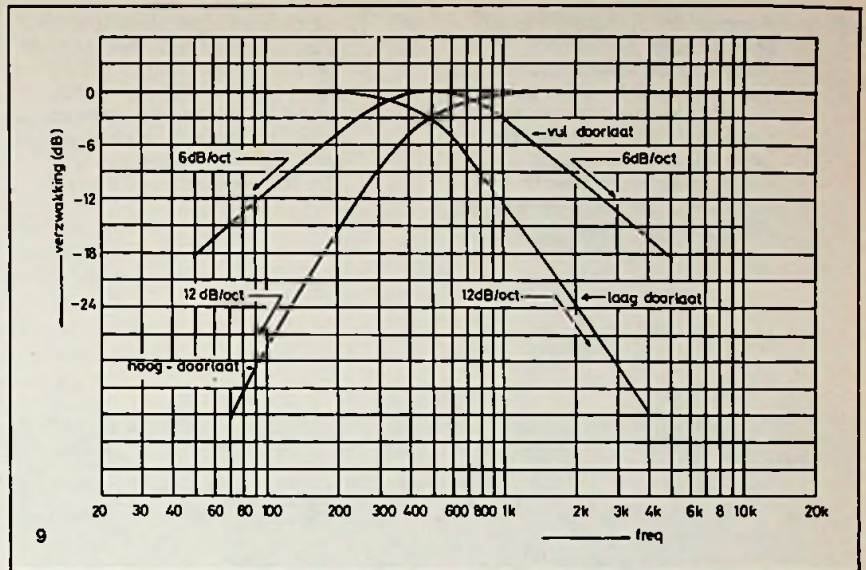


6

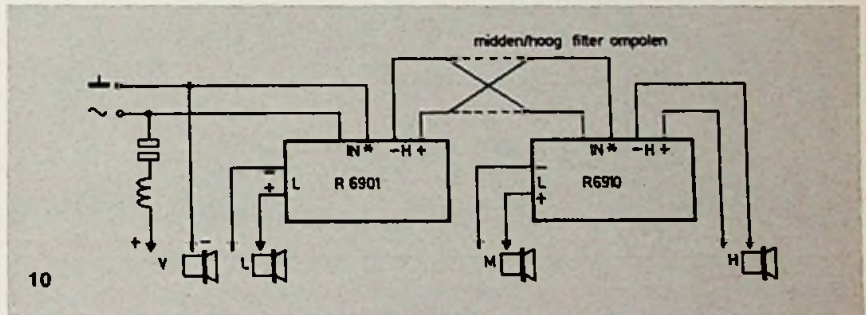
7



8



afb. 9 De verschillende krommen van een fase-lineair overneemfilter.
 afb. 10 In geval van de Philips wisselfilters R 6901 en R 6910 behoeft men alleen het midden-hoog filter om te polen om tussen alle luidsprekers een juiste faserelatie te bewerkstelligen. Aan dit filter moet een tak als van afb. 8 worden toegevoegd om een fase-lineaire weergever te verkrijgen. Bij een overneemfrequentie van 500 Hz moet de spoel 1,5 mH en de condensator 48 µF bipolair zijn. De toevoeging van zo een vultak heeft wel invloed op de impedantie karakteristiek van de ontstane weergever, maar omdat de impedantie van een weergeefstelsel met wisselfilter op het overneemgebied altijd oploopt (aan de pieken in de impedantie karakteristiek herkent men vaak de overneempunten) heeft de extra belasting van de vulluidspreker op dit overneempunt geen nadelige invloed.



we het resultaat van beide 12 dB/oct. filtertakken aftrekken van de gewenste overdrachtsfunctie:

$$U_{\text{gewenst}} - U_{\text{totaal}} = \frac{1}{s^2 + 1}$$

$$1 - \frac{1}{s^2 + \sqrt{2}s + 1}$$

$$U_{\text{ontbrekend}} = \frac{\sqrt{2}s}{s^2 + \sqrt{2}s + 1}$$

formules zowel fase als amplitude worden omvat in de term s en het ingangssignaal als 1 wordt geschreven, kan de overdrachtsfunctie van een laagtonenluidspreker achter een 12 dB/oct. filter als volgt worden uitgedrukt:

$$U_{\text{laag}} = \frac{1}{s^2 + \sqrt{2}s + 1}$$

en de overdrachtsfunctie van een hoogtonenluidspreker achter een 12 dB/oct. filter schrijven we als:

$$U_{\text{hoog}} = \frac{s^2}{s^2 + \sqrt{2}s + 1}$$

Beide luidsprekers tesamen leveren:

$$U_{\text{totaal}} = \frac{s^2 + 1}{s^2 + \sqrt{2}s + 1}$$

Dat is dus niet hetzelfde als wat we er in sturen, 1, en een dergelijke weergever heeft dus geen lineaire frequentie- of fasekarakteristiek, of geen van beide. Wat er aan ontbreekt zien we als

Het is duidelijk dat als we deze ontbrekende factor aan de weergever met beide 12 dB/oct. filtertakken toevoegen, het uiteindelijke resultaat 1 zal zijn. Ontleding van de ontbrekende term toont aan dat de benodigde aanvullende overdrachtsfunctie wordt gevonden bij een luidspreker met een piek op de overneemfrequentie en een laag- en hoogafval met 6 dB/oct. ter weerszijden van de overneemfrequentie, zie afb. 9.

De vulluidspreker behoeft alleen te worden toegepast in een overneemgebied beneden 3 kHz en niet bij een overneemgebied dat daar boven ligt, aangezien de fase-lineariteit daar geen praktische verbetering geeft. Bij de drie- (eigenlijk vier-)wegssystemen

van B&O is de hogetonenluidspreker op de gebruikelijke wijze in tegenfase achter het 12 dB/oct. wisselfilter aangesloten.

Referentie: 'The design of the Beovox uni-phase loudspeaker systems 1975', een eigen uitgave van B&O.

Maak zelf uw fase-lineaire weergever

Het bloed kruipt waar het niet gaan kan. Degenen onder de lezers, die in het fase-lineaire principe geïnteresseerd zijn geraakt en die zelf zo'n systeem zouden willen bezitten, kunnen daar heel eenvoudig aan komen als hun bestaande twee- of driewegsweergever met 12 dB/oct. wisselfilter is uitgerust. De meeste zelfbouw weergevers, zoals de diverse ontwerpen van Philips met de wisselfilters R 6901 en R 6910, kunnen heel gemakkelijk worden gewijzigd.

Men begint de proef met het ompolen van de middentonen luidspreker, desgewenst met een schakelaar, zodat men door omschakeling direct achter elkaar vergelijkingen kan maken, zie afb. 11 en 12. Opdat het faseverloop in

afb. 11 Wanneer het overneemfilter uit een 'blackbox' bestaat of anderszins een eenheid vormt, moeten de middentonen en de hogetonen luidspreker elk worden omgepoold. (De laatste om de juiste (tegen-)fase met de middentonenluidspreker te behouden.) Ook hier een vultak als van afb. 8 toevoegen.

afb. 12 Een juiste frequentie karakteristiek voor de vulluidspreker is van groot belang. Bij een overneem (vul-) frequentie van 500 Hz moet de spoel 1,5 mH en de condensator 48 μ F bipolar zijn, zie afb. 8. Bij een overneemfrequentie van 1,5 kHz bedraagt $L = 0,5$ mH en $C = \text{ca. } 18 \mu\text{F}$.

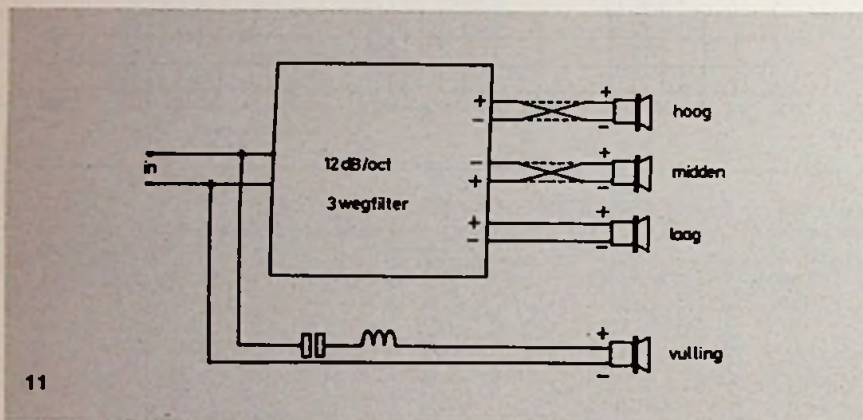
del zijn. Voor een lage resonantiefrequentie in een kleine kast bezit de conus van dergelijke luidsprekers een rand van rubber. In driewegssystemen pleegt dit soort luidsprekers wel voor het middengebied te worden gebruikt. Deze luidspreker moet in een kastje met een inhoud van ca. 3 l worden gemonteerd, waarvan de inhoud geheel met dempingsmateriaal is gevuld. Deze toegevoegde weergever, waarvan het frequentiegebied tussen pakweg 100 Hz en 3 kHz recht moet zijn, plaatsen we zo dicht mogelijk bij de bestaande weergever, en wel er op of er onder.

Het filter waarachter deze vulluidspreker op de luidsprekerklemmen moet worden aangesloten, bestaat uit een serieschakeling van een spoel en een condensator, zie afb. 8. De piek in het overdrachtsgebied van deze vultak moet overeenstemmen met de overneemfrequentie van het bestaande weergeefstelsel, zie afb. 10.

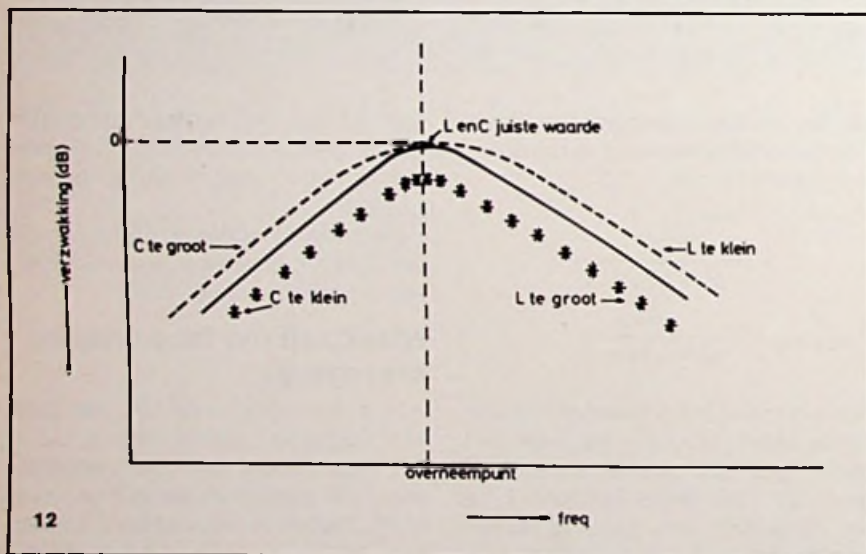
Er is veel aan gelegen de spoel en condensator zodanig te bemeten, dat de vereiste werkkarakteristiek van afb. 9 wordt verkregen en een toongenerator en universele meter of oscilloscoop zullen goede diensten kunnen bewijzen. Op het gehoor is het filter niet gemakkelijk af te regelen, zie afb. 13. Let op de juiste fase van de vulluidspreker. En als alles is aangesloten, dan maar eens luisteren. Dát geeft verbetering. Verder commentaar overbodig.

Vermeld ik nog dat het fraaiste resultaat ongetwijfeld wordt verkregen als de vulluidspreker in verticale richting tussen de lage- en middentonen wordt gemonteerd. Het zal in de eerste aanzet niet mogelijk zijn de akoestische centra van de conussen van de luidsprekers in één vlak te brengen, opdat de lengten van de luchtwegen van alle luidsprekers tot aan het gehoor gelijk zijn, maar daar hoeft men zich niet op te bekijken: dat maakt maar weinig uit.

Het hoeft, dacht ik, nauwelijks betoog dat het herstel van de faselineariteit bij sommige weergevers niet de verwachte verbetering zal opleveren, bijvoorbeeld in uitgekende combinaties, waarin de gevonden oplossing bepaalde zwakheden van elk van de deelluidsprekers maskeert. Bij verstoring van de bestaande fase kunnen die manifest worden.



11



12

het midden- en hogetonen overgangsg gebied niet wordt verstoord, moet bij driewegssystemen de hogetonenluidspreker mee worden omgepoold. Niet de lagetonen luidspreker ompolen, want anders kan onze weergever later niet met andere weergevers worden gecombineerd: tegenfase.

Merk nu eerst op dat het ompolen van de midden-hogetonen luidspreker(s) nauwelijks effect heeft op het klankbeeld. De reden daarvan is dat rond de

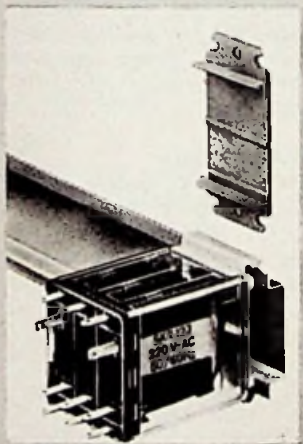
overneemfrequentie slechts een klein deel uit het totale audiospectrum wordt weggenomen. Bij de ene soort muziek scheelt het wat meer dan bij de andere, maar het verschil is over het algemeen opvallend gering. En het resultaat allerminst slecht.

Vervolgens voegen we de vulluidspreker toe. Hiervoor nemen we een lage-middentonen luidspreker met een diameter van ca. 10 cm, zoals deze wel voor drukkamerweergevers in de han-

INDUSTRIEEL NIEUWS

Geveke nieuws

SKR 123, relais met grote voor- delen: het volledig gescheiden zijn van spoel en contacten. Fotocel voor controledoelinden, type OLS 522. De optische benaderingsschakelaar, *Elesta* OLS 412, reageert tot op 350 mm. BF 1 een continu niveau-aanwijzer/schakelaar, een nieuw stuurapparaat. Voor de levensmiddelenindustrie is een kiemvrije vlotter-schakelaar ontwikkeld. De *Codex* LSI 24/24 is een revolutionaire 2400 bps vol duplex kieslijnmodem. Een serie 19" inbouwkasten als bouw- pakket wordt gebracht onder de naam *Euro-Rack*. De oude



serie temperatuurschakelaars TV, TVL en TVB worden ver- vangen door de nieuwe *Sauter* temperatuurschakelaars.

De serie DFC17B drukschake- laars, speciaal voor heetwater- en stoomketels ontwikkeld. CBP512 een nieuwe elektroni- sche teller met ingebouwde acu. In Nederland treedt *Geveke* op als importeur van de *Solari* klokken. GR LC precisie Digi- bridge 1688 is in staat om de gemeten waarden van L en C in vijf cijfers en die van Q, D of ESR in vier cijfers weer te ge- ven; het meetgebied is volau-

tomatisch, de Digi-bridge kan met een IEEE 488 interface- bus worden geleverd.

Inlichtingen: Geveke Elektri- ca BV, Kabelweg 25, Amster- dam, tel. 020-802802.

Carlo Gavazzi informatie

Omron's model TDE, een klei- ne en betrouwbare elektroni- sche timer met solid state uit- gang. Nieuwe accessoires voor *Pantec* multimeters; kunstle- ren draagtas, rubberbescherm- band en een wisselstroomtang. Benaderingsschakelaars van *Omron*, bestaande uit veertien cilindervormige modellen. De H7A een miniatuur elektroni- sche teller met geheugen. Drie nieuwe series kleine, gesloten schakelaars met grote contact- capaciteit van 10 A/250 V AC, typen ZC/D4MC/SH-L.

Inlichtingen: Carlo Gavazzi Ne- derland BV, Willem Barentsz- straat 1, Leiden, tel. 071- 141941.

Elincom nieuws

Nieuwe serie vlaktransformato- ren van de firma *Block*, met als bijzondere eigenschappen zijn lage bouw, hoge doorslagspan- ning, hoog rendement en geringe spanningsafval. IR-foto- elektrisch relaisstelsel met speciale eigenschappen. Ook uit Japan afkomstig is de Logic Probe, geschikt voor TTL en CMOS met een frequentiege- bied van DC-10 MHz, puls/ge- heugen 30 ns en met over- spanningsbeveiliging.

Inlichtingen: Elincom, Ooster- kade 69, Stadskanaal, tel. 05990-14830.

Vosko informatie

Nieuw in het programma: Pro- be contacts, voor het testen van o.a. printplaten, van het fa- brikaat *Western International*. Trimmercondensatoren van *Sprague-Goodman*
Inlichtingen: Vosko Electronics BV, Fokkerstraat 12, Zoeter- meer, tel. 079-312900.

Nieuws van ITT

IR-lichtbron RT5A, waarin een gepulseerde dubbele hetero- structuurlaser is toegepast. *Itron* een reeks vacuüm-fosfo- rescerende buizen, die zowel numeriek als alfanumeriek cij- fers en/of karakters kunnen weergeven. De nieuwe pro- grammeerbare stuurschakeling

Director is geïntroduceerd, die kan worden geprogrammeerd en bediend zonder omscholing van technici. Een acht bladzij- den tellende brochure over weerstandsnetwerken, geïllus- treerd met SIL- en DIL-opstel- lingen van de aansluitpennen is uitgebracht. Twee filters, FS200 en FS500, zijn specifiek ontworpen voor het onderdruk- ken van hf-interferentiestoring- en. Een reeks verlichte tui- melschakelaars van *Jeanre- naud* zijn uitgebracht.

Inlichtingen: ITT Standard Ne- derland, Postbus 118, Rijswijk, tel. 070-949305.

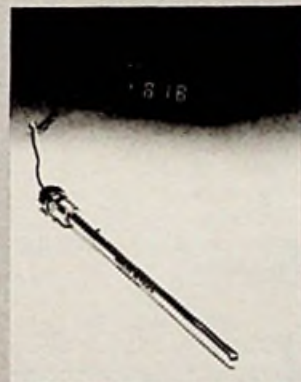
RI 400 Schaffner spoelen

Storingsproblemen, welke door thyristoren, triac's, enz. wor- den veroorzaakt, kunnen wor- den opgelost d.m.v. het voor- schakelen van RI 400 spoelen, in polyethane gietmassa gele- verd in stroomgebieden van 1 tot 35 A.

Inlichtingen: Rodelco BV, Post- bus 296, Rijswijk, tel. 070- 995750.

Analog Devices informatie

AC 2626 temperatuur probe, levert een lineaire proportione- le stroomuitgang van 1A/°K. De ADG 200 schakelaar biedt een latchproof werkwijze, over- spanningsbeveiliging tot +25 V boven de voedingsspanning, pen compatibel met DG 200 en DG 201. De nieuwe *short form* is uit, bevat een overzicht van



het programma van A.D. en is gratis verkrijgbaar. De AD 536 RMS-DC converter is verbeterd en wordt AD 536 A met o.a. een vergrote bandbreedte tot 2 MHz bij 1 volt RMS ingangs- signaal.

Inlichtingen Analog Devices Benelux, Heerbaan 222, Breda, tel. 076-879251.

Nieuws van Fluke

Model 8022 A is de jongste telg uit de 8020 A serie en heeft grotendeels dezelfde specifica- ties als de 8020 A. Dit model verschilt op de volgende pun- ten van de 8020 A:



- beperkt frequentiegebied (45...450 Hz)
- een andere kleur van de kast
- eenvoudiger frontpaneel
- geen geplastificeerde in- structiekaart

Daarnaast heeft de 8020 A een betere nauwkeurigheidsspeci- ficatie voor gelijkspanning en $k\Omega$'s gekregen namelijk 0,1 % en verder een garantietermijn van '2 jaar'. De 8922 A, nieuwe breedband RMS DVM voor het meten van signalen met ni- veau's van 180 μ V tot 20 V en met frequenties van 2 Hz tot 11 MHz.

Inlichtingen Fluke BV, Postbus 5053, Tilburg, tel: 013-673973.

Alphatronics print service

Vorige maand kwam Alphatro- nics met een unieke printservi- ce, die bestaat uit: het maken van lay outs - maken van proto- types, ook *doorgemetaliseerd* - levering van produktie-aantal- len - monteren van componen- ten op printkaarten - assem- bleren en testen van complete apparatuur.

Inlichtingen: Alphatronics, Hoefslag 74, Nijkerk, tel: 03494-3149.

Nieuwe B&O instrumenten

Universele teller, type 800 met 8 verschillende functies - Sing- le canal analyser voor het analy- sieren van radio-actieve stof - Digitale multimeter, speciaal voor demonstratiedoelinden op scholen - Functiegenerator - Vervorming/wisdemping me-

ter, DM 1 - Wow- en fluttermeter.

Inlichtingen: B&O Nederland BV, Postbus 36, 's-Graveland, tel. 035-51824.

Nieuwe digitale ampèretangen

Deze tangen zijn ook geschikt voor spannings- en weerstandsmetingen, zij worden steeds populairder voor metingen aan krachtsystemen, omdat ze een veilige manier van werken mogelijk maken. Met de AVO ampèretangen kan wisselstroom worden gemeten, indien er slechts één enkele



geleider aanwezig is. Meting kan volkomen veilig plaatsvinden tot spanningen van 1,5 kVrms. De types zijn D30, D20 en D10, wisselstromen meetbaar tot 999 A en wisselspanningen tot 999 V, uitgevoerd in zakformaat.

Voor controle van passieve elementen d.w.z. R, L en C, is geheel nieuw van Sullivan, de Digitale Limit Comparator AL 5557 verkrijgbaar.

Inlichtingen: Amroh BV, Herengracht 76, Muiden, tel. 02942-1851.

NCU 3698

Een Numerieke Controle Unit, deze datalogger registreert gestoorde en niet-gestoorde toestand van 450 meldpunten, de protocollering wordt op papier afgedrukt. Toepassingen in de voedingsmiddelen- tot en met in de metaalwarenindustrie toe.

Nieuwe PTT goedgekeurde telefoonkiezer type RA voor continue bewaking op afstand van installaties.

Inlichtingen: Remeja International BV, Postbus 277, Maas-tricht, tel. 043-629333.

Nieuwe supergevoelige contactgevers

General Electric heeft onder type-aanduiding H21/H22 een



serie van 24 foto-elektronische contactgevers uitgebracht. Met behulp van deze halfgeleidercomponenten komen de voordelen van de precisie-prestaties (zoals resolutie en nauwkeurigheid) van microprocessoren binnen het bereik van vele soorten apparatuur, uiteenlopend van computer-randapparatuur tot gereedschapsmachines.

De werking van de componenten berust op het onderbreken van een lichtstraal, die een maximale doorsnede heeft van 1 x 1,5 mm. De minimale uitgangsstroom is voor alle modellen uit de serie H21/H22 gelijk aan 25 mA; de sperspanning mag 55 V bedragen.

Inlichtingen: Nijkerk Elektronica BV, Drentsestraat 7, Amsterdam, tel. 020-428933.

Boeken, catalogi enz.

Brüel en Kjaer

Drie uitgaven:
Accelerometer calibration.
Microphone calibration.
Thyristors in railway traction.
How can their effects be measured?
Inlichtingen: Acoustical, Postbus 8, 's-Graveland, tel. 035-61614.

Diode

CMOS-boek f 11,50 en 4% BTW franco huis
Hollantlaan 22, Utrecht, tel: 030-884214.

Overzichtscatalogus van de firma Kübler, waarvan de alleen-vertegenwoordiging zit bij Heynen: Kübler biedt een volledig programma aan elektromagnetische impulstellers.

Inlichtingen: Heynen, Postbus 10, Gennep, tel: 08851-1956.

Shortform reed relays en solid state relays

Klees Electronics BV, Roemer Visscherstraat 17, Amsterdam, tel: 020-160511.

Shortform van Aujat

In een 28 pagina's tellende catalogus S100 toont Aujat producten en diensten, zoals elektromechanische producten, precisiecomponenten enz.

Inlichtingen: Nijkerk Elektronika BV, Postbus 7920, Amsterdam, tel: 020-428933.

Hartmann & Braun verhuizing

Vanaf 6 augustus 1979 luidt het nieuwe adres:

Hartmann & Braun Nederland BV, Vlielandseweg 20, 2641 KC Pijnacker, Postbus 166, 2640 AD Pijnacker, tel: 01736-6140.

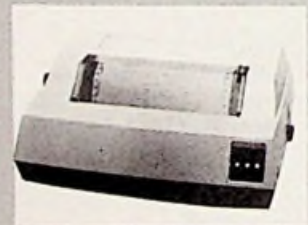
Bell & Howell verhuizing

Vanaf 1 augustus 1979 is het nieuwe adres:

Bell & Howell BV, Vlaardingeweg 23, 3044 CJ Rotterdam.

Goedkope printer

Manudax Nederland BV heeft nu ook een matrixprinter van het fabriekaat ITOH, voor een prijs die in een redelijke verhouding staat tot de prijs van uw microprocessor. Deze printer komt geheel compleet, dus in kast en met voeding, met een parallel interface (Centronics standaard), of als optie met een RS 232 interface. De printer



heeft pin feed en de breedte van het papier kan ingesteld worden van 4,5 tot 9,5 inch. De printer is voorzien van een regelbuffer en kent verschillende controle characters. De belangrijkste daarvan zijn naast CR en LF ook de verticale tab, form feed en expanded characters. Bovendien kan heel de pagina-indeling geprogrammeerd worden. Model 8300 van ITOH (de standaard versie) is uit voorraad leverbaar voor f 2350.

Enkele gegevens:
printsnelheid: 125 karakters per seconde
character set: 96 ASCII (upper en lower case)
character font: 7x9 dot matrix
character spacing: 10 character per inch

line spacing: 6 lines per inch
Inlichtingen: Manudax Nederland BV, Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk, Tel.: 04139-12 52.

Thermostrips

In september 1979 werd een verkeerde plaatsnaam vermeld, inlichtingen moet zijn: H. Blanken B.V., Hoofdweg 73, Loenen (Gld), tel.: 05765-1541.

Explosieveilige capacitieve benaderingsschakelaars

Rechner heeft een capacitieve benaderingsschakelaar ontwikkeld, die een uitgangsstroom



van 160 mA bij 4 W levert. Standaard is naast een LED voor optische controle ook een elektronische kortsluitbeveiliging ingebouwd, bovendien is deze schakelaar elektronisch tegen foutief aansluiten beschermd. Het huis is bestand tegen een max. druk van 8 bar.
Inlichtingen: Elharo, Glashaven 40, Rotterdam, tel.: 010-147455.

Bulk Core Mini

Het unieke concept van Data-ram Corporation, om de DEC/LSI-11 in één behuizing onder te brengen met 1 megabyte geheugen, is vanuit gebruikerskringen in de proces-industrie met veel enthousiasme begroet. Naast 1 MB BULK CORE biedt het systeem model BCM TIEN DEC QUAD slots voor het installeren van werkgeheugens en interfaces. Het BULK CORE in de BCM-1 vervangt een schijfgeheugen met vaste koppen en is volledig transparant met de LSI-11.
Inlichtingen: Technitron BV, postbus 7542, Schiphol-Oost, Tel.: 020-45 87 55.

zie ook rubriek

µ-gebeuren

in het
supplement
Computer Bulletin
(CB)

ZIN EN ONZIN VAN FM-TUNER SPECIFICATIES

W. BOS, PAØWBK

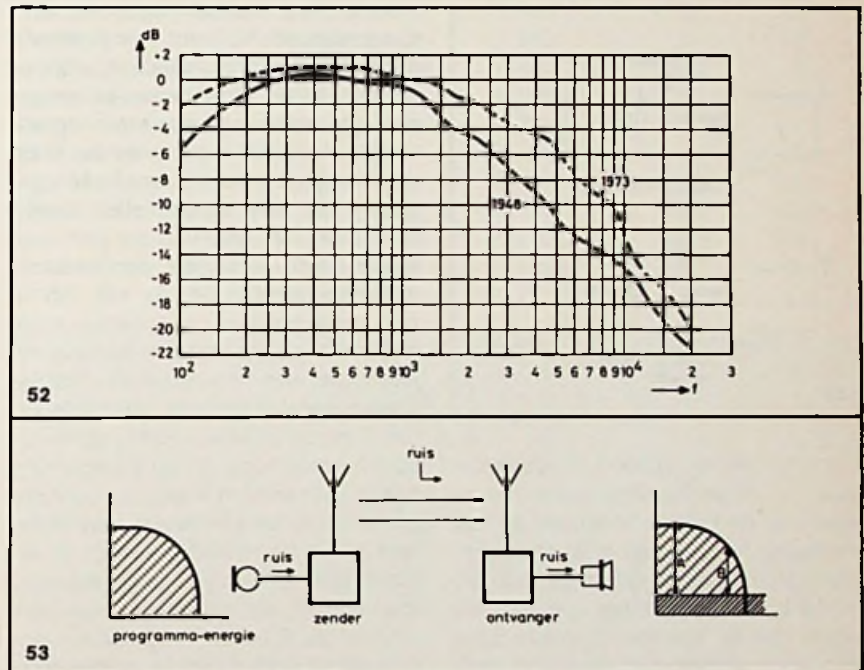
De afgelopen zeven delen van deze serie behandelen enkele van de meest belangrijke hoogfrequent eigenschappen van tuners en de invloed daarvan op hetgeen hoorbaar wordt. Wordt er in de hoogfrequentspecificaties aardig gerommeld met handig gekozen meetmethoden en weggelaten specificaties, bij de laagfrequent eigenschappen gebeurt dit niet minder...

Modulatie

Alvorens we gaan kijken naar zaken als amplitude-frequentie karakteristiek, vervorming, kanaalscheiding e.d., doen we een stapje terug, naar de zender, want daar wordt uiteindelijk het programma omgevormd tot het signaal dat uw antenne opvangt...

Mono

Direct na de 2e Wereldoorlog is in Duitsland de ontwikkeling van FM-zenders gestart. De toenmalige audio- en grammofoonplattentechniek was nog lang niet toe aan stereotechniek, zodat de eerste zenders uitsluitend het spraak- of muziekprogramma, éénkanaalig – oftewel monofoon – uitzonden. Gekozen werd voor FM (Frequentie Modulatie) waarbij zoals reeds in deel 1 besproken, de sterkte van het modulatiesignaal, de frequentie van de draaggolf van de zender verandert. De toonhoogte – de modulatiefrequentie – van het modulatiesignaal bepaalt de snelheid, waarmee de draaggolf van frequentie verandert. Vergeleken met de huidige stand van zaken, stond de



audiotechniek nog in de kinderschoenen en veel hoge tonen waren nog niet in het programmamateriaal te vinden. In die eerste jaren is veel onderzoek gepleegd naar de energieverdeling tussen hoge en lage tonen en men vond al spoedig, dat de amplitude van tonen boven 500 Hz snel begon af te nemen opzichte van de amplitude van tonen onder de 1000 Hz. Natuurlijk is dat niet zo verwonderlijk, want de boventonen (harmonischen) van muziekinstrumenten zijn nu eenmaal van nature minder sterk dan de grondgolf. Maar dat de toenmalige stand van de techniek een rol heeft gespeeld blijkt uit afb. 52, die het verschil tussen energieniveaus in muziekprogramma's laat zien in 1948 en in 1972. Al moet er wel worden vermeld dat de aard van de muziek, van vioolstrijkjes tot Pink Floyd, wel degelijk een rol speelt.

afb. 52 Voorbeelden van spectrale energie-inhoud van gemengd programmamateriaal in 1948 en 1973 (referentie RTM).

afb. 53 Door de toegevoegde ruis in de transmissieketen is de signaal-ruisafstand bij weergave B (hoge tonen) veel slechter dan bij A (lage tonen).

De geringere amplitude van de hoge tonen bood de mogelijkheid tot het toepassen van een techniek die reeds werd toegepast in de grammofoonplattentechniek, namelijk 'hoog ophaal' of -tewel pré-emphasis.

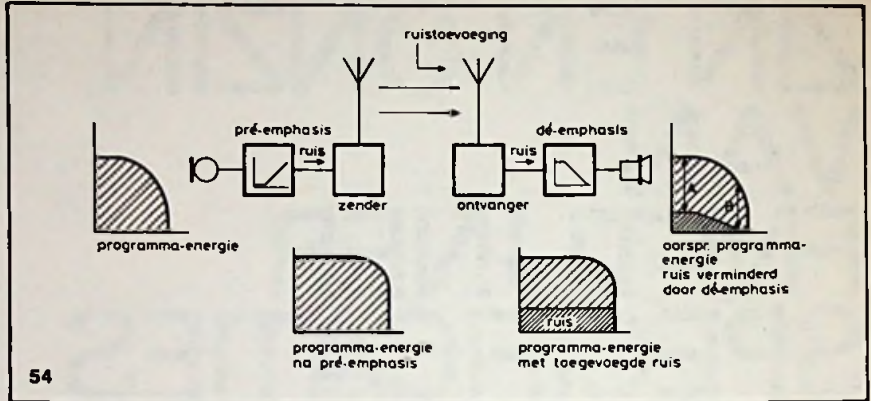
Pré-emphasis en dé-emphasis

Pré-emphasis is één van de eenvoudigste methoden om ruis, welke toegevoegd op de weg van studio tot huiskamer, te verzwakken. Zoals in afb. 52 valt te zien, is het niveau van tonen boven de 5000 Hz veel lager dan

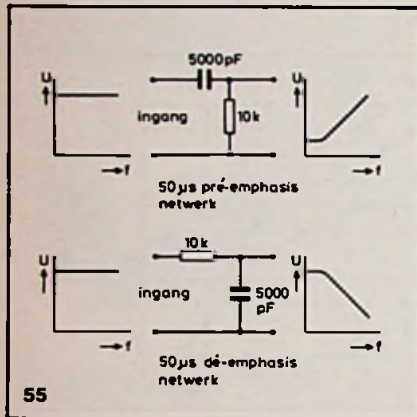
afb. 54 Door de tegengestelde pré- en dé-emphasiskarakteristiek blijft de programma-energieverdeling gelijk, maar de toegevoegde ruis uit de transmissieketen wordt door de dé-emphasis méé verzwakt zodat de signaal-ruisafstand bij A en B gelijk blijft.

afb. 55 Pré- en dé-emphasis worden gerealiseerd door een eenvoudig weerstand-condensatornetwerkje.

afb. 56 Dé-emphasis curven met 50 en 75 μ s tijdconstanten.



54



55

van tonen onder de 1000 Hz. Dat betekent, dat de verhouding tussen het niveau van de hogere tonen en de ruis die wordt toegevoegd in de transmissieketen (ruis uit de ontvanger bijvoorbeeld) bij die hoge tonen veel slechter wordt dan bij lage tonen. In afb. 53 is zo'n transmissieketen getekend zonder pré-emphasis. U ziet dat de signaal-ruis afstand boven 5000 Hz snel verslechtert.

Pré-emphasis is niets anders dan het kunstmatig verhogen van de sterkte van de hogere tonen. We zorgen ervoor, dat de zender de hogere tonen nagenoeg even sterk uitzendt als de lagere tonen. Aan de ontvangtzijde, gaan we de hogere tonen weer even veel verzwakken als we ze aan de zenzijde hebben versterkt. We noemen dat dé-emphasis. Het aardige is, dat de ruis die onderweg is toegevoegd, in de ontvanger óók wordt verzwakt door de dé-emphasis, zodat de signaal-ruis afstand bij de hogere tonen niet slechter wordt ten opzichte van de signaal-ruis afstand bij de lagere tonen. Dit principe is getekend in afb. 54.

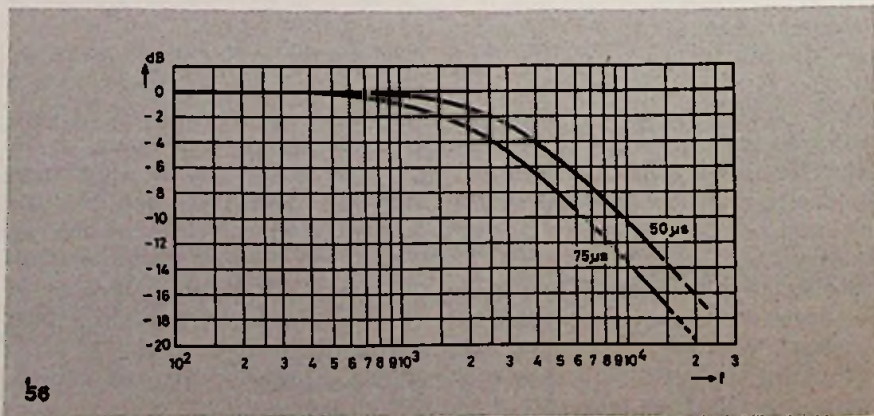
Een belangrijke eis bij deze techniek is natuurlijk dat de pré- en dé-emphasiscurven elkaar precies compenseren,

want anders zou het klankbeeld worden beïnvloed. Nu komt daar de eerste adder onder het gras vandaan, want er worden twee correctiecurven toegepast. De mate van hoge tonen ophaal wordt uitgedrukt in μ s, want dat is de eenvoudigste methode om in één gegeven een hele karakteristiek samen te vatten. Het gegeven μ s is n.l. de tijdconstante van een condensatorweerstandcombinatie. In afb. 55 is zo'n pré-emphasis correctienetwerkje getekend. U ziet dat condensator en weerstand een frequentie-afhankelijke spanningsdeler vormen. Voor lage tonen is de schijnbare weerstand van de condensator hoog en zal de spanning over de weerstand klein zijn. Voor hoge tonen is de schijnbare weerstand laag, en zal de spanning over de weerstand bijna gelijk zijn aan de ingangsspanning. Bij een dé-emphasissetwerk worden de R en de C van plaats verwisseld en vindt de omgekeerde werking plaats. De waarde van beide componenten met elkaar vermenigvuldigd, levert een tijdconstante op, die bepalend is voor de amplitude-frequentiekarakteristiek van het netwerk. In Europa heeft men gekozen voor een tijdconstante van 50 μ s, in de U.S.A. echter 75 μ s. Wat dit voor invloed heeft op de curven kunt u zien in afb. 56.

Nu zal het u snel duidelijk zijn waarom sommige Amerikaanse en Japanse apparaten nogal donker klinken... ze zijn uitgerust met een dé-emphasis netwerk van 75 μ s! Aangezien Europese zenders voorzien zijn van een 50 μ s pré-emphasis betekent het dat de amplitudekarakteristiek bij die ontvangers al 3,3 dB bij tien kilohertz is afgevallen. Slechts enkele goede importeurs in Nederland veranderen de pré-emphasis voordat hun apparaten in de handel worden gebracht, overigens is e.e.a. ook wel te compenseren met de hoge tonen regelaars, al is een nauwkeurige correctie niet mogelijk omdat een tooncorrectienetwerk meestal een andere tijdconstante heeft.

Amplitude – frequentiekarakteristiek

Hoewel 'live' uitzendingen en grammofoonplaten nog wel boventonen tot zo'n 20 kHz bevatten (soms nog wel hoger) wordt dit aan de zender aangeboden materiaal in frequentie beperkt tot 15 kHz. Dit is gedaan om bij stereouitzendingen niet in de problemen te geraken. De audiobandbreedte van FM-zenders loopt dus van 30 Hz tot 15 kHz. Hogere frequenties worden afgesneden door een filter. De laatste tijd verschijnen er ontvangers met spe-



56

afb. 57 Amplitude-frequentiekarakteristiek Larsholt Signalmaster Mk8 weergave in mono. $f = 98 \text{ MHz}$. $\Delta f = 40 \text{ kHz}$. $U_m = 1 \text{ mV}$.

tabel 7 Amplitude-frequentiekarakteristiek Larsholt tuner. Meetzender op mono en ontvanger ook op mono geschakeld. $f_{\text{ont}} = 98 \text{ MHz}$. $U_m = 1 \text{ mV}$. $f_{\text{dev.}} = 40 \text{ kHz}$.

Tabel 7

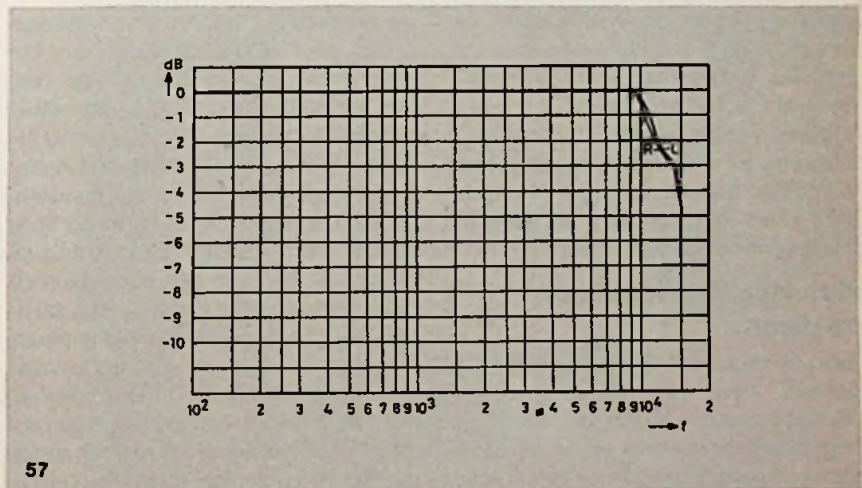
Frequentie	Links (dB)	Rechts (dB)
20 Hz	-0,5	+0,3
50 Hz	-0,1	-0,1
100 Hz	0	0
500 Hz	0	0
1 kHz	0	0
2 kHz	0	0
3 kHz	0	0
4 kHz	0	0
5 kHz	0	0
6 kHz	0	0
7 kHz	0	0
8 kHz	0	0
9 kHz	0	0
10 kHz	-0,5	-0,7
11 kHz	-1,4	-1,5
12 kHz	-2,2	-2,3
13 kHz	-2,7	-2,8
14 kHz	-2,9	-3
15 kHz	-5,1	-5

cial filters en/of zogenaemde 'pilot cancel' systemen, waarbij dan wordt beweerd dat de weergave verder doorloopt... Afgezien van een aantal andere voordelen, is deze reclameleus natuurlijk onzin. Er wordt simpelweg niets boven 15 kHz uitgezonden.

Het is van belang, dat de amplitude-frequentiekarakteristiek van een ontvanger zo nauwkeurig mogelijk tegengesteld is aan die van de zender. Alleen dan ontstaat er een overdracht, waarbij de spectrale verdeling van de weergegeven muziek gelijk is aan die van het oorspronkelijk aangeboden programmamateriaal. Leg echter niet op alle slakjes zout want bij de streberei naar als maar mooiere cijfertjes wordt vaak vergeten dat een tuner deel uit maakt van een keten van apparaten. De beïnvloeding van deze keten begint al bij het pick-up element van de studiodraaitafel (bij de NOS is dat M75 van Shure!) en eindigt bij uw luidsprekers. Ziet u dus vol trots vermeld dat de amplitude-frequentiekarakteristiek van een tuner 0,05 dB of zelfs nóg beter is, bedenk dan wel dat een luidspreker die zo vlak is, nog niet bestaat... Over het algemeen kan men stellen dat wanneer de amplitude-frequentiekarakteristiek van een tuner binnen 0,5 dB vlak is tussen 30 Hz en 15 kHz men ruimschoots binnen de tolerantiegrenzen van de zendketen zit. Voor diegenen die deze serie pas later zijn gaan volgen wordt nog even vermeld, dat voor deze serie de Larsholt Signalmaster Mk8 tuner bouwdoos geheel is nagemeten, en dat na elk stukje theorie steeds het praktisch resultaat van deze tuner is vermeld.

Alvorens naar het meetresultaat van de Larsholt tuner te gaan kijken moeten we even een klein sprongetje maken naar de stereo-techniek. Draagbare ontvangers uitgezonderd, zijn welhaast alle FM-ontvangers uitgerust

met de mogelijkheid tot stereoweergave. Indien nu in mono wordt geluisterd, hetzij doordat de (buitenlandse) zender in mono uitzendt, of doordat de ontvanger in de stand mono is geschakeld, wordt het aangeboden programma weergegeven over beide kanalen. Het is van belang, dat beide kanalen, ook bij monoweergave identiek zijn. Zou dat niet het geval zijn en bijvoorbeeld het linker kanaal bij zo'n 5 kHz



een paar dB amplitude verschil hebben met het rechter kanaal, dan ontstaat een 'wandeland geluidsbeeld'. Afhankelijk van de toonhoogte van het aangeboden signaal geven de luidsprekers het signaal even hard weer, of links wat zachter dan rechts waardoor het 'midden' verschuift. Dat is de reden, waarom u bij amplitude-frequentiekarakteristiek in mono, toch links en rechts vermeld ziet. De amplitude-frequentiekarakteristiek van de Larsholt liep in het hoge frequentiegebied nogal wat af, zie tabel 7 en afb. 57. Dit is duidelijk het gevolg van het toegepaste 15 kHz laagdoorlaatfilter (Toko) in de Larsholt, de zeer vlakke karakteristiek tot 9 kHz bewijst dat de dé-emphasis-

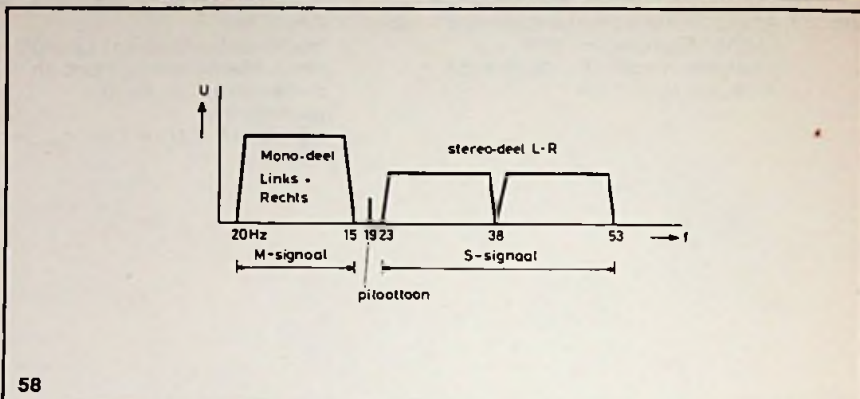
curve zeer nauwkeurig is. Beide kanalen waren nagenoeg gelijk aan elkaar. Hoewel er natuurlijk veel meer te vertellen is over de mono-eigenschappen van FM-ontvangers gaan we nu toch over naar stereo-ontvangst, omdat veel problemen in mono en stereo dezelfde oorzaken hebben en het onzin is, om dezelfde verschijnselen twee keer te behandelen.

Stereo-overdracht bij FM-ontvangst

Toen het in de audioteknik mogelijk werd een verbetering van de ruimtelijkheid van het geluidsbeeld te verkrijgen door het toepassen van twee gescheiden geluidskanalen, stond de ra-

afb. 58 Spectrale voorstelling van het stereo-multiplexsignaal.

afb. 59 De overdracht van twee gescheiden geluidskanalen (L en R) via één zender.

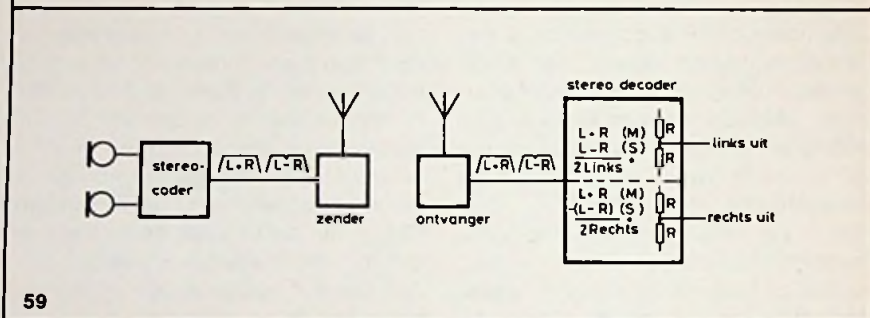


58

diotechniek voor het probleem, ook twee onafhankelijke audiosignalen bij de luisteraar hoorbaar te maken. De eerste proeven werden dan ook genomen met twee verschillende zenders, waarbij de ene het linker kanaal uitzond en de andere het rechter kanaal. Economisch was dit natuurlijk niet, zodat men naarstig zocht naar systemen waarbij de twee geluidskanalen via één zender konden worden uitgezonden. Een groot aantal systemen werd voorgedragen, doch uiteindelijk koos de Amerikaanse F.C.C. voor een systeem dat was ontwikkeld door de firma's General Electric en Zenith dat bekend is geworden als het F.C.C.-pilottoonstelsel, en uiteindelijk geaccepteerd is door de gehele wereld, met uitzondering van het oostblok, dat gekozen heeft voor het 'polar' systeem.

Het stereo-pilottoon systeem

Een van de meest stringente eisen die gesteld werd aan het stereo-overdrachtsysteem, was dat luisteraars die nog geen stereo-ontvanger bezaten, toch het gehele geluidsbeeld moesten kunnen horen, en niet alleen maar het linker- of rechter kanaal. Men noemt dit 'compatibiliteit'. Dit maakt het systeem er niet eenvoudiger op. De oplossing werd uiteindelijk gevonden door gebruik te maken van het feit dat VHF-FM zenders modulatiefrequenties uit kunnen zenden tot wel zo'n 100 kHz. Die grote bandbreedte biedt de mogelijkheid om de extra informatie, die nodig is voor het verzenden van twee audio-kanalen, mee uit te zenden. Vanwege de compatibiliteit, zendt men niet het linker- en rechterkanaal apart uit, doch men 'codeert' het linker en rechter kanaal tot een zodanig signaal, dat monoluisteraars het linker en rechter kanaal tegelijkertijd horen, en luisteraars met een ontvanger met een

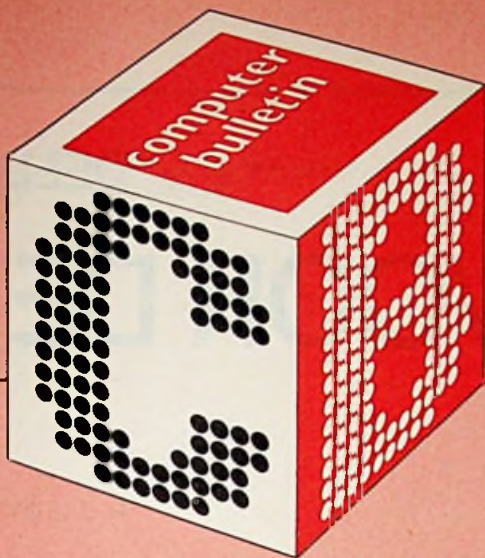


59

stereo-décoder, het linker en rechter kanaal gescheiden kunnen horen. Dit gecodeerde signaal noemt men ook wel het multiplex-siginaal. In afb. 58 is dit multiplex-siginaal getekend. Wanneer we deze figuur eens wat nader bekijken zien we dat verticaal de sterkte van het signaal is uitgezet en horizontaal de frequentie. Omdat muziek of spraak niet uit één toon bestaat maar uit een groot aantal tonen, tekenen we een frequentiebandje in plaats van een enkele toon. Het frequentiebandje van 20 Hz tot 15 kHz noemen we het 'M' of Mono-siginaal. Het ontstaat, door het linker- en rechter audiosiginaal bij elkaar op te tellen. Luisteraars, die over een mono-ontvanger beschikken en dus alleen maar het frequentie-spectrum tot 15 kHz kunnen waarnemen, horen daarom het gehele geluidsbeeld, bestaande uit links + rechts. Aan de eis voor compatibiliteit is voldaan. Voor stereo wordt het wat ingewikkelder, want bij stereo moet links en rechts gescheiden worden weergegeven. We moeten er dus voor zorgen dat de stereo-decoder in de ontvanger het linker en rechter signaal, dat in het monodeel bij elkaar was opgeteld weer uit elkaar kan rafelen. Dat doen we met behulp van het 'S' signaal. Even afgezien van het soort signaal, we komen daar nog op terug, bevat dat S-siginaal als audio-informatie het verschil tussen het linker en rech-

ter kanaal, dus Links - Rechts (L - R). De stereo-decoder in de ontvanger gaat deze beide signalen nu bij elkaar optellen. In afb. 59 is de zenderketen getekend. De stereo-coder in de zenderketen maakt van het linker en rechter kanaal het 'multiplex-siginaal'. De zender zendt dit uit, en de ontvanger levert na detectie weer het oorspronkelijke multiplex signaal. In de stereo-decoder gebeurt dan het volgende: het Mono-deel (L + R) en het Stereo-deel (L - R) worden bij elkaar opgeteld. We zien dan dat Rechts wordt onderdrukt, en Links, met de dubbele amplitude overblijft. Via een weerstandverzwakertje kunnen we dit signaal weer terug brengen tot de oorspronkelijke waarde, zo dat Links overblijft. De stereo-decoder neemt ook het Mono-siginaal, maar telt daarbij nu het signaal in tegenfase op. Daardoor wordt nu het Linkersiginaal onderdrukt en er blijft 2 Rechts over. Met de weerstandjes van gelijke waarde maken we daar weer Rechts van. Op deze manier hebben we twee onafhankelijke audio-signalen getransporteerd over één zender.

(wordt vervolgd)



computer bulletin

een supplement van RB,
gewijd aan microprocessors
en aanverwante onderwerpen

NIEUWS

Onze rubriek microgebeuren vindt u op blz. 48.

TEST

Deze maand hebben we de Heathkit H14 printer voor u bekeken. Geen test zoals u van ons bent gewend, maar een beschrijving van de bouwervaring (blz. 45).

HARDWARE

In het tweede deel van 'Geheugenuitbreiding voor de KIM' vindt u de printontwerpen voor de busbuffer en de 4K RAM-print. Deze laatste kaart heeft overigens dezelfde busstructuur als de eerder gepubliceerde 2K EPROM-kaart en de BEM-1 2K RAM kaart (blz. 34).

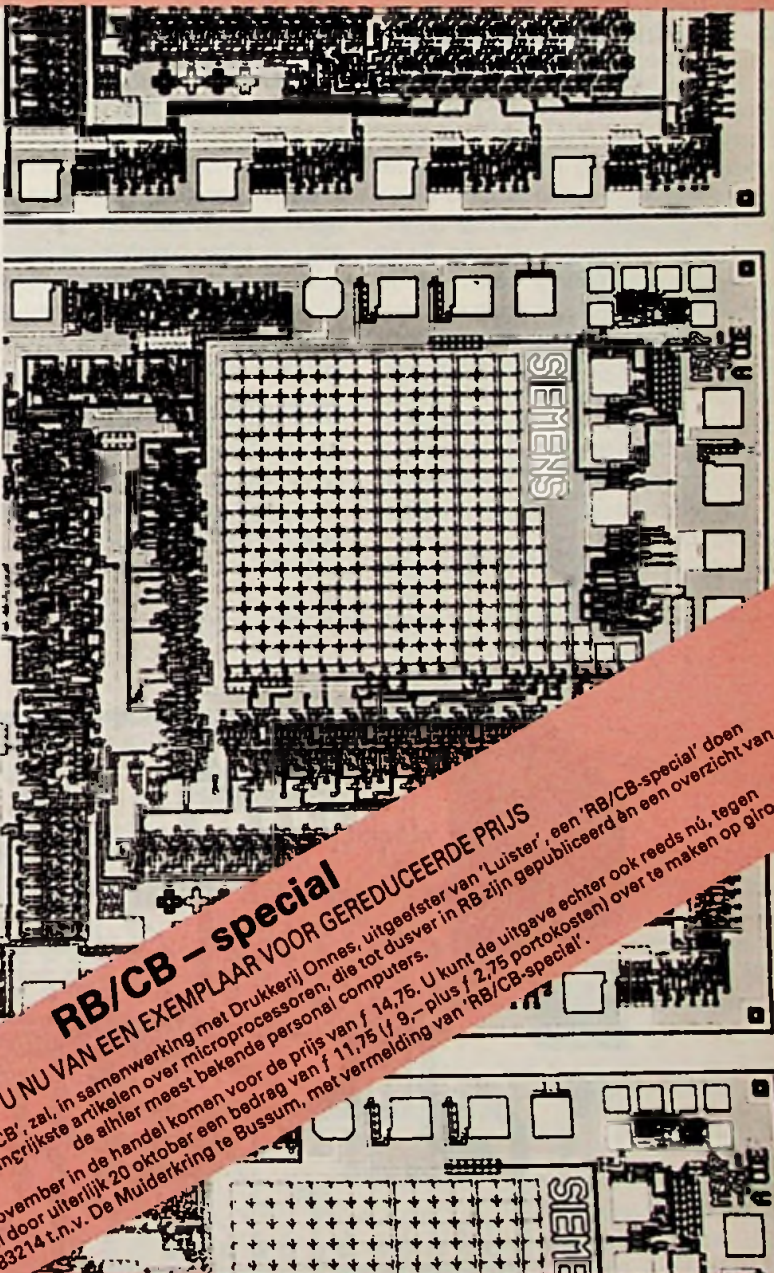
BOUWONTWERP

Wanneer u pas begint met de fascinerende hobby rond de microprocessor is dit artikel uitermate geschikt. In eenvoudige bewoordingen wordt u wegwijs gemaakt in computerland (blz. 38).

CURSUS

In dit nummer beginnen we met een cursus machinetaal voor de 6800. Meer hierover kunt u lezen op pagina 48.

Deze sterk vergrote chip vormt de schakel tussen computer en buitenwereld, het is de SAB 3060, een AD omzetter van Siemens.



RB/CB - special
VERZEKER U NU VAN EEN EXEMPLAAR VOOR GEREDUCEERDE PRIJS
De Muiderkring, uitgeefster van 'RB/CB', zal, in samenwerking met Drukkerij Onnes, uitgeefster van 'Luister', een 'RB/CB-special' doen verschijnen. Deze special bevat de belangrijkste artikelen over microprocessors, die tot dusver in RB zijn gepubliceerd én een overzicht van de alhier meest bekende personal computers.
De 'RB/CB-special' zal medio november in de handel komen voor de prijs van f 14,75. U kunt de uitgave echter ook reeds nu, tegen gereduceerde prijs bestellen. En wel door uiterlijk 20 oktober een bedrag van f 11,75 (f 9,- plus f 2,75 portokosten) over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Bussum, met vermelding van 'RB/CB-special'.



GEHEUGEN-UITBREIDING VOOR DE KIM

DEEL 2

H. J. C. OTTEN

De print voor de adresdecodering en busbuffers

De schakelingen van afb. 1 en 2 zijn samen op een print gezet. Het printontwerp is in afb. 3 te vinden, de componenten opstelling in afb. 4. Nadat de print van componenten is voorzien en goed is gecontroleerd, kan de adres- en databus worden aangesloten. Bij de componentenopstelling staan bij de desbetreffende aansluitingen de overeenkomende connectoraansluitingen van de KIM expansion-connector. Niet vergeten moet worden het R/W-sig-naal en decode enable (application connector K aan 8Kø) aan te sluiten. De verbindingen tussen de KIM-connector en de print moeten zo kort mogelijk worden gehouden. De ongebufferde databus is op de print

weer beschikbaar voor geheugenuitbreiding in het gedeelte ø3øø tot 13FF. De voeding is gemakkelijk van de KIM-voeding af te tappen, het stroomverbruik is ongeveer 100 mA maximaal. De juiste werking van de print is te controleren door de KIM met de print in werking te stellen. Als alles goed is, werkt de KIM normaal. Bij het kiezen van een adres boven adres 2øøø zal de KIM als data het paginanummer van het geheugenadres laten zien bijvoorbeeld adres 2øøø geeft op de KIM-display's 2øøø 2ø.

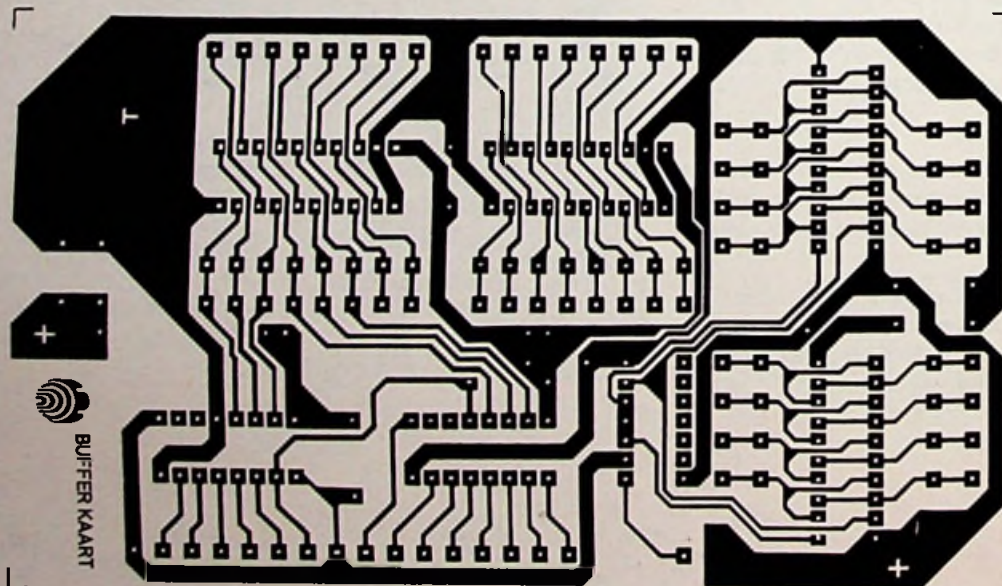
4K RAM geheugen

We hebben nu de mogelijkheid veel geheugen toe te voegen, een print met veel geheugen en weinig plaats innemend is een goede aanvulling. Een snel in prijs dalend geheugen IC is

het type 2114, een 4K x 1 bit statisch RAM geheugen. Voor 1K byte RAM geheugen zijn maar twee stuks 2114 nodig. Op een print van het Eurocard formaat (10 x 16 cm) kunnen we makkelijk 8 stuks 2114 IC's kwijt, in totaal 4K byte RAM.

Bij de 2114 zijn de data in- en uitgangen gecombineerd, waardoor het aantal aansluitpennen beperkt blijft tot 18 en geen tri-state buffers nodig zijn, zoals bij de 2102 IC's op de BEM-1 print. De aansluitingen van de 2114 zijn te zien in afb. 5, het schema van de 4K RAM print in afb. 6. Het schema is erg eenvoudig, alleen een stel 2114 IC's,

afb. 3 Het printontwerp van de print voor de busbuffers en de adresdecodeerschakeling.





Tabel 1 De aansluitingen van de 31-polige connector volgens DIN 41617.

Tabel 1

Pen	Functie
1	GND
2	GND
3	A 7
4	A 8
5	A 9
6	S 2
7	D 6
8	D 4
9	D 2
10	D 0
11	NC
12	- 5 V
13	+ 12 V
14	S 4
15	R/W
16	S 3
17	D 1
18	D 3
19	D 5
20	D 7
21	A 0
22	A 4
23	A 3
24	A 2
25	A 1
26	S 1
27	RAM R/W
28	A 5
29	A 6
30	A 6
31	+ 5 V

trekweerstand voor de chip-select lijnen, in overeenstemming met de andere geheugenprints S1, S2, S3 en S4 genoemd, en een aantal ontkoppelcondensatoren.

De print voor de 4K RAM is enkelzijdig, een aantal doorverbindingen was onvermijdelijk. Dit nadeel weegt niet op tegen de kosten van een dubbelzijdige print. De componentenopstelling is in afb. 7 te zien. De IC's kunnen het bes-

te in IC-voetjes worden geplaatst, verwisselen van een verkeerd IC is dan veel gemakkelijker.

De printconnector

De 4K RAM print wordt voorzien van een (DIN 41617) 31 polige connector, dezelfde als van de BEM-1 en de EPROM print. Ook de aansluitingen zijn op dezelfde plaatsen van de connector geplaatst. Omdat er 4K RAM op de print aanwezig is, moeten er nog twee selectielijnen (S3, S4) extra worden toegevoerd. Twee nog niet gebruikte connector-aansluitingen worden hiervoor gebruikt (16 = S3, 14 = S4).

De connectoraansluitingen inclusief deze uitbreiding zijn in tabel 1 opgenomen.

De BEM-1, de EPROM print en de 4K RAM-print zijn zo volledig uitwisselbaar. Inplaats van een BEM-1 print kan een 4K RAM print worden gebruikt met slechts IC1 tot en met IC4 aanwezig bijvoorbeeld, de 4K RAM-print is dan gereduceerd tot 2K RAM.

De 4K RAM-print kan in het KIM geheugengedeelte 0300 tot 13FF worden geplaatst, dat dan geheel vol is. In combinatie met de busbuffer en adresdecoderingsprint is uitbreiding met 16K, maximaal 24K RAM geen probleem. Nog meer geheugen zal weer busbuffers vereisen.

De voeding van de 4K RAM-print

Een 2114 IC neemt volgens de specificaties maximaal 100 mA voedingsstroom op. Er bestaat een low power versie, de 2114L met een maximaal stroomverbruik van 65 mA. De gehele print zal met 2114 IC's 0,8 A opnemen. Metingen aan twee 4K RAM-prints gaven een stroomverbruik van gemiddeld 0,4 A te zien. Twee 4K RAM prints

zullen dus op een 1A/5 V voeding kunnen worden aangesloten, te realiseren met een 7805 stabilisator.

Toepassen van andere geheugenprints

Misschien heeft u al extra geheugen toegepast, er zijn bijvoorbeeld verschillende 8K RAM kaarten in de handel, zoals de Memory Plus kaart. Deze geheugenkaarten hebben meestal adresdecoderingsschakelingen op de print zelf. De plaats waar de RAM in het geheugengebied wordt geplaatst is in te stellen met schakelaars op de print. Het toevoeren van de selectielijnen is dan niet nodig. Het bufferen van de



data- en adresbus is wel aan te bevelen. Hiervoor is de busbufferprint ook goed bruikbaar. De print wordt op dezelfde wijze als boven beschreven op de KIM-1 aangesloten. Alleen IC7, waar de 1K selectiesignalen mee worden opgewekt kan worden weggelaten. Het 'decode enable' signaal komt wel van de busbufferprint en niet van de geheugenkaart.

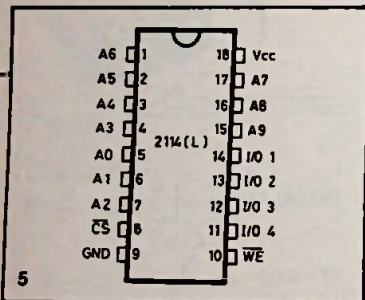
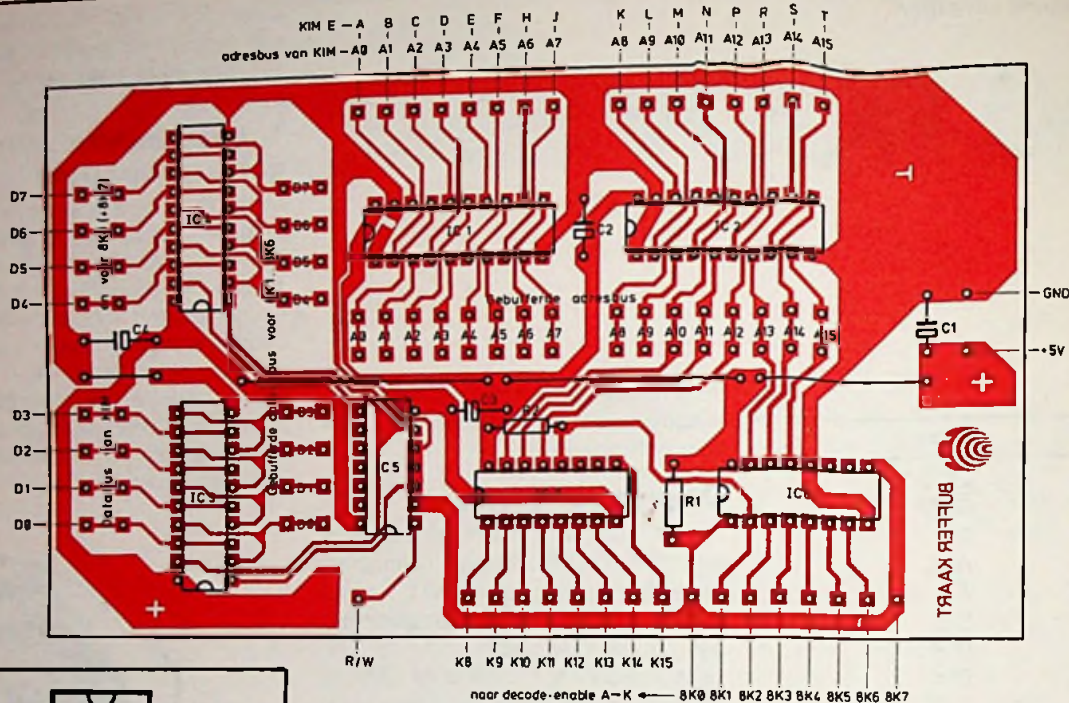
Op een busbufferprint kan zonder meer 24K RAM of ROM in de vorm van de hier beschreven 4K RAM print, EPROM kaart, BEM-1 of andere geheugenkaarten zonder databuffers zoals de Memory Plus kaart, worden aangesloten.



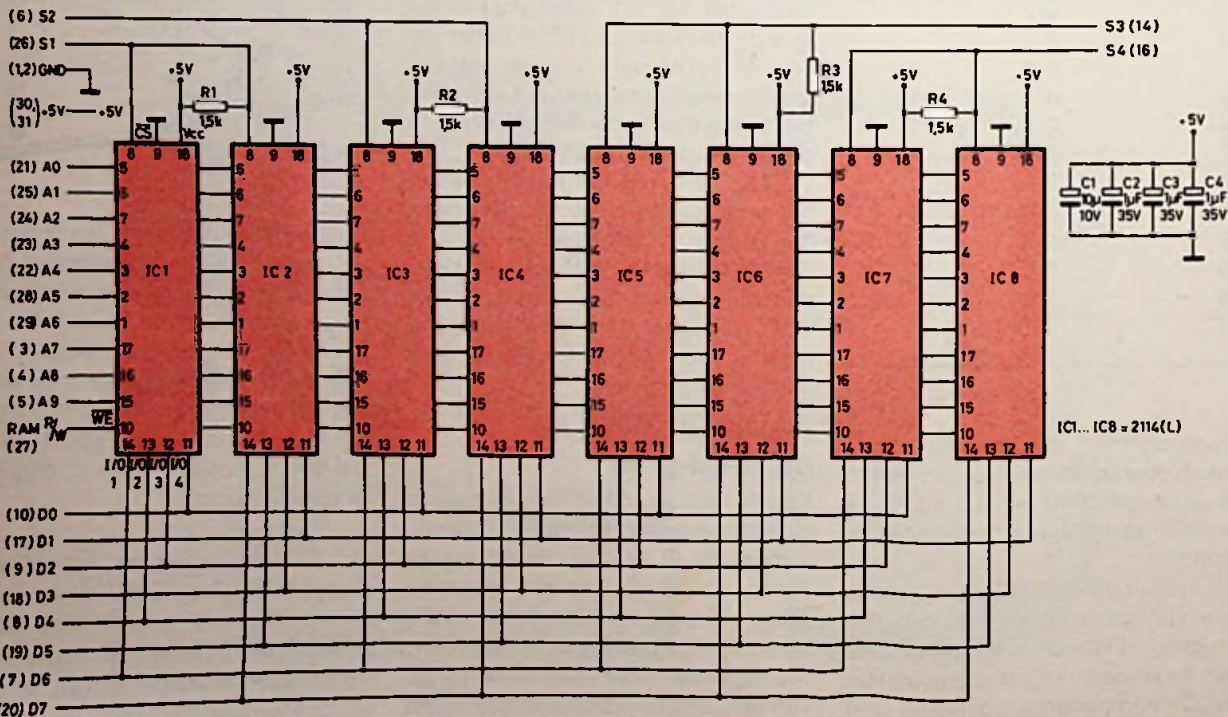
HARDWARE

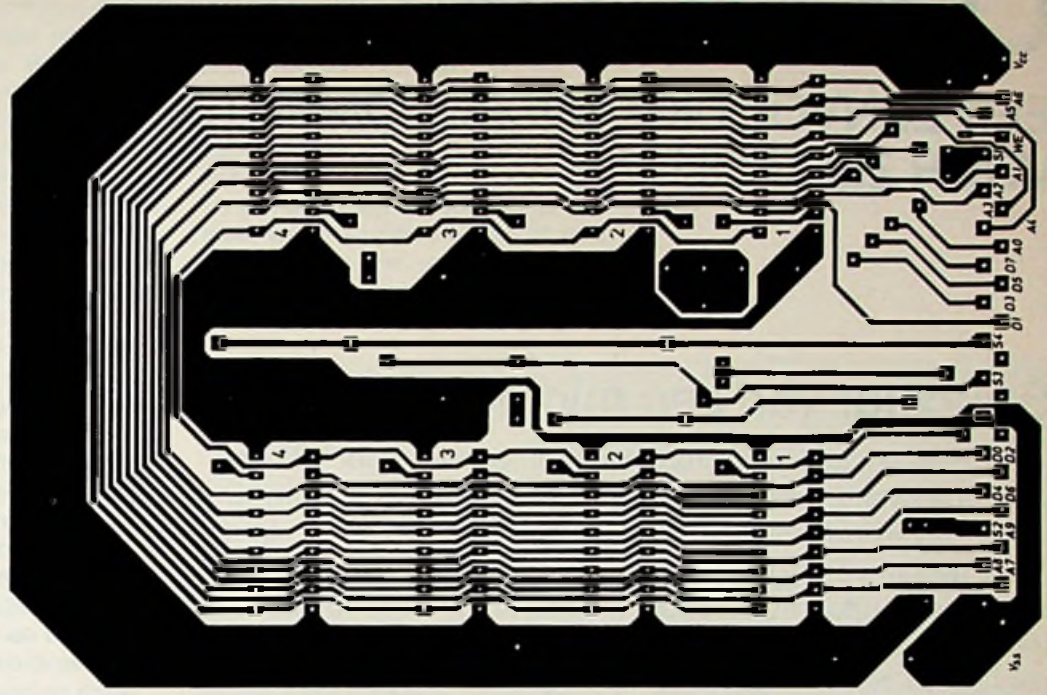
geheugen uitbreiding

4

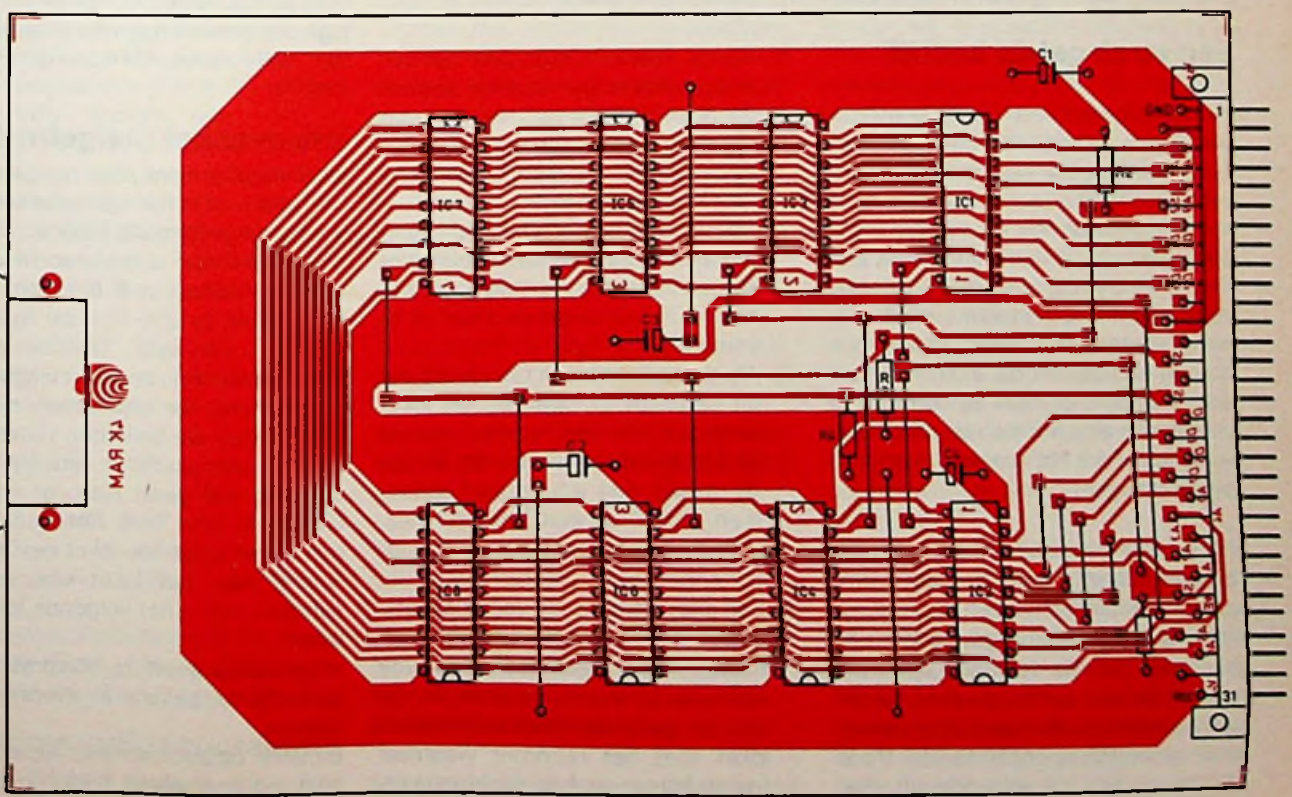


afb. 4 Componentenopstelling van de print voor de busbuffers en de adresdecodeerschakeling.
 afb. 5 Aansluitgegevens van het geheugen-IC 2114.
 afb. 6 Principeschema van de 4K RAM-print.





afb. 7 Printontwerp van de 4K-RAM print
afb. 8 Componentenopstelling van de 4K
RAM-print.





COSMICOS

DEEL 2

EEN EENVOUDIGE MICROCOMPUTER VOOR ZELFBOUW

H. B. STUURMAN

Structuur van een microcomputer

Stelt u zich een groot kantoorgebouw voor. Binnen, langs de wand, bevindt zich een groot aantal loketten. De loketten zijn genummerd; het eerste nummer is '0'. In de muur tegenover de loketten zijn doorgeefluiken aangebracht. Het is een buitenmuur zodat via deze doorgeefluiken berichten het kantoor kunnen binnenkomen of verlaten. De doorgeefluiken zijn eveneens genummerd. Er is geen publiek in het gebouw; sterker nog, de toegangsdeuren zijn hermetisch vergrendeld. In de immense ruimte is slechts één persoon aanwezig: een snelle en efficiënte bode. Deze bode heeft de beschikking over een eigen kantoor, waar hij enige eenvoudige, vaak voorkomende werkzaamheden kan verrichten.

Ziehier, de ingrediënten van een microcomputer.

Een strak geleid bedrijf!

Wil een organisatie of bedrijf goed kunnen functioneren, dan zijn regels onmisbaar. Dat geldt ook voor het hierboven geschetste kantoor. Iedere ochtend als de bode met zijn werkzaamheden aanvangt, is zijn eerste taak zich naar loket 0 te begeven en de geschreven opdracht die zich daar bevindt stipt uit te voeren. Zo'n opdracht kan bijv. zijn om een bericht dat zich in een ander loket bevindt naar zijn kantoor te brengen en aldaar in een bepaald bakje te leggen of om het naar een doorgeefluik te brengen.

Een andere belangrijke regel waaraan de bode zich stipt moet houden is om, nadat hij de opdracht heeft uitgevoerd, direct naar het eerstvolgende loket te gaan waar zich de volgende opdracht bevindt. In een aantal gevallen zal dit niet het loket zijn dat direct volgt op het loket waar hij de opdracht haalde. Dit is bijv. het geval in de volgende situatie.

- 1) Als de opdracht luidt: pak het bericht uit het volgende loket. De bode weet dan dat het hier om een bericht gaat en dat de eerstvolgende opdracht nog een loket hoger moet worden gezocht. De opdracht zou ook kunnen luiden om een bepaalde bewerking (we komen hier nog op terug) op het bericht in het volgende loket uit te voeren.
- 2) Als de opdracht luidt om de volgende opdracht te halen bij het loket waarvan zich het nummer in het eerstvolgende loket bevindt. De bode maakt dan a.h.w. een sprong (een 'jump' of een 'branch') naar een geheel andere plaats in het lokettenbestand.
- 3) Een alternatief op de vorige situatie is dat de bode een sprong moet maken indien aan een bepaalde voorwaarde wordt voldaan. Is dat niet het geval dan slaat de bode het loket met het nummer waarnaar toe gesprongen had moeten wor-

den over en pakt gewoon de volgende opdracht.

Zo'n conditionele sprong zou bijv. kunnen worden gemaakt als het resultaat van een bewerking nul is; als er een overflow is (d.i. de maximum waarde van een register wordt overschreden) of doordat een bepaalde ingang van logische toestand verandert (een schakelaar die met deze ingang is verbonden wordt omgezet).

Behalve het halen en brengen van berichten en het maken van sprongen, al dan niet voorwaardelijk, behoren tot de werkzaamheden die de bode in zijn kantoorje kan uitvoeren: het maken van een optelling; het één plaats naar rechts of links schuiven van een bericht en het verrichten van de volgende logische bewerkingen op twee berichten: EN-functie, OF-functie, EX-OF-functie.

Iets over het taalgebruik

Ieder vogeltje zingt zoals het gebekt is. Dit geldt wel in het bijzonder voor het hierboven geschetste kantoor. De omgangstaal aldaar is in de vorm van binaire woorden van 8 bits; dus bytes om precies te zijn. In ieder loket bevindt zich één byte. 'Ontstaat er dan geen verwarring', zo zult u vragen, tussen de bytes die opdrachten voorstellen en bytes die berichten voorstellen. Nee, er ontstaat nooit verwarring. De opdracht zelf geeft hierover namelijk uitsluitel; bijv. 'pak het bericht dat zich in het volgende loket bevindt'; of 'spring naar het loket waarvan het nummer zich in het volgende loket bevindt'.

In de praktijk geeft de interpretatie van opdracht of bericht al evenmin problemen.

Behalve opdrachten als: schuif links o.i.d. en opdrachten met bijbehorend



bericht in een volgend loket is er ook nog een categorie opdrachten die uit slechts één byte bestaan en waarbij toch een bestemming of herkomst wordt aangegeven. De opdracht zelf neemt dan de 'bovenste' nibble in beslag. De onderste nibble wordt gebruikt voor de aanduiding van de herkomst of de bestemming. Een opdracht in binaire code wordt direct door de bode begrepen en heeft onmiddellijk een activiteit tot gevolg. Een ander woord voor activiteit is operatie, vandaar dat men van zo'n direct begrijpelijke opdracht ook wel zegt operatie code; kortweg 'Op-code'. Een programma in de vorm van Op-codes en binaire berichten is geschreven in de 'machine-taal'.

Een programma kan ook zijn geschreven in een andere taal. Alvorens het daadwerkelijk kan worden gebruikt moet het eerst worden vertaald in de machine-taal. Dit kan een computer zelf doen d.m.v. een vertaalprogramma (een interpreter).

Mnemonics

Programma's in machine-taal worden genoteerd als lijsten binaire codes in hexadecimale notatie. Zo'n hexadecimale notatie is niet direct gemakkelijk leesbaar. Het is gebruikelijk om direct achter iedere opdracht te noteren om welke opdracht het gaat. Omdat programmalijsen lang kunnen zijn, zou het volledig opschrijven van iedere opdracht heel wat schrijfwerk betekenen. Men heeft daarom een verkorte schrijfwijze bedacht; met als bijzonder kenmerk dat een associatie bestaat met de voluit opgeschreven code. Een opdracht, verkort opgeschreven noemt men een mnemonic. Niks bijzonders, werkbesparend en gemakkelijk te leren.

Opdracht	Mnemonic	Hex notatie	Op-code
Load immediate	LDI	F8	1111000
Shift right	SHR	F6	1110110
Short branch	BR	30	00110000

Het woord mnemonic is afkomstig uit het Latijn. Mnémon betekent: goed in herinnering liggend!

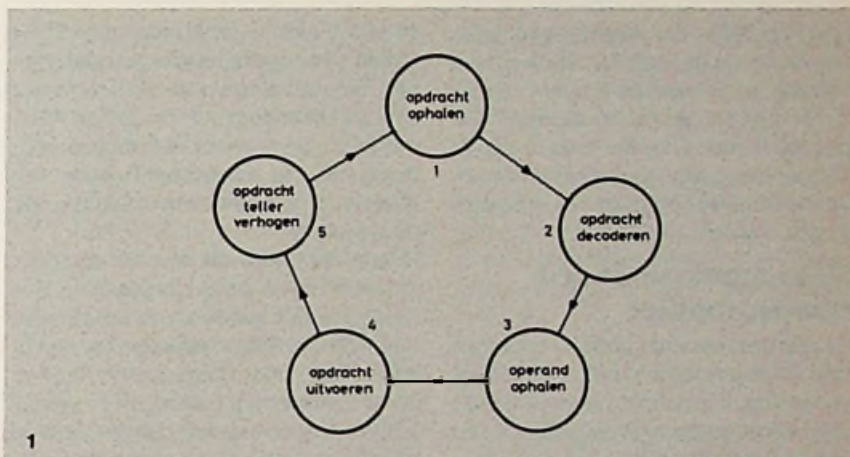
Een eenvoudig programma

Steevast begeeft de bode zich iedere

ochtend naar loket 0 om daar de eerste opdracht te halen. Het is dan ook van groot belang dat zich in dat loket een juiste opdracht bevindt. Immers, de bode weet niet beter en als de opdracht onjuist is, dan is het gedrag van hem onvoorspelbaar. Zo is het bijv. zeer goed mogelijk dat hij op hol slaat en dan berichten en opdrachten niet meer weet te onderscheiden of zelfs vernietigt. De ijver van de bode kent werkelijk geen grenzen!

De bode voert zijn werkzaamheden uit

afb. 1 De von Neumann control cycle vormt de basis voor de stored program computers.



aan de hand van de inhoud van de loketten. Voordat hij echter aan het werk kan worden gezet, moeten een aantal loketten worden gevuld. Het vullen van loketten met opdrachten en berichten noemt men programmeren. Laten we eens een eenvoudig programma maken om twee berichten op te tellen. (Een bericht is in de vorm van een binaire code; wat deze code in de praktijk betekent hangt maar net af van de afspraak. Zo zou zo'n code een binair getal kunnen voorstellen maar ook bijv. een gecodeerde letter o.i.d.).

De opdracht in loket 0 luidt: haal het bericht van doorgeefluik 2.

De opdracht in loket 1 luidt: tel het bericht dat zich in het volgende loket bevindt erbij op.

De opdracht in loket 3 luidt: breng de som naar loket 86.

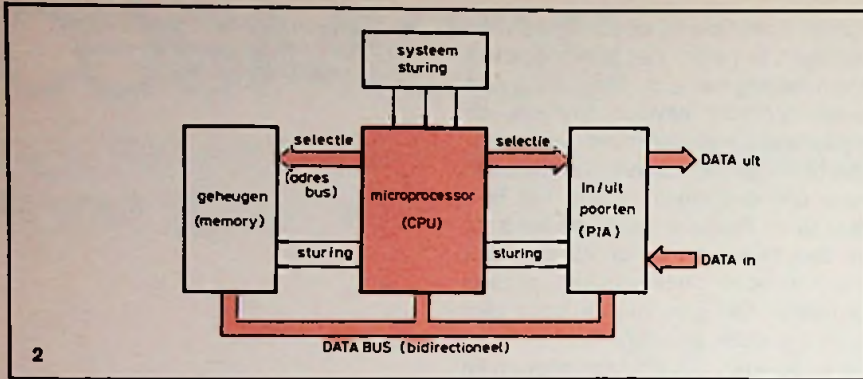
De opdracht in loket 4 luidt: spring naar het loket waarvan het nummer zich in het volgende loket bevindt (in loket 5 bevindt zich 0).

Uitsluitend door een aantal loketten

met opdrachten en berichten (bytes) te vullen zal het systeem: bode, loketten, doorgeefluiken een bepaalde taak gaan verrichten.

Zonder dat, is er sprake van leeg systeem dat alles zou kunnen, maar in werkelijkheid niets, maar dan ook niets kan..Dit principe, waarbij de functie uitsluitend wordt bepaald door de inhoud van een reeks informatie-opslagplaatsen noemt men het 'stored program' principe (principe van het opgeborgen programma). Hoewel het basis-idee zeer eenvoudig is: haal opdracht 1, voer deze uit, haal opdracht 2, voer deze uit enz., was het pas na de tweede wereldoorlog dat een Amerikaan van Hongaarse origine, John von Neumann, dit daadwerkelijk in de praktijk wist te realiseren. Zijn naam leeft dan ook voort in de 'von Neumann control cycle' (afb. 1).

Op het programmeren wordt in latere afleveringen dieper ingegaan. Laten we er in dit stadium mee volstaan op te merken dat ondanks het beperkt aantal logische en rekenkundige bewerkingen – naast het verplaatsen van bytes – dit geenszins een beperking hoeft in te houden voor de te vervullen taak. Tienmaal optellen bijv. is nog al-



afb. 2 Een eenvoudig micro computersysteem bestaat uit: een processor (CPU), een geheugen en in/uit poorten. Deze laatste vormen de verbinding met de buitenwereld – dat zijn wij – vandaar dat ze ook wel Peripheral Interface Adapters (PIA) worden genoemd. Met de systeemsturing kan de processor worden gereset, gestart enz.

tijd hetzelfde als vermenigvuldigen met tien. Lange getallen kunnen we verdelen over meerdere bytes, die ieder één geheugenplaats bezetten. De mogelijkheden worden in feite alleen bepaald door degene die het programma maakt. Een computer is net zo slim als zijn programmeur!

Blokschema voor een microcomputer

Als we het woord 'bode' vervangen door microprocessor (ook wel central processing unit of kortweg CPU), de reeks loketten door geheugenplaatsen (memory cells) en de doorgeefluiken door in- en uitgangspoorten, dan hebben we het blokschema van een eenvoudige microcomputer gekregen. Het enige dat nog ontbreekt is de systeemsturing; in wezen niets anders dan een paar knoppen met bijbehorende schakeling om de processor te resetten, te starten enz. In tegenstelling tot de bode die zelf naar de loketten moest gaan om opdrachten te halen en berichten te halen of te brengen, heeft de microprocessor het een stuk gemakkelijker. Via een aantal selectieleidingen (de adresbus) heeft een geheugenplaats alleen maar te worden aangewezen d.m.v. een binaire code. Vervolgens wordt over een aparte stuurleiding een lees- en schrijfcommando gegeven. Als transportleiding voor de inhoud van de geheugenplaatsen dient de databus (een bus is niets anders dan een bundel leidingen).

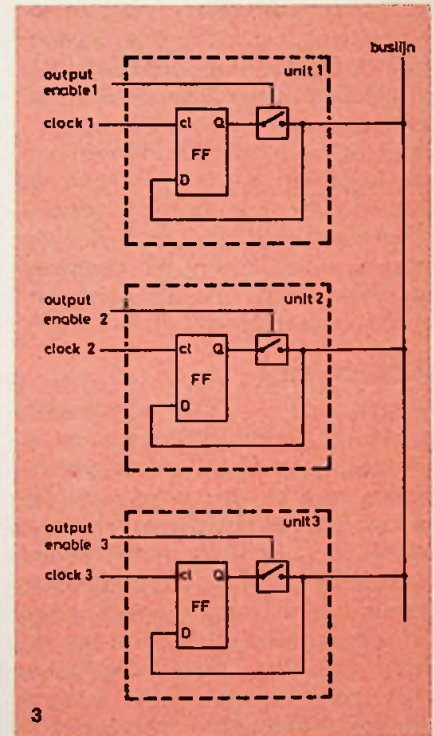
Laten we eens een aantal zaken op een rij zetten!

Via de adresbus zendt de processor een code uit, waardoor een geheugenplaats wordt geselecteerd. Deze code is een binair getal. De woordbreedte bepaalt hoeveel geheugenplaatsen kunnen worden aangesproken, want iedere geheugenplaats heeft een eigen nummer. Een woordbreedte van

16 bits houdt in dat er maximaal $2^{16} = 65536$ geheugenadressen kunnen zijn. Een woordbreedte van 12 bits maakt een adresbestand van $2^{12} = 4096$ mogelijk. De meeste in hobbycomputers gebruikte processoren hebben een adreswoordbreedte van 16 bits; ook de Cosmac.

Overigens houdt dit niet automatisch in dat al deze geheugenplaatsen ook daadwerkelijk aanwezig zijn. Het heeft niet veel zin, meer geheugen te installeren dan men nodig heeft. In een computerontwerp kan het aantal adresleidingen worden gekozen aan de hand van het maximaal verwachte aantal geheugenplaatsen. Denkt men dat 4096 geheugenplaatsen voldoende zijn dan laat men de adresbus op de print uit 12 banen bestaan. Een vooruitziende blik kan hierbij trouwens geen kwaad, want hoe meer men met zijn computer vertrouwd raakt, des te meer doet zich de behoefte gevoelen aan extra 'memory'.

Als men over het aantal geheugenplaatsen spreekt dan is het nogal omslachtig steeds het hele getal te noemen. In computerkringen is men gewoon over 'K' te praten. (Spreek uit 'Ka', niet kilo). In de computerwereld gaat alles met machten van 2 en 'K' is $2^{10} = 1024$. Een geheugen van 4K byte heeft 4096 geheugenplaatsen, elk met 8 bits. Nadat een geheugenplaats is geselecteerd stuurt de processor – afhankelijk van de opdracht – een read of een write-impuls uit. Bij een readimpuls wordt de inhoud van de geselecteerde geheugenplaats op de databus gezet. Deze informatie blijft op de databus aanwezig tot de processor deze heeft gekopieerd, hetzij d.m.v. een stuurimpuls op een uitgangspoort, hetzij in een inwendig register. Dit hangt af van de opdracht. Bij een schrijfimpuls zet de processor eerst de inhoud van een inwendig register op de data-



bus of geeft een signaal waardoor een ingangspoort met de databus wordt gekoppeld. Vervolgens wordt het bus-sigitaal d.m.v. een writepuls in de geselecteerde geheugenplaats gekopieerd. De oorspronkelijke inhoud van die geheugenplaats gaat daarbij verloren (bij lezen niet!).

Tri-state, kopiëren van registers

De adresbus en de stuurlijnen zijn unidirectioneel. Het signaal loopt altijd in één richting, nl. van de processor naar geheugen of input/outputpoort. Bij de databus ligt de zaak echter ingewikkelder! Als uit het geheugen wordt gelezen dan gaat de informatie naar de processor of naar een outputpoort. Wordt er in het geheugen geschreven dan



- afb. 3 *Wezenlijk kenmerk van een micro computer is de busstructuur. Alle uitgangen op een bidirectionele buslijn moeten tri-state zijn.*
- afb. 4 *Er kunnen zoveel units parallel worden geschakeld als de woordbreedte van de computer is.*
- afb. 5 *Om tot een woordbreedte van 8 bits te komen kan men twee 4-bits units parallel schakelen of 8 units van 1 bit. (2-bits units komen niet vaak voor).*

kan de informatie van de processor afkomstig zijn of van een input-poort. De signaalrichting bij de databus kan dus twee kanten op (bidirectioneel) en ook de bestemming en herkomst kan verschillen. Dat houdt in dat aansluitingen aan de databus aan bijzondere voorwaarden dienen te voldoen. In afb. 3 ziet men de drie units. Iedere unit bestaat uit een D-flipflop en een elektronische schakelaar (ook wel analoge schakelaar of transmission gate genoemd).

De Q-uitgang van iedere flipflop is via deze schakelaar met een gemeenschappelijke leiding, een buslijn, verbonden. De data-ingangen van de flipflops zijn direct op deze buslijn aangesloten. Als de schakelaars geopend zijn dan 'zweeft' de buslijn, want de D-ingangen hebben een hoge ingangsimpedantie. Enkel en alleen door iedere uitgang uit te rusten met een schakelaar is de mogelijkheid ontstaan de informatie van meerdere flipflops via één enkele leiding uit te wisselen. Door aan de clock- en de output-enable ingangen van de drie units de juiste stuursignalen aan te bieden kan de stand van iedere flipflop worden gekopieerd in iedere andere flipflop. Stel, we willen flipflop 1 kopiëren in flipflop 3. Eerst maken we output 1 enable hoog. Hierdoor wordt Q1 verbonden met de bus. Vervolgens voeren we aan flipflop 3 een clockpuls toe. Het aantal units dat op de buslijn kan worden aangesloten is theoretisch onbeperkt. Uitsluitend praktische overwegingen als capaciteit, impedantie vormen een bepalende factor. Een buslijn is een elegante en simpele oplossing om met weinig bedrading veel informatie over te dragen! Alle bouwstenen die aangesloten worden op de databus moeten voorzien zijn van uitgangen met tri-state. Door de schakelaars open te zetten (high impedance state) worden ze

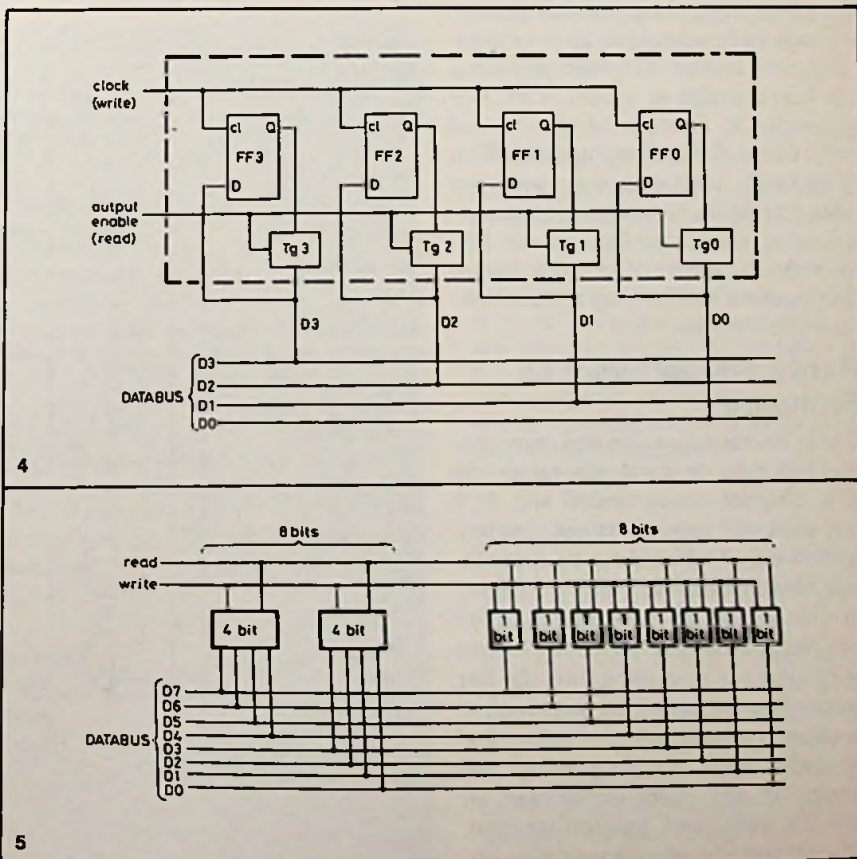
a.h.w. losgekoppeld van de bus; is de schakelaar gesloten dan neemt de uitgang dezelfde toestand aan als de flipflop (logische 0 of logische 1). De databus in onze computer is 8-bits. Er zijn dus ook 8 databus lijnen. Voor het principe maakt dit geen enkel verschil. I.p.v. één tri-state flipflop te nemen zet men er acht parallel en verbindt de clock ingangen met elkaar, evenals de output-enable ingangen. De inhoud van ieder van zo'n op de bus aangesloten register kan gekopieerd worden in ieder ander register. Moeilijk te begrijpen? Nee! Belangrijk? Ja, het vormt de grondslag van een computer.

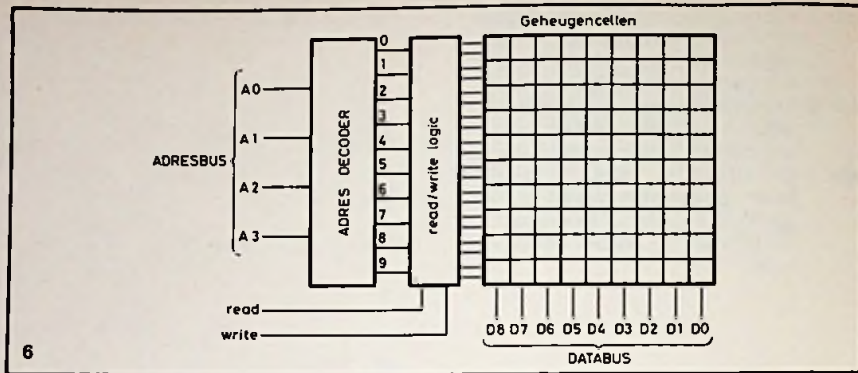
Het geheugen, lezen en schrijven

In afb. 4 is een 4-bits register getekend. Het register is opgebouwd met D-flipflops en de uitgangen zijn tri-state. De 4 clock ingangen en de 4 output-enable ingangen zijn parallel geschakeld. Het register is aangesloten op een databus.

Informatie op de databus kan in het register worden geschreven middels een clockpuls. Informatie in het register kan op de databus worden gezet door de output-enable ingang hoog te maken. Het register is dus niets anders dan een 4 bits geheugenelement. Wil men een 8 bits woord – een byte – opslaan dan heeft men twee van deze registers nodig. Heeft men een unit die 1 bit breed is dan heeft men er voor een byte acht nodig (afb. 5).

In zo'n registerunit kan slechts één geheugenwoord worden opgeborgen. Zelfs een kleine microcomputer heeft al gauw een geheugenbestand van honderden bytes. Dat betekent idem dito zoveel registerunits. Iedere unit moet individueel kunnen worden geselecteerd. Daarvoor dient de adresbus. In afb. 6 ziet men een zeer klein geheu-





afb. 6 Voorbeeld van een geheugenblok voor 10 bytes. De 8-bits brede geheugencellen bestaan uit D-flipflops met tri-state uitgangen (zie afb. 3 en 4). Eerst wordt met de adresbus een geheugencel geselecteerd. Door een read puls wordt deze geheugencel met de databus gekoppeld. Door een write signaal kan informatie van de databus in de cel worden geschreven.

afb. 7 De read/write logic bestaat uit niets anders dan 20 EN-poorten, waarin de read/write signalen gecombineerd worden met de adresselectie.

gen voor 10 bytes. De geheugenregisters zijn per bit parallel aangesloten op de respectievelijke datalijnen. De adreslijnen – hier slechts vier – zijn aangesloten op een adresdecoder die, afhankelijk van het aangeboden adres, één van de tien uitgangen hoog maakt. De read/write logic bestaat uit twee EN-poorten per register, waarin dit signaal wordt gecombineerd met de read en write signalen (afb. 7).

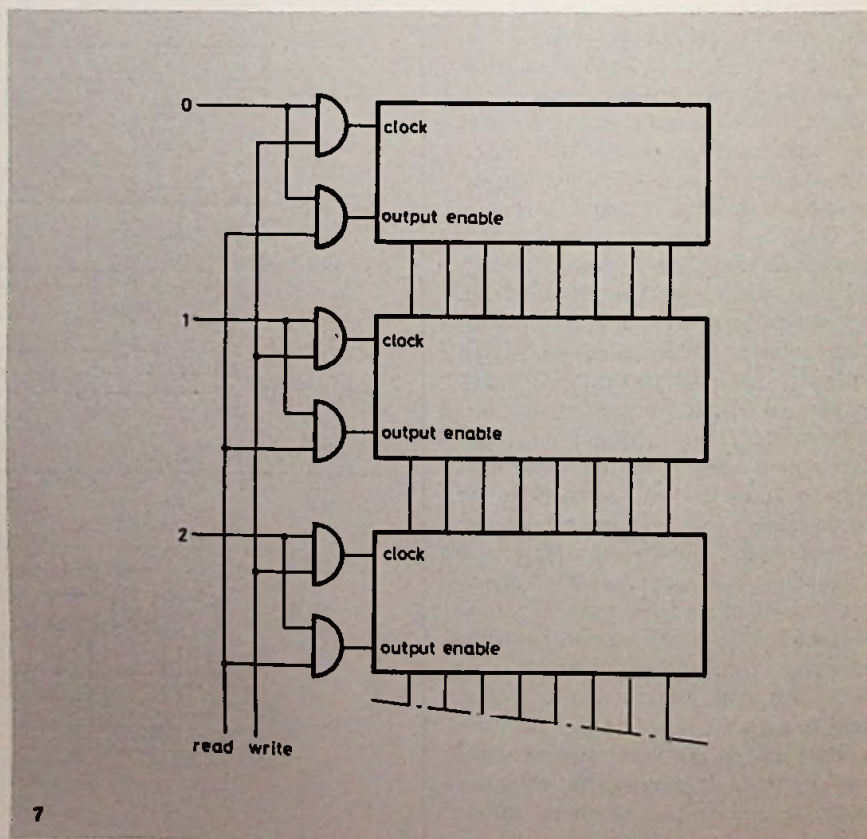
Een eenvoudig geheugen tot zo'n 16 bytes is nog best zelf te maken m.b.v. C-MOS of TTL-IC's. Het is echter veel eenvoudiger en goedkoper om geheugen IC's te gebruiken. De adresdecodering en de read/write logic is hierin al aanwezig zodat ze in de meeste gevallen direct met de processor kunnen worden verbonden. Dat ze in vergelijking met andere IC's niet goedkoop zijn komt omdat er zoveel in zit. Een geheugen IC als de 2114 bijvoorbeeld kan 1024 4-bit woorden opslaan. Voor 1024 bytes heeft men maar twee van deze IC's nodig. Om datzelfde te bereiken met decoders, flipflops en EN-poorten zou alleen al aan IC's duizenden guldens kosten, nog afgezien van de printen en het werk.

Hardware, software en firmware

Onder de hardware van een computer verstaat men de materiële zaken; de IC's, de print, weerstanden enz. In 't kort alles wat vastgepakt kan worden. Software en firmware zijn de immateriële bestanddelen van een computer; de inhoud van de geheugenplaatsen met het programma. Meestal worden de programma's zo opgesteld dat het bewaren van tussentijdse gegevens in een apart gedeelte van het geheugen kan geschieden. Het programma zelf bestaat uit een reeks opdrachten en data die uitsluitend gelezen worden. Zo'n programma kan dan worden op-

geslagen in een ROM (Read Only Memory). In een ROM kan uitsluitend worden gelezen; niet geschreven. Ook als de voedingsspanning wegvalt blijft de informatie behouden. Software in een ROM noemt men 'firmware' omdat het permanent aanwezig is. Geheugen waarin ook geschreven kan worden noemt men RAM; Random Access Memory. Dit betekent: willekeurig toegankelijk. Feitelijk is het een verkeerde naam; een ROM is ook willekeurig toegankelijk. Een betere naam voor RAM zou zijn: Read/Write Memory. De informatie in een RAM is 'vluchtig' (volatile). Als de voedingsspanning wegvalt gaat de informatie verloren!

(wordt vervolgd)



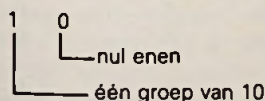


CURSUS 6800 ASSEMBLER

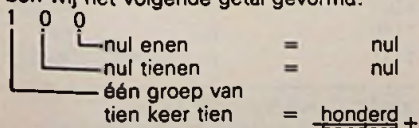
TALSTELSELS

In het dagelijks leven gebruiken wij het tientallig of decimale stelsel. We kennen verschillende tekens om mee te tellen, te weten de zogenoemde cijfers: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 9. Met deze cijfers kunnen we bijna alle getallen die mogelijk zijn opschrijven. We staan er verder niet bij stil; dat is toch logisch? Voor mensen die niet gewend zijn met andere talstelsels te werken, is het erg lastig om het hexadecimale stelsel te begrijpen en ermee te rekenen. Misschien behoort u tot de mensen die een 'vreemd' gevoel in hun maag krijgen bij het horen van computerachtige termen als: binair, hexadecimaal enz. In dit hoofdstuk wordt de sluier van geheimzinnigheid, die over de computerachtige talstelsels ligt, opgetild. Na dit hoofdstuk zal het u hopelijk duidelijk zijn hoe de computer rekent, en u zult begrijpen waarom er op computergebied verschillende talstelsels worden gebruikt. Geloof me, na enige oefening zult u met gemak berekeningen in andere talstelsels kunnen uitvoeren. Zoals gezegd heeft het decimale stelsel voor ons geen geheimen meer. De andere talstelsels zijn volgens dit zelfde principe opgebouwd. Daarom kan het, om de andere talstelsels goed te kunnen begrijpen, geen kwaad om even te kijken hoe het tiendelige stelsel in elkaar zit. Bij het tientallige stelsel kennen wij de cijfers 0 t/m 9. Als wij tellen, verzamelen wij de dingen bij elkaar en proberen zoveel groepen van tien te maken. Bij het volgende voorbeeld gaat het om de opbouw van het stelsel. Hoe eenvoudig het ook is, het principe moet u goed onthouden, dan zullen verderop de talstelsels van de computer voor u 'kinderspel' zijn.

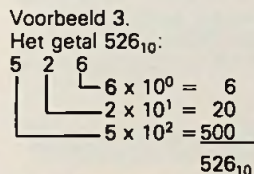
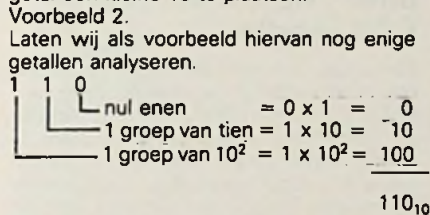
Voorbeeld 1.
Als wij negen dingen hebben, en wij krijgen er nog één bij, dan vormen wij onze eerste groep van 10. Er blijft verder niets over. Het getal 10 betekent dus:



Als wij door blijven tellen, zullen wij op een bepaald moment tien stuks van de groep van tien krijgen. Als er niets overblijft, hebben wij het volgende getal gevormd:



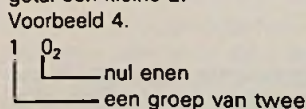
Omdat wij bij computers met verschillende talstelsels te doen krijgen, is het meestal gewenst, dat wij aangeven in welk stelsel een getal staat. Bij het tientallige of decimale stelsel doen wij dat door rechts onder het getal een kleine 10 te plaatsen.



Zoals u ziet, wordt ieder cijfer, afhankelijk van de plaats ervan in het getal, vermenigvuldigd met een macht van 10. Als u dit principe consequent doorvoert, zult u straks merken dat die 'moeilijke' computer-getallen in feite kinderlijk eenvoudig zijn.

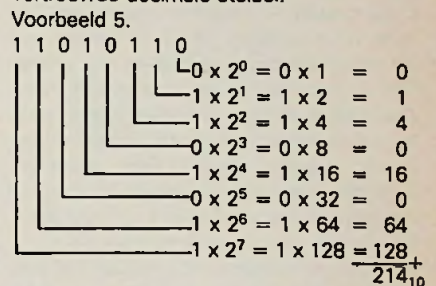
Het tweetallig of binaire stelsel

Dit stelsel is opgebouwd volgens dezelfde soort regels als het tientallige stelsel. Wij kennen hierbij echter geen tien cijfersymbolen maar slechts twee: 0 en 1. Net zoals bij het tientallige stelsel groepen van tien worden gemaakt, zo worden bij het binair tellen groepen van twee gemaakt. Een cijfer van het binaire talstelsel heet een 'bit'. Het woord 'bit' is een samenvoegsel van 'Binary Digit' wat in het Nederlands binair cijfer betekent. Om aan te geven dat een getal binair is, plaatsen wij rechts onder het getal een kleine 2.



Analoog aan het tientallig stelsel heeft iedere bitplaats een waarde gelijk aan een macht van twee. Het volgende voorbeeld zal dit duidelijk maken. U ziet hier een binair getal, bestaande uit 8 bits. Rechts onder

wordt, tientallig, de bitwaarde van iedere bit uitgerekend. Het totaal hiervan is de waarde van dit binaire getal, uitgedrukt in ons vertrouwde decimale stelsel.



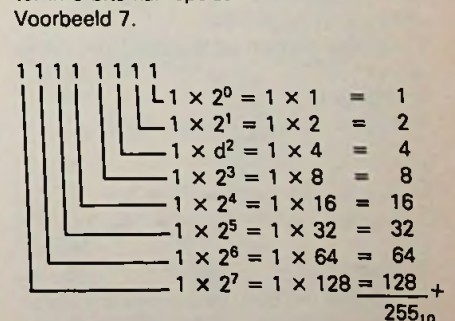
Het volgende probleem kunt u, volgens bovenstaande procedure gemakkelijk oplossen. Op blz. 48 vindt u de juiste oplossing. Voorbeeld 6.

Wat is de maximale binaire waarde die in 4 bits kan worden uitgedrukt? Hoeveel is dit in het decimale talstelsel?

Het begrip 'byte'

Een computer werkt met groepen bits. Zo'n groep is de kleinste hoeveelheid waarmee hij kan manipuleren, dat wil zeggen, zo'n groep kan hij ophalen (lezen), ergens in zijn geheugen wegzetten (schrijven). Een 8-bits computer werkt met groepen van 8. Zo'n groep noemen wij een woord of byte. Dus 1 byte = 8 bits = 1 woord.

In het volgende voorbeeld gaan wij kijken wat de maximale waarde is die de computer in 8 bits kan opslaan.

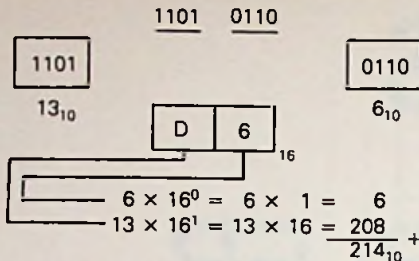


Maximale waarde welke kan worden ondergebracht in 8 bits is 255₁₀. Merk op dat de meest rechtse bit altijd 2⁰ is.



Het hexadecimale talstelsel

Een nadeel van de binaire notatiewijze is, dat zo'n getal niet uit te spreken is en vlug erg lang wordt. Men kan zich daarom erg gemakkelijk vergissen. Om dit probleem op te lossen heeft men bij de meeste 8-bits computers gekozen voor het hexadecimale talstelsel. Bij het hexadecimale of 16-tallige stelsel kent men 16 symbolen, te weten de 'cijfers' 0 t/m 9 en de letters A, B, C, D, E en F in deze volgorde in waarde oplopend. U raadt het al, bij het hexadecimale stelsel worden bij het tellen groepen van 16 gemaakt. Een getal in het 16-tallig stelsel wordt zonodig gekenmerkt door rechts onderaan het getal een kleine 16 op te nemen, zoals bijvoorbeeld $0AFF_{16}$. We hebben 4 bits nodig om alle 'cijfers' uit het hexadecimale talstelsel te kunnen weergeven. Eén byte van een 8-bits computer bestaat dus uit maximaal twee hexadecimale 'cijfers'. Om de waarde van het binaire getal hexadecimaal te noteren, verdelen we dat getal in twee groepen van 4 bits, beginnend aan de rechterkant. De meest linkse groep van 4 wordt eventueel aangevuld met nullen om op een veelvoud van 4 uit te komen. Van iedere groep van 4 kunnen we nu de hexadecimale waarde opschrijven, zie tabel 1. In het begin is het misschien gemakkelijk om de hexadecimale waarde van een binair getal als volgt te berekenen:



Controleer nu het antwoord. Bestudeer het verband tussen binair en hexadecimaal, zie tabel 1.

We kunnen dus een binair getal hexadecimaal noteren zonder dat de waarde verandert. Voorts hebben we nog het gemak dat we het getal kunnen uitspreken en dat we ons minder gemakkelijk hierbij zullen vergissen.

Binary Coded Decimal of BCD notatie

Computers kunnen hun binaire resultaten ook in het tientallig stelsel weergeven. Dan vraagt u meteen: 'waarom gebeurt dat dan niet'? Dit komt vaker voor dan u denkt. U bent er echter zo aan gewend geraakt, dat het u niet meer opvalt. Deze notatiewijze noemt men Binary Coded Decimal, afgekort BCD. Bij BCD gaat de binaire notatie niet verder dan 9. De letters A t/m F hexadecimaal kent BCD niet. De maximale waarde die wij bij BCD in 4 bits mogen stoppen is 9. Voorbeeld 11.

$$\frac{1001}{9} \frac{1001}{9} = 1 \text{ byte}$$

De maximale waarde die wij bij BCD in één byte mogen stoppen is dus 99. Hier tegenover staat dat wij bij hexadecimaal een veel hogere waarde, namelijk FF (255_{10}) in één byte kwijt kunnen. BCD maakt dus veel minder effectief gebruik van de beschikbare ruimte. BCD wordt vaak gebruikt om resultaten op cijferdisplays te tonen. Verderop in de cursus zullen hiervan voorbeelden worden gegeven.

Voorbeeld 12.

Converteer de volgende decimale getallen naar het binaire of hexadecimale talstelsel. Controleer of ieder binair en hexadecimaal getal gelijk is (in waarde) aan het oorspronkelijke decimale getal.

	decimaal	binair (8-bits)	hexa decimaal (2 cijfers)
A)	12_{10}	.... ..	..
B)	4_{10}	.... ..	..
C)	15_{10}	.... ..	..
D)	32_{10}	.... ..	..
E)	43_{10}	.... ..	..

Ons computersysteem is gekoppeld aan een TV-scherm. Wanneer wij binaire informatie op het scherm zetten, stelt een 1-bit een zwarte vierkant en een 0-bit een lichte vierkant voor.

Voorbeeld 13.

Cijfer $A_{16} = 1010_2$. Op het scherm ziet het er als volgt uit:



Voorbeeld 14.

De volgende getallen onder elkaar leveren het volgende beeld op:

- 1111 = F_{16}
- 1001 = 9_{16}
- 1001 = 9_{16}
- 1111 = F_{16}



Voorbeeld 15.

Neem ruitjespapier en los het volgende zelfcorrigerende probleem op. Onderstaande cijfers en getallen staan in het tientallig stelsel en moeten naar binair worden omgezet. Iedere kolom levert een letter of cijfer op.

27	7	7	7	7	7
21	4	4	5	5	5
17	4	7	7	5	5
17	4	5	5	5	5
17	7	7	7	7	7

Conclusie

In dit artikel hebben wij kennis gemaakt met talstelsels en notatiewijzen die bij microcomputers gangbaar zijn. Echte rekenkundige bewerkingen zullen wij door de computer laten doen. Te zijner tijd zullen nog enige rekenprocedures worden uitgelegd.

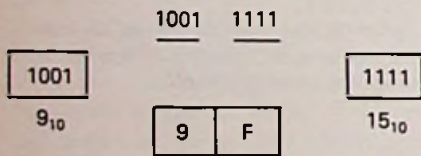
Blik vooruit

In het volgende deel zullen wij kennis maken met een echte microprocessor: MC6800, van Motorola. Deze microprocessor is het 'brein' in de oefenset MEK6800D2, ook wel MEKD2 genoemd. Ik mag u alvast verklappen en beloven dat alle technische termen haarfijn zullen worden uitgelegd en dat u aan de hand wordt geleid bij uw eerste schreden in computerland. In het volgende deel gaan wij ook programmeren. Omdat wij dan nog niet naar het niveau van de machinetaal afdalen, kunnen ook zij die nog geen oefenset hebben, lekker meedoen. Overigens is een oefenset niet belijst noodzakelijk. Wanneer de theorie echter in praktijk kan worden gebracht, zullen allerlei zaken voor u veel meer gaan leven.

Tabel 1

Binair	Hexadecimaal	Decimaal
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	A	10
1011	B	11
1100	C	12
1101	D	13
1110	E	14
1111	F	15

tabel 1 Conversie-tabel: binair-hexadecimaal-decimaal.



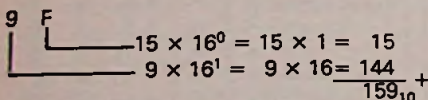
1. Verdeel het binaire getal in groepen van 4 bits.
 2. Bereken de decimale waarde van iedere groep.
 3. Vervang deze door de hexadecimale equivalenten.
- Het resultaat is een hexadecimaal getal: 9F.

In het hexadecimale stelsel stelt één groep van 4 bits een cijferplaats voor. Net als bij het tientallig stelsel heeft iedere plaats binnen het getal een waarde gelijk aan een macht van het grondtal.

In dit geval hebben wij te maken met machten van 16.

Voorbeeld 9.

Wat is de decimale waarde van $9F_{16}$?



Voorbeeld 10.

We gaan nu het getal uit voorbeeld 5 hexadecimaal opschrijven, daarna de waarde berekenen en controleren of het overeenkomt met de waarde uit bovengenoemd voorbeeld.



DE HEATHKIT H14 PRINTER

D. M. DE BOER

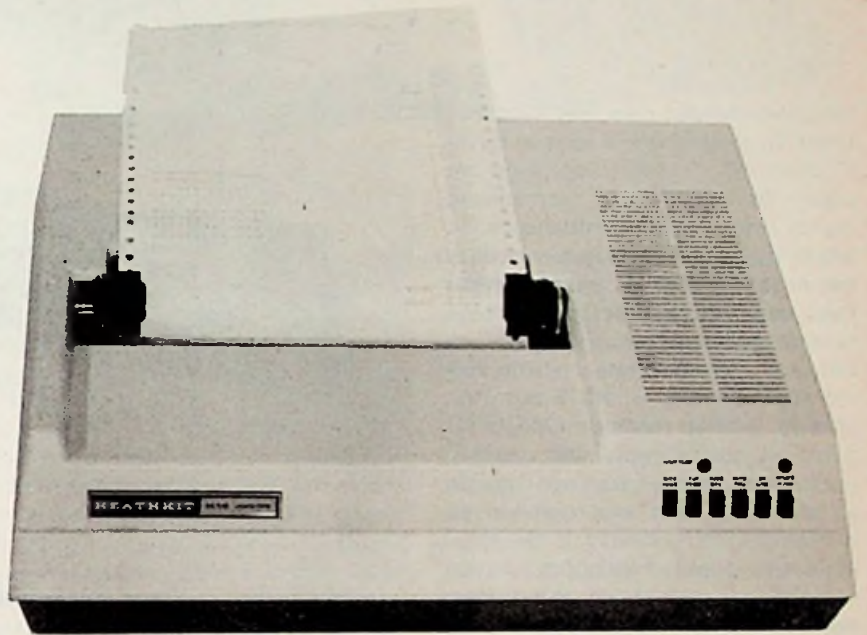
Een printer is een bijna onmisbaar stukje gereedschap voor iedereen die met computers werkt. Voor een béetje printer met serie interface moet men al gauw zo'n f 3000 à f 4000 of meer neertellen. Een bedrag dat nu niet iedereen in z'n hobbykas zal hebben zitten. Wat dat betreft voorziet Heathkit in een behoefte door met een zeer scherp geprijsd bouwpakket op de markt te komen. De redactie van RB heeft zo'n printer in elkaar gezet. De ervaringen met de bouw en een beschrijving van de printer kunt u in dit artikel lezen.

Het bouwpakket

Bij het bouwpakket worden twee manuals geleverd, nl. het assembly manual en het operation manual. Bij het assembly manual zit een dertien pagina's tellende bijlage met gewijzigde teksten en tekeningen. De eerste actie voor de zelfbouwer is dan ook het corrigeren van assembly- en operation manual. Dit is even een vervelend werkje, maar Heathkit kennende zal er, wanneer deze bouwdoos wat langer op de markt is, zeker een verbeterde versie van deze twee manuals komen. In afb. 1 ziet u de inhoud van de bouwdoos, vrij weinig mechanica en relatief veel elektronica.

Het bouwen

Nadat alle wijzigingen in beide manuals zijn aangebracht kunnen we beginnen



met de bouw. Het assembly manual geeft een zéér uitgebreide (Engelstalige) stap voor stap bouwbeschrijving, welke begint met algemene aanwijzingen, aanbevolen gereedschap en de kleurcode bij condensatoren en weerstanden. De bouwbeschrijving gaat ervan uit dat de zelfbouwer geen ervaring heeft, en gaat niet in op de vraag waarom bepaalde zaken moeten worden gedaan. De beschrijving is zó gedetailleerd dat vergissingen, ook voor een beginner, vrijwel uitgesloten zijn. Als eerste moeten we componenten op een grote printplaat solderen. Deze print is rechts in afb. 5 te zien. De print bevat alle elektronica voor het decoderen van de binnenkomende codes (20 mA of RS232) het sturen van de printkop en 2 van de 3 motoren. De stappenmotor, die voor de papiertoevoer zorgt, krijgt een apart printje (afb. 2). Na dit soldeerwerk komen we toe aan wat mechanisch werk. Wanneer u geen ster in Engels bent zult u wat vreemd aankijken tegen termen als felt washer, E-washer, external tooth lock-washer, mylar paperguide enz.

Heathkit heeft hierin voorzien door een tekeningenboek bij te voegen, waarin alle onderdelen in perspectief staan getekend. Op deze manier is het voor een ieder mogelijk wegwijs te worden in deze technische termen. In afb. 3 ziet u het resultaat van de derde bouw-



afb. 1 Het bouwpakket, verrassend weinig mechanische onderdelen.



TEST heathkit printer

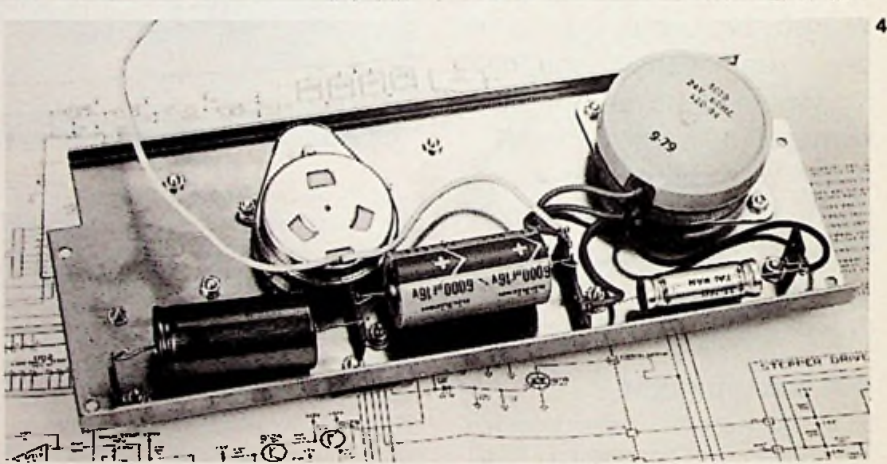
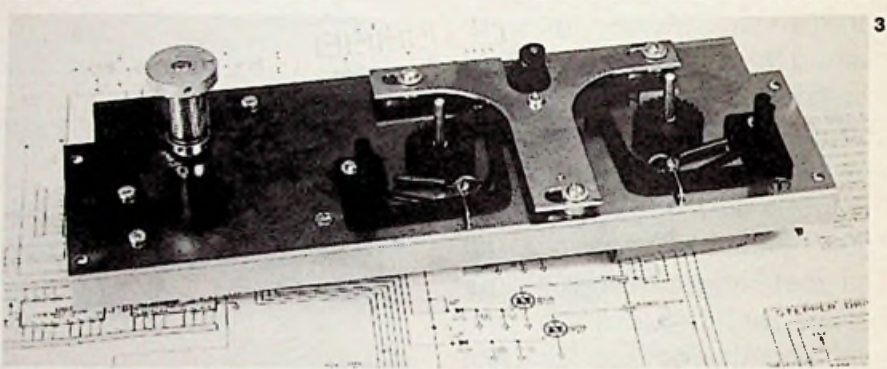
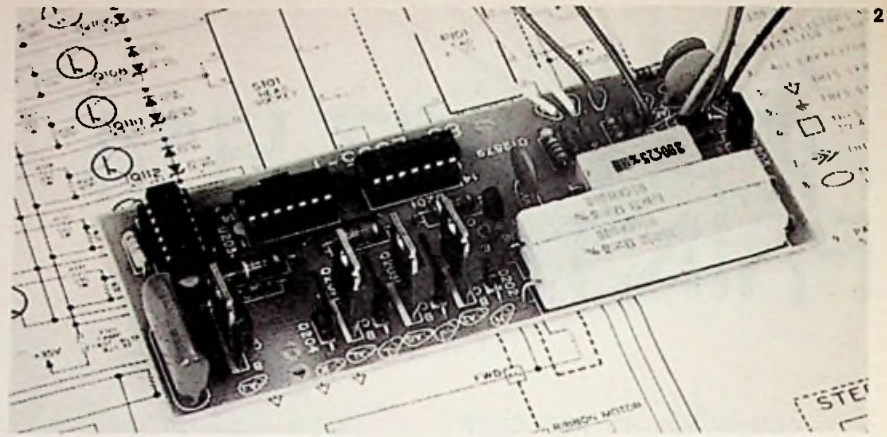
- afb. 2 De print voor de sturing van de stappenmotor.
 afb. 3 Hier is de snaartrommel en het mechanisme voor het lintransport te zien.
 afb. 4 De onderzijde van afb. 3. Hier zijn beide motoren zichtbaar.

fase, een metalen plaat met twee motoren. De snaartrommel links op de foto dient om de printerkop langs het papier te trekken. Het mechanisme rechts dient voor het lintransport. In afb. 4 ziet u de onderzijde van deze samenstelling. Op dit punt aangekomen beginnen we met de montage van de verschillende onderdelen op het grote, uit spuitgietaluminium vervaardigde chassis. In afb. 5 ziet u dit chassis, waarop reeds de trafo, printplaat en stappenmotor zijn gemonteerd. In de ruimte links voor komt de samenstelling met snaartrommel en lintransport. Erg handig is de compleet geknoopte draadboom, die de verschillende onderdelen op het chassis met elkaar verbindt. De laatste onderdelen die nu nog moeten worden gemonteerd zijn de printerkop (afb. 6) en de as met de sprocket-wielen. Wanneer ook deze onderdelen zijn gemonteerd, kunnen we beginnen met de testprocedure.

Testen

De eerste test bestaat uit een aantal weerstandsmetingen en hoeft alleen te worden uitgevoerd indien men de beschikking heeft over een ohm-meter. De handleiding geeft aan wáár moet worden gemeten, en wat de meter ongeveer moet aangeven. Wát er precies wordt gemeten vermeldt de handleiding niet, maar een blik in het (meegeleverde) schema leert ons dat we achtereenvolgens de +35 V, de +12 V en de -12 V voeding controleren op sluiting. Bovendien wordt de aardverbinding in het netsnoer gecontroleerd.

In de volgende stap moet de printer met het lichtnet worden verbonden. Dit kan evenwel pas nadat de aangegeven Amerikaanse steker is vervangen door een (niet meegeleverde) normale steker met randaarde. Hierbij



moet men er uiteraard op letten dat de aarddraad ook werkelijk met de randaarde wordt verbonden. Nadat de printer is ingeschakeld moet er even worden gelet op oververhitting van de onderdelen, hetgeen op een sluiting zou kunnen wijzen. De volgende test hoeft ook weer alléén te worden uitgevoerd wanneer men de beschikking heeft over een voltmeter. Ook nu worden weer wat voedingsspanningen gecontroleerd. De rest van de testprocedure kan worden uitgevoerd met een tweetal, op de print aanwezige, LED's. Tijdens dit testen ontbreekt het hele besturingsgedeelte nog op de print (microcomputer, buffers, RAM, adres-

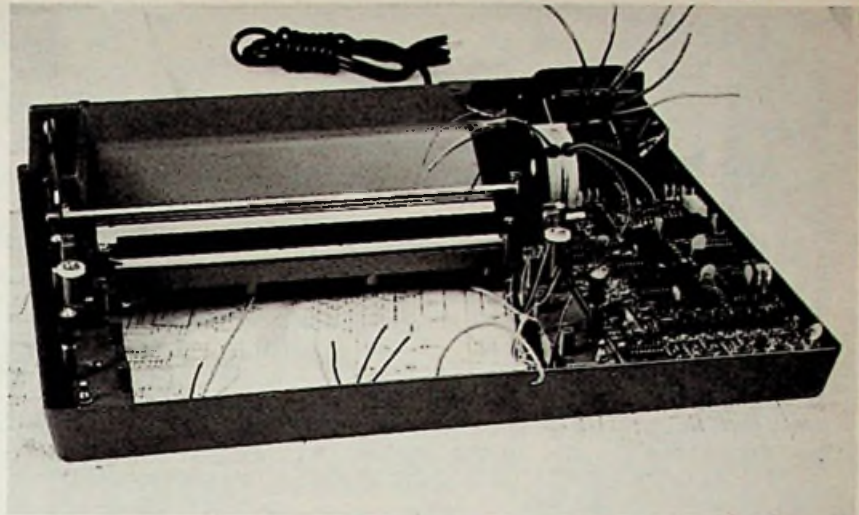
latch), en wordt alle op dit gedeelte aangesloten elektronica getest. Jammer dat er in de verder uitstekende bouwbeschrijving een foutje zit in de testprocedure. Op blz. 76 laatste 2 stappen: Q202 moet zijn Q201, Q204 moet zijn Q202, blz. 77 eerste stap: Q201 moet zijn Q204. Wanneer alles werkt, worden de laatste IC's in hun voetjes gestoken, het inktlint wordt aangebracht en het papier wordt ingevoerd. Na een druk op de testknop verschijnt dan de eerste regel met testkarakters...

De printer

Zoals al gezegd bevat de printer erg



- afb. 5 Het chassis met de eerste onderdelen. De printer begint vorm te krijgen...
- afb. 6 De printerkop, slechts 7 naaldjes doen hier hun werk.
- afb. 7 De karakterset van de H14.



5

weinig mechanische onderdelen. De enige mechanica wordt gevormd door een stappenmotor voor de papiertoevoer, een motor voor het lintransport, en tenslotte een motor voor de printerkopbeweging. Door deze simpele opzet kon de printer relatief goedkoop blijven. Alle besturings- en decodeerfuncties worden door een single chip microcomputer verricht (3870 Mos-tek), daarbij geholpen door een UART (8250) voor de ontvangst van de seriële informatie. De microcomputer maakt gebruik van een 256 x 8 bit RAM (2 x 2112) welke uitsluitend dient als buffer voor de binnenkomende karakters. De rest van de in de printer aanwezige elektronica vormt de benodigde interface tussen de ingebouwde microcomputer en de drie motoren, instelschakelaars, bedieningsschakelaars, papierdetectie, printerkopsturing, printerkop home detectie, temperatuurcontrole enz. De printerkop (afb. 6) bevat 7 verticaal opgestelde naaldjes die d.m.v. magneetspoelen naar buiten kunnen schieten. Doordat de printerkop met een eenpa-

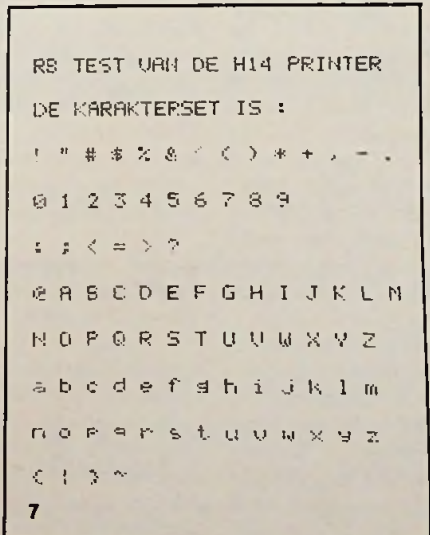
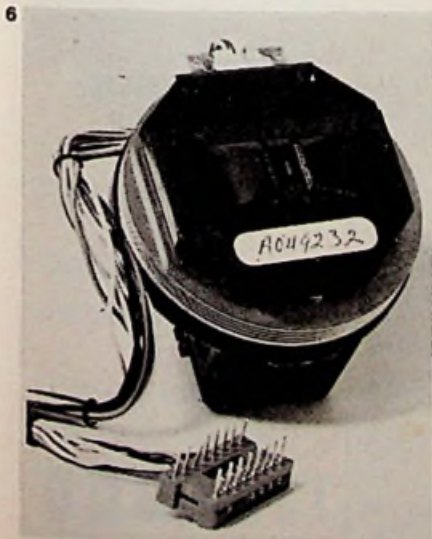
rige snelheid langs het papier beweegt is het printen van een karakter een kwestie van op het juiste moment de juiste naaldjes bekrachtigen. De eenvoud van het systeem geeft ook wat nadelen. Om te beginnen kan een gedrukte regel pas worden gelezen nadat het papier een regel omhoog is geschoven. Verder kent de printerkop maar één rustpositie; namelijk uiterst links, de printerkop kan niet halverwege een regel stil blijven staan. Dit heeft als consequentie dat een aan de printer toegevoerd karakter niet op het papier verschijnt, maar in de buffer wordt opgeslagen. Pas ná een druk op knop LF of CR wordt de complete regel afgedrukt. Voor het printen van listings, meetgegevens, adressenlijsten enz. is dit uiteraard allemaal geen bezwaar. Wanneer men de printer in combinatie met een ASCII-toetsenbord als terminal wil gebruiken kunnen deze punten

als lastig worden ervaren. Vaak heeft men echter ook de beschikking over een TV-display voor het invoeren van data, hetgeen bovendien papierbesparend werkt.

Indruk

De printer die Heathkit brengt is zondermeer een goed apparaat voor een zeer scherpe prijs. Met het zelf bouwen wordt zo'n dikke f 900 bespaard. Verscheidene zaken wijzen erop dat dit bouw pakket nog maar kort op de markt is (zoals het corrigeren van de handleidingen), desondanks is ons niets gebleken van kinderziekten. Als pluspunten kunnen worden genoemd: instelbare baudrate (110...9600 baud overdracht, 300 baud print-snelheid), karakter-buffer, de printer herkent een FF (from feed), papierformaat instelbaar (zowel breedte als hoogte), interface voor 20 mA of RS232, software instelbare kolombreedte (3), software instelbare regelafstand (2). Als minpunten: karakters worden pas gedrukt wanneer een CR of LF wordt gegeven, de laatst gedrukte regel is pas leesbaar nadat het papier omhoog is geschoven. Verder kan uitsluitend papier worden gebruikt met perforaties aan de zijkanten (geen friction feed). Het bouw pakket kost f 2040 incl. BTW. Het gemonteerde apparaat wordt geleverd voor f 2950 incl. BTW. In het laatste geval is bij grotere aantallen korting mogelijk.

Inlichtingen over de H14 printer kunnen worden aangevraagd bij
Heathkit Electronic Center
Postbus 9300
1006 AH Amsterdam.



7



μ GEBEUREN

BEM-1C, 2Kbyte statische CMOS RAM kaart met NiCad Accu's op de kaart

De BEM-1C 2Kbyte statische CMOS RAM kaart is speciaal ontworpen voor die toepassingen waarin verlangd wordt dat DATA bewaard blijft in het geval van stroom-uitval of situaties waarin de stroom tijdelijk lager wordt. Voor dit doel is de BEM-1C kaart voorzien van NiCad Accu's compleet met een oplaadcircuit en een automatisch disable circuit.

De BEM-1C CMOS RAM kaart is tevens voorzien van een WRITE PROTECT schakelaar en is daarom ideaal om in ROM simulatie toepassingen gebruikt te worden. Men hoeft dus niet steeds een EPROM te programmeren om een programma te testen, maar kan daarvoor in de plaats een CMOS RAM kaart gebruiken als EPROM.



Levertijd: direct uit voorraad.
Informatie: Brutech Electronics, Postbus 58, 3645 ZK Vinkeveen, Tel.: 02972-39 65.

Microcomputer met 6802

Zonder problemen nu toch met microprocessors beginnen! Manudax Nederland BV levert een compleet gebouwde en geteste microcomputer kit opgebouwd rond de MC6802 microprocessor chip. Deze kit is uitgerust met enkele zeer krachtige faciliteiten die het maken en debuggen van programma's zeer eenvoudig maken. Bovendien komt deze kit

samen met een omvangrijke documentatie die u snel en efficiënt inleedt in het microprocesorgebeuren. De kit heeft een mogelijkheid om een cassette-recorder aan te sluiten (Kansas City Standaard). Het monitorprogramma kent 15 breakpoints, trace mogelijkheden, branch berekening, controleren en veranderen van geheugenplaatsen etc. Een hele bijzondere voorziening is de foutdetectie en foutmelding. Als u iets verkeerd ingeeft of b.v. de cassetterecorder maakt een fout, dan wordt dat op het display gemeld. Daarnaast zijn er 40 programmeerbare parallele



I/O-lijnen, 2 Kbyte Eprom, 1 Kbyte RAM. Prijs: f 495 (excl. BTW).

Inlichtingen: Manudax Nederland BV, Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk, Tel.: 04139-12 52.

Belangrijke brochure voor PET/CBM gebruikers

Er zijn grote verschillen tussen de PET 8K en de CBM 16/32K. Programma's, die gebruik maken van PEEK en POKE opdrachten, zijn niet uitwisselbaar tussen de beide systemen, omdat de geheugenpagina's 0, 1 en 2 anders zijn ingedeeld.

In samenwerking met Amerikaanse specialisten is een voorlopige conversietabel, die gemakkelijk 'vertalen' van PEEK's en POKE's mogelijk maakt van het oude PET naar het nieuwe CBM systeem (en vice versa) samengesteld: dit bespaart u veel zoek- en rekenwerk bij aanpassing van programma's. Het geheel wordt aangevuld met een POKE/PEEK find & LIST programma, zodat men snel ziet, welke PEEK's en POKE's op welke locaties dienen te worden aangepast.

Een brochure van tenminste 16 pagina's met deze nuttige conversielijsten en programmalijsting, met alle tot nu toe gepubliceerde artikelen in Databus en interessante aanvullingen, zal in november verschijnen in een eerste oplage van 500

stuks.

U kunt hierop voorintekenen door een bedrag van f 15 over te maken op girorekening 4088944 t.n.v. Copytronics, Deventer, onder vermelding van PBE-O. De normale prijs voor de brochure zal f 25 bedragen, zodat u voor deze relevante informatie ook nog f 10 bespaart.

Inlichtingen: Copytronics, Burgemeester van Suchtelenstraat 46, 7413 XP Deventer, Tel.: 05700-3 18 95.

Brutech aangesteld als officieel distributeur voor Siemens PC100

Siemens heeft Brutech Electronics aangesteld als officieel distributeur voor haar PC100 computer voor industrie, handel en overheid. De PC100 is gebaseerd op de AIM 65 met dien verstande dat het toetsenbord is uitgebreid met een aantal extra toetsen voor o.a. reset.

Brutech heeft bovendien een PC100 adapter ontwikkeld, welke grotendeels over-



eenkomt met die van de AIM-65 adapter, waardoor de PC100 met alle BEM applicatiekaarten en BEM software support uitgebreid kan worden.

Inlichtingen: Brutech Electronics, Postbus 58, 3645 ZK Vinkeveen, Tel.: 02972-39 65.

Rectificatie SGS/ATES secondsource voor Z8000

In ons juninummer publiceerden wij een persbericht met bovenstaande kop. Het adres voor inlichtingen moet zijn: Nijkerk Elektronika BV, PB 7920, 1008 AC Amsterdam.

Mostek vertegenwoordiging naar Nijkerk Elektronika BV

Nijkerk Elektronika BV heeft met ingang van 1 juni 1979 de exclusieve vertegenwoordiging verkregen van Mostek op het gebied van microcomputers, geheugens, industriële tellers en telecommunicatiecircuits. Wellicht de belangrijkste groep producten in het Mostek pro-

gramma wordt gevormd door de microprocessors. Mostek vervaardigt volgens eigen fabricagemethode, Scaled Poly 5tm, de MK 3880 (= Z80), de MK 3850 (= F8), een reeks single chip microcomputers (MK 3870 serie) en een aantal bijbehorende circuits. Ook op het gebied van de 16 bit microprocessors zit Mostek niet stil; binnenkort komt - eveneens in Scaled Poly 5tm techniek vervaardigd - de 8086 (en ook de 8088, 8059) als second source van Intel uit. Mostek heeft juist deze microprocessors gekozen omdat de overstap van 8 bit Z80 naar 16 bit 8086 systeem met minimale aanpassing mogelijk is. Mostek begeeft zich niet alleen op het componentenniveau, maar levert ook boards met het STD-bus systeem en ontwikkelingsystemen voor hard- en software voor de hele microprocessorreeks. Deze ontwikkelingsystemen worden echter ook steeds vaker met succes als stand alone computer gebruikt.

Dit Mostek programma is bij N.E. ondergebracht bij de halfgeleidercomponentengroep en de nieuwe systemengroep. De systemengroep verzorgt ook de ondersteuning op het gebied van zowel hardware als software.

Door de toevoeging van Mostek aan het reeds aanwezige microprocessorprogramma (SGS-Ates met o.a. Z8, Z80 en de 16 bit Z8000) is N.E. nu leverancier van de belangrijkste 16 bit microprocessors: 8086 en Z8000.

Inlichtingen: Nijkerk Elektronika BV, Postbus 7920, Amsterdam.

OPLOSSINGEN CURSUS 6800 ASSEMBLER

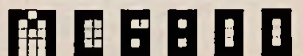
van pagina 43

Voorbeeld 6
 $1111_2 = 15_{10}$

Voorbeeld 12

- A) 0000 1100 0b
- B) 0000 0100 04
- C) 0000 1111 0F
- D) 0010 0000 2F
- E) 0010 1011 2B

Voorbeeld 15



De eerste 148 pagina's tellende jaaruitgave die speciaal bestemd is voor de consument.

Met artikelen van:
Hans Goddijn,
Folkert Algera,
Ru van Wezel,
Han Haanstra,
Cor Both en
Jhr. P. Roëll.

Een greep uit de inhoud:

- Historische ontwikkeling van de videorecorder
- Uitvoerige testen van de verschillende systemen
- Technische gegevens van videorecorders en - camera's
- Opnamen met de camera
- Overzicht van de cassettes
- Video in de praktijk
- TV en videoprojectiesystemen
- Beeldplaat optisch of mechanisch
- De videorecorder als semi-professionele geluidsrecorder
- Verklarende woordenlijst
- Teletext - Viewdata
- EXTRA: het laatste videonieuws van de Berlijnse Funkausstellung



Kortom: informatie die u zeker niet mag missen.

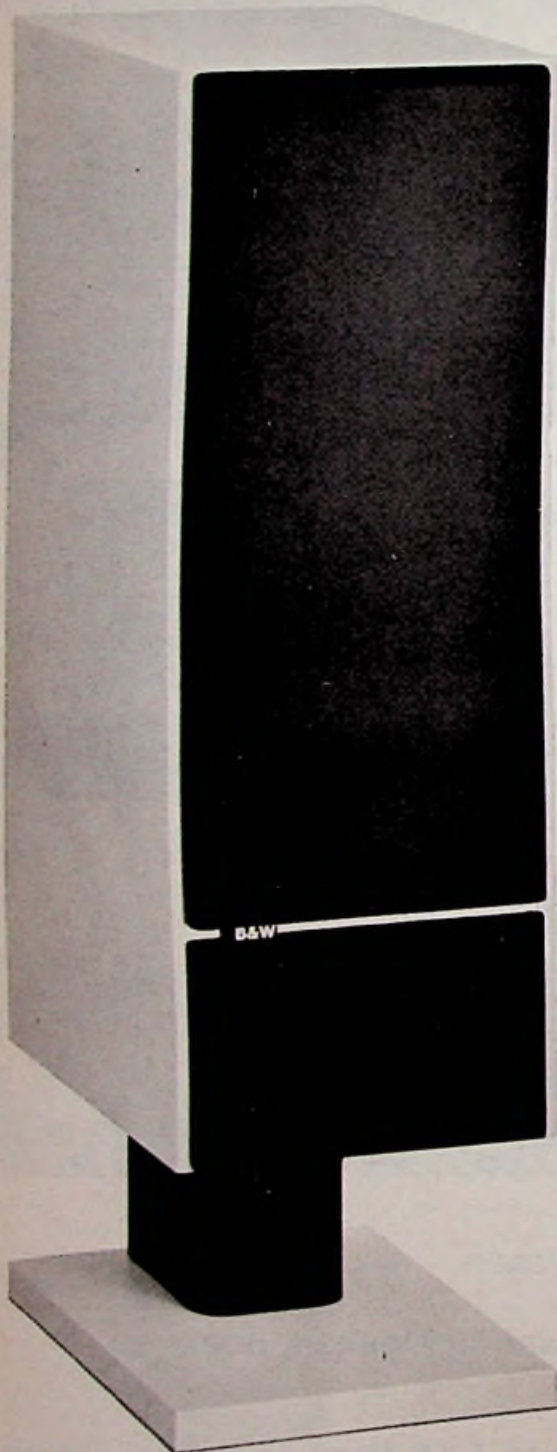
Videoscoop is medio oktober '79 verkrijgbaar bij kiosken, boek- en hifi/videozaken.

U kunt hem ook bestellen door overmaking van f 14.75 op postrekening 86362 t.n.v. Drukkerij Onnes bv, Snouckaertlaan 9, Amersfoort, of op postrekening 83214 t.n.v. Uitgeverij De Muiderkring bv, Postbus 10, 1400 AA Bussum, onder vermelding Videoscoop, waarna toezending volgt.

Videoscoop is een gezamenlijke uitgave van De Muiderkring bv, en Drukkerij Onnes bv, uitgevers van o.a. Radio Bulletin en Luister.

B&W DM2/II

De DM2/II is een geheel nieuw driewegsysteem en is de opvolger van de DM2A, het klassieke voorbeeld van een luidspreker die een wereldsucces werd. Wel moeilijk voor zo'n opvolger!



Maar dank zij de helpende hand van hoofd en hart en kracht en kennis van die unieke ontwerpgroep van B & W kunt U een resultaat beluisteren dat de taak als opvolger aanzienlijk minder moeilijk maakt.

Aanbevolen versterkers

Zo goed dat ze alleen maar versterken (laat U dus geen versterker verkopen omdat hij zo goed "klinkt" want óf de verkoper óf de versterker vertoont dan een defect) en dat genoeg voor

**ieders muziek en
ieders kamer
en dat dan weer
op ieders (in alle redelijkheid)
gewenst niveau.**

Zeker:

2 x 25 watt kan voor U soms ruim voldoende zijn maar 2 x 100 watt voor "voelbaar pop en orgel op de maag" bekoort die ánder weer en daarom wil hij nu graag bij pieken zes decibellen meer!

Al met al:

Weer een luidspreker van B & W die geen vermogen heeft maar toch bijzonder goed muziek en spraak weergeeft.

**Geen "b-o-x van zoveel watten continu"
(B & W en Audioscript zijn n.l. de box
ontgroeid en boksen niet) maar wel een
hoge, slanke, diepe "luidspreker" die erg
nauwkeurig weergeeft wat werd
opgenomen. Inderdaad... een echte**

re-creatie luidspreker

hoogte	:	710 mm
breedte	:	270 mm
diepte	:	330 mm
hoogte voet	:	188 mm
gewicht	:	22 kg

uitvoering: walnoten-teak-rosewood-
wit-zwart (black ash).

Documentatie zenden we U graag

AUDIOSCRIPT BV

Nieuw-Loosdrechtsedijk 107 - Postbus 82 - 1230 AB Loosdrecht - Tel. (02158) 5104*

Solid State Relais STORINGVRIJ KILOWATTS SCHAKELEN MET TTL NIVO'S



Met 2500 volt isolatiespanning de betrouwbaarste interface tussen logika en het lichtnet

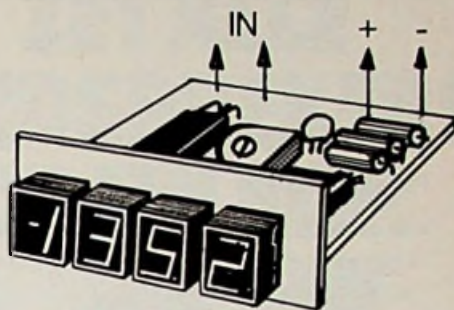
Elektronische relais van SOLID STATE RELAY INC. hebben aan 2 mA (3-32 VDC) genoeg om 2, 10 of 25 Amp. 250 VAC in de nuldoorgang, dus storingvrij, te schakelen

Uit voorraad, met volledige dokumentatieset:

S2402 printed circuit type, 2 Amp. f 36,75 excl. BTW
S2410 als afgebeeld, 10 Amp. f 44,95 excl. BTW
S2425 als afgebeeld, 25 Amp. f 73,90 excl. BTW

Voor produktieaantallen, prijzen op aanvraag.

BELANGRIJKE PRIJSVERLAGING type 1101 digitaal meetmoduul



65.- inkl. BTW (kit)
(98.50 bedrijfsklaar)

bouwsteen voor het digitaal aanwijzen van spanning, stroom, temperatuur, druk, vloeistofniveau enz. enz. Voorzien van vier 0,5 inch LED displays, totale afm. slechts 75 x 70 x 35 mm. Voeding 7 - 30 Volt, ca. 120mA, intern gestabiliseerd. Hoogste ingangsgoedigheid 0 - 199,9 mV., imp. 10Meg. Automatische polariteits- en overflow indicatie. Ingangen beveiligd tot 200 VDC. Lineariteit ±0,1 typ. Wordt gemonteerd geleverd met volledige dokumentatie met vele toepassingsvoorbeelden. Gebaseerd op Gebaseerd op National Chip ADD 3501.

OPTO ELEKTRONIKA goedkoop en uit voorraad



LED, PANEELINDIKATORS matchroom met 5 mm. Led, in rood, groen en geel. Een lust voor het oog.



Per stuk f 1,20 bij 100 st. f 0,90
5 mm. LED's excl. BTW



blank p.st. f 0,30, 100 st. f 0,19
rood p.st. f 0,30, 100 st. f 0,19
geel p.st. f 0,50, 100 st. f 0,32
groen p.st. f 0,50, 100 st. f 0,32



Vlakgeslepen 5mm. LED's voor paneel-indikatie. excl. BTW
rood p.st. f 0,30, 100 st. f 0,19
groen p.st. f 0,45, 100 st. f 0,28

FAIRCHILD DISPLAYS
FND 357, 9 mm. common cath. f 2,75
FND 500, 13 mm. common cath. f 3,50
DL728, dual 13 mm. comm. cath. f 4,70
DL416, quad 6 mm. alfanumer. f 17,25

OPTO-INTERRUPTOR HA13A1 f 6,55
OPTO-REFLEKTIEDETEKTOR
FPA 106 f 12,15
OPTO-COUPLER H15Bx504 f 1,32

SOLARCHIPS. 700mA. halfmond f 20,00
200mA. 20x40mm. f 11,25
100mA. 20x20mm. f 5,00

nikkel cadmium oplaadbare batterijen

NU NOG VOORDELIGER

STEEDS MEER MENSEN KRIJGEN GENOEG VAN DE (geld-)WEGWERPBATTERIJ EN KIEZEN VOOR DE BATTERIJ DIE ECHT LANG MEEGAAT:



NIKKEL CADMIUM batterijen van ITT

met 300 x oplaadgarantie

en... door de stijgende productie,
DALENDE PRIJZEN

AAA ladycel 10,5 x 44,5 mm. 180mA. f 4,50 inkl. BTW
AA penlite 14,5 x 44,5 mm. 500mA. f 5,00 inkl. BTW
C engelse staaft 26 x 50 1800mA. f 12,50 inkl. BTW
D monocel 34 x 61 mm. 4000mA f 20,00 inkl. BTW

9 Volt transistor power pack, met laadapparaat f 29,50 inkl. BTW
Lader voor 4 x AAA, met Led/indik f 19,50 inkl. BTW
Laadautomaat voor AA, C en D, kiest zelf de juiste laadstroom f 39,95 inkl. BTW

VARTA triopack. Drie doorverbonden penlites in industrieuitvoering, met aansluitlippen, 3,6V/450mA/h f 12,50 inkl. BTW



SKILTRONICS B V

Vegelinstraat 19^a - 8933 DR Leeuwarden
postbus 777 - 8901 BN Leeuwarden tel. 05100 - 24011

DE MUIDERKRING B.V.

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



Z80 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING

Features Include:

- Over 80 programming examples with a standard format including flowcharts, source program, object code and text
- Z80 - 8080A/8085 comparisons of instruction sets, interrupts and other pertinent areas
- Each Z80 instruction fully explained
- Z80 Assembler conventions
- Programming the Z80 interrupt system
- Z80 I/O devices and interfacing methods

ISBN 0-931988-21-7, 650 pages.

price f 30,- postage f 4,-



Z80 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING is a new addition to Osborne's continuing series of books on microcomputer assembly languages. Written for the serious programmer — new or experienced — this series explains what a computer program is, describes what assemblers and assembler instructions do, presents software development concepts and offers comprehensive coverage of the particular assembly language. By Lance Leventhal.

ALSO IN THIS SERIES ARE:

- 8080A/8085 Assembly Language Programming
- 6800 Assembly Language Programming
- 6502 Assembly Language Programming (available soon)

DE MUIDERKRING B.V. GENERAL DISTRIBUTOR FOR OSBORNE ASSOCIATES & INC. U.S.A.

Al deze uitgaven bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar wende men zich tot De Muiderkring.)

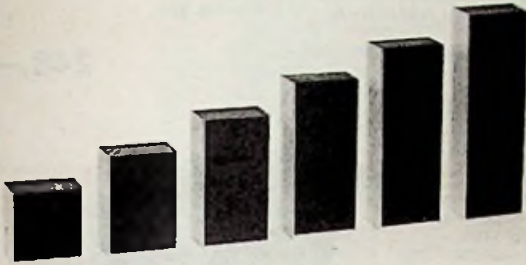
uitgeverij de muiderkring bv

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



delcon
holland
Franskerstg 9
2582 HB Den Haag
Tel 070 541600

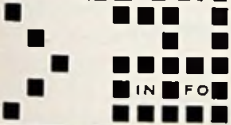
TUBOX



Zes modellen hoogwaardige montagekastjes vervaardigd van 2 mm dik aluminium, glanzend geanodiseerd, voorzien van 1,5 mm PVC coated schuifpaneel. hoogte 40 mm. breedte 75 mm. lengten: 70-100-130-160-190-220 mm.

RETEXBOX

ADINFO ◀ MICROCOMPUTERS SPECIALIST



■ P.O. Box 70134
■ 1007 KC Amsterdam
■ Banker: Postgiro no. 4019202
■ Banker: ABN no. 54.93.13.877
■ Phone: 020 - 421605.

INTRODUCING THE SORCERER

professional but low-cost computer

LOOK AT THESE FEATURES

- WORD PROCESSING, COBOL, FORTRAN etc.
- S100 EXPANSION UNIT
- CASSETTE INTERFACE
- WORKS ALSO WITH NORMAL TV
- A REAL BUSINESS MACHINE
- Z80 CPU
- PLUG IN ROM CARTRIDGES
- UPTO 32 K RAM EXPANSION ON BOARD

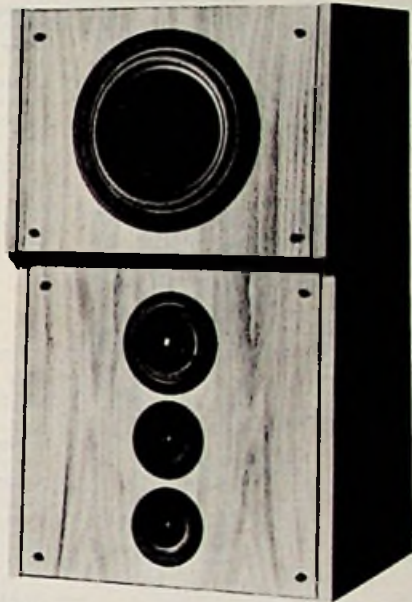
prices starts at Hfl. 2.900,00 EXCL. B.T.W.

Levering van praktisch alle microcomputer systemen

S-100 BUS
&
OTHER SYSTEMS
Computers

Voor inlichtingen, demonstraties, documentatie en/of bestellingen: 020-421605 of schrijf naar:
Adinfo - Antwoordnummer 821, 1000 SN Amsterdam
(postzegel niet nodig)

DYNAUDIO ZET ALLE LUIDSPREKERS OP Z'N KOP.



Weer wat nieuws. De lage tonen boven en de hoge tonen laag bij de grond. Anders dan we gewend zijn. Zeker, daar zit meer aan vast. De verschillende weergevers staan in een bepaalde hoek met elkaar. Ook de afstand van de speakers onderling is nauwkeurig bepaald en de filters extra verfijnd aan de hand van berekeningen en uitgebreide luisterproeven. Want het is uiteindelijk het menselijk oor dat naar de luidsprekers luistert.

Er zijn Dynaudio luidsprekersystemen voor alle toepassingen, in vele formaten en vermogens (tot 400 Watt). Maar allemaal met datzelfde volledige klankbeeld. En daarmee zetten de mensen van Dynaudio alle luidsprekers op z'n kop.

Vraag de documentatie aan bij
TES NEDERLAND BV, Mercuriusweg 26-28,
2516 AW Den Haag. Tel.: 070-471881.

TES



SCANNER PUMA 8

2 banden-scanner 70-90 en 140-170 Mc.
8 kanalen over beide banden worden tegelijk afgezocht.
Voedingsspanning 12 Volt of met de gratis meegeleverde adaptor 220 Volt.
Gevoeligheid 0.6 uV.
Geschikt voor ontvangst van: politie, brandweer, taxi, tram, bus, ziekenauto's, bewakingsdiensten en vele anderen. Excl. kristallen.

249,—



SEV 50/100 27 MC. LINEAIR! ANTENNE-VERSTERKER AM/FM/SSB

Lineaire zendversterker en tevens antenne-
versterker in één behuizing. Regelbaar ver-
mogen van 5 tot 50 Watt (100 Watt).
Antenne versterker continu regelbaar van
-20 tot +20 dB.
Uiteraard geschikt voor SSB.
Robuuste metalen behuizing met verlichte
powermeter.

SEV 50: input 1 tot 5 Watt. Output 50 Watt
PEP
Voeding 12 tot 15 Volt 3 Amp.
d.c.

prijs 269,—



SEV 100: input 2 tot 10 Watt. Output 100
Watt PEP.
Voeding 12 tot 15 Volt 6 Amp.
d.c.

prijs 319,—



SEV 20 27 MC. LINEAIR/ANTENNE- VERSTERKER AM/FM

Lineaire zendversterker en tevens antenne-
versterker in één behuizing.
Input 0.3 tot 1 Watt. Output 20 Watt PEP
Antenneversterker 20 dB.
Voeding 12 tot 15 Volt 1 Amp. d.c. (excl.
slede)

prijs 199,—



SLEDE VOOR SEV 20/50/100

Bijzonder handige slede voor in de auto. In
één handbeweging haalt u uw lineair uit de
auto. Zie afbeelding van bovenstaande
modellen.

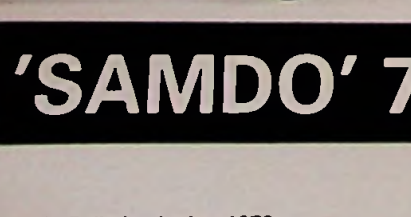
prijs 49,—



MINI AMP. 200 LINEAIR VOOR 27 MC. AM/FM

Input 0.3 tot 1 Watt Outputvermogen 20
Watt bij 0.5 Watt input. Zeer compacte uit-
voering; doorsnede slechts 3 cm en 10 cm
lang.
Laat zich probleemloos tussen een be-
staande plugkoppeling plaatsen.
Voeding 12 tot 15 Volt d.c. 2 Amp.

prijs 159,—



KW-LEISTUNGSVERSTÄRKER MINI-AMP. 400

MINI AMP. 400 LINEAIR VOOR 27 MC. AM/FM/SSB

Input 1 tot 5 Watt. Output 40 Watt PEP
Afmetingen 3 x 3 x 15 cm
Laat zich evenals de MINI AMP 200 pro-
bleemloos in een bestaande kabelkoppe-
ling opnemen.
Voeding 12 tot 15 Volt d.c. 3 Amp.

prijs 239,—



ZENDER VOEDINGEN ELEC PS 24

Kortsluitvast
Uitgangsspanning 13,8 Volt
Kontinu 2 Amp.
Piek 4 Amp.
Instelpotentiometer voor het regelen van
de uitgangsspanning (11 tot 15 V).

72,50

ELEC PS 35

Kortsluitvast
Uitgangsspanning 13,8 Volt
Kontinu 3 Amp.
Piek 5 Amp.
Instelpotentiometer voor het regelen van
de uitgangsspanning (11 tot 15 V).

98,—

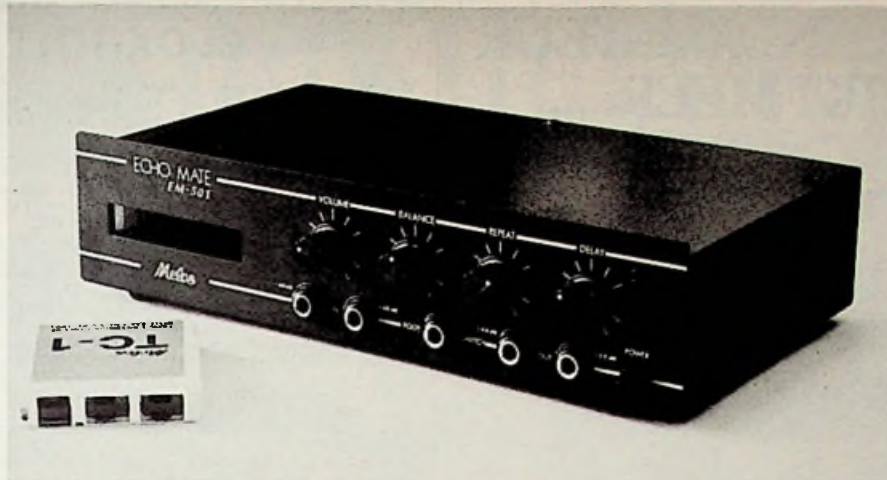
ELEC PS 75

Kortsluitvast
Uitgangsspanning 13,8 Volt
Kontinu 5 Amp.
Piek 7 Amp.
Instelpotentiometer voor het regelen van
de uitgangsspanning (11 tot 15 V).

125,—

'SAMDO' 700 NU f 169,—

NIEUW · NIEUW · NIEUW · NIEUW · NIEUW · NIEUW



BAND-ECHO ECHO MATE EM 501

De EM 501 is uitgevoerd met een speciale band die aanmerkelijk langer meegaat dan een normale band. De machine heeft universele aansluitingen voor de meest voorkomende apparaten zoals; microfoon, gitaar, tapedeck, etc. De echotijd is d.m.v. de ingebouwde elektronisch gestuurde servomotor instelbaar tussen 100 en 300 milli-seconden. Het echo-nivo en balans tussen echo-sigitaal en 'normaal' sigitaal is trappeloos instelbaar. Uiteraard is de ECHO MATE voorzien van een remotecontrol aansluiting voor voetbediening.
Afmeting: b.h.d. 300 x 68 x 162 mm 2,1 kg
Inklusief cassette.

349,—

WELLER MAGNASTAT WTCP SOLDEERSTATION

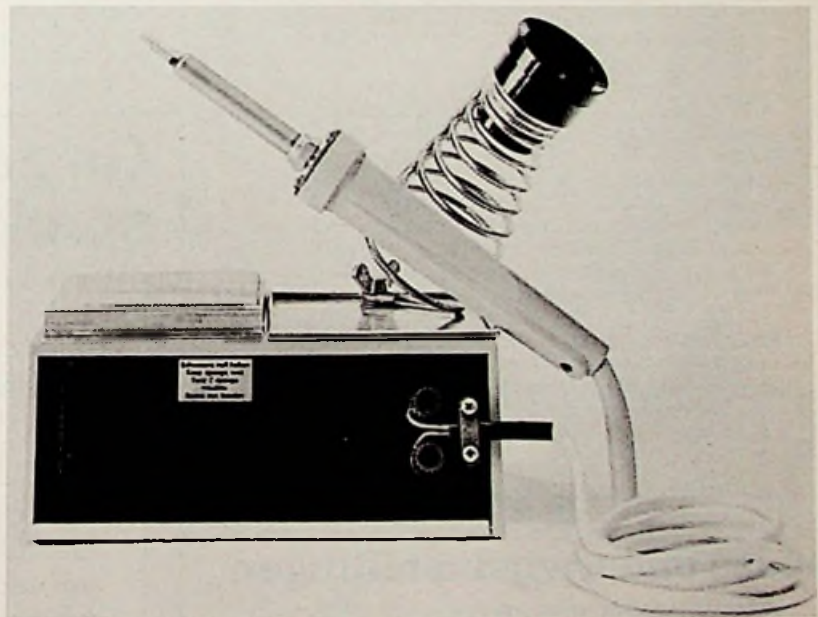
Temperatuur geregelde soldeerbout.

Het station bestaat uit een laagspannings-unit van 24 Volt 50 VA, soldeerboutstandaard en afstrijkkussen.

De MAGNASTAT wordt standaard geleverd met de PT-C7 stift long life 3,2 mm met een stift temperatuur van 370 graden Celsius.

Stiften apart leverbaar van 260 tot 400 graden Celsius.

prijs 189,—



uit voorraad leverbaar... C.MOS 4000 serie... C.MOS 4500 serie... 7400 serie... 74 LS 00 serie...

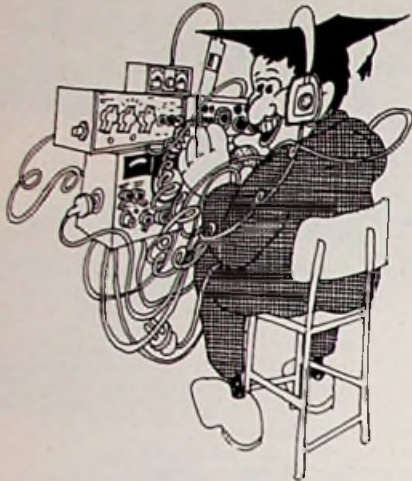
- alle genoemde prijzen zijn incl. BTW, verzendkosten voor rekening van koper
- Postorders uitsluitend via Amsterdam
- Postorders uitsluitend onder rembours, of door vooruitbetaling op giro 21.98.57

levering ook in België

WALKENBERG

Amsterdam:
Kinkerstr. 208-222, 250-258, tel. 18 40 22
Amstelveen:
Amsterdamseweg 446, tel. 43 24 70
Zaandam:
Peperstraat 135-145, tel. 075 - 16 82 55

EEN ÉCHTE ZENDAMATEUR BEREIKT MEÉR.....



Jazeker. Want als échte zendamateur mag je meer. Daar staat de officiële PTT-machtiging borg voor. Zenden met een groter vermogen bijvoorbeeld. Op een andere golflengte en met lineaire versterking. En dus met een groter bereik. Dat betekent: méér contacten. Meer informatie uit binnen- en buitenland. Meer echte zendvrienden, die je al snel opnemen in dat wereldwijde net van enthousiaste zendliefhebbers dat de gehele wereld omspant. Daar is zo'n 27 emceetje speelgoed bij.....

Als u wilt zenden, wordt dan een échte zendamateur. Haal een zendmachtiging, doe examens bij de PTT. Ingewikkeld? Dat valt wel mee. Gewoon een goede opleiding volgen. Bij de Leidse Onderwijsinstellingen, die voor de officiële zendmachtigingen D en C uitstekende cursussen verzorgen. Kort, doelgericht, en voor de volle honderd procent afgestemd op de PTT-examens. En met exact die informatie die je als échte zendamateur nodig hebt.

Vraag de gratis studiegids aan. U ontvangt dan snel en vrijblijvend alles wat u weten wilt. Vul de bon in, knip 'm uit en stuur 'm op. Of bel: 071-899255. En bedenk: als u nú inschrijft, doet u in mei of oktober al examen. Bent u volgend jaar zendamateur. Écht.



leidse onderwijsinstellingen

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen, bij beschikking d.d. 5-3-1975, BVO/SFO-129.718.
Leidsedreef 2, Leiderdorp

overdag, maar óók 's avonds en in het weekend, kunt u telefonisch een studiegids aanvragen: bel (071) 89 92 55*

DE INFORMATIEBON

Ja, stuur mij alle informatie over de cursussen Zendamateur.

Naam.....

Adres.....

Postcode/Woonplaats.....

1697b

Knip deze bon uit en stuur 'm in een envelop zonder postzegel naar Leidse Onderwijsinstellingen. Antwoordnummer 1. 2300 VB LEIDEN

3-331

HANDELSONDERNEMING BLOKGOLF

Ontvangers van 70 kHz tot 35 MHz, type AME N 20 C1, (KL-GRR 3002) in 8 bereiken, dubbelsuper, 1e mf : 1600 kHz, 2e mf : 60 kHz, externe 1e osc. ingang, BFO, 2 MHz en 100 kHz kristalcalibratie, 75 Ohm ingang, moderne buizen, 2e mf-uitgang, 2e oscillator: kristal, limiter, bandbreedtes: 1,2e en 4 kHz / 825,-.

PHILIPS GM 2894 wobbelaar, 21-46 MHz, / 95,-.

SIEMENS sweep oscillatoren, 100 kHz-15 MHz, type sweep osc. I, / 400,-.

Scope-wagentjes voor TEKTRONIX type 545 etc., / 85,-.

CT 212, sign. gen., 85 kHz-32 MHz, AM-FM, / 285,-.

WANDEL und GOLTERMAN, Power osc. (max. 1 Watt) 4-175 MHz, in bereiken van 3 plug-ins, type LMS-68, / 575,-.

Vergroeters, voor gebruik te veld, vaste vergr. maatstaf, voor 7x7 cm, lucht-kaarteringfilm, lens: Rodenstock Ysaron, 1:4,5, / 175,-.

Rohde & Schwarz SBR, meetzender 1600-2400 MHz, / 575,-.

Idem MARCONI TF 1060/2, 450-1200 MHz, / 750,-.

Fraaie luidsprekertjes in kogelvrij staal verpakt, type LS-3, / 17,50.

BRUEL & KJAER Heterodyne voltmeter 2005 met VHF converter 2004, / 325,-.

Fraaie en grote TX-ATU met prachtig rollend en glijdend materiaal, korte golf, / 250,-.

SOLARTRON 1420.2 digitale voltmeters, zeer hoge ingangsimpedantie, / 175,-.

HEWLETT-PACKARD osc.-scopes type 175 A, main frame tot 50 MHz, / 750,-, diverse plug-ins, van / 200,- tot / 500,-.

Een grote hoeveelheid TEKTRONIX-scope, main frames van / 400,- tot / 800,- plug-ins van / 200,- tot / 600,-.

Speciale aanbieding: Wij zijn in het bezit van een restpartij LARSHOLT Mk 8 FM-tuners met bijpassende LARSHOLT Audiomaster versterkers. Wij verkopen deze twee HI-FI produkten van deense makelij samen voor / 425,- incl. BTW.

Er is nog wel het een en ander meer!

HANDELSONDERNEMING BLOKGOLF

is gevestigd in LEIDEN, Jan Vossensteeg 28.

Wij zijn alleen op zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur geopend.

Inlichtingen kunt u door de week in de kantooruren verkrijgen door te bellen: 017-144988.

Op zaterdag niet bellen.

Ga zelf luid- sprekers bouwen

Luidsprekerspecialist REMO levert u
ALLES op het gebied van zelfbouw
Enorme keuze uit 14 merken

Kef, Audax, Peerless, Heco, Visaton, Philips en
Decca, Jordan Watts, Celestion, Coles, Isophon,
Richard Allan, Fane, Spital.

Vraag toezending van de unieke luidspreker-gids B4. Boordevol technische gegevens, tips, adviezen en volledige prijslijst.

Toezending volgt uitsluitend na ontvangst van f 1,- aan postzegels in envelop aan postbus 3225 of f 1,- op postgiro 27 34 556.

REMO

LUIDSPREKERSPECIALIST

HI-FI STEREO APPARATUUR 's Maandags gesloten

Geopend van 9-17.30 uur. 's Zaterdags van 9-4 uur.

Sophiastraat 49
Rotterdam
Tel. 010-52 39 33
Postbus 3225

Antennes zijn als oren, Ton Ahlers is dus zeker niet doof!

Levert zomaar tussendoor het hele
Sirtel programma, waaronder het scannerfenomeen GPA 4S en
de betere 27½ antenne GPS 27½.

GPS 27½

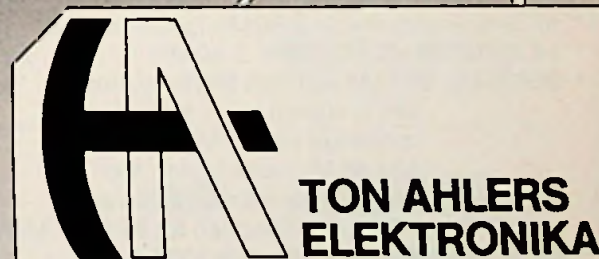
Extra zwaar uitgevoerde halve
golf basisantenne, met bodemspool
tussen twee oranje isolatieslagen.
Geen radialen. Technische gegevens:
Frequentie: 27MC. Lambda: ½.
SWR: 1,5. Versterking: 0 DB.
Bandbreedte: 1 MHZ. Polarisatie:
vertikaal. Max. effect: 200 W.
Lengte: 5,5 m. Gewicht: 1,6 KG.
Montage: 25-44 MM.

GPA4S

Luisterantenne, die ook mits
goed gepiekt voor zenden uitermate
geschikt is. Radialen en top worden
in de extra zware kop geschroefd,
waarborg voor een stormproof
konstruktie. Frequentie voor
ontvangst: 80-520MC. Frequentie
voor zenden: 80-520MC. (Afstellen
volgens de bijgeleverde tabel).
Technische gegevens; Imp.:
50 Ohm. Versterking: 0 DB. Band-
breedte: 10 MHZ. Polarisatie:
vertikaal. Max. effect: 200 W.
Connector: PL 259. Mast montage:
38 MM.



Toch maar weer
mooi van Ton Ahlers.



Adm. de Ruyterweg 49, 1057 JW Amsterdam,
Holland. Tel. 020-164509 en 020-188111 (Nieuw!),
telex 15181 tonel.nl.

Levering uitsluitend aan de handel. Snelle levering door geheel Europa.



HOBBYISTEN! TECHNICI! STUDENTEN!

Schrijf nu programma's voor uw eigen computer! Vertoon door u zelf gecomposeerde graphics op uw TV! Ontwerp micro computer besturingen! Maak elektronische muziek!

MET DE SUCCESVOLLE NETRONICS ELF II MICROCOMPUTER MET DE RCA COSMAC CDP 1802 MICROPROCESSOR.

Met de basisuitvoering kunt u dit alles realiseren met instructies in machinetaal. De print bevat de nieuwe PIXIE GRAPHICS CHIP waardoor u maximaal 2k bytes geheugen op een TV-scherm zichtbaar kunt maken.

De ELF II kan hierdoor graphics, alpha-numerieke displays en video spelen creëren. De ELF II kan rechtstreeks op de video ingang van een TV-toestel worden aangesloten, of via een goedkope RF modulator op de antenne ingang. ELF II komt met Nederlandstalige handleiding voor montage, test en gebruik, plus 25 pagina's programmeerhandleiding, waarin o.a. een compleet programma voor graphics op TV en voor computer muziek.

Op de print bevindt zich de mogelijkheid de basiscomputer uit te breiden, simpelweg door een connector te installeren en de prints hierin te steken. Op de foto is een 4k RAM kaart en het GIANT board geïnstalleerd. ELF II gebruikers ontvangen maandelijks het ELF II clubbulletin (grotendeels in het Nederlands). 1 JAAR GRATIS!

SPECIFICATIES

ELF II is gebaseerd op de geavanceerde RCA COSMAC COS/MOS CDP 1802 8-bit microprocessor, adresseerbaar tot 64 kbytes, met Direct Memory Access, interrupt, 18 registers, Arithmetic Logic Unit, 256 bytes RAM, hexadecimaal keyboard, 2-digitaal hex output display, stabiele 3,2 MHz kristal klok.

GIANT BOARD™

geeft ELF II reusachtige mogelijkheden:
- interface voor cassettecorder

- PS-232-C teletype I/O
- 8 bit parallel Input poort (b.v. voor ASCII keyboard)
- 8 bit parallel Output poort
- systeem monitor editor, 256 bytes in ROM
- decoders voor 14 verschillende I/O instructies

TINY BASIC

Programmeren in BASIC. Op cassette. Instructies: SAVE, LOAD, +, -, ×, ÷, (), 26 variabelen A-Z, LET, IF/THEN, INPUT, PRINT, GOTO, GO SUB, RETURN, END, REM, CLEAR, LIST, RUN, PLOT, PEEK, POKE.

Cassette bevat ook spel boter, kaas, eieren en een tekenspel.

ELF-BUG™

Doorbreak in het debuggen van programma's. Display van alle 16 registers op het scherm. Display van 24 bytes RAM met volledig adres, knipperende cursor en autoscrolling. Een grote hulp voor de professionele programmeur.

NIEUWE UITBREIDINGSMOGLIJKHEDEN

- video display board
- lichtpen
- assembler (op cassette)
- disassembler (op cassette)
- text editor (op cassette)

VIDEO DISPLAY BOARD

Het nieuwe ELF II Video Display Board genereert scherpe, professionele karakters op CRT monitor of TV.

ELF II MICROCOMPUTER 345,-

Verwacht:

KLEUREN GRAPHICS EN MUZIEKSISTEEM, EN DA EN AD CONVERTER. Prijzen zijn inclusief BTW. Bij vooruitbetaling zijn de verzendkosten in de prijs inbegrepen.

NETRONICS ELF II, met handl. (Nod.) (kit)	/ 345,-
gemonteerd en getest	/ 405,-
Voedingstransformator	/ 8,-
RCA 1802 User's Manual	/ 15,-
Tom Pittman's 'Short Course on Programming'	/ 15,-
RF modulator (kit)	/ 30,-
RF modulator, gemonteerd en getest	/ 95,-
Luxe metalen kast voor ELF II	/ 95,-
ELF GIANT BOARD™ (kit)	/ 135,-
incl. handleiding (Ned.)	/ 165,-
gemonteerd en getest	/ 165,-
4K Static RAM (kit) (p/st)	/ 295,-
incl. handleiding (Ned.)	/ 335,-
gemonteerd en getest (p/st)	/ 335,-
Prototype (Kluger) Board voor 36 IC's (experimenteerprint)	/ 57,50
Expansion voeding	/ 115,-
gemonteerd en getest	/ 135,-
86 pins connector (verguld) (p/st)	/ 25,-
ASCII Keyboard kit, incl. handleiding (Ned.)	/ 215,-
gemonteerd en getest	/ 255,-
Luxe metalen kast voor Keyboard	/ 87,50
ELF II Tiny Basic Cassette, incl. 2 spelen	/ 47,50
Tom Pittman's 'Short Course on Tiny Basic for ELF II'	/ 15,-
ELF BUG™ Deluxe system monitor	/ 47,50
op cassette	/ 47,50
Assembler op cassette met handl.	/ 62,50
Disassembler op cassette met handl.	/ 62,50
Text Editor met handl.	/ 62,50
Assembler, Disassembler, Text editor tezamen	/ 180,-
Lichtpen met handl.	/ 28,50
Video Display Board kit met handl.	/ 295,-
Video Display Board, gemonteerd en getest	/ 350,-
Vraag uitgebreide documentatie + prijslijst	

FIRST LOGONICS INTERNATIONAL

Gabrielstraat 35 - 2421 GG Nieuwkoop - tel. 01725-1526 - Giro 1869188 - Bankrek. 34.64.18.186



BRUTECH ELECTRONICS

Fabrikant van BEM EUROKAART systemen

**De meest complete microcomputer
nu voor slechts 790,- ex BTW**
gebaseerd op de 6502 cpu

Nu ook verkrijgbaar met: **Prijs ex BTW**

- * T.V. Interface Keyboard (ASCII) 24 X 40 karakters. **f 895,-**
- Upper/Lower Case + alle overige features welke u in andere VIDEO TERMINALS kunt vinden + Graphics.
- * 8K Basic interpreter in 2 ROM's (prijzverlaagd) **f 295,-**
- * 8K ASSEMBLER/EDITOR in 2 ROM's **± f 295,-**
- * BEM-4K+, 4K byte ADD-ON Memory direkt **f 395,-**
aan te sluiten op de expansie connector van SYM-1, KIM-1 en AIM-65 Microcomputer. Met deze kaart is het mogelijk uw SYM-1 uit te breiden tot 8K byte RAM.
- * SET 3K byte RAM voor expansie SYM-1 **f 180,-**
- * 5V-3A gestabiliseerde voeding **f 150,-**



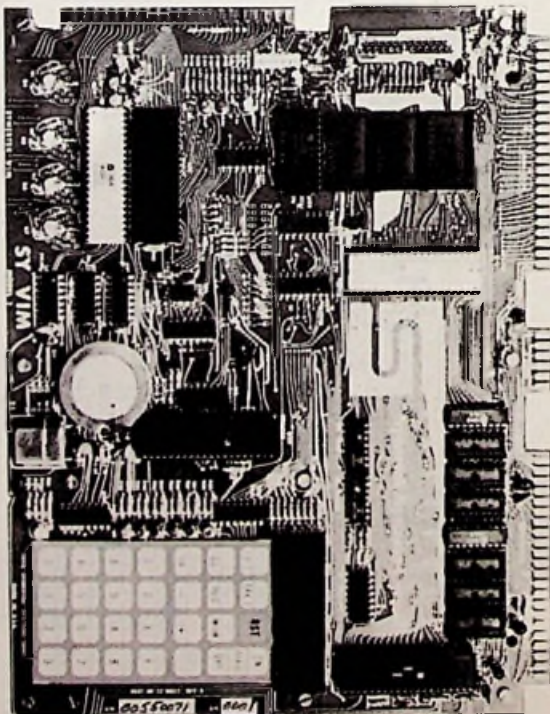
BRUTECH ELECTRONICS

P.O. BOX 58/3645 ZK VINKEVEEN

TEL. 02972 - 3965 / Telex 18576 / BEMIN - NL

Informatie
en Verkoop

SYM-1 (VIM-1)





CENTRUM B.V.

Vinkenburgstraat 6, Utrecht
Telefoon 030-31 96 36
(24 uur bereikbaar)
Telex 40867
Postorders bij
vooruitbetaling
of onder rembours.

act 3720

Mini Frequentietellers



- ★ Miniprijs
- ★ Mini afmetingen 95x160x105 mm
- ★ Mini gewicht 490 gram
- ★ Frequentie meetbereiken:
 - HF: 1 KHz - 55 MHz
 - VHF: 10 MHz - 220 MHz
- ★ Ingangsgevoeligheid 20 mV tot 20 V_{rms}
- ★ Voeding 5V (gestab.) of 12 DC (niet gestab.) 200 mA
- ★ Oscillatie frequentie 10 MHz 0,0005%
- ★ Ingangsimpedantie 1 MΩ // 20pF.
- ★ Heldere LED display, 5 digits.

Bijzonder geschikt als nauwkeurige afstemindicatie voor radio zenders en ontvangers. (KG, MG, LG en FM, alleen op het meetbereik HF)

Te meten middenfrequenties of met middenfrequentie gemengde draaggolven zijn direct uitleesbaar, omdat een ingebouwde oscillator 455 kHz (AM.) of 10,7 MHz (FM.) van de te meten frequenties afrekt.

Een speciale ingang hiervoor is met behulp van een druktoetschakelaar om te schakelen, zodat ook normale frequenties tussen 1 kHz en 200 MHz gemeten kunnen worden, in twee bereiken.

Dit alles is mogelijk gemaakt doordat deze teller met I²L bouwstenen is opgebouwd en bestaat daarom uit nog slechts 4 IC's.

Het geheel wordt geleverd inclusief twee meetsnoeren en aansluitsnoertje voor voeding.

FC-22 295.-



- ★ Miniprijs
- ★ Mini afmetingen 92x83x23 mm
- ★ Mini gewicht 240 gram
- ★ Ingangsgevoeligheid 200 mV tot 20V_{rms}
- ★ Voeding 5V of 12V DC
- ★ Oscillatorfrequentie 10 MHz ± 0,0005%
- ★ Ingangsimpedantie 1 MΩ // 20pF
- ★ Heldere LED display

Bijzonder geschikt als nauwkeurige afstemindicatie voor radio zenders en ontvangers. (KG, MG, LG en FM).

Te meten middenfrequenties of met middenfrequentie gemengde draaggolven zijn direct uitleesbaar, omdat een ingebouwde oscillator 455 kHz (AM.) of 10,7 MHz (FM.) van de te meten frequenties afrekt.

Met behulp van een druktoetschakelaar kan men de teller omschakelen, zodat ook normale frequenties tussen 1 kHz en 50 MHz gemeten kunnen worden.

Dit alles is mogelijk gemaakt doordat deze teller met I²L bouwstenen is opgebouwd en bestaat daarom uit nog slechts 3 IC's.

FC-5M 225.-

ELABOARD EXPERIMENTEERBOARDE



Het systeem is gebaseerd op blijvend elastische kunststofplaten met gaten op een raster van 2,54 mm. In één gemeenschappelijk gat worden 2 of meer aansluitdraden gestoken, die door de druk van het elastische materiaal vastgeklemd worden en voor een blijvend goed contact zorgen. Op deze wijze kunnen experimentele schakelingen vele malen opgebouwd worden met normale componenten.

Systems

Bestelnrs.:

DIN form. A6 105x148 mm	bestelnr. 1010100	33.10
A5 148x210 mm	1010200	59.00
A4 210x297 mm	1010300	98.00

Prijs

Adaptersets, bestaande uit een kunststofchassis

A6	bestelnr. 2060100	11.40
A5	2060200	13.80
A4	2060300	17.30



Printboormachine

5.500 toeren voeding 9-14V DC

- Losse printboormachine **48.-**
- Compleet in doos met 10 hulpstukken **59.-**
- Compleet in koffer met 30 hulpstukken **85.-**



Standaard **28.-**

losse boortjes 0,4-0,8-1-1,2-1,5 mm **1.10**

Div. freesjes à **1.40**



Flexibele slang
26.-



Voedingen

RP1204 -

gestab. 13.8V 4 Ohm cont. 6 Ohm piek **72.50**

PP124-

Regelbaar van 0-24V 3 Ohm met meter **219.-**

PS38

13.8V 5 Ohm cont. 7 Ohm piek **143.-**

PP153-

Regelbaar 0-15V 3 Amp. met meter **163.-**

Voeding

Apel gestab. instelbaar 3-4,5-6-7,5-9-12V **35.50**



When the Emphasis is on Performance



250 Watts R.M.S.

ATLAS 18

is the Right Choice

Richard Allan

The low distortion and accurate reproduction of low frequencies, even at very high sound levels allows the use of the Atlas 18 as a bass driver in multiple stack P.A. stacks. This ensures high power handling capacity together with extreme reliability and quality of reproduction, even when driven to its limits. **Prijs slechts f 498,-**

For more details cut the coupon and send to:—

Voor gratis folder met bouwtekeningen:

Bakker & de Haan

Postbus 74, Landsmeer, tel. 02908-4551.

Ook importeur van IMF luidsprekers,
TRANSCRIPTORS tangentiële draaitafels,
THE MONSTER CABLE super luidsprekerkabel.
PWB elektrostatische hoofdtelefoons.

AT 18

Let op:

- Bellenblaas machine f 99,—
- Spiegelbal 20 cm met motor f 99,—
- Glasekleurde reflector lampen 100 watt slechts f 6,50

voor het zelfbouwen van een discotheek:

- 1 mengpaneel met leds
- 1 equaliser
- 1 lichtorgel
- 1 eindversterker 2 x 50 watt RMS
- Alles inbouw samen f 1175,—

Dit is slechts een klein gedeelte van ons programma

Zend f 5,— in enveloppe aan postbus 10024
3505 AA UTRECHT (wordt verrekend bij bestelling)
en wij sturen u uitgebreide catalogus.

RADIO V.D. WEL
AMSTERDAMSESTRAATWEG 38

MARTIN RIETSEMA

POSTORDER en WINKELVERKOOP
Oudestraat 28 - ASSEN
Telefoon 05920-10875

SPECIALE AANBIEDING

BIJ AFNAME VAN 11 PAKS:
PRIJS f 75,—

NIEUW

ZONNECELLEN
ZON-11 stuks ZONNECEL
N240CG f 15,—

300 mA, 20 x 40 mm, volgens
GSFC/NASA-specificatie no. 63-106
(telt voor 2 paks)

MOT-4 4 stuks BATTERIJ-MOTOREN,
12 x 26 mm, 4 1/2 Volt f 7,50

K-19K 3 REED-RELAYS, 12 Volt 3mA 1x maak
f 7,50

TB-8 8 THERMISCHE BEVEILIGING in TO-
66 f 7,50
schakelt uit door verhitting: bevaai-
ging van alle apparaten

K-22-SPECIAAL 50 INSTELPOTMETERS f 7,50
gemengd: uw keuze uit de volgende waarden:
100 Ohm 5K Ohm 150K Ohm
250 Ohm 10K Ohm 220K Ohm
470 Ohm 25K Ohm 500K Ohm
1K Ohm 50K Ohm 1 M Ohm
2,5K Ohm 100K Ohm

LICHT-GEVOELIGE WEERSTANDEN:
LDR4 4 VIERLING-
FOTO-WEERSTANDEN f 7,50
4 LDR's op één chip 68 Ohm tot 5 kOhm

GE-9-SPECIAAL 20 ZENER - DIODEN 400mWatt,
gemengd f 7,50
Uw keuze, ook gemengd.

3,3 - 4,7 - 7,5 - 8,2 - 9,1 - 10 - 12 - 15 - 20 - 24 -
30 Volt

K-T2 2 stuks TRAFOS: 220 Volt 11 Volt
300 mA f 7,50
PORTO voor dit pak f 2,75 i.p.v. f 2,10

GIC-1 8 uA741 met gegevens f 7,50
TIMER 8 NE555 met gegevens f 7,50

IC-VOETJES:
15 8-pins DIL-IC-VOETJES f 7,50

LICHTDIODEN:
LED-1 20 LED's rood 5 mm f 7,50
LED-2 16 LED's groen 5 mm f 7,50
LED-3 16 LED's geel 5 mm f 7,50
LED-4 20 LED's rood 3 mm f 7,50
LED-5 16 LED's groen 3 mm f 7,50
LED-6 16 LED's geel 3 mm f 7,50
LED-CLIPS:
LED-C5 30 CLIP's 5 mm f 7,50
LED-C3 30 CLIP's 3 mm f 7,50
PLATTE/SCHAAL-LICHTDIODEN:
LED-7 15 LED's rood x 2,5 mm f 7,50
LED-8 15 LED's groen x 2,5 mm f 7,50
LED-9 15 LED's geel x 2,5 mm f 7,50
7-SEGMENT DISPLAY:
LED-10 2 LED-Display MAN 72/8 mm f 7,50
met gegevens als DL707/CQY71

PRINT-PLAAT ENZ.
PP-1 3 PRINT-PLAAT 21 1/2 x 31 cm f 7,50
PP-2 2 ANTI-ETS STIFTEN f 7,50
PP-3 pak ETSMIDDEL f 7,50
PP-4 5 KOELPINCETTEN
bij uitsolderen f 7,50
PP-5 10 m SOLDEERTIN f 7,50

KOMPONENTEN:
K-1 200 WEERSTANDEN, div. f 7,50
K-2 150 KONDENSATOREN, div. f 7,50
K-3 75 Weerst. 1% en 2% f 7,50
K-5 75 KONDENSATOREN 250 V f 7,50
van 0,01 tot 2,2 µF mat code
K-8 12 Reed switches f 7,50
K-8A 12 Magneten voor K-8 f 7,50
K-10 20 Potmeters, div. f 7,50
K-13 35 Elko's laagspanning f 7,50
K-14 pak Bouten, enz. f 7,50
K-16 20 Draadsteunen f 7,50
K-17 30 Knoppen, div. f 7,50
K-21 pak Vero Board 250 cm² f 7,50
K-22 50 Instelpotmeters f 7,50
K-23 100 Afstandsbusjes f 7,50
K-25 309 Solderogen, enz. f 7,50

LET OP: K-PAKS zijn vaak zwaarder.
Daarom ingeval van K-PAKS porto f 6,— per
bestelling EXTRA. Het teveel aan porto wordt
gerestitueerd.

ZEKERINGEN: 6 x 20 mm
SE-1 100 ZEKERINGEN, div. f 7,50
Ook 100 een waarde keuze uit
150 mA, 250 mA, 500 mA,
1 A, 2 A, 3 A, 5 A. f 7,50
SE-2 15 Zekeringhouders f 7,50
SE-3 8 idem: paneel v.5 x 20 mm f 7,50

Levering: bij vooruitbetaling OF onder rembours: M. Rietsema, Oudestr. 28, Assen, Afd. Rad-
BB. Tel. 05920-10875, 's avonds 05927-2997.

Giro: 1559179 met vermelding van Pak-nummers. Verzendkosten f 2,10 per bestelling
(aangekend f 4,25) ongeacht de grootte van de bestelling/GEEN minimum bestelling.
BELGIË: Levering naar België zonder BTW // BTW is in alle prijzen begrepen.



Micro's, zitten we goed?

Twijfelt u aan het nut van de toepassing van micro's in uw applicaties? Weet u niet of de microprocessor die u nu gebruikt de meest optimale oplossing biedt? De applicatie ingenieurs van Diode zijn graag bereid om met u over deze en andere vragen van gedachten te wisselen. Zij kunnen u ook behulpzaam zijn bij de systeemanalyse, de software-ontwikkeling en het hardware ontwerp. Ook het realiseren van complete projecten behoort tot de mogelijkheden.

Motorola microprocessors
MC6800 8 bit processor/low cost
MC6801 krachtige single chip processor
MC6802 6800 + RAM + clock
MC6803 6801 zonder ROM
MC6805 low cost single chip processor
MC6808 6800 + clock
MC6809 de beste 8 bit processor
MC68000 de beste 16 bit processor

U kunt in het bezit komen van een set Motorola MPU databoeken door overschrijving van f 27,50 (incl. BTW en porto) op giro no. 663512 onder vermelding BOOK MPU.

Antwoordcoupon

Zend mij meer informatie over:

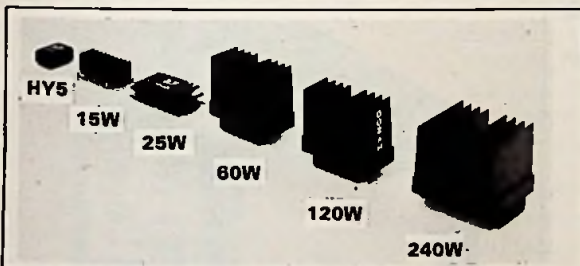
-chips
- ontwikkelingssysteem voor de
- applicatieanalyse van
- projektontwikkeling voor

Naam:
Bedrijf/Instelling:
Adres:
Plaats:

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



15-240 Watt!



I.L.P. VERSTERKERMODULES MET VEEL PLUSPUNTEN:

TWEE JAREN garantie, zeer gunstige prijzen, professionele kwaliteit, aangebouwd koellichaam van matzwart massief aluminium, welke geïsoleerd is van de schakeling, alle versterkers zijn gebouwd, getest en goedgekeurd (HY30 is een kit), degelijk Engels fabriekaat I.L.P., 2 stuks geschikt voor stereo, geen in- of uitgangselco extra nodig, geen afregelpunten, opvallend compact, duidelijke Nederlandstalige gebruiksaanwijzing meegeleverd, slechts 5 aansluitingen op elke versterker, dus zeer snel aan te sluiten, alle zijn beveiligd en geschikt voor 4-16 ohm luidsprekers, frequentiebereik 10 tot 45000 Hz \pm 3 dB, zeer robuust, trillingsbestendig en betrouwbaar, zeer lage vervorming, alle types uit voorraad leverbaar!

VOORVERSTERKER HY5 heeft ingebouwde frequentiecorrecties en toonregelingen. Veel toegepast in mengversterkers, vraag gratis brochure MIX. **EINDEVERSTERKERS: HY30**, de enige die als kit geleverd wordt, dankzij onverwoestbaar IC dat 15W sinus in 8 Ohm levert. Lage prijs.

HY 50 levert 25W sinus in 8 Ohm, een veelgevraagde kwaliteitsmodule.
HY120 levert 60W sinus in 8 Ohm, drievoudig beveiligd, zeer robuust.
HY200 levert 120W sinus in 8 Ohm, drievoudig beveiligd, ook 2 jaren garantie!
HY400 levert 240W sinus in 4 Ohm, idem, groot aangebouwd koellichaam.

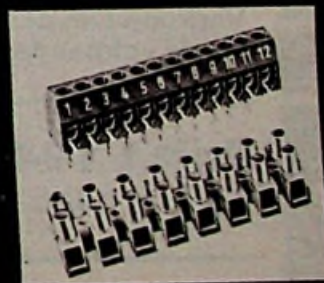
VOEDINGEN voor al deze versterkers zijn ook leverbaar.
Nu ook verkrijgbaar in veel winkels, vraag lijst of bel even.
Meer gegevens: Radio Bulletin sept. blz. A32 of gratis aan te vragen bij azeenimporteur

RODEL GELUIDSTECHNIEK
Sanderij 10, Delden, tel. 05407 - 2024
Bel even, ook 's avonds en zaterdags

★ ISOLECTRA BIEDT AL 30 JAAR DE MEESTE MOGELIJKHEDEN

ondermeer de aansluitstroken van Wieland...

Een uitgebreide en veelzijdige collectie. Kroonstrippen, o.a. in stekeroitvoering. Stroken voor print-, vlakstecker-, soldeer- en schroefaansluiting. In diverse combinaties verkrijgbaar.



Handelmaatschappij Isolectra b.v.
Dovenetelstraat 25
Postbus 588, 3000 AN Rotterdam
Telefoon: 010-229000, Telex 22047



Binnenkort in Nederland leverbaar! KAISER CB-FUNK met vele extra's.

- rogerpijp
- RF-gain
- lok./DX
- LED-uitsturing voor power uitgangssignaal
- modulatie diepte
- kanaalscheiding beter dan 80dB
- bekend om zijn TOP-kwaliteit
- PTT-goedgekeurd
- FM-gemoduleerd
- 22 kanaals
- 0...

U kunt deze apparatuur nu al bestellen bij onze dealers.

Kaiser electronic GmbH

Dealers in Nederland:
RADIO ELRA, Zwartjanstraat 38, Rotterdam 11
VOGELZANG, Hermanus Boexstraat 22, Eindhoven
VOGELZANG, Akerstraat 72, Heerlen
VOGELZANG, M. Smedenstraat 25, Maastricht

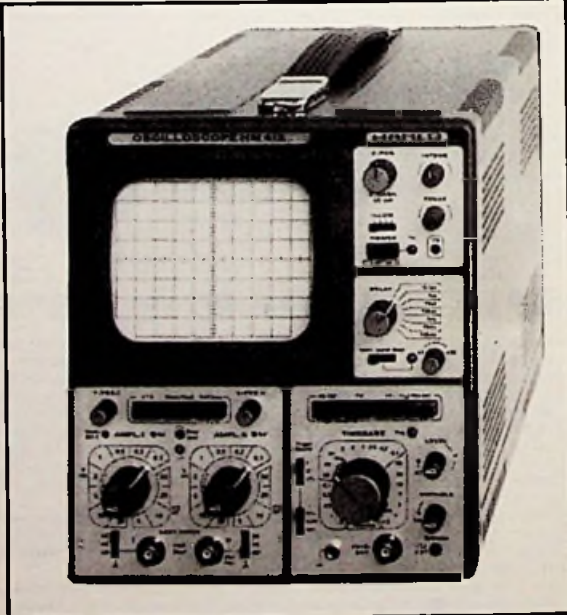
HAMEG 412-4 NIEUWE UITVOERING

Professioneel meten voor iedereen

- 2-kanaals met x-y mogelijkheid
- bandbreedte 20 MHz (-3 dB)
- gevoeligheid 5 mV/cm
- inverteren en sommeren
- vertraagde tijdbasis
- LED status-aanduidingen
- rasterverlichting en trace-rotatie
- opgebouwd met Europese componenten

Verkoop aan particulieren uitsluitend via de vakhandel

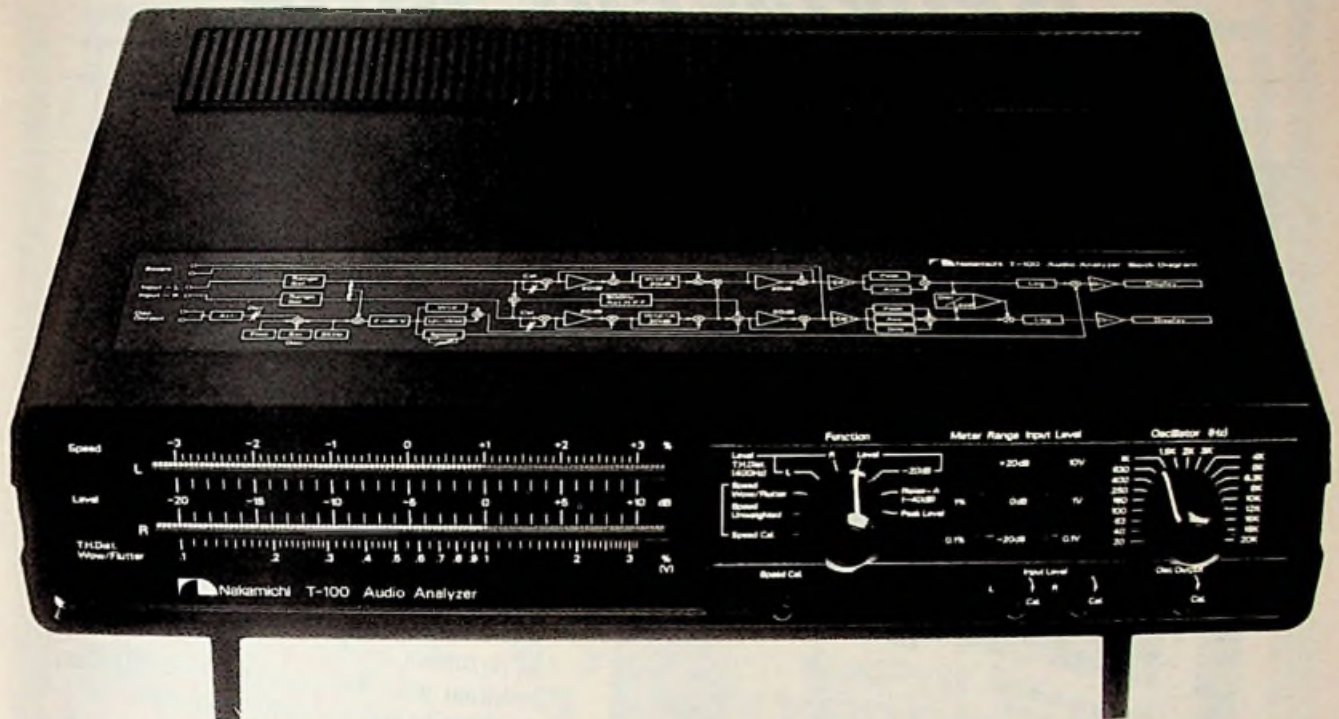
Prijs f 1948,- inkl. BTW
f 1650,- exkl. BTW



AIR-PARTS INT. BV
 POSTBUS 255-2400 AG ALPHEN A/D RIJN - TEL. 01720-29300

AVENUE
 HUART-HAMOIR 1
 BOX 19
 1030 BRUSSEL
 TEL. 02-2418130

Combi-tester voor het afregelen van recorders



Combi²-tester voor de hele audio-keten

De NAKAMICHI T-100. Nieuw. Origineel. Listig. Afdoende. Exact.

Uitlezing in twee kanalen. En wat voor uitlezingen. Electronisch gestuurde plasma-ontladingsbuisjes, zonder traagheid (die is in te schakelen), zonder doorschieten of gesmokkel met de precisie.

De schalen wijzen in stereo aan bij de signaal-bewaking, maar gaan automatisch uiteenlopende functies vervullen als het instrument voor andere doelen wordt ingezet.

De benodigde meetsignalen staan ter beschikking als 21 vaste frequenties en rose ruis, met alle benodigde calibratie-voorzieningen. Het handboek beschrijft stap voor stap alle metingen, van pickup-element tot en met de huiskamer-akoestiek die met dit instrument kunnen worden uitgevoerd.

Voorzien is in:

1. millivoltmeter (1mV tot 30 V)
2. decibelmeter, met 111 lineaire stappen van $\frac{1}{3}$ dB
3. vermogensmeter met aparte schaal, voor mW en W, aan 8 Ohm
4. uitstuurmeter van hoge precisie,

met omschakelbaar karakter, VU of DIN piekaanwijzing met vertraagde terugloop

5. wow en fluttermeter, met gelijktijdige aanwijzing van de afwijking der nominale snelheid piekaanwijzing volgens DIN, uitschakelbare weging, en 0,3 of 3% gevoeligheid volle schaal
6. ruisfactormeter met IHF-A curve en 10 μ V basisgevoeligheid
7. vervormingsmeter met 0,3 of 3% gevoeligheid volle schaal

Scope-monitor-uitgang, 3 stel meetkabels, netsnoer, draagtas met riem. 343 x 75 x 240 mm klein, 4,3 kg licht.

Zo'n veelzijdig precies wondertje was er nog niet. Voor de prijs van een ouderwetse uitstuurmeter.



Nakamichi

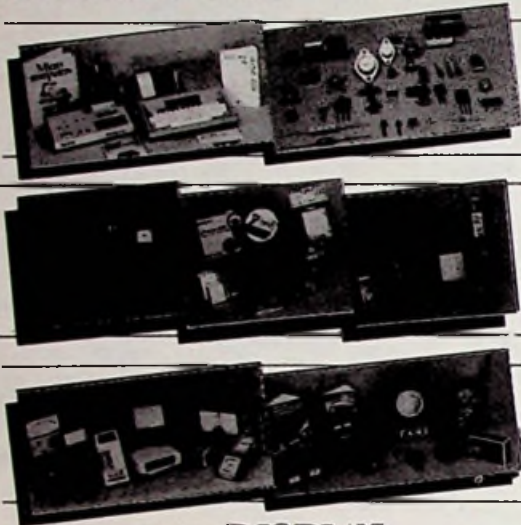


TransTec bv

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

Display Elektronika. Regelrecht raak.

KATALOGUS 1979/80



*Streng in kwaliteit.
Vriendelijk in prijs.
Bijdehand in voorraad.*

**DISPLAY
ELEKTRONIKA**

Lange Jansstraat 16, 3512 BB Utrecht, Telefoon 030 - 31 56 55 Telex 47660 displ.nl

KATALOGUS 2 5 6 PAGINA'S

- * overzichtelijk
- * ruim 10.000 artikelen op voorraad
- * met aansluitgegevens
- * compleet met prijzen
- * programma voor professionals en amateurs
- * prijs f 4,75
- * bij verzending f 7,50
- * bedrijven gratis (aanvragen d.m.v. brief/telex)
- * dé oplossing voor uw inkoopproblemen

DEALER VAN O.A.:

- FLUKE digitale multimeters
- TELEQUIPMENT oscilloscopen
- BERNSTEIN gereedschap
- ROCKWELL microprocessor
- CSC protoboard/testinstr.
- WELLER soldeergereedschap
- XCELITE gereedschap
- ANSLEY bandkabel/konnektoren
- FANE high power speakers
- ILP versterkermodulen
- POLYKIT bouwsets

RUIM GESORTEERD IN:

- alarmapparatuur
- behuizingen
- bouwpakketten
- draad en kabel
- experimenteer dozen
- frequentietellers
- gereedschap
- jackson trimmers
- keyboards
- koelmateriaal
- communicatie app.

- componenten
- konnektoren
- kontakt sprays
- logic probes
- luidsprekers
- mengpanelen
- micro processoren
- multimeters
- oscilloscopen
- printmateriaal
- protoboards

- relais
- schakelaars
- techn. boeken
- transformatoren
- voedingen
- 2m apparatuur
- 19" systeem

**KORTOM TE VEEL OM
OP TE NOEMEN**

*Streng in kwaliteit.
Vriendelijk in prijs.
Bijdehand in voorraad.*

**DISPLAY
ELEKTRONIKA**

Lange Jansstraat 16, 3512 BB Utrecht, Telefoon 030 - 31 56 55. Telex 47660 displ.nl.

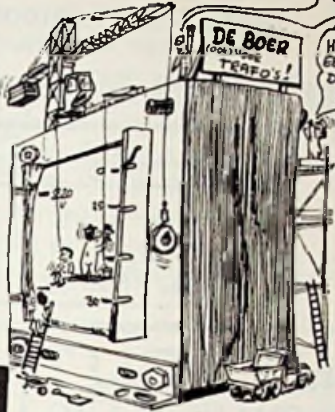
Levering onder rembours of bij vooruitbetaling op girorekening 35.87.603.
Verzendkosten f 3,50, bij rembours f 6,30. Minimum orderbedrag f 25,-.

DE BOER

HÉ, JAN, ZIE JIJ OOK
DIE PRJZEN VAN DIE
2114 RAM'S BIJ DE BOER?
TE GEK HE... DDD

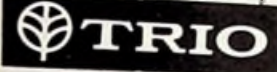
Inderdaad, jij
kan niet alle
aanbiedingen
zien! Daarvoor
is deze advertentie
veel te klein. Veel
elektronische artefacten
hebben daarom ook een
abonnement op de DeBoer Katalogus
aan nu al beruikt standaardovers
vol aansluit-
gegevens, elek-
trische gegevens
formules, aanbieding
van veel bouwpakketten enz.
Ook u kunt hem nog bestellen.
Reeds 4 oelen (van de 6 of 7)
zijn reeds verschenen. Bestel
hem nu door overmaking van
Fl. 9,95 op onze
rekening met
vermelding
"Katalogus '80"
Snel over bestel-
len en vlieg deer.
Nu zijn er nog
voldoende in
voorraad!!!

NEE, IK ZIE
HELEMAAL GEEN
EENENTWINTIGHOU-
DERD RAMMEN
LOPEN!



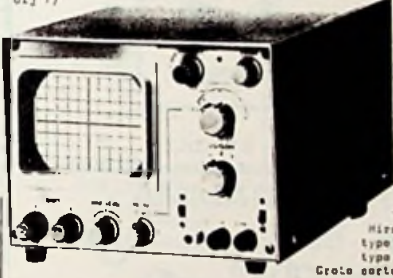
HOBBY BEURS HOBBY BEURS HOBBY

Van 2 tot en met 6 november ad-
wordt er in Haastrecht in de
Luzahol een hobbybeurs georga-
niseerd, waarop ook wij weer
te vinden zijn. Natuurlijk
lezen wij dit niet ongeleerd
voorbijgaan, en zullen daaron-
weer wat extra's verzinnen.
Houdt er alvast naar rekening
met PROFITEER VAN DE BEURS-
AANBIODING!! (zeker iets voor u
bij!)

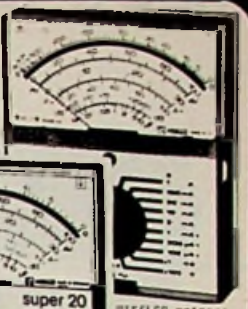
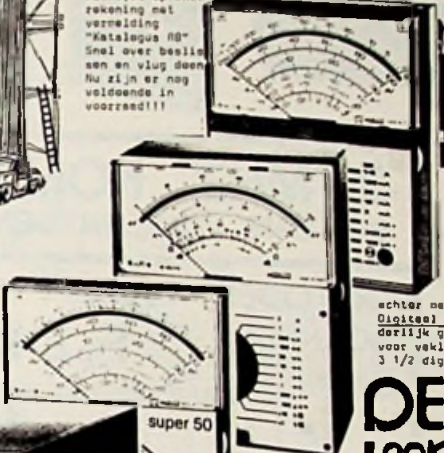


Dok het TRIO assortiment oscillos-
copen vindt u bij ons, t.o.z:

- CS 1352 15 MHz draagbare twee-
kanaalscoper Fl. 1974,00
 - CS 1559A 10 MHz triggerd sweep-
scoper Fl. 1174,00
 - CS 1500A 15 MHz 2-kanaals trig.
sweepscoper Fl. 1.7.7,40
 - CS 1502A (De meest populaire!)
10 MHz triggerd 2-kan.
sweepscoper Fl. 1310,00
 - CS 1550 20 MHz triggerd sweep-
scoper Fl. 1970,00
 - CS 1570 30 MHz 2-kan. triggerd
sweepscoper Fl. 2394,10
 - CS 1575 5 MHz 2-kan. triggerd
sweepscoper Fl. 1510,00
 - CS 1577 30 MHz scope
Fl. 2572,70
 - CS 1505 1,5 MHz solid state
scope Fl. 20,10
 - CS 1300D 5 MHz solid state
scope Fl. 5.4.10
- Volger van ouderste type is
gratis verkrijgbaar.



Uitgevoerde Oscilloscoper, 4 MHz band-
breedte, ankelkanaal, 100 HV.
Zolang de voorraad strekt nog
voor onze speciale prijs van Fl. 649,00



super 20
20 Kohn/v 110,00
Testset 20K bevel-
liging 160,00
Testset 30K
50 Kohn/v bevel-
liging 223,00
Testset 20 Kohn/v
en 30 Ampere bereikt 207,00
Testset Electronic 100/0 265,00
Super 20K 20 Kohn/v groot
format, elektronische bevel-
liging 290,00
Super 30K 50 Kohn/v, groot
format, elektronische bevel-
liging 329,00
Super Electro, als Electrotestset
Digitale testset met uitzonder-
lijk goede afleesapparaten, speciaal
voor vakleiden en servicemonteurs
3 1/2 digit uitlezing 999,00

DE BOER OOK VOOR MP-CHIPS!

SC/HP400H-36,50	INS8060AH-45,--
MH2101-I-13,05	HEC8050A-23,35
MH2102-I-5,95	P6035A-2-59,95
MH2102AH-2,95	5203-27,95
MH2112-9,95	uP68212C-11,85
MH2114-24,95	DP821GH-8,90
R02513-35,65	8226-12,05
2708-34,75	5228-15,25
2716-159,00	8251(9551)24,05
3021-59,--	HEC8253-49,95
TH364-1-0-13,--	8255-27,95
HP56302-88,50	8279-5-79,--
R6520-49,--	SFF3636E-74,--
R6522-43,30	
S6800-89,--	
SG810-1p-22,75	
HC68A10-p-22,75	
HC6820-29,--	
HC6821p-29,--	
HC6852p-25,90	
2117-33,30	
2107-21,00	



- UK 105C ARTRON bouwpakketten, goed van kwaliteit, eenvoudig te bouwen, duidelijke bouwtekening.
- UK 200 FM-ontvanger compleet met microfoon, kastje, antenne. Bereikt afhankelijk van omstandigheden tot 100 mtr. Fl. 51,00
- UK 220 Signaal injector, ingebouwd in meetkift, werkt op horlogebatterij, prachtig blokvormig signaalte Fl. 23,50
- UK 262 Rhythmix met ingebouwd 10 watt versterker, 5 rhythms en combimodus, volume en snelhelderegeling Fl. 200,00
- UK 355C FM-ontvanger voor 60 - 140 MHz. Compleet met microfoon en kastje. Eenvoudig te bouwen. Fl. 79,00
- UK 527 VHF-ontvanger 110 - 150 MHz zwaai AD als FM. Batterijvoeding 12. Ingebouwd luidspreker. Verbruik 100mA Fl. 13,00
- UK 545 AM - FM ontvanger voor 26 - 150 MHz. Voeding 9 volt batterij, verbruik 3 mA, met kast en oortelefoon Fl. 102,00
- UK 550S Laag frequentie frekwentieneter. Met ruim afleesbare rotor, duidelijke bouwbeschrijving en Luse kast Fl. 150,00
- UK 567 Meet pen voor het meten van logische niveaus. Handig apparaatje en gemakkelijk na te bouwen. Fl. 31,00
- UK 570 LF - generator van 10 Hz tot 1 MHz. Luce meetapparaat in professionele kast met uitzonderende eigenschappen Fl. 209,00
- UK 575 Thyristor-auto-ontsteking. Voordelen: snel starten bij koud weer, betere verbranding, snellere acceleratie 133,00

U WILT IETS BESTELLEN?

Pak de telefoon en draai 040 - 448229 of schrijf een kaartje aan de Boer elektronika
Kleine Berg 39-41 - 5611 JS Eindhoven of telex naar 59307

BETAALWIJZE:

- Rembours:** U betaalt aan de postbode met 1 6 30 extra kosten
- Vooruitbetaling:** U betaalt op giro of bank met 1 5 60 extra kosten
- Girorekening 2155669
- Bankrekening 52 72 38 104 van de ABN. Wal. Eindhoven

Buitenland: Alleen bij vooruitbetaling via giro - bank - postwissel - cheque met
1 8 00 extra verzendkosten

de boer elektronika

Kleine Berg 39 - 41 5611 JS Eindhoven
Telefoon 040 - 448229 - Telex 59307

NIEUW !

„ DRAAD LOZE TELEFOON „



Bereik: 250m. vanaf hoofd-unit
ideaal voor kantoor en plaatsen
waar geen communicatie is
normaal f. 1.105,- bij ons f. 795,-

Vraag naar het **SCOOPER**

Antenne - programma
goedkoopste in Nederland
27mhz 80mhz 144 mhz 470mhz

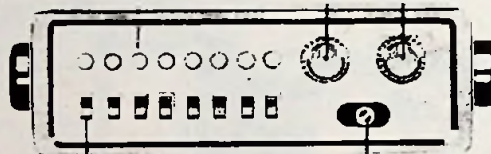
**27 MHz ANTENNES
COMMUNICATIE
ANTENNES**

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

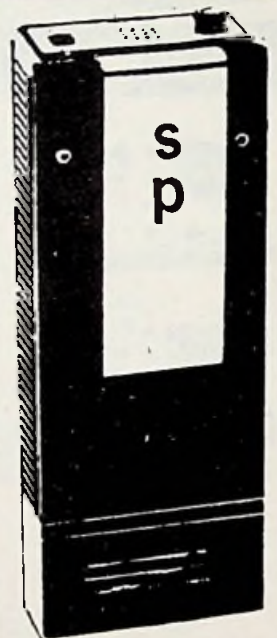
F. 79,-

**27 MHz. KOMT VRIJ ?
BEL ONS VOOR INFORMATIE M.A.R.C.**

**OCTOBER -KOOPJE! 2 BAND 8 KAN.
SCANNER F. 245,-**



ZOLANG De voorraad strekt



**STAANDE GOLF-
METERS**



f. 169,-



f. 39,-

2 m. PROGRAMMA »
BIGEAR basis
BIGEAR mobiel
BIGEAR pocket **BEL ONS!**

HANDSCANNERS

AANBIEDINGEN!

Digitale Multi-meter f. 145,-
Mobil-Linear 40 Watt f. 249,-
Voeding: 13,6v - 2 amp. f. 59,-
idem 4 amp. f. 98,-



digitale 3 band
SCANNER
44 kanalen
F. 575,-

**V
A
N
A
F
F. 199,-**

Nieuw: draadloos alarmsysteem
voor auto-boot-caravan, waarschuwt op
afstand via zakontvanger bereik 1000 met.
normaal f 558,- bij ons **f 498,-**



digitale 2 band
SCANNER
20 kanalen
F. 369,-

NIUW

SCOOPER digitale 3 band
SCANNER 32 kanalen
continue scannend

INTRODUCTIE PRIJS : F. 599,-

**EÜLER
ELECTRONICS**

Dorpsweg 66
3083 LD Rotterdam
Telefoon 010-814257

geopend van 9-18 u
maandag gesloten



VOORSTRAAT 409-411

TEL 078-13 49 18

LOUTER-DORDRECHT

Géén folders/prijslijsten
Informatie uitsluitend
per telefoon

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



Model R-512

Adviesprijs f 525,-
(vraag de folder!)

nu ter introductie:

449,-



Het allernieuwste model
"VLEGTUIGBAND
SCANNER". 108 t/m 136 mhz.
8 Kanalen, aftastend automa-
tisch. Ruisonderdrukking
enz. Indicatie d.m.v. Leds. Kan
zowel op 12V als 220V wer-
ken. Coaxiale antenne in-
gang.

De bekende L.S. Kit
van Philips ADK-0310
in 8 Ohm.
zie vorige adv.
Kompl. met 2 boxen.

125,- p/stel

Print.

Hoe is 't mogelijk.
Printplaat afm.
44 x 64 cm.

Door deze grote maat
en de lage prijs
kunnen we ze niet
versturen, **dus zelf**
halen. **6,50**

Codeboek

met freq. gegevens
over Politie-Br.W-
G.G.D.-schepen enz.

18,50 + f 3,-
porto

Scanners

in vele typen en
merken ook
toebehoren zoals
Coaxkabels Antennes-
Pluggen-voedingen
enz. Ook voor 27 mcl

Nog steeds leverbaar
De beroemde
"Discone" Antenne
breedband
"rondstraal" 50Ω
Geschikt
voor alle scanners
Franko thuis geleverd
f 129,-

Vele kristallen hiervoor op
voorraad à f 15,-
Zéér speciale à f 20,-



Communications Receiver KENWOOD R 300

170 KHz $\frac{1}{m}$ 30 mHz in 6 Banden.
Aparte fijnafstemming -
bandspreiding. 220 V_~ of 12 V_~
Grote verlichte 'S' meter en
Schaalafstemming.

f 895,-

Ook leverbaar met bandspreiding op de AMATEURbanden 10 $\frac{1}{m}$ 80 m. zelfde prijs f 895,-

Vraag de folder!

Nieuwe rage. . . munten,
goud, zilver en metalen zoe-
ken in de grond e.d. Nieuwe
modellen, waterdichte zoek-
schotels - Lichtgewicht be-
huizing.

En nú. . . verlaagd in prijs!
Stuur een enveloppe met erin
2 postzegels van 55 ct en wij
sturen U de folder met meer
gegevens.



'Schat-zoekers'

Nieuw

metaalzoeker
Prof. Kwaliteit

v.a. 219,- t/m
1000,-



Unisound

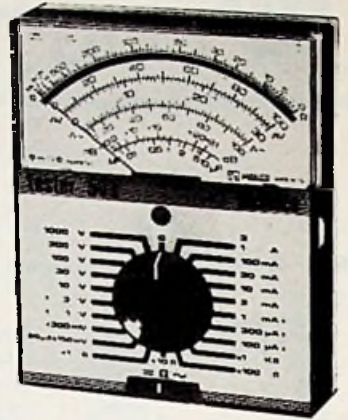
Dt 1003 20.000Ω P/volt
Dt 1103 100.000Ω P/volt
Dt 1503 30.000Ω P/volt
Dt 1504 50.000Ω P/volt
Dt 1505 10.000 AC.12mΩDC

18 meetbereiken f 53,50
23 meetbereiken f 190,—
34 meetbereiken f 91,—
46 meetbereiken f 107,—
19 meetbereiken f 185,—

Miselco

Tester 20KK 20.000Ω P/volt
Tester 50K 50.000Ω P/volt
Varicaptester
Tester elektro 20.000Ω P/volt
Master 20K 20.000Ω P/volt
Master 50K 50.000Ω P/volt
Elektro Master 1.000Ω P/volt

49 meetbereiken f 186,—
49 meetbereiken f 223,—
18 meetbereiken f 289,—
48 meetbereiken f 207,—
49 meetbereiken f 227,—
49 meetbereiken f 274,—
35 meetbereiken f 240,—



**Alle Tester- en Master-meetinstrumenten
zijn ook met elektronische reset verkrijgbaar.**

NOORD NEDERLANDS COMMUNICATIE CENTRUM



'Elektron'

2 Banden VHF laag +
hoog
Elders 399,—

Nu **f 199,—**
met garantie *



RAMA

VHF laag + hoog
16 kanalen scanning
Elders 549,—

Nu **f 349,—**
met garantie *



PUMA

3 banden
12 kanalen, 12 V-220 V
Elders 699,—

Nu **f 459,—**
met garantie *

(* zolang de voorraad strekt.)

Computer Scanners ~~f 1495~~ nu **f 999,—**

KRISTALLEN

Alle 10.000den 1ste
keuze Euro kristallen

Scramble decoders **f 64,50** per stuk **f 10,—**

NOORD NEDERLANDS COMMUNICATIE CENTRUM
Mulders Elektron, Postbus 65 Leek 05945-3700
Mulders Elektron, Kruisweg 10, MARUM 05944-2020

SOFTWARE - MARKET

- * Programma's in BASIC
- * Voor boekhouding
- * Belastingberekeningen
- * Andere toepassingen
- * Onafhankelijk hardware advies
- * Voor een 'SOFTE' prijs

SOFTWARE - MARKET

Postbus 1441 - 7500 BK Enschede
tel. 053-331025 - 760657

*p.s. en wat we niet standaard hebben maken we
toch even voor u!*



Rijnmond-Electronica

ALLTRON ACD 2000 12V THYRISTOR ONTSTEKING



Eigenschappen	conventioneel	Altron ACD 2000
max. verbruik	5A	1,6A
max. ontsteekfreq.	17.000/min.	40.000/min.
max. spanningsstijgt.	200 u sec.	15 u sec
max. onderbrekerstr.	5A	0,18A

voordelen: goede start bij koud en vochtig weer
 onderbrekerspunten branden niet meer in.
 benzinebesparing gemiddeld 15%

PRIJS f 199,- incl. BTW

Prijswijzigingen en tijd. ultverkocht voorbehouden.
 Verzending: bij vooruitbet. f 2,50, onder rembours f 6,30.
 Giro: 3057419, postbus 28063, Rotterdam 3050.
 Tel.: 010-666402 van ma. t/m zat.
 Stadhoudersplein 25c (na telef. afspraak).



Telequipment Oscilloscoop type D 61 A



NU MET GRATIS PROBE'S!!!

10 MHz - Twee kanalen.
 Gevoeligheid 10 mV bij 10 MHz.
 Groot 8 x 10 cm beeldscherm.
 Automatisch geregelde ge'chop'te of afwis-
 selende weergave.
 Automatische triggering, bovendien automa-
 tische selectie van TV-lijn of -raster.
 X - Y mogelijkheid.
 Triggering extern kanaal 1 of 2 automatisch of
 door hand-instelling.

Prijs: f 1210,- (excl. BTW)

Voor de D61A zijn onderstaande 3 typen probe's
 TP-1 Verzwakking 1 x R-in 1 M. C-in 40 pF
 TP-2 Verzwakking 10 x R-in 10 M. C-in 11,5 pF
 TP-5 Omschakelbare verzwakking, 1 x R-in 1 M. C-in 40 pF
 of 10 x R-in 10 M. C-in 11,5 pF

keuze uit 1 x TP-1 + 1 x TP-2 of 1 x TP-5

Deze professionele en robuuste oscilloscoop welke ideaal is voor laborato-
 ria, onderwijs, TV-service en zendamateurs wordt uiteraard met plezier en
 geheel vrijblijvend voor U gedemonstreerd.

Wist U dat STUUT en BRUIN behalve een unieke collectie electronica-
 onderdelen een uitgebreide afdeling meetapparatuur bezit? Een grote fol-
 der voorzien van uitgebreide documentatie zenden wij U gaarne toe. Bel of
 schrijf ons even.

STUUT en BRUIN B.V.

Ook op dit gebied staan wij U met (voor)raad en daad terzijde.
 Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.
 Prinsegracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070 - 60 49 93
 Postgiro: 28 30 62 - AMRO-bank: 47.35.75.418

HOLLAND ELECTRONICS



importeur voor de BENELUX

- Alle TOKO m.f. trafoos 10 mm, f 2,00
- Regelbare smoorspoelen, f 2,20
- TOKO, 27,35 en 40 MHz trafoos, f 2,30
- TOKO VHF spoelen, f 2,20
- TOKO mechanische filters 455 KHz:
- MFH... K serie, f 10,-
- MFH... T serie, f 12,-
- MFL 455 f 58,- (FRG-7 MII)
- CFX 014 A f 10,-
- CFU 050 D f 4,-
- CFT serie f 4,-
- CFM serie f 4,-
- LFY 455 D f 8,-
- Keramische filters 10,7 MHz:
- CFSE f 3,-
- SFE ML fase lin. f 6,-
- TOKO LC-filters:
- o.a. BLR 3107N... BBR 3132A, f 6,- tot f 12,50
- TOKO smoorspoelen, vaste waarden:
- 7 BA serie f 1,-
- 8 RB serie f 1,50
- 10 RB en RA serie f 2,-
- AMIDON ringkernen:
- T 37, 6 en 12 f 0,90
- T 50, 2-6-10 en 12 f 1,35
- T 68, 2 en 6 f 1,55

Alle prijzen excl. B.T.W. 18 %.

HOLLAND ELECTRONICS,
 Postbus 377, tel. 071-144988 LEIDEN

YPMA's RADIO ONDERDELEN EN TECHNISCHE DUMP

Murphy 840 ontvangers van 640 kHz tot 30,5 MHz in 5 banden v.a.
 f 425,-, AVO multimeters model 8 in leren tas f 145,-, Grid-dip
 meters AN/PRM10 van 2 MHz tot 400 MHz f 225,-, Marconi buis-
 voltmeters type TF1041B met HF probe spanning van 300 millivolt
 tot 1000 volt en weerstandmeting tot 500 Mohm f 175,-, Marconi
 Wave Analyser type TF455E f 240,-, Hewlett Packard signaal ge-
 nerators type TS510A/U van 10 MHz tot 420 MHz f 725,-, Marconi
 signaal generator type 913/1 van 20 MHz tot 180 MHz FM, AM,
 CW f 750,-, Signaal generators type CT218 van 85 kHz tot 30 MHz
 in 8 banden, 1 micro volt tot 10 volt output FM, CW AM, met
 calibrator f 325,-, Transformatoren: alle prim 220V, sec. 2 x 10 volt
 10Amp. + 6,3V f 35,-, 10 volt 10 Amp. f 25,-, 6 - 12 - 18 volt ± 25
 Amp. f 60,-, 4 x 5 volt 8 Amp. f 20,-, 3 x 6,3 volt 6 Amp. f 17,50, 2
 x 2500 volt 500 mA f 145,-, 2 x 1200 volt 500 mA f 90,-, 2 x 480
 volt 150 mA + 6,3 volt 2,8 Amp. f 60,-, 8-delige aluminium anten-
 nemasten lengte ± 12 meter compleet met voet, tuidraden en
 grondpennen in een handig pakket f 145,-, 7-delige stalen anten-
 nemasten lang ± 11 meter ø 51 mm f 60,-, Variabele vacuüm
 condensators 1000pf 3 kV f 42,-, Vliegtuig zend-ontvanger type
 RT82/APX6 f 55,-, Idem nieuw in kist f 90,-, Digitale frequentie-
 meter type 331 tot 100 MHz f 325,-, Advance counter type TC10/H
 tot 10 MHz f 190,-, Advance AF generators van 15 Hz tot 50 kHz
 sinus en square f 145,-, Idem alleen sinus (nieuw) f 125,-, Coax
 relais tot 150 MHz schakelvermogen 500 watt 28 DC f 15,-, KG
 antenne tuningunits met 500 uA meter nieuw in doos f 22,50,
 11 cm scoopbuis type CV1596 nieuw in doos f 35,-.

Verder zijn wij ruim gesorteerd in onderdelen en
apparatuur.

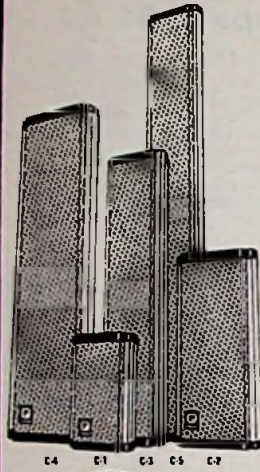
Onze openingstijden zijn: maandag t/m vrijdag van 9.45 tot
 18.00 uur
 zaterdag van 9.45 tot 17.00 uur
 vrijdag koopavond tot 21.00 uur

Boven Oosterdiep 61
 9641 JN VEENDAM telefoon 05987-17458



BENVAN DIJK ELECTRONICA

p.a. versterkers
hoornluidsprekers



Zuilen
C1 4 Watt
f 78,-
C2 10 Watt
f 138,-
C4 20 Watt
f 208,-

Uitvoerige
dokumentatie
op
aanvraag.

Versterkers
SSB 20 20 Watt f 265,-
Werkt op 220 of 12 Volt
SSB 60 80 Watt f 578,-
Werkt op 220 of 12 Volt
SSA 125 150 Watt f 868,-
Werkt op 220 of 12 Volt



Versterkers nieuw
ART 60 versterker
100 Watt 40-22000 Hz f 898,-
PA 120 versterker
180 Watt 40-20000 Hz f 1178,-



Horns
UHC 10 10 Watt f 55,-
UHC 20 20 Watt f 115,-
WFA 40 60 Watt f 175,-

UP 200 eindversterker
300 Watt 30-23000 Hz
f 1178,-
PA 200 versterker
300 Watt 30-23000 Hz
f 1478,-



'S HERTOGENBOSCH
TEL.: 073-216232
BOSCHMEER - SINGEL 119

UDEN
TEL.: 04132-65205
MARKT 10

OSS
TEL.: 04120-34139
KRUISSTRAAT 84



2 mtr. ontvanger
met V.F.O. 144-146 MHz
ingebouwde 12 CH scanner

f 298,-

ALLES VOOR DE DISCOTHEEK
Lichtorgel 1000 W 17,50
Lichtorgel 3 kan. regelbaar
400 W 38,-
Komplete set lampen 98,-
Professioneel 8 kan.
looplicht à 800/1400 W
per kan. 35 lichteffecten 895,-
Stroboscooplicht 125,-



Equalizer
10 instelbare frequenties stereo
afm. 380x200x66 mm.
220 V netvoeding f 260,-

NIEUW



FLUKE 8022 A

• 6 functies
• 24 bereiken
excl. BTW f 350,-



PET 2001 - 8K / 2250,- excl. BTW 18%,
voor Teleac cursisten extra korting van / 175,-

PET Commodore 3016-16K excl. BTW 18% / 3095,-
PET Commodore 3032-32K excl. BTW 18% / 3695,-
Printer 3022 excl. BTW 18% / 3295,-
Printer 3023 excl. BTW 18% / 2695,-
Floppy 3040 excl. BTW 18% / 3995,-
Romset / 250,-
2e Casette / 275,-
Cord PET I/EEE / 150,-
Cord I/EEE-EEE / 175,-
Centronix printer type 779 excl. BTW 18% / 3600,-

27 MC materiaal
inzinkbare auto-antenne 75,-
staande golfmeters vanaf 49,-
versterkte microfoon 75,-

Ook Postorder:

Bij vooruitbetaling +
f 6,- verzendkosten franco huis
door geheel Nederland
Per giro 930912 of
A.B.N. Arnhem 53.50.30.606

's Maandags gesloten

TELEKAAT

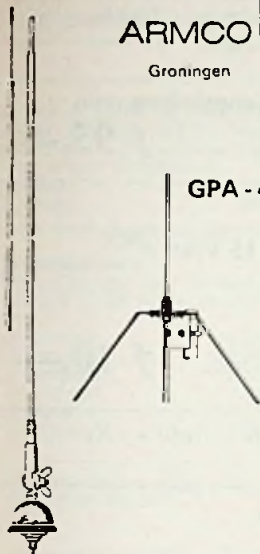
Jansbuitensingel 2, 6811 AA Arnhem. Telefoon 085-432445
onderdelen 085-454518

ARMCO

Visserstraat 40, Groningen
Telefoon 050-181479

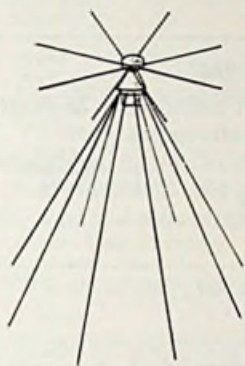
ARMCO
Groningen

COAX RG 58/u
RG 8/u
Connectoren
SWR meters
Netvoedingen
Lineairs
1001 CB artikelen



DV 27
MOBILE ANTENNA

GPA - 4



DISCONE
BREEDBAND-
RONDSTRAAL
ANTENNE

VERKOOP UITSLUITEND VIA DE DETAILHANDEL

X

Printplaat op maat (epoxy) met positieve fotolaag

Te ontwikkelen in 1% natronloog
Enkz. 1,6 mm dik / 1,60 per dm²
Dubbz. 1,6 mm dik / 2,05 per dm²
In dozen van 4 platen enkz. 52 x 57 cm = 120 dm².
Prijs / 180,- per doos.
Geknipt met ± 1/2 mm tolerantie. Max. form. 1050 x 525 mm. Koperdikte 35 micron.

X

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

HANDELSONDERNEMING



Levert uitsluitend aan handel en industrie:

PROVA trafo's (ook speciale en enkele stuks), luidsprekers, microfoons en verder alle gangbare onderdelen.

Vraagt onze catalogus!

HAARLEMMERSTRAATWEG 57c - HALFWEG
POSTBUS 57 - TELEFOON 02907-5873-5863

MINI

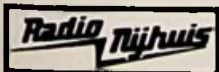
FREQUENTIETELLER

(6 digits)! FC-6A
1 HZ tot 250 MHZ



325.- inkl. BTW
vraag folder aan

Radio Nijhuis ALMELO
Marktstraat 12
Radio Nijhuis HENGELO
Telgen 11
Radio Nijhuis ENSCHEDE
Oldenzaalsestr. 30-32
053-315169

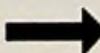


Piet Kennis B.V.



ELEKTRONISCH CENTRUM
Tilburg, Piusstraat 90, tel. 013-42 26 47

Alle AMROH en PHILIPS onderdelen
JOSTY-KIT - AMTRON dealer



Onbetwist de
Elektronica onderdelenspecialist



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

I.T.A. Bussum gesloten van 8 tot 21 okt.

Speciale aanbieding

Stereo HiFi Inb. Cassette dek Hanseatic TC 920 HiFi

2 grote verlichte meters, afzonderlijke inst. kanalen, pauze toets - teller, eind afslag - HF wissen, omsch. chroom/normaalband 40-16000 Hz - mono/stereo sch., Toonhoogte stab $\leq 0,25\%$, overspr. demping > 60 dB, Front: zwart-zilver.

Nieuw in doos met uitgebr. Doc. **f 110,—**

Inbouw HiFi Tuner

Type: 830 HiFi, FM-KG-MG-LG, 16 FM kringen, 4 afstembaar, spoelen: Görler, stereodecoder + indicatie, sterkte meter, 16 transistoren. Ingeb. voeding. AFC en mono/stereo schak.

Compleet in doos met doc. en aansluitsnoeren **f 95,—**

BSR Gram/wisselaar

220 V 50 Hz
Naalddr. comp. - zijdr. comp. enz.
3 snelh. 30 cm plateau
ker. element

Nieuw met doc. **f 35,—**

Speciaal

HiFi luidspreker 25 Watt Mv 15 Watt

4 Ω allu spreekspoel
13 cm diameter, dubbelconus
Freq.ber. 40-19000 Hz

Geschikt voor box en v. inb. in auto. **f 10,—**

Verder in ons programma: LS Boxen - Braun/Heco Ls - HiFi inst. - microfoons - TV mat. - trafo's - Rs - Cs enz. (zie vorige adv. in RB)

I.T.A. International-Technical-Agencies

Mag.: Meerweg 49
Postadres: Pr. Marielaan 17
Tel: 02159-19067
BUSSUM
Giro: 454987
BANK: ABN Naarden

's maandags gesloten.
Zaterdag open 10-12.30 uur
Door de week s.v.p even bellen v.
afpraak
lieft tussen 10.30-11 uur en 13.-13.30 of
's avonds.

Rembours niet onder f 50,—.
Prijzen incl. BTW

RB

RADIO BULLETIN



+ computer
bulletin

een supplement van RB,
gewijd aan microprocessors en
aanverwante onderwerpen



Ja, ik abonneer mij met ingang van de maand november 1979 op het tijdschrift Radio Bulletin

Naam

Adres

Postcode

Plaats

de abonnementsprijs is
t/m december 1980
f 43,65

deze bon is geldig tot 31 oktober 1979.

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

RADIO-SERVICE "TWENTHE" B.V.

stille veerkade 11-13 - den haag - tel. 070-469200
postbus 1415 - giro 201309 - telex 32358

EXTRA Speciaal bij TWENTHE.
Nikkel Camium ACCU's Model
penlith alleen 2 millimeter dikker
rond 16 mm 50 mm lang
per stuk 2,95
10 stuks 25,—

Twenthe trafo's
Prim. 220 volt sec. 0-6-8-10-12-
14-16-18 en 24 Volt in de uitvoe-
ring:

1 ampere	.....	f 20,—
2 ampere	.....	f 25,—
3 ampere	.....	f 30,—
4 ampere	.....	f 34,—
6 ampere	.....	f 45,—
10 ampere	.....	f 56,—

Transistor in- en uitgang trafo
AD 9050 en AD 9051
per stuk 2,—

Twenthe kunststofkastjes

No. 1 Afm. 115 x 75 x 50 mm
per st. f 1,50 10 stuks f 12,50
100 stuks f 100,—
No. 2 Afm. 150 x 80 x 50 mm
per st. f 1,95 10 stuks f 15,—
100 stuks f 125,—
No. 3 Afm. 190 x 95 x 95 mm
prijs per stuk f 6,95
10 stuks f 59,50
No. 4 Afm. 190 x 135 x 100 mm
zwart per stuk f 6,95
10 stuks f 59,50

Voedings trafo 0-250-300 volt
100 mA en 6,3 volt 3 amp
type 4085 14,50

Speciaal aanbieding 2SC936 =
BU 208 per stuk f 8,50
3 stuks f 22,50

Bij twenthe

AD 5060 SQ luidspreker 4 ohm
32,50
AD 5061 SQ 4 ohm 25,—
AD 10100 W 4 59,—
AD 0160 T 4 2 stuks 25,—
per stuk 14,50
AD 0160 T 8 2 stuks 35,—
per stuk 19,50
AD 9710 m 7 52,50
AD 1050 M 7 49,50
AD 1050 M 800 10 watt 22,50
AD 1250 M 800 20 watt 37,50
AD 1255 M 800 20 watt 47,50

F.m. tuner bouwpakket Type
7313

Bekend Ned. fabriekaat f 89,50
Stereo decoder f 19,50

Geigerteller, prof.
apparaat merk
Frieseke en Hoepfner.

Folder op aanvraag.
Meetbereik: 0,02-5 p/h
Katalogusprijs ± f 500,—
Bij TWENTHE eenmalig f 239,50

Kabel 22 aderig soepel 2,25
p/meter

Multikabel 2 x 8 aderig afge-
schermd per meter 6,50

Leuke aanbieding TL buisjes
Groenlicht-General Electric type
F 14 T 8G.6. 14 watt Green photo
per stuk 2,95
10 stuks 25,—

Coaxkabel voor video en TV
70 ohm dun, op rol 100 meter
f 32,50

Rol flet kabel 10 aderig
150 meter f 45,—
idem uit onze vorige aanbie-
ding 8 aderig f 0,40 p/m
14 aderig f 0,80 p/m

Blowers 120 mm vierkant
220 V f 32,50

Dwarsstroomventilator
17 cm uitlaat 220 V f 22,50

Losse motor met vin 220 V
f 7,95

Losse vin voor ventilator
30 cm doorsnede f 2,95

Ultrasonic microfoon voor af-
standbediening enz. f 2,95

Impedantie trafootjes verhou-
ding 1-1 idem 1-2 idem 1-3 idem
1-4 idem 1-10 f 2,95

Batterij klok leuk model f 22,75

Philips trafo's 20-0-20 volt -
1 amp. 9,50
idem 9-0-9 volt 600 mA 6,95
idem 0-15 volt 600 mA 6,95

RADIO of versterkerkast (hout)
met luidspreker 4 ohm 4 watt
oval.
Nieuw in doos,
weggeefprijs f 13,95

WIGO Quadro adapter voor
LS f 17,50

Nord-Mende afstandbediening
voor KTV met 7 m kabel f 8,95

Tussenmeters
220 volt
30 amp f 17,50

3 fase kwh meters
3 x 10 amp f 25,—
3 x 20 amp f 35,—

RADIO SERVICE TWENTHE
EXTRA SPECIAAL.

Siemens voedingsunits, prim.
220 volt 50 Hz. Sec. 230 volt-
120 mA DC en 6,3 volt 2,2 Amp.
AC
Type 336 prijs f 32,50

Idem B 367, prim 220 volt, sec.
230 volt DC en 6,3 volt-3 Amp.
AC
Prijs f 35,—

Idem type C 68, prim. 220 volt
sec. 250 volt DC en 6,3 volt
4 Amp. AC.
Prijs f 47,50

Toonfrequentie unit schakelen
over lichtnet
type A met potkern en motor en
schakelrelais f 12,50
type B met motor en schakel-
relais f 9,50

ASCO-magneet ventiel voor
lucht en gas, spoel 110 volt AC
f 37,50

Verwarming elementen
220 volt, 35 watt, 10 cm rond
p/stuk f 1,50 10 stuks f 10,—
220 volt, 55 watt, 8 cm rond
p/stuks f 1,50 10 stuks f 10,—

Grote sortering div. RELAIS.
Fab. Kuhnke 4x wissel 24 volt
DC
Fab. Gruner 4x wissel 280 ohm
Fab. Maller 4x wissel 300 ohm
Fab. Nationaal 1x wissel 24 V
print klein à f 3,75 per stuk

Fab. Mercury kwikrelais
3 typen: MGM 10028 - MGSM
1010 en AWCM 16197-1
à f 7,50 per stuk

Philips drukbouten 2 x wissel
f 1,95

Philips drukbouten 4 x wissel
f 3,95

Philips signaalamphouder wit
f 1,50

OAK drukbouten 1 x wissel met
verlichting in rood en wit
f 3,50

Phillips microfoon plug en chas-
sisdeel 3-polig f 4,95

Draadspindel draaiweerstand
3000 ohm 5 watt f 1,95
per 10 stuks f 15,—

Kwikschakelbulsjes voor alarm-
installatie enz. f 5,95

Hoogspanningsdiode 13 KV,
5 mA f 0,90
10 stuks f 7,50

Banden voor muziek center type
5000 door ons toendertijd ver-
kocht nieuwe band
p/stuk 65,—
10 stuks 500,—

Adapters voor geluid ontvangst
Engelse TV in 4,5 Mc-5,5 Mc-
6 Mc en 6,5 Mc
prijs f 35,— p/stuk

Lamel digie klok 110 volt 50 Hz.
met verlichting met weerstand
geschikt voor 220 volt
prijs f 14,50

Epoxy printplaat dubbelzijdig
1,6 mm 30 x 6 cm f 1,—
10 stuks f 8,—

Philips sprietantenne lang 80 cm
kort 12 cm 11 mm rond met
knik f 3,95

Telrelais 6 volt DC 5 cijfers
f 1,75

Toltrimmers 3 tot 30 pF
per stuk f 0,95
10 stuks f 8,50

Speciaal oortelefoontjes 8 ohm
met snoer en plug 2,5 mm
per stuk 1,50
10 stuks 12,50

nikkel cad accu's n. model grote
mono type RS 6 amp. f 19,50

Zwarte tafeltelefoon f 25,—
Zwart wandtoestel f 17,—
Meeluistertelefoon f 4,50
Wandkontaktdoos f 7,50
Omschakelaar f 4,95
4 aderig telkabel
p/meter f 0,45

Extra speciaal
afgeschermde kabel
7 aders van 6 kwadraat mm
f 14,50 p/meter
18 aders van 1,5 kwadraat mm
f 10,— p/meter
25 aders van 1,5 kwadraat mm
f 12,50 p/meter

Plastic metertjes, meter met af-
stem schaal 0-100 µA afm.
65 x 50 mm 6,95
idem met schaal 0-10 - 0-100
µA 4,50
idem met blanco schaal 0-300
µA afm. 45 x 50 mm 3,95

FENWAL thermoswitch regelt
van 300 tot 1100 graden Fah. en
kan schakelen 12 amp bij
220 volt AC. type 16050-0
prijs 17,50

Flatkabel.
22 aderig speciaal kwaliteit
4,95 p/meter
30 aderig diverse kleur naast el-
kaar 3,95 p/meter

ronde kabel wit 3 x 0,5 mm
0,50 p/meter
idem zwart 3 aderig + af-
scherm 1,— p/meter
idem grijs 5 aderig elke ader af-
geschermt 0,75 p/meter
25 meter montage draad in plas-
tiekzak div. kleur 1,95 p/zak.

Klosjes weerstanddraad ±
80 ohm p/m of idem 500 ohm
p/m. 3,50 p/klosje
print trafo 220 pri: sec-2 x 24
volt 100 mA 6,50
Aansluitblokjes 8 polig afm.
70 x 30 mm 1,95
motor 110 volt met vertrags-
kastje 25 toer ± 7,50
Cassette mono opname/weerga-
vekopje 2,95

Speciaal TWENTHE.

Prachtig opbergetui, metaalhuis
met kunstleer beplakt en veren-
de deksel etui geplaat van dure
microfoon.
afm.: 220 x 120 x 45 mm
een prijs om te lachen
1,95 p/stuk - 10 stuks 15,—

radiomarkt

UITSLUITEND VOOR PARTICULIEREN Voorwaarden:

Voor Ned.: f 2,50 p regel (32 letters, spaties en/of leestekens) Getypte tekst of blokletters (Voor België 40 Bfr.)

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

Radio buizen C.V.no. 6/ 118/ 124/ 173/ 185/ 216/ 286/ 404/ 426/ 452/ 558/ 559/ 469/ 619/ 753/ 784/ 807/ 850/ 1054/ 1056/ 1065/ 1067/ 1105/ 1116/ 1136/ 1197/ 1285/ 1286/ 1331/ 1343/ 1438/ 1753/ 1832/ 1856/ 1870/ 1947/ 1949/ 2000/ 2362/ 2105/ 2109/ 2240/ 2244/ 2269/ 2293/ 2299/ 2371/ 2502/ 3523/ 3995/ 4003/ 4015/ 4018/ 4021/ 4025/ 4080/ 9167. V.R. no. 65/ 91/ 92/ 100/ 150/ 1G4GT/ EB34/ 688/ 2J6J5/ ARDD5/ ECC35. Tel. 04406-40138 (B)

Voor snel INFO SERVICE 27 MHz Piraatenband 70 en 1980 3., postzegels bijsl. P.b.553 Amersfoort

Pioneer D23 elekt.crossover, nieuw 1001 mogelijkheden: f 1500. Tandberg TR2075 i.z.g.st f 900.-. Fons draait. (thorens principe) + SME3009II: f 400.-. Bel: 020-227549 (B)

t.e.a.b. grote hoeveelheid ± 30 kilo 2e hands buizen voor radio en t.v. e.d. Tevens werkende Amerikaanse radio uit 1939 f 200.-. Tel. 070-867903 (G)

Univac DCT500 KSR, 132ch breed 300B+2 extr. printers, t.e.a.b. 1/2 inch vid.tape SONY V 32 à f 45,-; Sony draaitafel PS 6750 f 595,-; Bogen recorderkoppen 4 sporen voor B&O cord 2400 f 150,-; AMICOS main en concos gebouwd getest of nieuw in doos; Sony TC630 met nieuwe F&F koppen f 800,-; Prof. Siem. mengpaneel 19 inch met doc. x f 300,-; Mon. Akai VM110 f 295,-; Tuner met video-out VTU-E f 450,-samen f 595,-; Akai VC115 vid.cam. nieuw in doos f 795,-; IVC prof vid rec. + doc klein defect f 500,-. R.v.Straten, 01807-13988

Oude Philips studiodek. EL 3500 inkompl. m. monokop op onderstel t.e.a.b. Tel. 03240-12009 (P)

KAWASAKI Z-1000 motorfiets bouwjaar 1978, 13000 km, in goede staat. Evt. met accessoires. Prijs n.o.t.k. Koog a.d. Zaan tel. 075-173687

4 x Jordan Watts Mod (16 Ohm) nieuw: f 400,- 1 x Audax woofer HD33S66 (8 Ohm) Top f 400,- 2x Audax HIF13H plasti-flex: f 100,- 2x Audax HD20B25H plasti-flex: f 120,- 2x Decca AL2000 3-weg (met London Ribbon) f 1400,-. Bel: 020-227549 (B)

i.z.g.st. Uher report 4200 stereo +2 accus + draagtas f 1000.- tel. 05987-21426

Optiscan met codeboek en 18 nwe. kaarten f 795,- te. 01719-10485 (G)

Signaalgenerator, CT 218, 1 Watt output, 183 KHz t/m 30 MHz, ingeb. markers, AM+FM interne modulatie f 150,-. VHF Sweeppgenerator (TV wobulator) Kan 2 t/m 12 merk Telonic, f 100,-; Marconi deviatie meter TF 79IC 8 MHz t/m 270 MHz f 150,-; 8-track stereo recorder (motor defect) f 50,-; Chopper, maakt van 1 kanaals scoop twee kanalen (defect) f 20,-. H. de Roode, Schoutendreef 124 Den Haag 2542 LP tel. 660449

1 pr. Kef104 filters f 80,- 01899-20615 (C)

Akai videorec. VT700 zw/w video-monitor 61 cm. RF Adaptor, 4 video banden samen f 500,- A. Stam, Casimir-laan 44 Apeldoorn

Sennh. microf. MD21/2 en MD21, nw. f 190,- p.st. Studio-port. videorec. Ph.el3402, 1-inchtape, p.n.o.t.k. of rullen t.kl.v.rec. (nw) 10 1-inch videotapes. 2-Uher 5 kan.m.pan. f 200,- p.st. Div. Marconi/Philips meetapp. Woelke w/fi-meter M101 f 575,- Tekr.sc.b.buis nw., 9 x 12 cm, 500/600 serie f 325,- tel. 02975-66381, na 18.00 uur (K)

Grundig Satellit 2100 wereldontv. mei '79 als nieuw, prijs n.o.t.k. J. ten Berge, 01880-12000 's avonds + weekend 01880-17691

div. zeer oude Philips TV's o.a. TX400u-TX500u-TX701a-1422-1720-17TX123u en Erres KY311u enz. Toepaaslaan 106 Leiden. Tel. 071-310798 (R)

TRS-80 comp. 16K level-2 8 mnd. oud f 2499,- tel. 010-136109 (O)

Wegens beëindiging hobby: versterker/tuner/mengpaneel, meters scopes, toongenerator, enz. RE 1963-1974 (ingebonden) Elektuur 1975-1979, diverse boeken: alles tesamen f 350,- O. J. Roseleur, van Goghlaan 26, 3925 XH Scherpenzeel

PH1 730 Marconi 283 Nora 53 W Owin E 42W e.v.a. 08380-35078 (G)

OPTISCAN /4 kaarten/frekentie codeboek f 550,- 030-880726 (G)

Prof. voeding 5V-20A input 50V-3A + 18V-0,3A gestab. excl. trafo + elco zeer compact f 60,- tel.02280-5218 na 18.30 uur. (T)

325 nieuwe buizen/160 typen nw. in ds. fabr. Philips, Telefunken e.a. lijst zeer gefrank. enveloppe A. Begas, Horatiusstraat 29, 6417 TN Heerlen.

RADIOMARKT GEVRAAGD

Quad 405 eindversterker R. Krabbé Tichelweg 18 Enschede 053-358772

Kleuren patroongenerator (defect geen bezwaar) 078-130429 (M)

Def. video rec. z.w. geen bezw. na 18 u. 02240-5706 bod tot f 100 (S)

2 uitgangstrafo's AD 9058, Pye Mat. ontv. (AP 100339) vliegtuigset ARI 18041 (TR2002) na 20.00 uur 040-852498 (S)

Radio Nieuws 1918 en 1919, oud electriciteits mat., Neon stab buis 4376, 4377. Philips luistervinck. a. 1945. Aangeb. veel oud radio mat., tijdschriften 1925-1945, buizen, radio's enz. Electriciteits museum Emmen, Amsterdamsestraat 34 05910-13721

1 inch video- of comp. banden en zw.w. videokamera tel. 078-122728 (B)

GLOEDNIEUWE CURSUSSEN VOOR HOBBY EN BEROEP

elke cursus bestaat uit 5 delen

thuis studeren voor een lage prijs met hoge kwaliteit

BASIS ELEKTRONICA

Bouwelementen
Basisschakelingen
Trillingskringen en filterelementen
Halfgeleiders
Elektronenbuizen/voedingsschakelingen

RADIO EN GELUID

Elektro-akoestiek
Laagfrequent-versterkers
Oscillatoren-ontvangsttechniek
FM-radio-antennes
FM-radio-ontvangers

TELEVISIE TECHNIEK

Grondbeginselen der T.V.-techniek
T.V.-opname-apparatuur
T.V.-schakelingen; deflectie
Grondbeginselen K.T.V.; kleurenleer
K.T.V.-uitzending; PAL-systeem



Vraag onze gratis studiegids
010-269712, of stuur de bon
aan antwvr. 217 - 3100 VB Schiedam

sinds 1949

VERENIGDE LEERGANGEN SCHIEDAM

Naam:

Adres:

Woonpl.: Postcode:

Tel.: RB

<p>GRONINGEN</p> <p>AMROH RADIO OKAPHONE MUIDERKRING PHILIPS-dealer AMTRON-bouwpakketten POLYKIT-dealer</p> <p>Oude Ebbingestraat 60 - Telefoon 050 - 12 68 19</p>	<p>Onderdelen; bouwpakketten, techn. boeken, Amroh - Philips - Josty - Amtron - Wolffers - etc., Radio, TV, Hi-Fi.</p> <p>RADIO ADEMA, Heerenveen, Herenwal 26 (05130-22207).</p> 
<p>ENSCHEDE</p> <p>ELECTRONICA VAN DER SANDE Het Bekende Adres in Twente</p> <p>Voor onderdelen - Bouwpakketten - Techn. Boeken - Bernstein-Gereedschap - Geluidinstal. en Disco App. Enz.</p> <p>Hengelosestraat 176 Telefoon 053-35 03 96</p>	<p>Nijverdal (O)</p> <p>RADIOVO elektronika</p> <p>Communicatieapparatuur Philips-Oppermann Electronica onderdelen en Jostykit bouwpakketten Muiderkring en Kluwer lektuur Antennes en Rotoren</p> <p>Kerkstraat 41 tel. 05486-12728</p>
 <p>S.FAKKERT ELECTRONICA</p> <p>Uw adres voor 1001 onderdelen. Amroh - Josty-kit - Amtron - Philips - TTI - 'Fane' luidsprekers - Technische lektuur I.L.P. versterker modules van 15-480 W</p> <p>Th. à Kempisstraat 126, Zwolle. Telefoon 05200-32357.</p>	<p>TILBURG</p> <p>RADIOBEURS</p> <p>GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN</p> <p>o.a. alle AMROH-MATERIAAL en MK-UITGAVEN.</p> <p>Heuvelstraat 129 - Giro 1070721 - Tel. 013 - 42 56 29</p>
<p>HOOGEZAND</p> <p>SMID ELEKTRONIKA</p> <p>Amroh - Josty kit - Philips Techn. literatuur - Kluwer - Muiderkring Versterkers - Verhuur - Geluidswagen</p> <p>Kerkstraat 211 Telefoon 05980 - 9 22 20</p>	<p>HENGELO (O.) HOBBY ELEKTRONIKA</p> <p>HENNY SCHILDKAMP</p> <p>ELEKTRONICA - ONDERDELEN - BOUWPAKKETTEN</p> <p>Weemenstraat 14 Telefoon 05400 - 1 32 68</p>
<p>HILVERSUM</p> <p>H & G - HILVERSUM</p> <p>WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!</p> <p>Amroh - Philips - Montaflex - Hapé - ITT - Ersä - enz. - Antenne materialen - Josty kits - Elektra.</p> <p>Hilvertsweg 24-26 Telefoon 035 - 4 55 68</p>	<p>HOOGEVEEN PA&JDZ</p> <p>DOEVEN ELEKTRONIKA</p> <p>onderdelen halfgeleiders communicatie app. antennes en rotoren technische boeken</p> <p>bouwpakketten van: Philips, Jostykit, Amtron, Wolffers, Shortwave modules, Thomsen</p> <p>Schutstraat 58 Tel. 05280 - 69679</p>
<p>OUDE PEKELA (GR.)</p> <p>HOKA ELEKTRONIK EN SURPLUS</p> <p>Alle onderdelen en apparatuur voor zend- en luisteramateurs. Grote Sortering in Dumpspullen.</p> <p>Felko Clockstraat 31 Tel. 05978 - 2327</p>	<p>VEENDAM (Gr.)</p> <p>YPMA's RADIO ONDERDELEN EN TECHNISCHE DUMP</p> <p>Uw adres voor: SURPLUS Apparatuur en Onderdelen Amroh, Josty-kit, Technische lektuur Muiderkring, Kluwer, Wolffers bouwstenen, Philips bouwpakketten, Antenne materiaal</p> <p>Boven Oosterdiep 61 Telefoon 05987-17458</p>



GOES
ORGELTECHNIEK

Orgelbouwpakketten
(klassiek en populair)
Ook alle losse orgel-
onderdelen.

In onze uitgebreide catalogus vindt U
alle gegevens.
Vraag hem even aan onder vermelding
van nr. 2

Havenstraat 34 1211 KM HILVERSUM
of bel **035-46392**

SLUITINGSDATUM

voor de advertenties
van het

NOV. NUMMER
VAN RB

IS 28 SEPTEMBER

Wie wil bij TransTec komen werken?

TransTec is importeur van QUAD (versterkers, tuners, electrostatische luidsprekers), KEF (luidsprekers) en NAKAMICHI (cassette decks). De service-afdeling heeft als belangrijkste taak: ervoor zorgen dat de gebruikers van deze apparatuur ten volle profijt trekken van de installatie die ze bezitten. De snelle groei van TransTec biedt de volgende openingen op de service-werkplaats:

1. **Hoogfrequent electronicus**, voor het controleren, afregelen en repareren van FM-tuners.
2. **Cassette-specialist**, liefst iemand met een elektronische opleiding en fijnmechanische interesse, of met een fijnmechanische opleiding en elektronische inslag.

Voor beide functies is kennis van digitale electronica een pluspunt.

3. **Werkplaats-assistent**, een aankomend electronicus, die zelfstandig onze demonstratie- en reportage-apparatuur op peil kan houden en daarnaast een opleiding in de high fidelity krijgt aangeboden.



Sollicitaties (of nadere inlichtingen) bij: TransTec bv,
Schiedamsevest 71, 3012 BE Rotterdam, schriftelijk of in persoon,
maar niet telefonisch.

HEATHKIT

Schlumberger

ELECTRONIC CENTER

OPENINGSTIJDEN:
MAANDAG T/M VRIJDAG
9.00-18.00 uur
ZATERDAG
10.00 - 14.00 uur
BANK: ABN-AMSTERDAM
NR. 54.84.11.417
GIRO: NR. 2315323



gratis

In onze nieuwste
HEATHKIT
CATALOGUS weer
vele nieuwe
modellen en
verlaagde prijzen
voor computer-
apparatuur.

Indien u niet op onze mailing-list staat (uitsluitend na eerste aankoop) dan kunt u een GRATIS exemplaar aanvragen en wel UITSLUITEND SCHRIFTELIJK o.v.v. 'cat. R. Bulletin'.
Doe het vandaag nog!

HEATHKIT ELECTRONIC CENTER

PIETER CALANDLAAN 106-110, 1068 NP AMSTERDAM,
POSTBUS 9300 1006 AH AMSTERDAM,

Worlds Largest Manufacturer in electronic kits



**ENSCHEDÉ
HENGÉLO
ALMELO**

vraagt:

VERKOPER

elektronika-componenten-
(microprocessors)

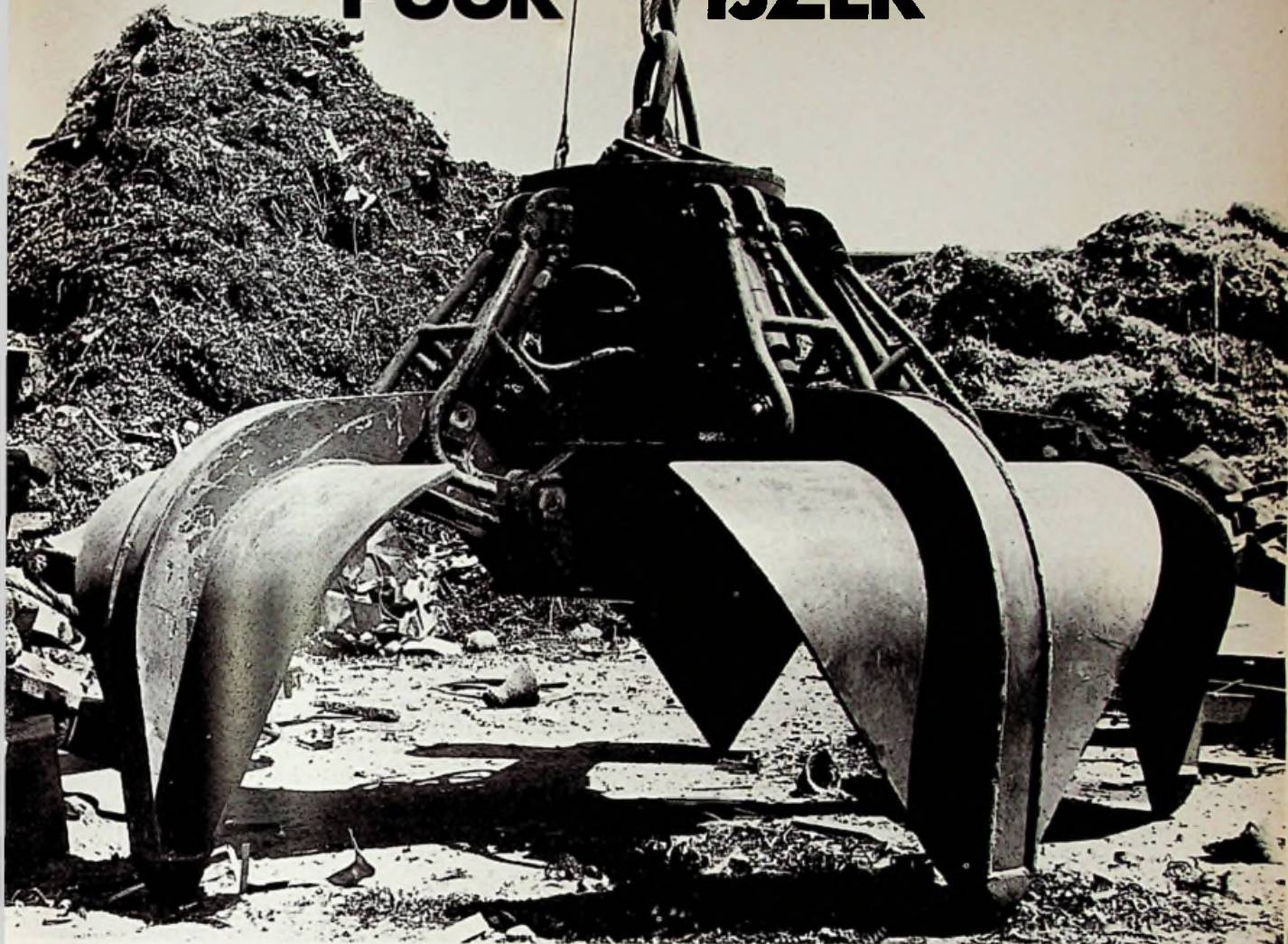
In het bezit van de nodige veelzijdige vakbekwaamheid om in korte tijd in staat te zijn klanten zelfstandig te kunnen helpen en een filiaal te beheren

Gegadigden die bereid zijn en ervaring hebben, bieden wij een overeenkomstige honorering en gunstige arbeidsvoorwaarden.

Bel nu voor het maken van een afspraak.

RADIO NIJHUIS ENSCHEDÉ

TELEFOON: (053)-315169



NAKAMICHI luidt een nieuw tijdperk in

NAKAMICHI 581

cassette-deck voor 3 bandsoorten

aparte koppen voor opname en weergave maar met omschakeling van de electronica
(geen monitor-functie) ijzeroxyde/chroomdioxyde/metaalband - 2 correcties: 70/120 μ sec
2 instelfrequenties: 400 Hz/15 kHz - 3 motoren - Dolby
22 kHz frequentiebereik - 70 dB dynamiek - logica-sturing met aantip-comfort



TransTec bv

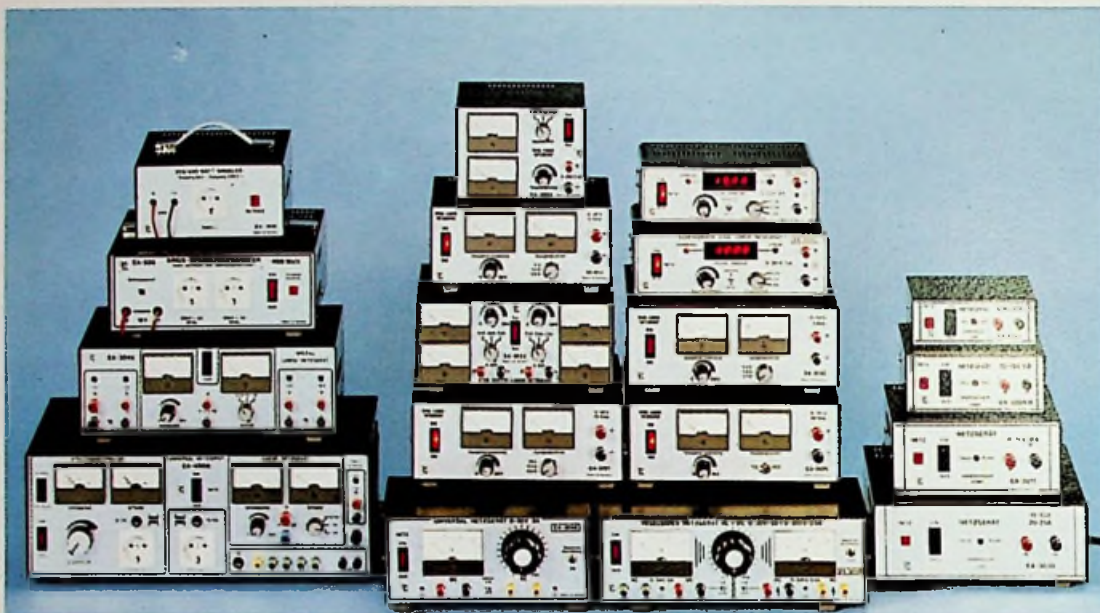
Schiedamsevest 71 3012 BE Rotterdam
tel. 010 - 14 70 55



ZOVEEL TOEPASSINGEN... ZOVEEL VOEDINGEN...

Wolfsen Electronics, specialist in communicatie-apparatuur en voedingen biedt u een kollektie voedingen die maar liefst meer dan 60 verschillende typen omvat.

Voedingen van eigen fabrikaat, gegarandeerd kortsluitvast met een zeer geringe rimpelspanning. Apparaten waarop wij u 2 jaar garantie geven. Dat zegt genoeg over de kwaliteit. Een kleine greep uit ons programma:



EA 3002

uitgangsspanning: 10-15 V DC instelbaar
continustroom: 2,5 amp.
stroombegrenzing: boven 3,5 amp. schakelt
het apparaat automatisch af.

f 86.-

EA 3006

uitgangsspanning: 10-15 V DC instelbaar
continustroom: 6 amp.
stroombegrenzing: boven 8 amp. schakelt
het apparaat automatisch af.

f 156.-

EA 3011

uitgangsspanning: 10-15 V DC instelbaar
continustroom: 10 amp.

stroombegrenzing: boven 13 amp. schakelt
het apparaat automatisch af.

f 298.-

EA 3008

uitgangsspanning: 8-20 V DC instelbaar
continu stroom: 10 amp.
stroombegrenzing: boven 13 amp. schakelt
het apparaat automatisch af.

f 366.-

EA 3020

uitgangsspanning: 0-15 V DC instelbaar
continustroom: 20 amp. stroombegrenzing:
5 A 20 A omschakelbaar

f 747.-

Netspanning voor alle apparaten 220 volt
50/60 Hz.

Naast voedingen en omvormers van eigen fabrikaat zijn wij exclusief vertegenwoordiger voor het Bearcat computerscanner-programma, fabrieksimporteur van alle HMP-antennes en exclusief dealer voor Sommerkamp zendapparatuur. Bovendien bieden wij professional en hobbyist ook in portofoons, mobilofoons en marifoons een uitgebreid assortiment. Stuk voor stuk kwaliteitsmerken.

Wilt u meer informatie? Een bezoek aan onze showroom is zeker een reisje waard. Telefonisch kunt u ons bereiken onder nr. 072-124216 / 128055.

Voor handelaren bieden wij interessante marges en kwantumkortingen. Uitsluitend schriftelijk kunt u onze prijslijsten aanvragen of maakt u telefonisch een afspraak met één van onze vertegenwoordigers, die u van alle details op de hoogte brengt.



WOLFSEN ELECTRONICS BV

Ged. Nieuwesloot 111-113, 1811 KR Alkmaar. Tel. 072-124216* /128055. Telex 57572 Wolfs NI.