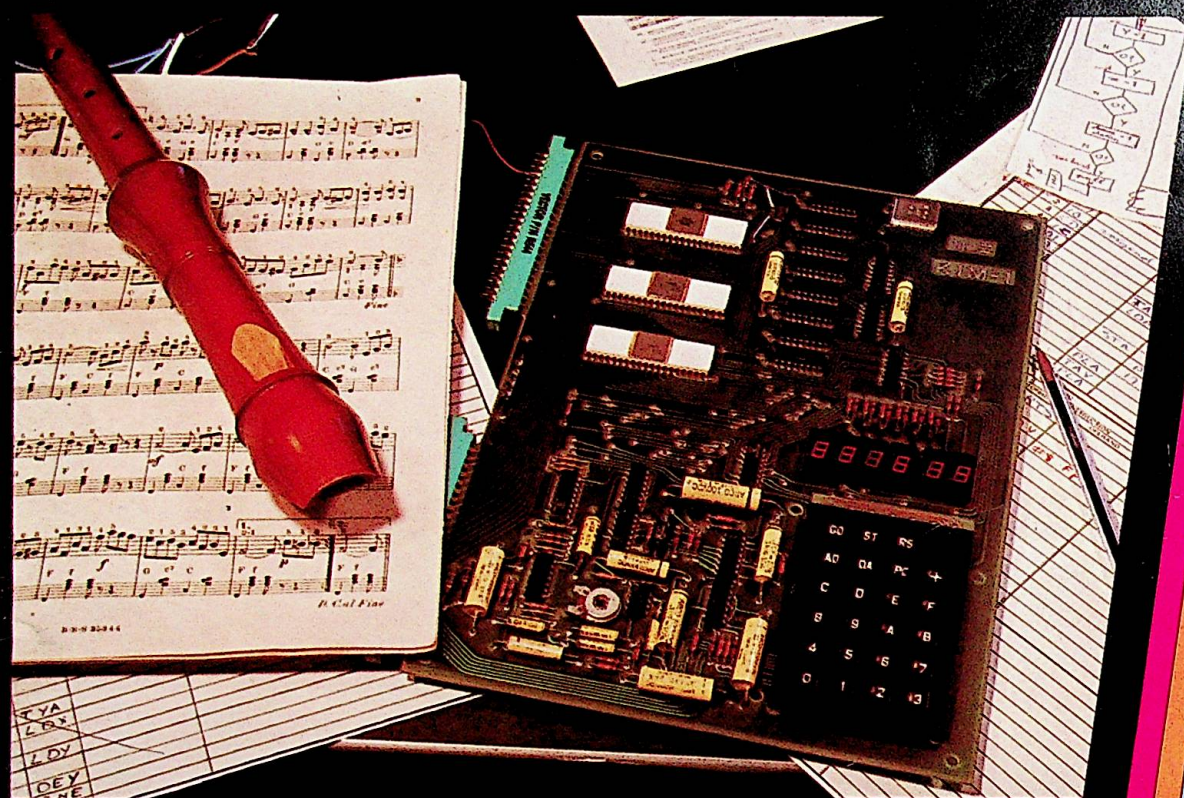


# RFB

RADIO BULLETIN

maandblad voor  
toegepaste elektronica  
jrg. 46 • nr. 8 • augustus 1977  
ned. f 2,90 - België F 48

VLASWINKEL



werken met de microprocessor  
melodiant

raster VFO

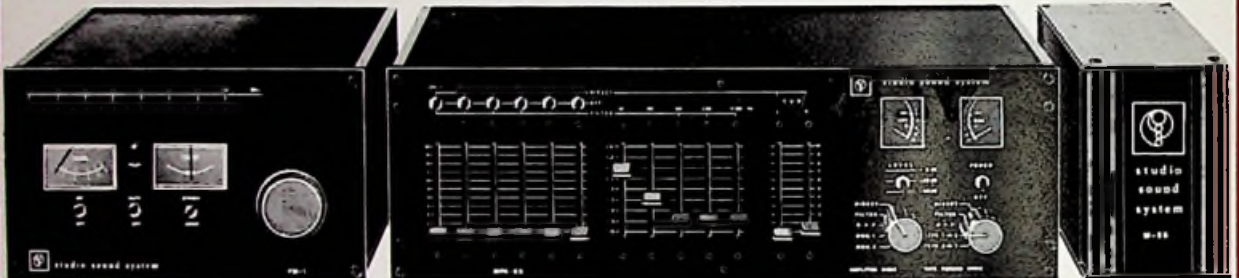
stereocoder



# STUDIO sound system

## perfection in silence

wel eens een bouwset gezien?



**FM-1**  
f 540,-

**MPA-65**  
f 995,-

**M-25**  
f 325,-

**Wij verhuizen per 1 augustus naar:**

**SCHIEWEG 30 ROTTERDAM Telefoon 010 - 672655**

Daar kunnen wij naast onze bouwsets ook andere audio-apparatuur demonstreren, zoals recorders, microfoons en luidsprekers.

### OPENINGS- AANBIEDING:

Bovenstaande complete set aangevuld met een platenspeler DUAL CS 601 of THORENS TD 145 MK II, element P 8 ES en een set luidsprekers KEF Corelli.

**SAMEN VOOR f 3.000,- incl. BTW.**

*Naast audio apparatuur hebben wij ook een volledig componentenprogramma: weerstanden, condensatoren, lineaire IC's, TTL en C-MOS circuits, Micro Processors etc.*

**BON**

Stuur mij uw Informatie - materiaal over uw bouwsets tuner - regelversterker - eindversterker 25 Watt - eindversterker 50 Watt - luidspreker kits - platenspelers - pick-up elementen - microfoons (doorhalen wat niet gewenst is)

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

Indien u dit blad niet wilt beschadigen kunt u volstaan met een briefkaartje onder vermelding RB-8-77 Opsturen aan

# Artelec

ANTWOORDNUMMER 950 ROTTERDAM telefoon 010-672655

Een briefkaartje is ook voldoende

# RBB

## RADIO BULLETIN

verschijnt maandelijks  
augustus 1977  
46ste jaargang/nr 8

Radio Bulletin is een maandelijks uitgave van uitgeverij De Mulderkring BV, Nijverheidsweg 17-21, postbus 10, Bussum (Holland), tel. 02159-31851, telex 15171, postgiro 83214, bank: Amro-bank, Weesp, rek. nr. 48.49.54.563.

Hoofdredacteur: Jhr. P. J. H. Röell  
Chef-redacteur: W. Hesselink  
Eindredacteur: J. G. Arends  
Technisch adviseur: H. B. Stuurman  
Technische redactie:  
J. van de Pol / W. Birkhoff /  
D. M. de Boer  
Audio-redactie: W. Jak  
Redactie-secretariaat:  
A. J. Viaswinkel / mw. A. v. Blokland-  
Rigter

Druk: Bosch & Keuning NV,  
Postbus 1, 3740 AA Baarn

Postadres redactie: postbus 10,  
Bussum.

Telefonisch spreekuur: uitsluitend  
over schema's, die in Radio Bulletin  
zijn gepubliceerd - elke maandag-  
middag tussen 4 en 5 uur op  
02159-31851

Advertentie-afdeling: J. J. de Wit  
en mw. M. Schram-Sluyk.  
Tarieven worden op aanvraag  
verstrekkt. Teksten en illustratie-  
materiaal dienen uiterlijk op de 6de  
van de maand, voorafgaande aan  
de maand van verschijning, in ons  
bezit te zijn.

Abonnementsprijs f 30,- per jaar;  
losse nummers f 2,90. De abonne-  
menten lopen synchroon met het  
kalenderjaar, doch men kan zich  
ook tussentijds opgeven. Opzegging  
dient uiterlijk een maand voor het  
einde van het lopende jaar te  
geschieden. Betaling van het  
abonnementsgeld uitsluitend na  
ontvangst van de accept-girokaart.

In België verschijnt Radio Bulletin  
met een speciale Belgische editie.  
Voor abonnementen en advertenties  
kan men zich wenden tot de  
vertegenwoordigster van de Mulder-  
kring in België: Maarten Kluwer's  
Internationale Uitgevers  
Onderneming NV, Generaal  
Copiaumontstraat 15, B2600  
Berchem-Antwerpen,  
tel. 031-36.05.24,  
giro 000-0925940-75,  
Kredietbank 405-3035001-96.



Het geheel of gedeeltelijk over-  
nemen van de inhoud van Radio  
Bulletin zonder toestemming is  
verboden. Schakelingen,  
constructies e.d., die worden  
gepubliceerd, kunnen door een  
Nederlands octrool zijn beschermd,  
in welk geval de octroolwet alleen  
toepassing voor persoonlijk  
gebruik toestaat. Voor de  
gevolgen van onverhoopte fouten  
in tekeningen en bouw-  
beschrijvingen wordt geen  
aansprakelijkheid aanvaard.

Omslagfoto:  
Er zit muziek in de  
micro-processor.



## Inhoud

285 Redactioneel beraad: TV Symposium Montreux

286 De KIM 1

290 (µP) De Melodiant

301 LM 3909, LED-knipperlicht/oscillator

315 Stereocoder/meetzender

285 Rectificatie scorebord

289 De KIM 1 tegen gereduceerde  
prijs voor abonnees van RB

299 Micro-gebeuren

302 Moderne communicatie-  
ontvangers: De rasteroscillator II

310 ASC II-Baudot omzetter, deel 2

319 Nikko versterker TRM 750 en  
afstemmer FAM 450

323 Propagatie-verschijnselen

*volgende maand  
in RB*

Een oscilloscoop en een kleurentelevisie uit bouwdozen

Verder o.a.:

- Drie-in-een, een schakeling met drie gebruiks-  
mogelijkheden
- Goedkope piekindicator
- Vermindering van warmtedissipatie

## TOP AANBIEDING

f 100,- VOORDEEL

### ELEKTRO- NISCH CALCULATOR

(reken-  
machine)  
zowel voor  
normaal als  
weten-  
schappelijk  
gebruik,  
met  
geheugen

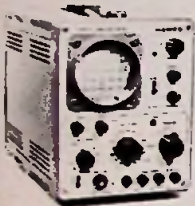


f 67,50

## HAMEG SCOOPS

... Bij aankoop van een Hameg  
Oscilloscoop, ontvangt u een  
meetkop van f 45,- kado

7 cm beeldscherm  
Bandbreedte 0-8 MHz  
Spanningen tot 150 V ss zichtbaar



f 678,-

Nu ook  
in bouwdoos  
f 578,-

## PLL-QUARZ DIGITAL STEREO-TUNER

nieuw • nieuw • nieuw



- met 11 voorkeurstations en tuning afstemming, freq. 87.5 - 104 MHz
- Quartz-Osc. met 100 KHz afstemming
- 24 IC - 17 transistoren, 118 dioden, 5 Leds en 4 stuks 7 segment display
- gevoeligheid 0,2 µ Volt
- spanning 220 Volt

f 995,-

## 2 x 60 WATT SINUS STEREO VERSTERKER

met  
kortsluit-beveiliging  
en aansluiting voor  
stereo-tuner



TOPKWALITEIT IN  
PANEELUITVOERING!!

VOEDINGSPANEEL voor  
stereo-versterker f 137,50

2 x 60 watt stereo  
versterker eenheid f 229,30

Frequentie-  
regeleenheid f 269,50

KEUZE-EENHEID f 72,50

REGELPANEEL met  
10 mono en 5 stereo  
schuifpot.meters,  
voor:

f 169,30

## HOGE TOON SPEAKER

4 kHz - 30 kHz  
te gebruiken zonder LS filter,  
belasting max.

4 ohm - 156 watt  
8 ohm - 78 watt  
16 ohm - 39 watt

f 44,50



## Onze 28 kanalen SCANNER

Te gebruiken op 12 V en 220 V,  
geschikt voor 2 freq.  
70-90 MHz en 140-170 MHz



compleet  
met  
antenne

f 525,-

## LICHTORGEL met schuif-pot.meters



3 kan. van 1000 Watt kunt u naar  
wens instellen.

f 249,50



## 13 cm HAMEG OSCILSCOOP

freq. 0-15 MHz  
volledig transist.  
stabiele triggering

f 1295,-

## 50 WATT STEREO VERSTERKER

met toonregeling en balans-  
regeling volume  
freq.ber. 40 - 50 000 Hz  
imput 8 - 16 ohm



f 69,-

bijpassende  
voedingstrafo

BEDRIJFSKLAAR!! f 27,-

## NIEUW - NIEUW DIGITALE MULTIMETER



met 4 leds

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

f 398,-

## ROBYN 16 kan. scanner met 3 freq.



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

f 580,-

## DIGITALE MOSKLOKKEN MAAK ZE ZELF

### Digitale klok VO 202

- 24 uren uitlezing met groen//blauwe 7 segments cijfers, automatische helderheidsregeling door foto transistor
- gering stroomverbruik
- volledig elektronisch
- eenvoudige bediening
- geheel compleet, exkl. kastje



f 59,-

### Digitale wekkerklok VO 220

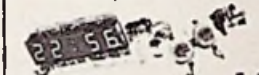
- 24 uren uitlezing met 12,5 mm hoge, 7 segments cijfers
- optisch teken bij inschakelen wekker
- wekker met zoemtoon-interval en slummer-automatic na 7 minuten
- automatische helderheidsregeling door foto transistor
- als stopwatch te gebruiken
- geheel compleet, exkl. kastje



f 79,-

### Uitgebreide digitale wekkerklok VO 221

- 24 uren uitlezing met 12,5 mm hoge, 7 segments cijfers
- optisch teken bij inschakelen wekker
- wekker met zoemtoon en slummer automatic na 10 uur
- automatische helderheidsregeling door foto transistor
- uren en minuten omschakelbaar naar seconden en minuten
- programmering tot max. 59 min. en dan terugteltend
- als stopwatch en schakelklok te gebruiken
- geheel compleet leverbaar, exkl. kastje.



f 89,-

Passend kastje met voorgewerkte boringen en direkt passend voorfront, met kabel en trekcontasting

f 12,50

### DIGITALE AUTOKLOK VO 203

f 125,-



Deze digitale klok is zeer geschikt voor in de auto. Geeft met 4 groen-blauw oplichtende cijfers (hoogte 12,5 mm) uren, minuten aan en oplichtende sec.-punt. Ingeb. Quartz tijdbasis. Automatische helderheidsregeling. Spanning 12 Volt. Introductieprijs

Kastje f 7,50

THANS OOK LEVERBAAR

### MINIKLOK

met 3 mm display  
9 Volt excl. Trafo

f 49,-

ONS NIEUWE TELEFOONNUMMER IS 010-664038

## OPTI-SCAN

met onbeperkte ontvangst



met 4 freq. ber.:  
30 - 50 MHz  
70 - 90 MHz  
150 - 170 MHz  
450 - 470 MHz

geen kristallen meer,  
gebruikt uw eigen,  
naar keuze ingestelde,  
kaart met 10 stations

Extra  
keuze-  
kaarten  
à f 15,-  
per stuk

f 1295,-

## ONZE SUCCES VERKOOP!!



## ELEKTRONISCHE CALCULATOR

met wetenschappelijke functies

ook normaal te  
gebruiken, met  
4 toetsen-geheugen

f 49,50

## NOG STEEDS HET GROTE SUCCES!!



2-METER  
ONTVANGER

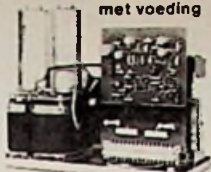
f 295,-

f 248,-

- variabele afstemming (VFO)  
144/146 MHz,  
dus ontvangst van alle 2M  
stations
- fijnregeling
- led indicator
- 11 kristallen gestuurde kan.  
(exclusief kristallen)
- dubbel super

160 watt muziekvermogen bij  
120 watt sinus - 4 ohm

## Versterker met voeding



Geheel compleet bedrijfsklaar, met  
ingebouwde ventilator voor koeling.  
Beveiligd tegen overbelasting en  
sluiting.

f 298,-

## KRISTAL TIJDBASIS



f 59,-

Kompleet met accu's.  
Kristal freq. 3.2768 MHz.  
Uitgangsfreq. 50 Hz  
Tolerantie ± 1.10-6 bij 25°C.  
Accu's 6 V 40 MAH  
Ontlaadstroom 10 mA over 4 uren.  
Laadstroom max. 1 mA  
Afm. HxBxD 40x35x50 mm.

## MIDLAND 4 KANALEN POCKET POLITIE SCANNER

f 395,-



## BARLOW-WADLEY

kristalgestuurde communicatie-  
ontvanger

type XCR-30 MK 2

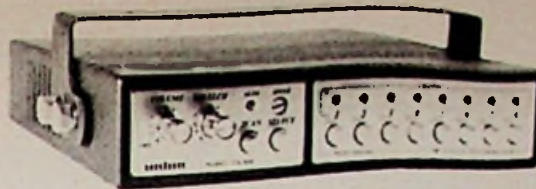
Continu afstembaar  
van 500 KHz - 30 MHz

f 845,-



Speciaal alle band antennes  
voor communicatieontvangers

f 225,-



## 8 KAN. SCANNER

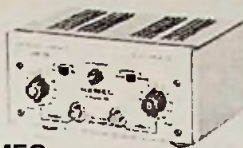
75/90 MHz  
144/174 MHz

12 Volt en 220 Volt

8 kanalen

hoog/laag

incl. antennes  
voor 12 Volt en 220 Volt f 439,-



## 100 WATT STEREO VERSTERKER

met dubbele toonregeling,  
volume- en balansregeling.

Freq.ber 30-18.000 Hz

Output 8-16 Ohm

f 149,-

## HAMEG

2-kanaals voorzetapparaat  
voor uw Scoop.

Freq. 12 Hz - 15 MHz f 435,-

## HAMEG - 13 CM

DUBBELSTRAALS  
OSCILLOSCOPE



Type A

Freq. 0-15 MHz f 1695,-

Type B

Freq. 0-40 MHz f 1995,-

Bijpassende trafo f 44,50

## COMPLETE INBOUW- VERSTERKERS VOOR

Gebruik gereed



## 30 WATT STEREO VERSTERKER

met toonregeling hoog-laag,  
volume- en balansregeling

Freq.ber. 40-50.000 Hz

Output 8-16 Ohm

Bijpassende trafo f 14,50

BEDRIJFS-  
KLAAR f 49,50

## STEREO MENGpaneel MET MONITOR

door rechtstreekse import  
nu nog voordeliger!!!



- met aansluiting voor:
- pick-up (kristal of dynamisch)
  - pick-up (kristal of dynamisch)
  - tuner
  - bandrecorder
  - microfoon

f 198,-

## 3 KANALEN INBOUWLICHTORGEL



f 29,50

# RADIO ELRA SCAN BOEK



BESTEL HET NU

ZEND f 6,- aan postzegels

**RADIO ELRA - ZWARTJANSTRAAT 38**  
**POSTBUS 1595 - ROTTERDAM 11**

Telefoon (010) 664038 · Giro 124676

Zendingen door geheel Nederland en België

# Cursus microprocessors microcomputers

Eind augustus starten wij met de nieuwe cursus microprocessors/microcomputers, die aansluit bij de nieuwste ontwikkelingen in de vereenvoudigde computer-techniek.

Een cursus die speciaal is ontwikkeld voor ontwerpers en technici, die:

- workshops van fabrikanten willen volgen
- zelfstandig microcomputers willen programmeren
- in 5 maanden de werking van microcomputers onder de knie willen hebben.

Zo werken wij:

- thuis de lesstof voorbereiden en vragen maken
- op lesdagen herhalen en aanvullende informatie geven
- de theorie afronden met praktijkvoorbeelden

## Cursusprogramma

Wat is een computer? • Wat is een microcomputer?

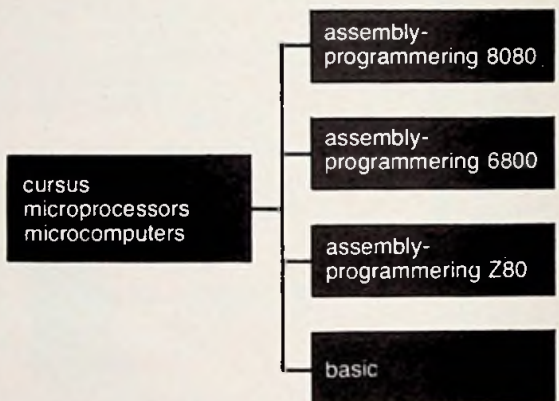
- Microcomputer algemeen • Hoe rekt een computer? • Schakelingen in een computer • Het centrale geheugen • Eenvoudig programmeren • CPU-architectuur • Architectuur van de microcomputer
- Instructiebeschrijvingen • Syntax en subroutines
- Adresseringstechnieken • Stroomdiagrammen • Systeem software • Van opdracht tot resultaat • Programmavoorbeelden • Verkeerslichtenregeling • Ontwikkelingsapparaten • Randapparatuur • I/O-interfacing.

## Examen

U kunt de cursus met een examen afsluiten. Het diploma is erkend door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen.

## Vervolgcurssussen

De basiscursus is algemeen gericht. Hierop sluiten cursussen assembly-programmering en basic aan.



## Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem  
Tel. 085/45 16 41

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

**BON** Stuur mij informatie en een proefles over de cursus microprocessors/microcomputers.

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Vooropleiding: .....

Bon in gesloten envelop, zonder postzegel, naar Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, Arnhem

RB 8

# LUIDSPREKER KASTEN voor zelfbouw



nu  
ook  
met  
schuim  
front.

Vervaardigd uit één stuk d. m. v. het vouwsysteem waardoor men verzekerd is van een luchtdichte en konstruktief zeer sterke kast, welke gemonteerd geleverd wordt.

Kompleet met los klankbord en doekfrontplaat.

uit voorraad leverbaar in 8 maten

vanaf 1,2 liter inhoud 17,00  
tot 62 liter inhoud 72,50

Bruto adviesprijs  
inklusief btw

**een kwaliteitsprodukt van**



**GB-TEGNIJK**  
OOSTERSTRAAT 62 - BREDA  
TELEFOON 076-144510 b.g.g. 874180

*Wilt u de  
allerlaagste prijs  
weten van*

**T.V. K.T.V.  
en HIFI**

Vraag dan onze prijslijst.  
Wij leveren technici en  
wederverkopers beneden  
grossiersprijs.  
Uitsluitend bekende merken.  
Ook de detailhandelaar koopt bij ons  
vaak voordeliger.

**ZOUTMAN  
electronics**

Hoofdstraat 122 · Alphen a.d. Rijn  
Telefoon 01720-75858

waarom?  
**C.E.C.**  
platenspelers?

Er zijn toch  
zoveel andere bekende draaitafels!  
Omdat de **C.E.C.** platenspelers



model BD 5200

al het goede van een platenspeler  
in zich bergen!  
Keuze uit 5 modellen.



Uitvoerige folder op aanvraag.  
AMROH - Muiden.  
Tel. (02942) 1951\*. Telex 15171.

## L - 22 ME

1 kanaals lichtorgel in behuizing met gevoeligheids instelling.

Het geheel is door de aangesloten stekker rechtstreeks aan te sluiten op een wand kontaktdoos.

Er kunnen een aantal lampen tot een vermogen van 600 watt probleemloos worden aangesloten.

f 26,90

## L - 22 M

1 kanaals lichtorgel in behuizing compleet met kontaktdoos en aansluitsnoer voor 220 Volt. De gevoeligheid kan geregeld worden met de aan de bovenkant gemonteerde regelaar.

Het vermogen voor het aansluiten van de lampen mag maximaal 800 watt bedragen.

f 54,00

## L - 1200 M

3 kanaals lichtorgel in behuizing. Door middel van in de behuizing aanwezige kroonstrip aansluiting kunnen series van 3 lampen worden aangesloten tot een max. vermogen van 300 watt per kanaal t.w. Bass - Medium - High.

De gevoeligheid per kanaal is d.m.v. aan de voorkant aanwezige knoppen regelbaar.

f 56,00

## L - 3000 M

3 kanaals lichtorgel met ingebouwde transistor voor versterker, waardoor dit lichtorgel al bij 0,25 watt werkt. Het geheel is opgebouwd met 6 transistoren en 3 per stuk gekoelde triacs met uitwisselbare zekeringen.

Het max. vermogen van de lampen mag per kanaal 400 watt bedragen. Aan de voorkant bevinden zich 3 neon lampjes, om te controleren of het apparaat werkt voordat de lampen zijn aangestoken.

De bass - medium en high zijn afzonderlijk regelbaar.

f 109,00

## L - 1000 MS (K-500)

3 kanaals microfoon lichtorgel.

U plaatst eenvoudig het lichtorgel in de buurt van de muziekbron en de lampen reageren al, zonder enige draad verbinding met uw installatie.

3 series lampen met een max. vermogen per kanaal van 400 watt kunt u hier op aansluiten, welke ook weer afzonderlijk geregeld kunnen worden. Een vierde knop is aansluitbaar voor een totaal instelling.

f 143,50

## LL 40 NF

Vier kanaals audio looplicht waarbij de snelheid van het lopen afhankelijk is gemaakt door de muziek. Max. vermogen per kanaal is 400 watt.

f 158,00

# fascinating

## TRANS TRONIC INCORPORATED BV



L - 22 ME

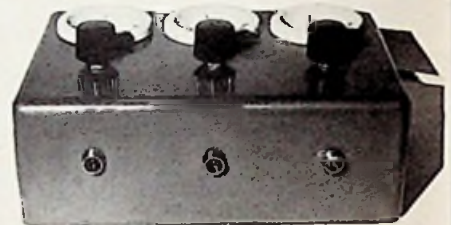


L - 22 M



L - 1200 M

# lightshow



L - 3000 M



L - 1000 MS (K-500)



LL 40 NF

# DISCO THUIS ?

Aalten  
Erba van Lochem  
Landstraat 1-3

Alkmaar  
Radio Elco  
Laat 166

Amersfoort  
Radio Centrum  
Arnhemseweg 7a

De Wild Electronica  
van Galenstraat 31

Amsterdam  
Electronica 2000  
Gentiaanplein 21-23

Kroonenberg Rec. B.V.  
Kinkerstraat 102

Radio Peeters B.V.  
v. Woustraat 82-84

Radio Rotor  
Kinkerstraat 55

Valkenberg B.V.  
Kinkerstraat 216-222

Radio Vos  
Ceintuurbaan 137

Almeo  
Electronica Huis  
Markstraat 12

Amstelveen  
Valkenberg B.V.  
Amsterdamseweg 446

Apeldoorn  
Radio Meyer  
Asselsestraat 24

Radio Putto  
Marijstraat 24

Radio Tijdink  
Hoofdstraat 44

Arnhem  
Radio Te Kaat B.V.  
Jansbuitensingel 2

Radio Piel  
Kjarestraat 11

Assen  
Radio v.d. Brink  
Singel Passage 27

Bergen op Zoom  
Techn. Bur. Crusio B.V.  
Antwerpsestraat 14

Boxtel  
Fa. Tangerik  
Markt 28

Breda  
Electra B.V.  
Maagdijk 80

Radio Beurs  
Karnemelkstraat 10

Bussum  
Radio Velt  
Huizenweg 50

Culemborg  
Fa. v. Zee  
Tollienstraat 7

Den Dolder  
Radio Rotor  
Marterlaan 10

Den Helder  
Hobby Rama  
Spoorstraat 19

Deventer  
Radio de Bie  
Vieeshouwerstraat 7

Discount Deventer  
Spijkenwoerweg 20

Radio Geldhof  
Boxbergerweg 3

Doetinchem  
Hobby Electronica Doetinchem  
Dr. Kubermootstraat 34a

Dokkum  
Fa. Sjoersma  
Hoogstraat 2

Dordrecht  
Radio Beurs Louter B.V.  
Voorstraat 409

Blauwe Pul  
Voorstraat 232

Dordtse Discount  
Voorstraat 238

Drachten  
T.V. Technische Dienst  
Noordkade 78

Ede  
Fa. Eijlander  
Verderweg 51

Pols B.V.  
Nwe. Stationsingel 5-7

Eindhoven

Electra  
Rechtestraat 33A

Cash and Carry  
Kreiselstraat 147

Fa. Haver  
Leenderweg 98

Fa. v.d. Pas  
Kruisstraat 132

Vogels Hi-Fi Siereilok  
Dommelstraat 34

Fa Vogelzang  
Willemstraat 83

Radio Wiener  
Kruisstraat 61

Emman  
E.H.C.  
Dordsedwardsstraat 7

Enschede  
Radio Nijhuis  
Oldenzaalsestraat 104

Fa. v.d. Sande  
Hengelosestraat 178

Franeker  
Radio Tinga  
Noord 88-70

Geldrop  
Fa Heuls  
Korte Kerkstraat 12

Geele  
Elektronica Hobby Centrum  
Markt 49

Gouda  
Digiprop Electronics  
Boelekade 125

Nobel B.V.  
Markt 57

's-Gravenhage  
Disco Zuid  
J. v.d. Heydestraat 157

GEHAVE  
Winkelstolte 17

Radio Havé  
Paul Krugeriaan 68

Huisman HiFi  
Zoumanstraat 21

Fa. Ruub  
Frederik Hendriklaan 141

Radio Stadhouder  
Suezkade 47

Radio Sier

Herderinnestraat 2

Stuut en Bruin B.V.  
Prinsegracht 23

Radio Twanthe  
Stille Veerkade 11

Groningen  
Radio Okaphone  
Oude Ebbingestraat 60

Telec  
Steenstilstraat 40

Gronsveld  
Fa. v. Leeuwen  
Julianastraat 5

Haarlem  
Heilos Haarlem Electronics  
Winkelstolte 17

Radio Korrokt  
Leldsevaart 130

Radio 2000  
Gierstraat 59

Hardenberg  
Fa. Alfring  
Fortuinstraat 6

Harderwijk

Van Platenringen B.V.  
Donkerstraat 58

Joop Smink  
Smeerpooistraat 23

Marlingen  
Music shop  
Voorstraat 74

Heemstede  
Ritton  
Binnenweg 197

Heerenveen  
HiFi Center de Vries  
Dracht 17

Heerde  
Veron Electronics  
Dorpstraat 16

Heerlen  
Fa Vogelzang  
Akerstraat 72

Wonder v. Heerlen  
Akerstraat 5

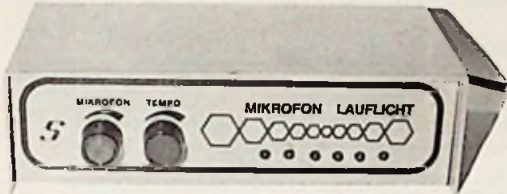
Heilovestuluis  
Barandrecht Electra B.V.  
Distelstraat 19a



# electronics

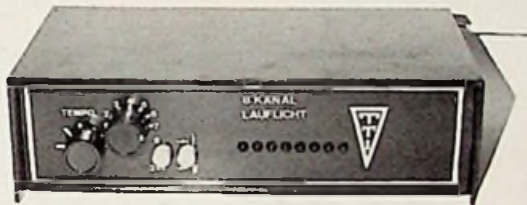


LL - 60



K - 600

LL - 80



LD - 600 ME



LH - 1



VVS - 100



LH - 12

**LL - 60**  
6 kanaal stereo lichtorgel.  
Hierbij kunt u zowel het rechter als het linker kanaal van uw versterker aan sluiten.  
Max. vermogen is 6 x 400 watt. Het geheel is afzonderlijk per kanaal regelbaar.  
**f 212,00**

**K - 600**  
6 kanaal microfoon looplicht.  
De snelheid van het lopen is hier afhankelijk van het signaal dat de microfoon opvangt, dus geen bedrading naar Uw versterker.  
Max. vermogen per kanaal 400 watt.  
**f 121,00**

**LL - 80**  
8 kanaals looplicht.  
Loopt vooruit en achteruit, snel en langzaam.  
Men kan meerdere lampen tegelijk laten branden, tot een maximum van 7, zodat het effect dan wordt, dat een lamp die uit is heen en weer loopt.  
De lampen kunnen ook in twee groepen van 4 lopen.  
Licht-dioden aan de voorkant geven aan of het apparaat werkt.  
Max. vermogen 8 x 400 watt.  
**f 264,00**

**LD- 600 ME**  
Lichtdimmer in stekker model en een regeling aan de voorkant van het apparaatje max. vermogen 400 watt.  
**f 34,00**

**VVS - 100**  
Lichtorgel voorversterker.  
Hiermee kunt u uw lichtorgel aansluiten op een diode uitgang van cass-deck-tuner of draaitafel.  
Er kan ook een microfoon aangesloten worden, zodat u van uw gewone lichtorgel een microfoon lichtorgel maakt.  
**f 86,00**

**LH - 1**  
Knijp spot in metalen uitvoering kleur wit.  
Overal makkelijk aan vast te zetten en aan te sluiten op uw lichtorgel.  
**f 15,50**

**LH - 12**  
Aanklembare lampen bakken compleet met gekleurde lamp.  
Behuizing is van kunststof in de kleur zwart, per lamp zit er een snoer aan welke rechtstreeks op uw lichtorgel of looplicht kan worden aangesloten.  
Max. vermogen van de lamp, 60 watt  
per stuk **f 19,90**

## MAAK HET ECHT !

Helmond  
Adams Electronics  
Zuidkon. Wal 58

Hengelo  
Hago Nijhuis  
Telgen 11

Fa Schildkamp  
Weemerstraat 14

's-Hertogenbosch  
Fa. Camps  
Hinthamerstraat 96

v.d. Greef B.V.  
Vughtstraat 7

Mulders B.V.  
Orthonstraat 10

Hilversum  
Radio Gooiland  
Langestraat 107

Hen G  
Hilvortweg 24-28

Hoogeveen  
DoovenElectronica Serv.  
Schulstraat 58

Hoogezaand  
Fa. Smid  
Kerkstraat 211

Kampen  
Manders Electronica  
Oudestraat 258

Katwijk  
Radio Bospolein  
Boslaan 279

Leeuwarden  
Radio Bouwman  
Voorstreek 19

Leiden  
Radio Beurs  
Hoge Woerd 27

Fa. v.d. Pas  
Haarlemmerstraat 287

Fa. Wabé  
Broestraat 5

Lochem  
Fa. Stroppel  
Markt 22

Maastricht  
Lichtstroom  
Wolfstraat 24

Wonder v. Wijk  
Wijkkerbrugsstraat 19

Wonder v. Maas  
Grote Straat 73

Fa. Willems en Braun  
Spilstraat 17

Meppel  
Radio v. Oosten  
Prinsenvlein 8

Radio Rijnvis  
Grote Kerkstraat 2

Zeevat  
Industrieweg 11

Middelburg  
Audio B.V.  
Lange Vlede 20-22

Fa. v.d. Vreake  
Achter de Houttuinen 38

Neerkant  
Janabe  
Dorpsstraat 5

Noorwilde  
Joh. Veenstra Electro B.V.  
Weemstraat 2-3

Nijmegen  
Manders Hobby Electronics  
Kelfkensbos 24

Technica  
van Welderenstraat 103

Nijverdam  
Radioflo  
Kerkstraat 41

Raalte  
Radio Roef  
Grote Markt 1

Roosendaal  
Jongeneel B.V.  
Raadhuisstraat 38

Rotterdam  
Radio BB  
2e Rosestraat 34

Elektromarkt B.V.  
1e Middellandsstraat 74

Radio Eira B.V.  
Zwart Janstraat 38a

Radio Hans  
Gr. Visserijstraat 87

Jacob's Handelssond.  
Zaagmolendriift 51-53

Muselle  
Bierens de Haanweg 28

Radio Oudeland  
Wilhelm Teljplaats 40  
(Hoogvliet)

Saris B.V.  
Bruynstraat 63

Ter Meulen B.V.  
Binnenweg 23

Sittard  
Frits Meuris  
Markt 36

Stuis  
Paul's Music Center  
Grote markt 8

Sneek  
Radio Blom  
Ged. Pol 13

Stedskanaal  
Leo Electronics  
Hoofdstraat 100

Steenvijk  
Fa. Beute  
Gasthuisstraat 1

Muziekhuys Jan de Vries  
Woldpromenade 33

Tiel  
Fa. Schreuder  
Voorstad 19

Tilburg  
Radio Beurs  
Houvelstraat 129

Piet Kennis  
Piusstraat 90

Leytens B.V.

Urk  
Fa. Blom en Ruller  
Fr. Hendriksstraat 102

Utrecht  
Radio Bos  
Amsterdamssestraatweg 374

Radio Centrum B.V.  
Vinkenburgstraat 6

Fa. v.d. Wal  
Amsterdamssestraatweg 38

Muziekhandel Staffhorst B.V.  
Drieharingstraat 5-9

Veenendaal

Fa. Lagerwey  
Prins Bernhardlaan 3

Veendam  
Radio Yoma  
Boven Oosterdiep 61

Vanlo  
Fa. Bauer  
Kl. Kerkstraat 1

Vlaardingen  
Fa. v.d. Beno  
Westhavenplaats 32

Vlissingen  
Fa. Willemsen  
Walstraat 15

Waalwijk  
Con. Musica  
St. Antoniusstraat 17

Winschoten  
Muziekhuys Adams  
Langestraat 30

Wolvega (Fd)  
Radio Revalk  
Hoofdstraat oost 12

Zaandam  
Valkenberg B.V.

Peperstraat 135-145

Zelat  
Nic Jense  
1e Hogeweg 75

Zutphen  
De Boer Electronica B.V.  
Markt 65

Fa. Harmsen  
Pelikaanstraat 18

Zwolle  
Radio Centrum  
Diezerstraat 56

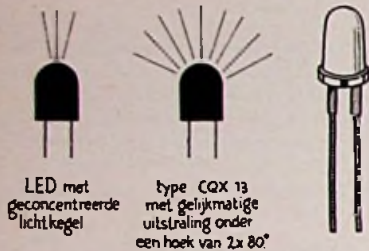
Hobby Electronics  
Assendorperstraat 98

Lok Electro  
Veemarkt

Fa. Reemers  
Koningplein 10

Fa. Ten Koppel  
Melkmarkt 34

## De nieuwste ontwikkelingen in de opto-elektronica komen van Siemens



LED met geconcentreerde lichtkegel

type CQX 13 met gelijkmatige uitstraling onder een hoek van  $2 \times 80^\circ$



Siemens introduceerde al een LED met de extreem hoge licht-opbrengst van 30 mcd bij 10 mA: type LD 57 C.

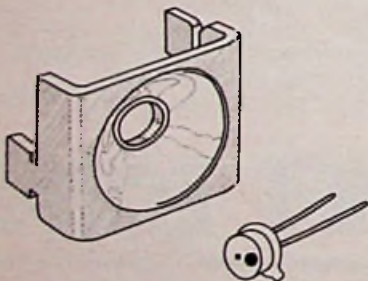
Nú heeft Siemens alweer groot nieuws!

De groothoek LED type CQX 13.

Zoals u weet hebben LED's doorgaans een geconcentreerde lichtkegel.

Recht-van-voren ziet u veel licht en aan de zijkanten praktisch niets. Bij het nieuwe type echter bedraagt de openingskegel  $2 \times 80^\circ$ . Dat betekent een gelijkmatige verdeling.

De golflengte van het licht is 560 nm en de kleur geel/groen.

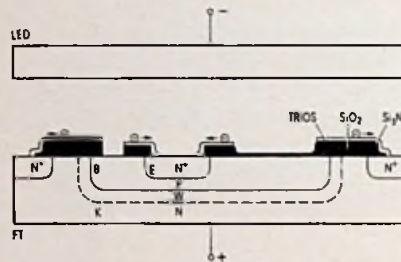


Ook nieuw: infrarood LED's voor besturingen en draadloze hoofdtelefoon

Type LD 242 heeft een grotere stralingssterkte en een hoger rendement dan tot nu toe bij infra-

rood LED's het geval is: in as-richting 4 mW/Sr en totaal 8 mW. Bij type LD 271 is dat respectievelijk 15 mW/Sr en 16 mW.

Dit maakt hem bij uitstek geschikt voor afstandssturingen: bij tv's, diaproyectoren, garagedeuren, machines, modelspoorreinen etc. Beide LED's kunnen worden gemonteerd in een reflector die tevens dienst doet als koellichaam.



**Opto-couplers met TRIOS scherm zijn eveneens nieuw!**

Een opto-coupler is een ontvanger plus zender in één behuizing en wordt gebruikt voor galvanische scheiding bij signaaloverdracht. Types CNY 17 en CNY 18 TRIOS zijn nu uitgevoerd met een transparant ionenscherm (TRIOS). Dit scherm verhindert het binnendringen van ionen in het halfgeleiderkristal. Gevolg: betere stabiliteit! Zelfs bij hoge spanningen tot 1000 V gelijkspanning en temperaturen tot  $100^\circ\text{C}$  blijven deze opto-couplers stabiel.

### Telefoonnummers voor componenten

070 - 78 2752

ferrietmaterialen/ condensatoren/ elektronenbuizen en displays/ ontstoringcomponenten/

070 - 78 2745

halfgeleiders/ gelijkrichters/ opto-elektronische componenten/ integrated circuits/ sensorcomponenten/ dikke- en dunne filmschakelingen/ overspanningsbeveiligingen

070 - 78 2694

Polaire en neutrale relais w.o.: printrelais/ kamrelais/ reedrelais/ industrierelais/ synchro's/ schellen/ connectors/ elektromech. computer-componenten/ schakelaars

070 - 78 2748

printed circuits/ multilayers/ assemblies/ elektronische subunits

**Siemens componenten ook te leveren door:**

Elektronica 2000 Amsterdam  
tel.: 020-369321 - 325277

volledige componenten assortiment;

Ormatu Electric B.V. Helmond  
tel.: 04920-43335 halfgeleiders, elektronenbuizen en passieve componenten

Pasterkamp Electronics B.V. Wormerveer  
tel.: 075-281605 - 282462 LSL IC's;

Texim Electronics B.V.  
Lipperkerkstraat 26, Enschede,  
tel. 053-315293-322771

halfgeleiders en passieve componenten;

Vekano B.V. Eindhoven tel.: 040-810975  
zwakstroomrelais, tantalium en computer elco's



Siemens Nederland N.V.  
Postbus 16068  
2500 BB Den Haag  
Tel. 070 - 782 782  
Telex 31373

## Componenten van Siemens een slagvaardig programma.

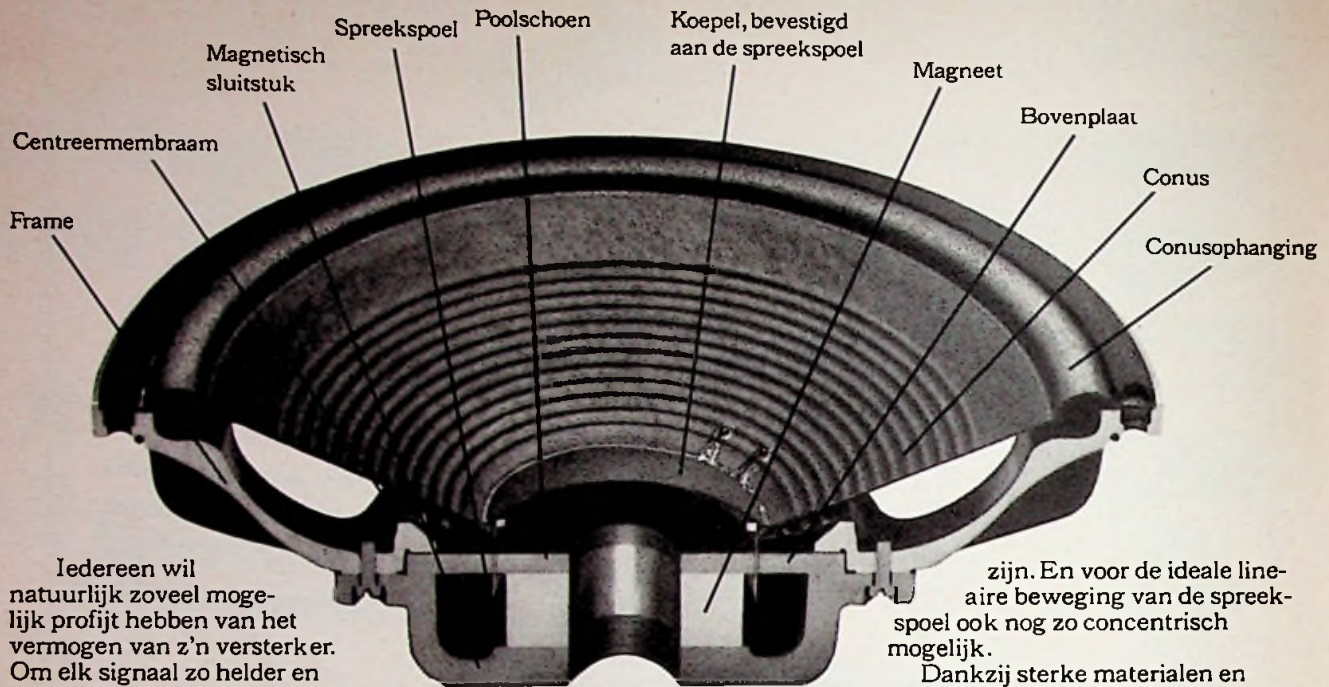
# VOGELZANG POSTORDER VOGELZANG POSTORD

	<b>Klok I.C.</b> geschikt voor multiplex uitlezing met 6 common cathode display's voor uren-minuten-sekonden. Enkele voedingsspanning 12 - 18 V = 12 of 24 uurswerking input 50 of 60 Hz 24-pens di.chip MK 5017 PAA voor wekker-uitlezing	9,95 9,95		<b>Digitale autoklok VO 203.</b> Bouwpakket Deze digitale klok is zeer geschikt voor in de auto. Geeft met 4 groen-blauw oplichtende cijfers (hoogte 12,5 mm) uren, minuten, aan- en oplichtende sec. punt Ingeb. Quartz-tijdbasis. Automatische helderheidsregeling. Spanning 12 Volt = Introductieprijs	125,- 7,50			
	<b>MK 5017 PBB</b> voor kalender-uitlezing			<b>Digitale klok VO 202.</b> 24 uren uitlezing met groen/blauwe 7 segment cijfers, automatische helderheidsregeling door foto transistor + geringe stroomverbruik + volledig elektronisch + eenvoudige bediening + geheel compleet, erkl. kastje	59,- 89,-			
	<b>Alleen voor Nederland Lenco L76 met verbeterde S-arm zonder element.</b> Een kwaliteits product in de professionele platenspelers. Trappenloze loerentalregeling, 4 kg., uitgebalanceerd plateau, alzijdig uitgebalanceerde S-arm met mestagers, voorzien van dwarsdrukcompensatie. Hydr toonaarmt inbouw	199,-		<b>Digitale wekkerklok VO 220.</b> 24 uren uitlezing met 12,5 mm hoge 7 segment cijfers + optisch teken bij inschakelen wekker + wekker met zoemtoon-interval en slumerautomatic na 7 minuten + automatische helderheidsregeling door foto transistor + als stopwatch te gebruiken + geheel compleet erkl. kastje	79,- 99,-			
	<b>Gestabiliseerde netvoeding.</b> Regelbaar in twee bereiken van 0-12 en 12-24V omschakelbaar, max. stroom 1.5 A, meetinstrument voor spanning of stroom.	119,-	<b>Uitgebreide digitale wekkerklok VO 221</b> <b>LET OP! Medio augustus gaan wij verhuizen in Eindhoven, van de Willemstraat naar de Hermanus Boexstraat 22</b>					
	<b>Doka-timer-kit.</b> Geschikt voor hobbyist en amateur voor bijv. belichtingstijd van printplaten of in de ontwikkelkamer • tijd instelbaar van 0-39 min en 59 sek. • display volgt de tijdcyclus • display's passen zich aan omgevingslicht aan • geheel compleet met voeding, schakelaars en relais	119,-						
	<b>AMI-COS micro-processor system,</b> een betaalbaar modular 6800 systeem voor amateur, student, ontwerper en docent. Bij ons op voorraad, geheel compleet inclusief manual Los manual ook verkrijgbaar Vraag eventueel eerst uitvoerige folders aan	985,- 60,-	<b>Kastje voor VO 202, VO 220, VO 221:</b> <b>Mengpaneel</b> geschikt voor film-, disco- en hi-fi-installaties 6 mengregelaars, o.a. 2 m.c. hoog of laag, 2 draaifaders, 2 ingangen voor bandrek. of tuner					
	<b>Piezo-Hoornweeter PH-8,</b> 156 watt. • Extreem hoog vermogen • Hoog rendement • Freq. 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 aanwezigheid van spoel-membraan en magneet • Geen scheidingsfilter • Alm. 84,8 mm vierkant en 73,7 mm diepte Introductieprijs	44,95		<b>PTT steker</b> (gebruikt), 1x 2,50 10x 20,- 25x 40,-		<b>75 Watt blacklight lamp,</b> brengt kleur in fluorescerende posters, fantasische party light effecten.	7,95	
	<b>VO-20, gelijkeerde luidsprekerkast</b> (47x26x20) met ingewerkte lichtdichte voor- en achterkant. Front gebouwd voor basl.s. 20 cm en hoge tonen 1,5-8 cm. Meegeleverd wordt schuimvoorzicht. Per paar	99,-		<b>Box poot,</b> door prima geluidsspreiding een ongekend luistergenot, geen schroeven, uw box staat muurvast, 32 cm. hoog, verchromd en draaibaar. Bruto 29,95 per stuk, nu per set:			<b>Choke's spoeljes,</b> axiale spoelen voor max. 250 dc. en t.m., range -20° tot +100° C. Leverage max. 0,47 - 1 mH. 1x 1,50 10x 13,50 100x per stuk 1,05	
	<b>VO-21,</b> idem als VO-20 maar dan 55x27x23. Per paar	129,-		<b>WZ-5 FM zender,</b> ideaal als babyfoon e.d. Te beluisteren op iedere FM radio. Reikwijdte: minimaal 1000 meter. Instelbaar tussen 88-108 MHz.	40,- 21,95		<b>WZ-6 FM zender,</b> 1 watt, identiek aan WZ-5 echter zware uitvoering, met L.F. voorversterker. Uniek in werking en uitvoering.	32,80
	<b>VO-22, luidspreker</b> voor VO-20 met basluidspreker 20 cm. 25 watt en H.T. speaker 8 cm. 15 watt en scheidingsfilter en beschrijving. Per paar	75,-		<b>WZ-7 FM zender,</b> 3 watt, groot bereik. Uniek in werking en uitvoering.	88,50		<b>Boxbeugelset</b> om uw boxen op te hangen. Verstelbaar in horizontale en verticale richting	32,50
	<b>Handic 004, Pocket scanner.</b> 4 kanaals voor 80 en 160 MHz Band. Kan op 220 V, via laadapparaat (separaat). Normaal gebruik voor batterijen. Ex. kristallen	498,-		<b>HTM-2, hoorn Tweeter,</b> 8Ω, 80 watt bij 7 000 Hz.	14,95		<b>Boxbeugel,</b> klein model met 5 kg draagvermogen. Draaibaar horizontaal 90°-180°, verticaal 0°-30°	25,-
	<b>Handic scanner 006,</b> voor thuis en in uw auto. Ontvangst van politie, scheepvaart, brandweer, ambulance. Radioscanner in miniformaat. 8 kanaal. Voldoet aan de nieuwste veiligheidseisen, rubber stootrand en rubber knoppen + Frequentiescanner voor 80 en 160 MHz band + Een volwassen scanner met alle technische eigenschappen van de grote typen + Door de zeer kleine afmetingen is inbouw in elke auto mogelijk + Iegen meerprijs handige draagcasette voor portabele gebruik + Elk kanaal kan afzonderlijk in- of uitgeschakeld worden terwijl de scanner zowel handbediend als automatisch kan werken. De ingebouwde luidspreker geeft een heldere en krachtige weergave	498,-		<b>NIEUW. Schakelklok</b> uitgevoerd als steker met R.A. in zeer compacte uitvoering. Geschikt voor 101 schakelproblemen, zoals bandrekorder start, verlichting aquarium, verlichting als u met vakantie bent. Makkelijke bediening. Min. schakeltijd 15 minuten. Introductieprijs	74,95		<b>Boxbeugel, nieuw model.</b> De box wordt zonder te beschadigen geklemd tussen twee platen, opgelegd met vilt en horizontaal draaibaar	39,-
	<b>Handic 007, Radio scanner.</b> Gelijk aan 006, maar nu met ingeb. FM-radio, terwijl de radio staat ingeschakeld tast de scanner 8 kanalen af. Komt er een bericht binnen, dan wordt de radio automatisch onderbroken en na einde bericht weer voortgezet.	747,-						
	<b>UNION VHF-Scanner Lo/Hi.</b> 78-84 MHz en 164-172 MHz. 8-Kanaals met regelbare scansnelheid - squelch control. Voeding. 12 V = en 220 V =. Inclusief twee binnenhuisantennes, met aansluiting voor ext. speaker. Nu	398,-						

# VOGELZANG POSTORDER VOGELZANG POSTORD

Bestellingen en inlichtingen: Heerlen, Akerstr. 72, tel. 045-716055/Almalen en bezichtigen mogelijk te Eindhoven, Herm. Boexstr. 22; Maastricht, M. Smeestersstr. 29; 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.

# Over rendement van luidsprekers gesproken.



Iedereen wil natuurlijk zoveel mogelijk profijt hebben van het vermogen van z'n versterker. Om elk signaal zo helder en gedetailleerd mogelijk uit de luidsprekers te laten komen. Maar ja, hoe minder rendement een luidspreker heeft, destemeeer vermogen gaat er van de versterker verloren. Of de luidspreker nou op een eenvoudige of op de allerbeste versterker staat aangesloten.

Hoeveel rendement een luidspreker geeft (elektronische impulsen omgezet in acoustisch effect) heeft alle te maken met materialen, precisie, handwerk.



Want om die conus op de juiste manier heen en weer te laten bewegen voor de luchttrillingen die wij als geluid ondergaan, komt heel wat kijken. Aan de hand van de lage tonen luidspreker, zoals die wordt toegepast in de JBL L65 willen wij u daar iets meer over vertellen. De

bewegingen van de conus worden veroorzaakt door de wisselwerking tussen een magneet en een zogenaamde spreekspoel - een soort elektromagneet. Gevoed door het elektrische signaal van uw versterker.

Deze JBL-magneet is gemaakt van een kostbare legering: aluminium, nikkel, kobalt en ijzer. En geeft 2½ maal meer magnetische werking per gewichtseenheid dan zijn traditionele soortgenoten. Met bovendien een veel betere warmtegeleiding. De spreekspoel beweegt heen en weer in een luchtspleet, gevormd door poolschoen en bovenplaat. Om alle energie goed te benutten - met als resultaat optimaal rendement - moet de luchtspleet zo nauw mogelijk

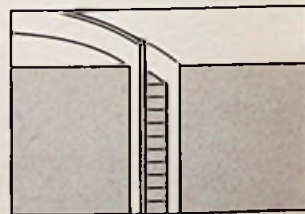


zijn. En voor de ideale lineaire beweging van de spreekspoel ook nog zo concentrisch mogelijk.

Dankzij sterke materialen en handwerk, hebben we hier een uiterst nauwe luchtspleet, met minder dan 0,0125 mm. afwijking van de ronde vorm. Bij traditionele luidsprekers is de luchtspleet een stuk wijder, om te voorkomen dat de spreekspoel aanloopt. En daardoor gaat veel energie verloren. De spreekspoel van de lage tonen luidspreker van de L65 wordt gevormd door rechthoekig gewalst koperdraad. In vergelijking met gewoon rond koperdraad geeft dat 24% meer geleidend materiaal in de luchtspleet. En meer geleidend materiaal betekent weer meer rendement.



Voor een goede lineaire werking van de luidspreker, moet hij een zo stijf mogelijke conus hebben. Vandaar dat JBL boven aan deze spreekspoel een geperste ring bevestigt die in het centrale gat van de conus gaat. Om 'm extra stijfheid te geven en om een juiste massa aan de conus te geven. Bovendien maakt JBL z'n conussen platter, van een zeer stijve substantie. Zo neemt JBL ook belangrijke oorzaken van vervorming weg. De ondersteuning van de JBL-speakers draagt daar eveneens toe bij: een gegoten frame. Solide, zonder kans op verbuiging of vervorming. Dit in tegenstelling tot de veel toegepaste geperste frames.



Het magneetstelsel, tenslotte, houdt alle magnetische energie op z'n plaats: in de luchtspleet, waar die thuis hoort. Terwijl bij de gangbare constructies, met open achterplaat (keramische ring-magneet),



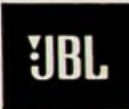
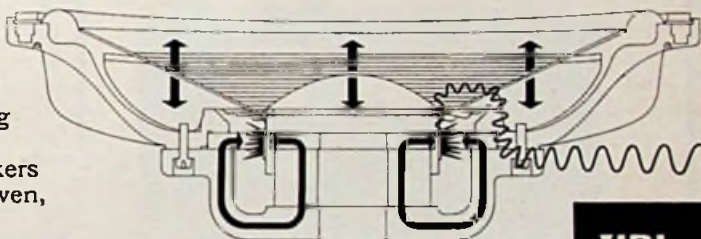
magnetische energie  
zowel naar  
achteren als naar  
voren verloren  
gaat. U ziet 't:  
JBL plaatst bij  
z'n luidsprekers  
rendement voorop.



Met als resultaat dat zijn  
luidsprekers bij een lager versterkervermogen net  
zoveel geluid en een betere kwaliteit leveren dan  
z'n mindere soortgenoten bij een hoger versterker-  
vermogen. Zo staat JBL garant voor een voller,  
dynamischer en beter gearticuleerd geluid. Een hoog  
rendement en een uitstekende kwaliteit krijgt u  
natuurlijk niet voor niets. Maar omdat JBL luidsprekers  
in een HiFi-keten een opmerkelijk beter resultaat geven,  
kunt u volstaan met een versterker van een

geringer elektrisch vermogen. Het hoge rendement van  
JBL luidsprekers staat daar borg voor.

Bovendien geeft JBL onvoorwaardelijke garantie  
op kosteloze reparatie, mocht er ook maar één fabrieks-  
foutje aan het licht komen. Wilt u meer weten over  
rendement van luidsprekers? Vraag dan onze folder  
'Sum of the Parts' aan. Of bel ons voor het adres van de  
JBL-dealer bij u in de buurt, waar u het JBL-geluid  
kunt horen.



Harman Nederland BV, Kabelweg 45 - 47,  
Amsterdam. Tel.: 020 - 82 16 56.

L 16 Decade  
f 525,-



L 26 Decade  
f 798,-



L 36 Decade  
f 998,-



L 100 Century  
f 1398,-



L 166 Horizon  
f 1785,-



# electronic equipment

een begrip voor kwaliteit

MAANDAG GESLOTEN

TEL : 04750 - 14394

b.g.g. 04746 - 3097



**TIMER MET NE 555**  
Tijd instelbaar tussen 0-10 min.  
Voeding: 12VDC-50mA.  
Schakelvermogen: 750Watt.  
**TYPE: EE 555**  
**PRIJS: FL 29,50\***

**LICHTREGEELING 1500W/220V**

Met vermogen te d.m.v een potmeter regelbaar van 0 tot 100%.

Met de instelpotmeter is een minimaal vermogen in te stellen.

**PRIJS: FL 43,75\***



**LICHTORGEL** in 3 frequentiegebieden te regelen.

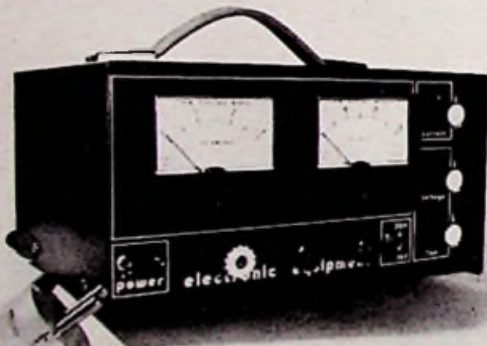
**FBI-SIRENE**  
vermogen: 5Watt.  
voeding: 5V/400mA.  
**TYPE: EE 605**

Gemonteerd in metalen kast.  
**TYPE: EE 1220**  
**PRIJS: FL 179,00\***

**PRIJS: FL 21,00\***



**REGBARE, KORTSLUITVASTE VOEDING 0-30V/3A**



**FBI-SIRENE 20W**  
De eindtransistors zijn op een koellichaam gemonteerd.

**PRIJS: FL 39,50\***

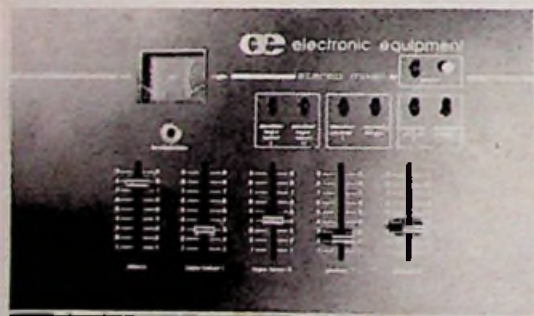
**METALEN KASTEN**

Deze kasten zijn gestanst uit elektrolytisch verzinkt plaatstaal van 1,5mm. Voorzien van ventilatieleuven en afneembaar geïsoleerd frontpaneel.

TFF 1	a 200	b 100	c 150	FL 36,75*
TFF 2	280	105	200	FL 41,35*
TFF 3	340	105	240	FL 44,95*
TFF 4	400	125	280	FL 50,45*
TFF 5	480	140	300	FL 56,55*
TFF 6	600	160	360	FL 83,95*

Zonder meer een voeding welke voldoet aan hoge eisen, gesteld aan degelijkheid en techniek. **TYPE: EE 303** **PRIJS: FL 399,00\***

**HIFI-STEREO MENGpaneel** **PRIJS: FL 399,00\***



Een mixer die opvalt door zijn mooie afwerking en goede technische gegevens.

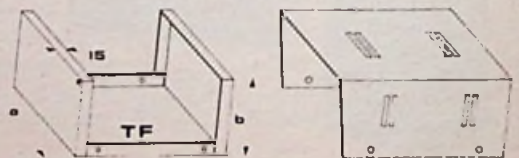
**KNIPPERLICHT 600W**  
**PRIJS: FL 19,90\***



TF 1	a 100	b 100	c 150	FL 15,95*
TF 2	150	70	150	FL 17,35*
TF 3	150	100	200	FL 18,70*
TF 4	150	150	200	FL 20,50*
TF 5	200	100	150	FL 23,45*
TF 6	280	105	200	FL 28,20*
TF 7	250	200	250	FL 31,20*
TF 8	340	105	240	FL 33,35*
TF 9	400	125	280	FL 38,55*
TF 10	480	140	300	FL 45,40*
TF 11	400	200	300	FL 58,15*
TF 12	600	160	360	FL 88,95*

\* **VERZENDING UITSLUITEND ONDER REMBOURS**

\* Prijzen inclusief BTW



# Geluid op maat dat biedt Ericsson!

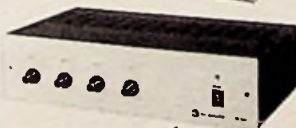
Ericsson levert geluids-distributiesystemen voor vele doeleinden. Meestal uit voorraad, altijd interessant in prijs. Zowel complete systemen voor hotels, ziekenhuizen, scholen, warenhuizen, kantoren en fabrieken, als installaties voor

buitenopstelling op fabrieksterreinen, sportvelden en winkelstraten. Ook draagbare installaties voor vergaderingen staan op het leveringsprogramma. Een leveringsprogramma waarin overigens geen enkele gebruiker wordt vergeten: de uitgebreide range in versterkers, luidsprekers, microfoons en Hi-Fi apparatuur

vormen hiervan een uitstekend voorbeeld. Ericsson geluids-distributiesystemen zijn voor iederéén bruikbaar. Hetgeen ook u kunt zien in de uitgebreide catalogus die wij op verzoek onmiddellijk toezenden.



**19" rekbouw-systemen**  
De Ericsson rekbouw-systemen zijn volledig uitwisselbaar en maken eventuele uitbreidingen zonder ingrijpende werkzaamheden mogelijk. Het programma rekbouw-apparatuur omvat meng-voor- en vermogenversterkers schakelpanelen, voedingspanelen e.d.



**Transistorversterkers**  
Transistorversterkers zijn leverbaar in verschillende vermogens.



voor velerlei doeleinden, tegen zeer concurrerende prijzen.



**Microfoons**  
De uitgebreide microfoonserie is dusdanig samengesteld dat ook aan de meest kritische eisen kan



worden voldaan. Kenners weten de uitstekende kwaliteit en de uitvoerige toepassings-mogelijkheden dan ook op hun juiste waarde te schatten.



**Klankzuilen**  
Klankzuilen in kunststof of aluminium uitvoering. Met of zonder transformator. In vermogen variërend van 6 tot 24 W. Compleet met ophangbeugels voor plaatsing in elke gewenste richting.

**Hoorn-luidsprekers**  
Waterdicht of niet-waterdicht, 6 tot 160 W, met of zonder driver unit en lijn-transformator, alles is mogelijk.



**Klankzuil met ingebouwde versterker**  
Dankzij de hoge kwaliteitsweergave karakteristiek, de afwerking en compacte uitvoering, speciaal aanbevolen voor vergaderingen, zangers en sprekers. Uitvoering in aluminium huis. Aansluitmogelijkheid voor microfoon, cassette-recorder, pickup e.d. Vermogen 10 W. Benodigde voeding: 220 V w.s. of 12 V g.s.



**Coupon:**

Voor uitgebreide documentatie over Ericsson geluids-distributiesystemen kan deze coupon in een ongefrankeerde envelop worden gezonden aan: Ericsson, Antwoordnummer 360. Rijen NB.

Firma \_\_\_\_\_

Naam \_\_\_\_\_

Functie \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_

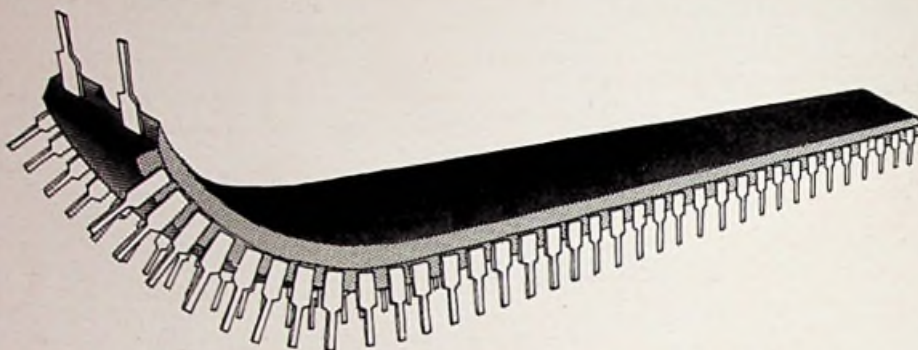
Ericsson staat voor telefoon en voor 99 andere systemen

RB 77-8



Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
Haansbergseweg 1, Rijen  
Telefoon (01612) 3131

# Van Dam is een duizendpoot in geïntegreerde schakelingen.



**Als u de voorraadprijslijst  
van geïntegreerde schakelingen  
van Van Dam niet hebt,  
hoe weet u dan waar u het goedkoop  
en snel kunt krijgen...?**

't Is misschien wel een brutale vraag, maar onze prijslijst van geïntegreerde schakelingen is zo ongeveer de meest complete in ons land.

Daar komt nog bij dat we niet voor niets de naam hebben dat we razend snel leveren tegen héél scherpe prijzen.

Dus dat boekwerk met prijzen en documentatie over geïntegreerde schakelingen moet u gewoon hebben.

We sturen het gratis toe, als u de bon even invult.  
Doen.  
Vandaag nog!

#### BESTELBON

Stuur mij gratis uw voorraadprijslijst voor geïntegreerde schakelingen.

Naam bedr. ....  
Adres. ....  
Plaats. ....  
t.a.v. ....  
Tel. ....

*gratis toezending van onze prijslijst uitsluitend aan bedrijven en instellingen*

BV Technische Handelmaatschappij

**van dam  
ELEKTRONIKA**

**VAN DAM ELEKTRONIKA**  
'n gigantisch assortiment  
scherpe prijzen en ... snel geleverd.

BV Technische Handelmaatschappij Van Dam Elektronika  
Schiekade 42-44, postbus 450, Rotterdam-3001  
telefoon: 010-670022\*, telex: 25336 damel nl





## dagschool

Opleiding voor:

**HOGER ELEKTRONICUS** (dipl. HTS)  
**MIDDELBAAR ELEKTRONICUS** (dipl. MTS)  
**MIDD. ELEKTR.-TECHNICUS** (dipl. NERG)  
**ELEKTRONICA-MONTEUR** (dipl. NERG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum, waaraan ook een internaat is verbonden.

## avondschoon

Opleiding voor:

**MIDDELBAAR ELEKTRONICUS** (dipl. MTS)  
**MIDD. ELEKTR.-TECHNICUS** (dipl. NERG)  
**ELEKTRONICA-MONTEUR** (dipl. NERG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum op maandag- en donderdagavond.

## schriftelijke opleiding

**HOGER ELEKTRONICUS** (dipl. HTS)  
**MIDD. ELEKTR.-TECHNICUS** (dipl. NERG)  
**ELEKTRONICA-MONTEUR** (dipl. NERG)

De theorie en de praktijk van de schriftelijke leer- gangen zijn geheel aangepast aan het leerplan van de dagschool. Enigszins gevorderde leerlingen kunnen zich praktisch bekwalen in onze werkplaats terwijl gevorderden gebruik kunnen maken van ons laboratorium.

Een uitvoerig prospectus over deze opleidingen wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

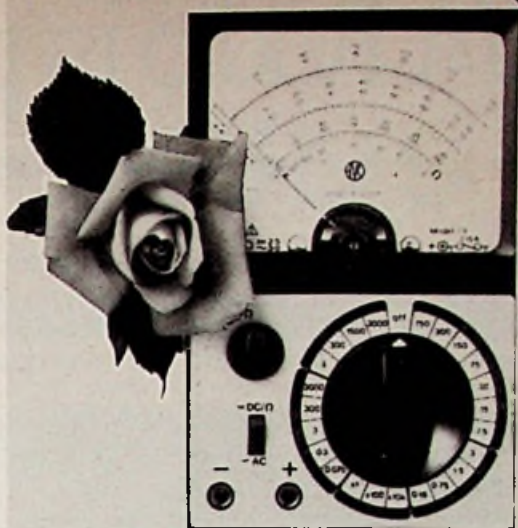


# HTS-MTS

voor elektronica

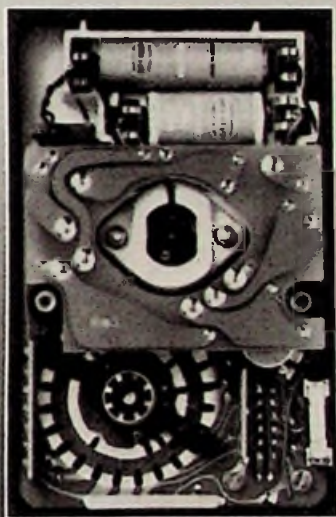
Dir. F. RENS

BERGWEG 33  
 TEL. 035 - 4 74 74  
 HILVERSUM



New  
from AVO

## It's not just a pretty case



100% beveiliging!  
 Na overbelasting dient  
 U alleen deze goedkope  
 zekering te vervangen.

Het belangrijke verschil tussen de hier geannonceerde nieuwe laaggeprijsde multimeter t.o.v. andere multimeters is, dat het hier een meter betreft van het bekende fabriekaat AVO. Uniek voor de prijsklasse zijn de volgende eigenschappen: een échte overbelastingsbeveiliging, een gevoeligheid van 20.000  $\Omega/V$  dc, een aantal werkelijk bruikbare bereiken, óók voor wisselstromen. Wanneer men b.v. probeert de 220 V netspanning te meten via het 75  $\mu A$  dc bereik, brandt alleen de goedkope ingebouwde glaszekering door. Let eens op de robuuste kast die van zeer stootvast materiaal is gemaakt. Behalve een fraai uiterlijk is de inwendige opbouw uitermate doordacht uitgevoerd, wat een pluspunt betekent voor een eventueel geval van service. AVO levert hiermee weer een op de praktijk ingestelde multimeter. Kortom, het nieuwe AVO model 73 is méér multimeter voor uw geld.



Uitvoerige folder op aanvraag.  
 AMROH - Muiden.  
 Tel. (02942) 19 51\*. Telex 15171.

# FM Radio is prachtig maar...

**soms moet je wel eens even snel zijn om muziek te blijven vasthouden!**

Het is Dinsdagavond, 18 Januari 1977 vlak bij Hilversum; de ontvangst-condities zijn slecht, buiten is het nat en de lucht zit met sneeuw. Jammer, want vanavond staat bij BBC "Radio 4" het derde pianoconcert van Bartok op het programma, uitgevoerd door Wladimir Ashkenazy met het Philharmonia orkest.

Tijdens de voorafgaande uitzending toch maar even proberen wat er van terecht komt. En ja, op de zender van Tacleneston (bij Norwich in het graafschap Norfolk) op 94,1 MHz is de ontvangst toch heel behoorlijk; stereo ruist te veel maar goede mono is tenslotte ook best en, zoals later bleek, dat doet aan de voortreffelijke uitvoering van zo'n pianoconcert eigenlijk weinig afbreuk.

Helaas worden in de loop van het concert de condities nog slechter en ook mono wordt soms zelfs aangetast door een storend ruispatroon. Binnen één seconde wordt echter de ontvanger 600 kHz lager afgestemd en wordt de antenne-rotor tegelijkertijd 18° verdraaid op de zender van Wrotham (tussen Dover en Londen) op 93,5 MHz en gelukkig is via dit kanaal de ontvangst weer geheel ruisvrij.

Als het later op 93,5 MHz ook slecht dreigt te worden; direct terug naar 94,1 MHz waar de ontvangst dan juist weer goed is. Tijdens het verdere verloop van het concert gebeurt dat nog een paar keer en steeds is wéér de ontvangst via die andere zender waarnaar wordt uitgeweken goed.

Als je daar een zekere handigheid in hebt gekregen, kun je zo de mensen die luisteren met minimale onderbrekingen (het gaat praktisch evensnel als met druktoetsen) toch de door hen verkozen muziek laten horen van dat verre station onder hele slechte condities via dat bijzondere medium

## FM RADIO.

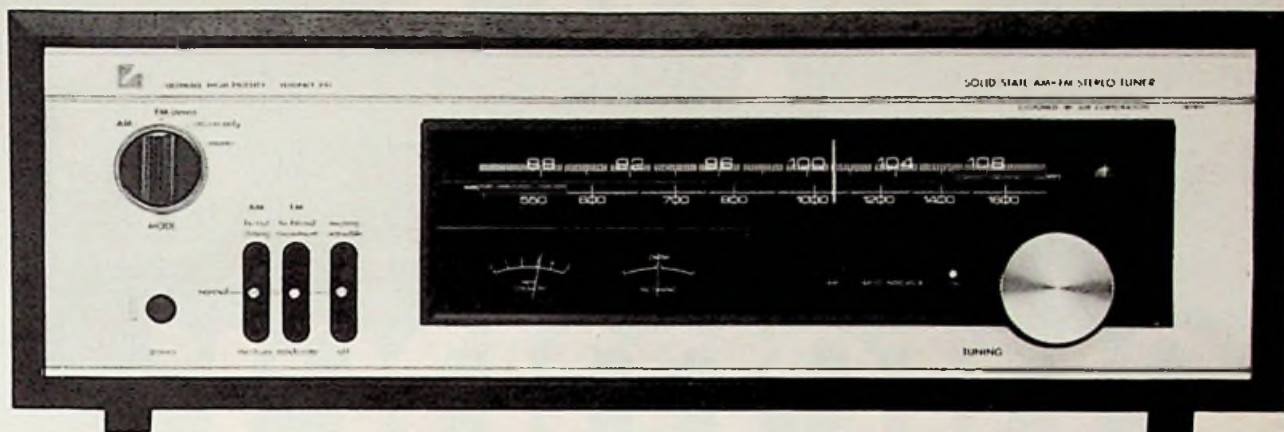
Overigens is dat afwisselend gebruik maken van twee zenders bij zulke slechte condities niets nieuws en het heet "diversity-ontvangst". De PTT deed dat vroeger ook voor de toenmalige radio-distributie maar helaas is echter deze bijzondere programmabron afgeschaft en Centrale Antenne Systemen bieden deze mogelijkheid niet meer.

De eigen antenne die draaibaar is opgesteld kan een oneindig aantal posities innemen zodat op één en dezelfde frequentie op Uw stationsschaal vaak twee en soms zelfs wel drie verschillende zenders kunnen worden ontvangen.

Behalve dat een goede, en zo vrij mogelijk "uitkijkende", acht- of meer elements antenne en een eerste klas (lieft dubbel afgeschermd) coax-kabel van groot belang zijn, zijn voor optimale FM ontvangst altijd twee afstemknoppen noodzakelijk: die van Uw ontvanger en die van Uw antenne-rotor. Vijftig of zestig zenders ontvangen is dan geen uitzonderlijke zaak.



**knop van Uw antennerotor  
even belangrijk als de  
afstemknop van Uw ontvanger.**



Een enorm gebrek aan uniformiteit bestaat er op het gebied van specificaties van FM tuners en dat werkt maar al te vaak vaagheid, verwarring en onjuiste vergelijkingen in de hand. Bovendien laat hier en daar de handel zich ook bepaald niet onbetuigd en wordt er niet geschroomd om die verwarring, vergezeld van eigen mengproducten van gebrek aan inzicht, nóg verwarder op geïnteresseerden over te brengen.

Nemen we nu alleen al die gevoeligheid:

Soms wordt die opgegeven bij 26 dB s/r óf bij 30 óf 50 dB s/r; soms aan 300  $\Omega$ , soms aan 75  $\Omega$  wat dan weer een factor 2 scheidt, soms in  $\mu V$ , in bepaalde kringen in dB $\mu V$  en elders weer in dBf (3 totaal verschillende eenheden; er zijn er overigens nog meer in omloop).

Verder geschiedt de ene maal de opgave bij 40 kHz zwaai en de andere maal bij 75 kHz zwaai en de ene maal wordt als modulatie-frequentie 400 Hz gebruikt en de andere maal weer 1 kHz en tenslotte wordt lang niet altijd duidelijk vermeld of het nu de gevoeligheid in mono dan wel die in stereo betreft.

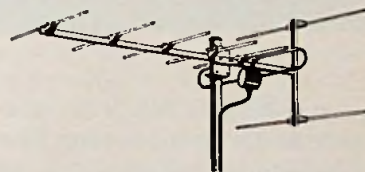
*Al met al, specificaties volgens totaal uiteenlopende normen waarbij totaal verschillende eenheden en begrippen worden gehanteerd die beslist niet voor iedereen veelzeggend zijn en geen directe duidelijke relatie hebben met de praktische kwaliteiten van een tuner voor de FM radio-luisteraar;*

Kwaliteiten van de T300 voor de FM radio-luisteraar.

Dankzij grote gevoeligheid en selectiviteit, een zeer ruime oversturingsmarge, lage vervorming en hoogst nuttige bedienings-faciliteiten

bijzonder geschikt voor lange-afstands-muziek liefhebbers, DX-ers en luisteraars die in de nabijheid van sterke zenders wonen maar ook graag andere afgelegen zenders willen horen.

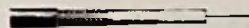
Voor optimale FM ontvangst:



een goede 8- of meer-elements antenne



draaibaar opgesteld



en een eerste klas 75  $\Omega$  dubbel-afgeschermde coax kabel met minimum verliezen (niet kopen zonder opgave specificaties)

en . . . bij een goede tuner nooit een antenneversterker gebruiken.

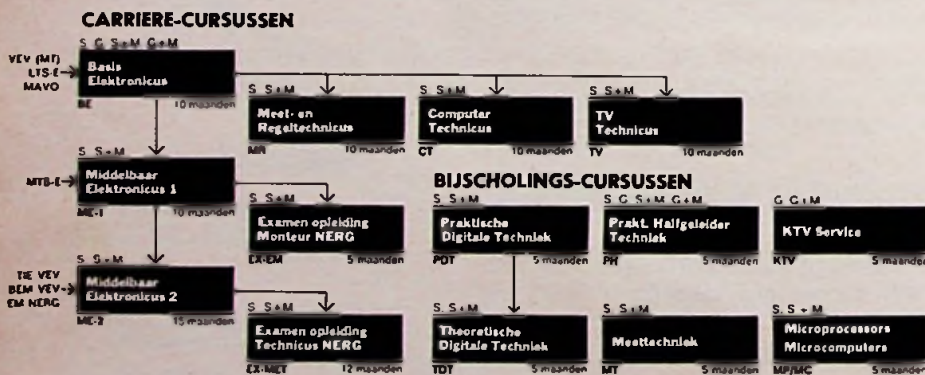
Documentatie over het Luxman tuner en receiver programma zenden we U graag

**AUDIOSCRIPT BV - Nieuw Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tel. 02158-4262&3706**

# Start in september...

Bij ons kunt u op verschillende manieren studeren, nl. schriftelijk (S); schriftelijk + mondeling (S + M). Kiest u een studie met mondelinge begeleiding, vraag dan om een studiegids, want de mondelinge begeleiding start eind augustus en eind januari voor alle cursussen.

Cursusplaatsen: Arnhem Amsterdam Rotterdam Eindhoven Deventer Groningen Utrecht Den Haag



## Studiemethoden:

S = schriftelijk  
G = geluidsbanden  
M = mondeling

## Geef mij informatie over de cursus(en)

BE  LE  MR  CT  TV  ME  
 EX-EM  PDT  TDT  PH  KTV  
 EX-ET  MT  MP/MC

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

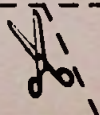
Vooropleiding: .....

# Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem  
Tel. 085/451641

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

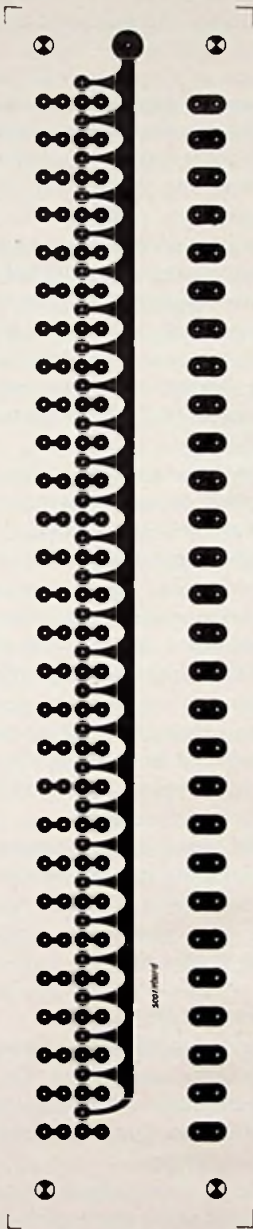
of vanuit België  
00/31 85 45 16 41



## Rectificatie, scorebord

Helaas is het ons niet gelukt een foutloos juli-nummer uit te brengen.

In het artikel van het scorebord is de print van afb. 3 verkeerd gedrukt, hieronder de juiste lay-out van de koperzijde. Voor de componenten opstelling is de andere helft van afb. 3 te gebruiken.



## TV Symposium Montreux



Wie het luxueuze toeristenoord Montreux kent, gelegen aan het meer Lemman – we zijn in het canton Vaud en daar

kijkt men u misprijzend aan als u 'meer van Genève' zegt, welke naam slechts geldt voor het gedeelte in de onmiddellijke omgeving van de stad Genève aan het andere einde van het meer – zal het duidelijk zijn, dat niet uitsluitend de drang naar uitbreiding van kennis en inzicht in TV-techniek de congressisten uit alle delen van de wereld regelmatig dit zich over acht dagen uitstreckende symposium doet bijwonen. Het lijkt dan ook heel aannemelijk wat een der deelnemers ons van-horen-zeggen vertelde, nl. dat dit tweejaarlijkse evenement zou zijn ontstaan uit de behoefte van een aantal leidinggevende ingenieurs en andere VIP's in de TV-wereld om het nuttige en het aangename te verenigen door regelmatig te congresseren op een plaats waar men tevens plezierig kan toeven met vrouw en kinderen. Wat daarvan waar moge zijn, feit is dat het symposium zich in zo'n vakantiesfeer afspeelt. Immers, van de bijna 2000 deelnemers volgde heus niet iedereen alle lezingen, men komt in de eerste plaats voor zijn eigen vak.

Er waren zeer uiteenlopende zaken aan de orde. De in totaal 185 lezingen waren verdeeld over tien verschillende rubrieken, waarvan er drie geheel aan kabeltelevisie waren gewijd. Het begon met 'TV-systemen voor produktie en postproduktie (bewerking en nabehandeling van opnamen) en programma-continuïteit'. Gelijktijdig kwamen in een andere zaal de laatste ontwikkelingen op het gebied van zenders en daarvoor bestemde buizen en transistoren aan de orde. De volgende dag werden TV-camera's en filmafstating onder de loep genomen en anderzijds hield men zich bezig met digitale technieken voor signaaloverdracht. Verdere programmapunten waren: Elektronische registratie en montage (videoband en plaat); satellieten voor TV-omroep en digitale technieken voor het bewerken en bewaken van videosignalen. De beide laatste dagen waren geheel gereserveerd voor kabel-TV.

Interessant was de rondetafelconferentie met op het podium enerzijds kopstukken uit de omroepwereld, ander-



Foto H. Hinlopen

zijds uit de industrie. Onderwerp: Technische vooruitzichten voor de jaren tot 1985; wensen van de omroep, verwachtingen van de industrie. Na de beschouwingen discussie met de zaal. Van de belangrijkste conclusies noemen wij: Toenemende digitale ver- en bewerking van videosignalen in de studio zal de nabehandeling en montage van programmadelen bespoedigen. Automatisering van de programma-afwikkeling moet binnen de perken blijven; in Amerika klaagt de kijker dat het 'te mechanisch' gaat. Grote verbetering in beeldkwaliteit (storing en ruisonderdrukking) is mogelijk, wanneer de ontvangers van rastergeheugens worden voorzien. Met halfgeleiders werkende beeldschermen en camera's zullen in de komende tien jaren nog niet de vereiste beeldkwaliteit kunnen leveren. Verbeteringen aan draagbare TV-camera's en -bandopnemers zullen de filmcamera nog niet overbodig maken (spontane uiting van geruststelling van Kodak-functionaris in de zaal!) en tenslotte: Techniek blijve middel, geen doel; er moet geld voor de programma's overblijven.

's Zondags waren er geen lezingen en op deze vrije dag was de vakpers te gast bij de Zwitserse PTT voor een excursie naar haar grondstation voor satellietcommunicatie in de omgeving van Leuk, dat via Intelsat IV een schakel vormt in het internationale telefoonverkeer. Een leerzaam en hoogst genoeglijk uitstapje, voortreffelijk georganiseerd. Dit laatste geldt trouwens ook voor het gehele symposium, verzorgd door het gemeentebestuur van Montreux, PTT en de Technische Hogeschool van Zürich.

HR



# De KIM 1

D. M. de Boer

Na de 3 inleidende artikelen over de microprocessor gaan we nu een en ander in de praktijk brengen. Dit in de praktijk brengen houdt natuurlijk niet in dat we met een soldeerbout in de hand een eigen computer gaan bouwen. Ten eerste omdat een computer bouwen een tijdrovend en geestdodend werk is, met daarbij nog de kans dat het geheel niet werkt wanneer het klaar is. Ten tweede omdat er op de markt reeds uitgekende systemen zijn, die door de grote massaproductie vrij goedkoop zijn en bovendien volledig gegarandeerd worden.

Het zelfbouwen van een computer is eigenlijk alleen aan te raden voor mensen die reeds de nodige ervaring op dit gebied hebben. Nee, RB gaat meteen beginnen met de leuke kant van de nieuwe hobby . . . het programmeren en gebruiken van de microcomputer.

## Welk systeem?

Op de markt zijn reeds ontelbare systemen uitgebracht, hierdoor is het voor de leek haast onmogelijk een goede keus te maken. Sommige systemen zijn in verhouding tot hun prestaties veel te duur, en het enthousiasme van een beginnende computerhobbyist wordt al gauw de kop ingedrukt als hij merkt dat je voor een kleine duizend gulden alleen wat lampjes kunt laten knipperen.

RB heeft daarom voor u de markt bekeken. We hebben daarbij vooral gelet op de prijs/prestatie verhouding. Al snel stuitte wij op de KIM 1, een door-dacht systeem voor niet al te veel geld. Voorlopig zullen wij al onze ontwerpen op deze microcomputer baseren.

## Wat heeft de KIM 1 ons te bieden?

De KIM 1 is een complete microcomputer op één printplaat. Op deze print bevindt zich ook een toetsenbord en een display. Tijdens het programmeren kunnen we op dit display zien welke code op welk adres staat. Na het aansluiten van de voeding is het systeem geheel gebruiksklaar. Tot uw beschikking staat dan een ruime geheugen-capaciteit van 1024 bytes (voor programma- en gegevensopslag), 15 aansluitingen welke afzonderlijk te programmeren zijn als in- of uitgang, een cassetterecorder aansluiting, een teletype aansluiting, twee interval timers

en tot slot een monitor- en een audiotape programma, welke in twee ROM's staan.

## Het monitor programma

Wanneer de KIM 1 wordt aangezet, zal de microprocessor geen specifieke opdrachten zien, de inhoud van het geheugen is nu immers volkomen willekeurig. Wanneer we een toets op het toetsenbordje indrukken zal alleen de ingang waar de toets op aangesloten zit laag worden maar omdat de microprocessor niet kijkt naar die ingang zal er verder niets gebeuren. Het systeem is volkomen eigenzinnig bezig, en lijkt voor de buitenwereld ontoegankelijk. Gelukkig bezit de KIM 1 een zgn. monitorprogramma. Dit programma (dat in een van beide ROM's staat) zorgt voor de verbinding tussen het toetsenbord, display's en geheugen. De reset-toets op het toetsenbord dirigeert de microprocessor naar het begin van dit programma.

Vanaf dit moment lichten de display's op en hebben we de mogelijkheid om adressen en informatie (data) in te typen. Ingetypte adressen verschijnen (hexa-decimaal) op de vier meest linkse 7-segment display's. De inhoud van dit betreffende adres kunnen we nu zien op de twee rechtse display's. Ogenscheinlijk lijkt het of we zo **rechts-streeks** in het geheugen kunnen kijken, en de geheugeninhoud (indien ge-

wenst) kunnen wijzigen. In werkelijkheid loopt alles via de microprocessor, die zijn opdrachten krijgt van het monitor programma. We hebben dus het monitor programma nodig om de microcomputer te kunnen programmeren, zonder dit programma blijft het display donker en reageert de microprocessor niet op het indrukken van een toets. Wanneer we een zelfgeschreven programma starten, is de verbinding tussen geheugen, display en toetsenbord verbroken.

Alleen de stop-toets en de reset-toets veroorzaken weer een sprong terug naar het monitor programma.

We kunnen met een zelfgeschreven programma ook het toetsenbord of het display een andere functie geven. Bij de melodiant, die elders in dit nummer wordt beschreven, verschijnen bv. de namen van verschillende tonen op het display, terwijl het toetsenbord niet wordt gebruikt en ook niet reageert. Hieruit blijkt weer hoe flexibel een microprocessorsysteem is. Ogenscheinlijke verbindingen tussen schakelaars, lampjes, display's enz. kunnen zonder soldeerbout anders gemaakt worden, door eenvoudig andere opdrachten te geven.

## Het audiotape programma

Op de print bevindt zich ook een cassette recorder aansluiting. De benodigde onderdelen om van de toontjes op de band een digitaal signaal te maken zijn aanwezig.

Het decoderen van deze digitale signalen wordt weer door de microprocessor opgeknapt. Geen ingewikkelde decodeer schakeling dus, alleen een audiotape programma. Dit programma is ondergebracht in de tweede ROM, en geeft de microprocessor de nodige instructies om informatie welke op de band staat in de juiste geheugenlocaties te plaatsen. Ook bevat het audiotape programma de nodige instructies om een programma

welke in de KIM 1 staat, op cassette te zetten. We moeten daarbij opgeven welk deel van het geheugen moet worden opgenomen. Of dit gedeelte nu een programma dan wel gegevens (bv. meetwaarden) bevat is niet belangrijk. Ook moet een identificatienummer worden gegeven om later de mogelijkheid te hebben een bepaald blok te selecteren. Deze cassetterecorder aansluiting is voor de hobbyist een belangrijk pluspunt. Hij heeft nu de mogelijkheid een eigen bibliotheek van programma's aan te leggen en kan hierdoor de KIM 1 in enkele minuten omtoveren tot Melodiant, rekenmachine, amateur-schaker, wekker en wat hij maar kan bedenken.

### De mogelijkheden van de KIM 1

Na al deze informatie zal de lezer zich afvragen: 'Wat kan die KIM 1 nu allemaal?' Het antwoord op die vraag is niet makkelijk te geven. Op de eerste plaats hangt dit natuurlijk van de programmeur af. Een feit is dat veel KIM 1-bezitters zich steeds weer verbazen over de mogelijkheden van de KIM 1. Door de grote populariteit die de KIM 1 in Amerika reeds geniet (ook in Nederland groeit z'n populariteit) zijn er al 'n groot aantal programma's speciaal voor de KIM 1 geschreven. U heeft vast wel eens gehoord van een computer die kan schaken. We denken hierbij dan aan een grote kast, vol met knipperende lampjes. Het klinkt misschien ongelooflijk, maar de KIM 1 presteert het ook! (zie afb. 1). Het is erg frustrerend om te moeten verliezen van een printplaat van nog geen 22 x 28 cm! U moet natuurlijk van deze microcomputer met z'n 1k geheugen geen schaakspel op topniveau verwachten, een redelijke schaker kan echter op een goed tegenspel rekenen.

### Uitbreidings mogelijkheden van de KIM 1

Op de printsteker van de KIM 1 komen alle adres- data- en controllijnen naar buiten, waardoor we de mogelijkheid hebben het systeem uit te breiden. Deze uitbreiding kan bestaan uit extra programmeerbare in- en uitgangen, extra intervaltimers, vaste programma's in ROM's of een uitbreiding van het RAM. Speciaal voor de KIM 1 zijn door MOS Technology de KIM 2... 6 ontwikkeld. De KIM 2 en 3 zijn RAM uitbreidingen (een RAM is een geheugen waarin zowel geschreven als gelezen kan worden) van resp. 4k en 8k. De KIM 4 is een moederkaart, die wordt



1 Zelfs schaken is geen probleem voor de KIM 1.

gebruikt om de verschillende KIM-kaarten te koppelen. De KIM 5 is een ROM uitbreidingskaart. Op het ogenblik zijn 2 KIMROM's te leveren, nl. een assembler/editor programma en een rekenpakket. Het assembler/editor programma werkt in combinatie met een teletype en dient om ingetypte opdrachten (zoals LDA, STA, INC enz.) te vertalen in machinecodes. In een later stadium zullen we hier nog uitvoerig op terug komen. De KIM 6 tusslot is een EPROM-kaart, met een capaciteit van 2k bytes. We hebben het nog niet eerder gehad over de PROM en de EPROM. De PROM is een Programmable Read Only Memory, een geheugen (ROM) dat éénmaal geprogrammeerd kan worden. In dit geheugen kan dus door de microprocessor niet worden geschreven. De EPROM (Erasable PROM) is een PROM die met behulp van UV-licht weer gewist kan worden.

Ook andere fabrikanten maken geheugenkaarten die op de KIM 1 aangesloten kunnen worden. Zo is er b.v. de BEM-1, een 2k RAM-kaart (afb. 2). De BEM-geheugenkaarten zullen in de komende maanden nog uitgebreid worden met de BEM 2... 5. Wij zullen u op de hoogte houden omtrent de ontwikkelingen op deze markt.

### De adresseer mogelijkheden

In de vorige afleveringen over de microprocessor hebben we al gezien dat een complete instructie 1, 2 of 3 bytes in beslag neemt. Het eerste byte is de OP-code, deze geeft aan wat er moet

gebeuren. Op de volgende byte(s) staat waar de operand in het geheugen te vinden is. De operand geeft aan waarmee iets moet gebeuren. Nu bestaan er verschillende mogelijkheden om aan te geven waar de operand in het geheugen staat. Deze mogelijkheden worden de adresseermogelijkheden genoemd.

De 6502 microprocessor, die het hart vormt van de KIM 1 microcomputer, heeft de volgende adresseermogelijkheden (voor een uitgebreide beschrijving zie ook RB juni 1977 pag. 216):  
**Immediate addressing (2 bytes)**  
 De operand staat in het 2e byte van de instructie.

#### Absolute addressing (3 bytes)

Bij de absolute addressing (ook wel extended addressing genoemd) wordt een volledig 16 bits adres gespecificeerd. Op dit adres staat de operand.

#### Zero page addressing (2 bytes)

Bij de zero page addressing (ook wel direct addressing genoemd) geeft het tweede byte van de instructie een adres op pagina 00. Op dit adres staat de operand.

#### Accumulator addressing (1 byte)

Alle instructies hebben betrekking op de accumulator (register A). Een aanduiding van de operand is dus niet nodig.

#### Implied addressing (1 byte)

De OP-code bevat het adres van de



2 De BEM 1 geheugenkaart, welke ook op de KIM 1 aangesloten kan worden.

operand. Deze instructies hebben betrekking op de andere registers in de microprocessor.

#### Indexed indirect addressing (2 bytes)

Bij de indexed indirect addressing (afgekort (IND,X)) wordt de inhoud van het tweede byte van de instructie opgeteld bij de inhoud van het indexregister X. Het resultaat van deze optelling geeft een adres op pagina 00. Op dit adres zijn de laatste 8 bits van het uiteindelijke adres te vinden. De volgende locatie op pagina 00 bevat de eerste 8 bits van het uiteindelijke adres. Op dit uiteindelijke adres staat de operand.

#### Indirect indexed addressing (2 bytes)

Bij de indirect indexed addressing (afgekort (IND),Y) bevat het tweede byte van de instructie het adres van een geheugenlocatie op pag. 00. De inhoud van deze geheugenlocatie wordt opgeteld bij de inhoud van indexregister Y. Het resultaat van deze optelling geeft de laatste 8 bits van het uiteindelijke adres. Op de volgende locatie op pag. 00 zijn de eerste 8 bits van het uiteindelijke adres te vinden. Op het uiteindelijke adres staat de operand.

#### Indexed zero page addressing (2 bytes)

De inhoud van het tweede byte van de instructie wordt opgeteld bij de inhoud van indexregister X of Y. Het resultaat geeft een adres op pag. 00. Op dit adres staat de operand.

#### Indexed absolute addressing (3 bytes)

De inhoud van het tweede en derde byte van de instructie bevat een 16 bits-basisadres. Bij dit basisadres wordt de inhoud van het indexregister X of Y opgeteld. Op het resulterende adres staat de operand.

#### Relative addressing (2 bytes)

De inhoud van het tweede byte van de instructie wordt opgeteld bij de inhoud van de instructieteller (program counter). Deze adresseermogelijkheid wordt uitsluitend gebruikt voor sprong-

opdrachten (branches) in het programma.

#### Absolute indirect addressing (3 bytes)

De inhoud van het 2e en 3e byte van de instructie geven een volledig gespecificeerde geheugenlocatie. Op deze geheugenlocatie staan de laatste 8 bits van het uiteindelijke adres. De eerste 8 bits staan op de volgende geheugenlocatie. Het uiteindelijke adres bevat de operand.

Wanneer u zelf gaat programmeren is het aan te raden voorlopig alleen de eerste 3 adresseer mogelijkheden toe te passen. Het blijft dan overzichtelijk, en wanneer de programma's ingewikkelder worden zal vanzelf de behoefte aan de andere adresseer mogelijkheden ontstaan. De instructies staan in tabel 1.

Voor alle instructies zijn standaard afkortingen.

Bij het schrijven van een programma worden altijd deze afkortingen gebruikt, omdat deze afkortingen ons meer zeggen dan de getallen die we voor een opdracht in moeten typen. Als het programma klaar is, gaan we de machinecodes bij de afkortingen schrijven. Dit wordt ook wel assembleren genoemd. In tabel 1 zijn deze afkortingen met hun betekenis gegeven. In een volgend artikel zullen we verder ingaan op het zelf schrijven van een programma. Voor de geïnteresseerde lezers is het aan te raden het programma van de Melodiant (elders in dit nummer) te volgen.

Tabel 1. De instructies van de 6502 microprocessor

#### Tabel 1

ADC (Add with Carry) De operand en het carry-bit van het statusregister worden bij de inhoud van register A opgeteld.

AND (AND) De 'EN' bewerking wordt uitgevoerd tussen elk bit van de operand en register A. Het resultaat komt in register A te staan.

ASL (Arithmetic Shift Left) Alle bits van de operand schuiven één plaats naar links. Op bit 0 komt een '0' te staan, bit 7 komt in het carry-bit van het statusregister te staan.

BCC (Branch on Carry Clear) Voorwaardelijke sprong in het programma. De sprong wordt gemaakt als het carry-bit in het statusregister nul is.

BCS (Branch on Carry Set) Voorwaardelijke sprong in het programma. De sprong wordt gemaakt als het

carry-bit in het statusregister '1' is.

BEQ (Branch on Result Zero) Voorwaardelijke sprong in het programma. De sprong wordt gemaakt als het zero-bit in het statusregister '1' is.

BNE (Branch on Result not Zero) Voorwaardelijke sprong in het programma. De sprong wordt gemaakt als het zero-bit in het statusregister '0' is.

BMI (Branch on result Minus) Voorwaardelijke sprong in het programma. De sprong wordt gemaakt als het negative-bit in het statusregister '1' is.

BPL (Branch on result PLus) Voorwaardelijke sprong in het programma. De sprong wordt gemaakt als het negative-bit in het statusregister '0' is.

BVC (Branch on V Clear) Voorwaardelijke sprong in het programma. De sprong wordt gemaakt als het V-bit (overflow) in het statusregister '0' is.

BVS (Branch on V Set) Voorwaardelijke sprong in het programma. De sprong wordt gemaakt als het V-bit (overflow) in het statusregister '1' is.

BIT (Bit Test) Zowel de operand als register A houden hun oorspronkelijke inhoud. De BIT-instructie veroorzaakt alleen veranderingen in de carry-, negative- en overflowbit in het statusregister.

BRK (BReak) Bij deze instructie ontstaat er een interrupt, hij wordt alleen gebruikt bij het 'nakijken' van een programma. We kunnen dan op elke gewenste plaats het programma stoppen.

CLC (CLear Carry) Het carry-bit in het statusregister wordt '0'.

CLD (CLear Decimal mode) De optel en aftrek instructies worden binair uitgevoerd (Normale toestand).

CLI (CLear Interrupt disable bit) Interrupts worden toegestaan.

CLV (Clear V) Het overflow-bit in het statusregister wordt '0'.

CMP (CoMPare) Operand en register A worden vergeleken. Het statusregister wordt geactiveerd alsof de operand van register A wordt afgetrokken.

CPX (ComPare with index X). Zie CMP, alleen register A wordt indexregister X.

CPY (ComPare with index Y) Zie CMP, alleen register A wordt index-



register Y.

DEC (DECrement) Verminder de operand met 1.

DEX (DECrement index X) Verminder indexregister X met 1.

DEY (DECrement index Y) Verminder indexregister Y met 1.

EOR (EXclusive-OR) De excl. of bewerking wordt uitgevoerd tussen elk bit van de operand en register A. Het resultaat komt in register A te staan.

INC (INCrement) Vermeerder de operand met 1.

INX (INCrement index X) Vermeerder indexregister X met 1.

INY (INCrement index Y) Vermeerder indexregister Y met 1.

JMP (JuMP) Spring naar een nieuw adres.

JSR (Jump to Sub Routine) Spring naar een subroutine.

LDA (LoaD register A) Zet de operand in register A.

LDY (LoaD index Y) Zet de operand in indexregister Y.

LDY (Load index Y) Zet de operand in indexregister Y.

LSR (Logic Shift Right) Alle bits van de operand schuiven één plaats naar rechts. Bit 0 komt in het carry-bit van het statusregister te staan, in bit 7 komt een '0' te staan.

NOP (No OPERATION) Er wordt geen opdracht uitgevoerd.

ORA (OR with register A) De 'OF'-bewerking wordt uitgevoerd tussen elk bit van de operand en register A. Het resultaat komt in register A te staan.

PHA (PusH register A) Zet de inhoud van register A in de stack.

PHP (PusH statusreg.) Zet het statusregister in de stack.

PLA (PuLI register A) Haal de inhoud van register A uit de stack.

PLP (PuLI statusreg.) Haal het statusregister uit de stack.

ROL (Rotate One bit Left) Alle bits van de operand schuiven één plaats naar links. Het carry-bit schuift in bit 0, bit 7 schuift in het carry-bit.

ROR (Rotate One bit Right) Alle bits van de operand schuiven één plaats naar rechts. Het carry-bit schuift in bit 7, bit 0 schuift in het carry-bit.

RTI (ReTurn from Interrupt) Ga weer verder met het hoofdprogramma.

RTS (ReTurn from Subroutine) Ga weer verder met het hoofdprogramma.

SBC (SuBtract with borrow) De operand en C worden van de inhoud van register A afgetrokken.

SEC (SEt Carry) Het carry-bit in het statusregister wordt '1'.

SED (SEd Decimal mode) De optel en aftrek instructies worden binair-decimaal uitgevoerd.

SEI (SEt Interrupt disable bit) De interrupts worden genegeerd.

STA (STore register A) Zet de inhoud van register A in de operand.

STX (STore index X) Zet de inhoud van indexregister X in de operand.

STY (STore index Y) Zet de inhoud van indexregister Y in de operand.

TAX (Transfer reg. A to index X) Zet

de inhoud van register A in indexregister X.

TAY (Transfer reg. A to index Y) Zet de inhoud van register A in indexregister Y.

TXA (Transfer index X to reg. A) Zet de inhoud van indexregister X in register A.

TYA (Transfer index Y to reg. A) Zet de inhoud van indexregister Y in register A.

TSX (Transfer Stack pointer to index X) Zet de stack pointer in indexregister X.

TXS (Transfer index X to Stack pointer) Zet de inhoud van indexregister X in de stack pointer.



### De KIM 1 tegen gereduceerde prijs voor abonnees van RB

De KIM 1 is normaal in de handel voor f 1110,- incl. BTW. Meegeleverd worden een stel van drie engelstalige handboeken en een printsteker. Niet inbegrepen is de voeding, waarvoor overigens ieder apparaat kan worden gebruikt dat 5V bij 1,2A en 12V bij 0,1A kan leveren. Een schema van een eenvoudige voeding is te vinden in een van de drie handboeken.

Ten behoeve van de abonnees van RB heeft de uitgeverij De Muiderkring een partij KIM 1 microcomputers in voorraad genomen. Deze kunnen geleverd worden voor de gereduceerde stuks-prijs van f 998,- incl. BTW, excl. verzendkosten ad. f 8,15. Ook lezers die nog geen abonnee zijn kunnen van dit aanbod profiteren door zich nu als zodanig op te geven.

Bestelling van een KIM 1 en/of een abonnement op RB kan geschieden door inzending van onderstaande 'bon' of (als u het blad niet wilt beschadigen) van een briefje waarin de van toepassing zijnde gegevens zijn vermeld. Met de betaling kunt u wachten tot u een acceptgirokaart ontvangt. De bestellingen worden in volgorde van binnenkomst behandeld.

Via De Muiderkring bestelde microcomputers worden door de importeur volgens de gebruikelijke voorwaarden gegarandeerd.



#### BON

Uitknippen of overschrijven op ander papier en ingevuld opzenden in open, ongefrankeerde envelop aan: Redactie RB, machtiging 224, 1400VB Bussum.

- ik ben reeds RB-abonnee
- ik geef mij op als RB-abonnee (nrs. okt., nov., dec. '77 en hele jaar '78 voor slechts f 40,-)
- ik bestel een KIM 1 microcomputer voor de gereduceerde abonnee-prijs van f 998,- plus f 8,15 verzendkosten

Het totaalbedrag ad. f ..... zal ik direct na ontvangst van uw acceptgirokaart overmaken.

naam: \_\_\_\_\_

adres: \_\_\_\_\_

woonplaats: \_\_\_\_\_

handtekening: \_\_\_\_\_



D. M. de Boer

## De Melodiant



De Melodiant draait op een door u gegeven commando een complete melodie af, van maximaal 256 tonen. Het display laat hierbij zien welke noot ten gehore wordt gebracht. Hierdoor is de Melodiant een zeer veelzijdig instrument. Zo kan men b.v. samen met de Melodiant duetjes spelen, door van te voren één van beide stemmen in te typen. Het voordeel boven een bandrecorder is, dat de melodie in elk gewenst tempo kan worden gespeeld, wat bij het instuderen gemakkelijk kan zijn. Wat dacht u van de Melodiant als muziekleraar? Op het display verschijnt een noot, de leerling moet nu proberen deze noot te zingen of te fluiten. Later kan dan ter controle de luidspreker aangezet worden. Ook zal de Melodiant feilloos de moeilijkste ritmes voorspelen, naar behoefte langzaam of snel.

Maar hiermee zijn de mogelijkheden nog niet uitgeput. We kunnen de Melodiant zo snel laten spelen, dat de tonen afzonderlijk niet meer herkenbaar zijn. Hierdoor kunnen de meest vreemde geluidseffecten ontstaan.

### De flow chart en het programma

Bij de bespreking van de Melodiant maken we steeds gebruik van een flow chart en een programma. De flow chart geeft alle acties die de microprocessor moet verrichten overzichtelijk weer. In het programma kunnen we daarentegen duidelijk zien welke instructie op welk adres staat. Bovendien hebben sommige geheugenplaatsen een naam gekregen, omdat wij een naam makkelijker kunnen onthouden dan een adres. In het programma (zie lijst 1) treffen wij zes kolommen aan. De eerste kolom geeft het adres. De tweede kolom geeft de inhoud op die betreffende geheugenplaats. Voor het programmeren hebben we in principe genoeg aan deze twee kolommen. Als we het programma echter willen volgen en begrijpen

hebben we de andere kolommen ook nodig. In de derde kolom staat de naam die een geheugenplaats kan hebben, deze naam wordt ook wel 'label' genoemd. (De meeste adressen zijn naamloos.) De vierde kolom geeft in afgekorte vorm de instructie die door de microprocessor moet worden uitgevoerd, terwijl daarachter in de vijfde kolom (cursief) staat welke adresseertechniek is gebruikt. Een verklaring van de afkortingen en adresseertechnieken vindt u in de algemene beschouwing van de KIM 1. Onder de cursief gedrukte tekst staat steeds de naam (of het adres) van een geheugen waar de operand in staat. Alleen bij de immediate addressing staat hier de operand zelf. Het \$-teken geeft hierbij aan dat het getal hexa-decimaal geschreven is.

De laatste kolom geeft een toelichting op de diverse programmastappen. Deze kolom geeft ook een verbinding met de flow chart, omdat in de flow chart ongeveer dezelfde uitdrukkingen gebruikt worden. De flow chart geeft zoals gezegd een overzicht van de volgorde waarin verschillende programmadelen worden doorlopen (afb. 4). Boven elk blok is steeds een adres met daarbij eventueel een naam van dat adres gegeven. Dit adres geeft weer aan op welk stuk programma het betreffende blok betrekking heeft. Op deze manier is altijd makkelijk elk stuk programma terug te vinden.

### De werking

De KIM 1 is zo geprogrammeerd dat hij op de als uitgang geprogrammeerde aansluiting PAØ een pulssignaal van de juiste frequentie genereert. Bij elke voort te brengen toon moet het programma de frequentie op deze uitgang de juiste waarde geven, hij moet de toon de juiste lengte geven, en ten slotte moet de naam van de noot op het display worden gezet. Nu kan de microprocessor ontzettend veel, maar hij kan niet meer dan één ding tegelijk. We gaan daarom als volgt te werk: Allereerst zorgt een klein stukje programma ervoor dat één van de zes displays het goede symbool weergeeft. Steeds als dit stukje programma wordt

doorlopen licht het volgende display op. (Het display wordt gemultiplext.)

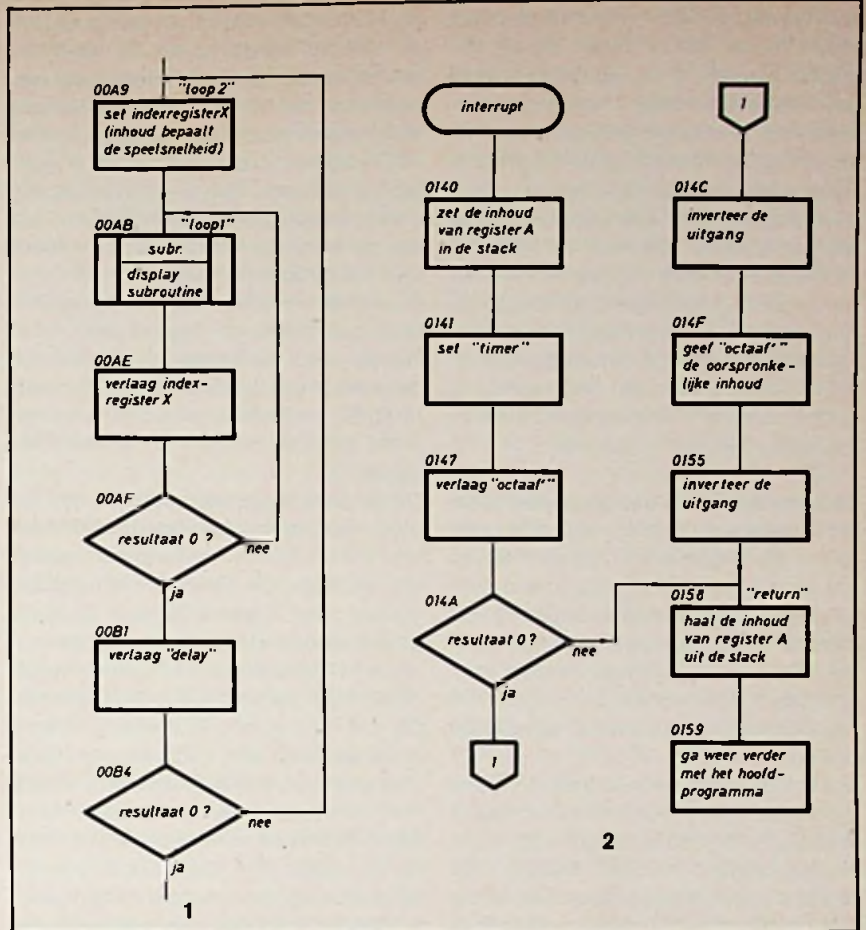
De tijd die de microprocessor nodig heeft om dit stukje programma te doorlopen (ruim 1 ms) wordt nu gebruikt als tijdseenheid voor de lengte van de te spelen toon. Deze display subroutine wordt, om een behoorlijke tijdsduur te kunnen krijgen, een aantal malen doorlopen.

Dit wordt bereikt door een bepaald getal in het indexregister te zetten (afb. 1). Vervolgens wordt na het doorlopen van de displayroutine het indexregister met één verminderd. Zolang het resultaat hiervan geen '0' is, wordt steeds teruggesprongen naar de display subroutine. Op deze manier kan de display subroutine, afhankelijk van de begininhoud van het indexregister X, 1 tot 256 x worden doorlopen, zodat een tijd kan worden bereikt van ongeveer 1 tot 256 ms. Omdat deze tijd nog veel te kort is wordt het hele proces nog een keer herhaald. Nu echter niet met behulp van het indexregister X, maar met een geheugenplaats in het externe geheugen. Deze geheugenplaats noemen we 'delay' (adres 0111). We kunnen nu de eerste loop weer 1 tot 256 x doorlopen en de lengte van de noot is nu met 2 loops te regelen van ongeveer 1 ms tot ruim 1 minuut. De geheugenplaats 'delay' wordt steeds door het programma gevuld met de gewenste lengte van de noot. Door de begininhoud van het indexregister X te wijzigen (op adres 00AA) kan de speelsnelheid worden geregeld.

Het stukje programma wat bij deze loops hoort staat op de adressen 00A9 tot en met 00B5. Voor de duidelijkheid zijn deze adressen ook getekend in de flow-chart van afb. 1.

#### Het maken van een toon

We hebben nu gezien hoe het programma zorgt dat de toon de juiste lengte krijgt. Dat is echter niet genoeg. We moeten nl. ook nog een toon van de juiste frequentie maken. Het principe is heel eenvoudig. Voor elke noot is de trillingstijd  $T (=1/f)$  uitgerekend. Steeds als deze tijd verstreken is, wordt de uitgang van de Melodiant even '1' gemaakt. Op deze manier ontstaat een pulsspanning van de juiste frequentie op de uitgang. Er is echter 'n probleem. Gedurende de tijd dat de toon moet klinken is het programma druk met het displayen van de naam van de noot en met het bepalen van de juiste lengte van de noot. Daarom wordt het maken van de toon 'uitbesteed'.



De KIM 1 heeft nl. een interval timer. Deze timer kan door het programma met een bepaalde waarde worden geladen. De timer werkt vanaf dat moment geheel onafhankelijk van het programma. Na het verstrijken van de geprogrammeerde tijd (in dit geval de trillingstijd T van de betreffende noot) wordt een 'interrupt request' gegenereerd. Dat wil zeggen, dat het lopende programma even onderbroken wordt en dat een tweede programma automatisch wordt gestart.

Dit tweede programma heeft een looptijd van ongeveer 50  $\mu$ s. De flow-chart is getekend in afb. 2 terwijl het interrupt programma in lijst 2 is gegeven. Ook in afb. 2 zijn weer de programma-adressen bij getekend, zodat de lezer het programma gemakkelijk kan volgen. Het interrupt programma begint met het wegzetten van de inhoud van register A. Wanneer het hoofdprogramma weer gestart wordt moeten immers alle registers weer in hun oorspronkelijke staat worden gezet. Vervolgens wordt de timer weer gestart, zodat een trillingstijd T later opnieuw een interrupt kan ontstaan. Wat nog niet ter sprake

1. De flow chart van wachtcyclus 2. Dit gedeelte zorgt voor de lengte van de gespeelde noot.

2. De flow chart van het interrupt-programma. Dit programma werkt geheel onafhankelijk van het hoofd-programma.

is gekomen, is de manier waarop de tonen van lagere octaven gegenereerd worden. We gaan altijd uit van de trillingstijden van het hoogste octaaf. Lagere octaven worden dan gemaakt door die hoogste toon 2, 4 of 8 keer te delen. Hoeveel maal de frequentie gedeeld moet worden staat in het geheugen "octaaf" (adres 0114). Afhankelijk van de inhoud van dit geheugen wordt op de output, elke keer dat het interrupt programma wordt doorlopen, een puls gezet ("octaaf" = 1), of gebeurt dit slechts één op de 2, 4 of 8 keer ("octaaf" = 2, 4 of 8).

Als we even terug gaan naar afb. 2, dan

zien we dat "octaaf" verminderd wordt met 1 (adres 0147). Alleen als het resultaat hiervan '0' is, wordt de output geïnverteerd, "octaaf" wordt weer gevuld met de oorspronkelijke inhoud en de output wordt weer geïnverteerd. Op deze wijze ontstaat eens in de 1, 2, 4 of 8 perioden tijden een puls van 12 µs aan de uitgang. Wanneer dit gebeurt is wordt de inhoud van register A weer teruggezet, zodat het hoofdprogramma weer gewoon vervolgd kan worden. De laatste opdracht 'return from Interrupt' zorgt ervoor dat het hoofdprogramma weer wordt vervolgd alsof er niets aan de hand is geweest.

### Hoe de muziek in het geheugen staat

We hebben nu gezien hoe onze computer de lengte en de frequentie van de toon bepaalt. Het programma doet dit echter niet op eigen houtje. Hij kijkt steeds in een speciaal hiervoor gereserveerd stuk geheugen welke noot gespeeld moet worden en hoe lang. Dit stuk geheugen loopt vanaf adres 0200 tot en met 03FF.

De totale ruimte voor de melodie is dus 512 bytes. Elke toon neemt 2 bytes in beslag, zodat 256 tonen (of rusten) geprogrammeerd kunnen worden. De code is nu als volgt gekozen: Het eerste byte codeert de toonhoogte, het tweede byte de toonlengte. Voor de toonhoogte is met de code uitgegaan van de 'gewone' toonladder van C.

rust - 0	stop - 8
C - 1	Cis - 9
D - 2	Dis - A
E - 3	Eis - B
F - 4	Fis - C
G - 5	Gis - D
A - 6	Ais - E
B - 7	Bis - F

Voor de verhogingen wordt bij de code van de betreffende noot 8 opgeteld (hexa-decimaal). Dit heeft verschillende voordelen. Allereerst is het bij het intypen van de muziek gemakkelijk omdat nu de verhogingen steeds 2 knopjes hoger liggen dan de oorspronkelijke noot. We willen b.v. een Fis intypen. Mensen die een beetje in de muziek zitten weten dat de F de 4e noot uit de toonladder is, de Fis ligt nu 2 knopjes hoger. In het begin is het even wennen, maar het coderen van een melodie gaat na verloop van tijd steeds sneller. We hebben nu van het eerste byte alleen de eenheden gebruikt voor het coderen van de noot in het hoogste octaaf. Al eerder hebben we vermeld dat de lagere octaven worden verkregen door deling. Hoe-

veel maal gedeeld moet worden kunnen we nu aangeven op de 16-tallen van het eerste byte (16-tallen omdat we werken in het 16-talig stelsel). De octaven geven we dus aan met een 1 voor het hoogste octaaf, en 2, 4 of 8 voor lagere octaven. Een E in het laagste octaaf wordt dus: 83, een F in het op één na hoogste octaaf wordt 24, een G in het hoogste octaaf wordt 15.

Er worden verder nog 2 belangrijke codes gebruikt, nl. 0 geeft een rust. Hierbij wordt de lengte van de rust op dezelfde manier bepaald als bij een noot. De code 8 is een stopteken, en moet aan het einde van de melodie staan.

De lengte van de noot staat in het 2e byte. Hier kunnen we waarden invullen van 01 tot FF. Het is heel eenvoudig om de lengte te coderen. Stel dat de snelste noot is een 1/32 noot (3 vlaggetjes aan de stok). Deze noot geven we de waarde 01. Een 1/16 noot wordt nu 02, 1/8 noot wordt 04, 1/4 noot wordt 08, 1/2 noot wordt 10 (hexa-decimaal is 08 de helft van 10!!!) en een hele noot wordt 20. Ook ingewikkelde ritmes met triolen zijn te programmeren door elke maat in een voldoende aantal stukjes te hakken. We leggen er nog even de nadruk op, dat deze geheugenruimte (0200-03FF) géén deel uitmaakt van het programma. Dit stuk geheugen moet worden beschouwd als de 'bladmuziek' waar vanaf de computer speelt.

### Het decoderen van de muziek

Alvorens een noot ten gehore kan worden gebracht moeten de codes door de computer worden vertaald. De verschillende grootheden van een bepaalde noot worden steeds op een paar vaste geheugenplaatsen gezet nl.:

naam	adres
T	0110
delay	0111
octaaf	0112
octaaf'	0114
display	011C
hoogte	0120
toon	0122
i	0123
s	0124

In 'T' komt uiteindelijk de trillingstijd te staan, in 'delay' de lengte van de noot, in "octaaf" en "octaaf'" het aantal delingen. Hierbij wordt "octaaf" tijdens het programma steeds met 1 verminderd tot 0, "octaaf" blijft zijn waarde houden.

In 'display' komt tijdens het ten gehore brengen van een melodie de waarde

1C te staan. Met dit getal wordt een reeks geheugenplaatsen aangeduid waarin reeds in gecodeerde vorm de te displayen grootheden staan. Twee van die geheugenplaatsen krijgen tijdens de muziek steeds een andere waarde.

Dit zijn de geheugenplaatsen 'hoogte' en 'toon' waarin resp. de displaycode voor het octaaf staat en de displaycode voor de toon. De flow-chart uit afb. 4 laat het hele hoofdprogramma zien.

Het laatste stuk hiervan (vanaf adres 00A9) is het eigenlijke muziekprogramma en werd al behandeld bij 'de werking'. Het decodeer-gedeelte begint op adres 0042. Aan de hand van de flow-chart (afb. 4) zullen we de verschillende handelingen doornemen.

Het eerste wat het programma doet is het zetten van de interruptflag. Dit houdt in, dat interrupts vanaf nu gegenereerd worden. Er zullen ook geen pulsen meer op de uitgang komen (de pulsen werden gegenereerd door het interruptprogramma). De vorige toon wordt dus als het ware uitgezet. Vervolgens wordt het eerste byte van de nieuwe toon in register A gezet. Indexregister Y houdt bij welke toon aan de beurt is. Er is hier gebruik gemaakt van de indirect indexed addressing, dit wil zeggen dat het 2e byte van de instructie (adres 0044) een adres op pagina 00 geeft (00EA). De inhoud van dit adres wordt opgeteld bij de inhoud van het indexregister Y. Het resultaat van deze optelling is het uiteindelijke adres op een pagina die in dit geval op adres 00EB staat. In ons geval komt het hier op neer: Het indexregister Y geeft het adres op pagina 02 (de inhoud van 00EA is 00, de inhoud van 00EB is 02). Na elke cyclus wordt het indexregister Y verhoogd, zodat steeds de goede toon wordt opgehaald. Wanneer de toonhoogtecode in register A staat wordt de 'AND' bewerking uitgevoerd met het binaire getal 00001111. Dit houdt in, dat na deze bewerking de 16-tallen 0 zijn gemaakt en dat alleen de eenheden over zijn gebleven. De code die het octaaf aangeeft is dus verdwenen. (Een 0 in een en-poort geeft altijd een 0 aan de uitgang.) Vervolgens wordt de overgebleven code vergeleken met 08. Wanneer het overgebleven getal inderdaad 8 was (stopcode) zal het Z-bit in het statusregister '1' worden en zal naar de 'ready' cyclus worden gesprongen. Wanneer er geen stopcode stond gaan we gewoon door en wordt de code van de noot in ge-

heugen T (adres 0110) gezet. Later wordt deze code dan vertaald in een trillingstijd. Vervolgens wordt er weer een AND-bewerking uitgevoerd, nu met 00000111 (binair). Het gevolg hiervan is dat ook de informatie weg is, die aangeeft of de noot al dan niet verhoogd was. De overblijvende code kan nu van 0 tot 7 lopen en staat voor de letters C t/m B. Met deze code gaan we de betreffende letter op het display zetten. De displayroutine kijkt voor het displayen van deze letter naar geheugenplaats 'toon'. Om een bepaalde letter op het display te krijgen moeten we de goede code op deze geheugenplaats zetten. De code voor 'C' is b.v. 39. We moeten dus de codes 0 t/m 7 omzetten in voor het display begrijpelijke codes. Hiervoor hebben we in het computergeheugen een tabel gemaakt waarin deze codes staan. De tabel loopt van adres 012F tot en met adres 0136 (zie lijst 3). Hoe krijgen we nu de goede code?

Wel, hiertoe maken we gebruik van de indexed addressing. Allereerst zetten we de code die in register A staat in het indexregister X (adres 0051, zie het programma). Op adres 0052 wordt nu de inhoud van een geheugenplaats in register A gezet. Het adres van deze geheugenplaats is de som van de inhoud van het indexregister X en 012F. Op de geadresseerde geheugenplaats staat nu dus de gewenste code. Deze code wordt eerst in register A gezet (adres 0052), en vervolgens in de eindbestemming 'toon' (adres 0122). Als voorbeeld zullen we als noot de Dis nemen in het laagste octaaf. De code in het geheugen is: 8A. Op adres 0046 (afb. 4 en lijst 1) wordt de 'AND'-bewerking uitgevoerd. Na deze bewerking is de overgebleven code 0A, deze code wordt in 'T' gezet (adres 004C). Nu wordt voor de tweede maal de AND-bewerking uitgevoerd, en er wordt weer een bit '0' gemaakt. Van 0A blijft nu slechts 02 over. Deze 02 is de code voor 'D'. Op adres 0051 wordt deze 02 in het indexregister X gezet. Op adres 0052 wordt de inhoud van adres 02 + 012F = 0131 via register A op geheugenplaats 'toon' gezet, met het gevolg dat een 'D' op het display verschijnt. Het achtervoegsel 'is' wordt door het hierop volgende stukje programma verzorgd. Allereerst wordt er '00' gezet op de geheugenplaatsen 'i' en 's'. Deze geheugenplaatsen worden door de displayroutine gebruikt voor het 4e en 5e display.

Op deze displays moeten bij halve tonen de letters 'is' verschijnen. Door een '0' in deze geheugens te zetten wordt het display gedoofd. We gaan er dus aanvankelijk van uit dat we met een hele noot te maken hebben. Op adres 0061 wordt de code (in ons voorbeeld 0A) die in 'T' stond weer in register A gezet. Opnieuw wordt de AND-bewerking uitgevoerd, nu worden alle bits op een na '0' gemaakt. Het ene bit dat overblijft is '1' bij een verhoogde toon, en '0' bij een niet-verhoogde toon. In afb. 4 (adres 006A) zien we dat indien er sprake is van een verhoogde toon op de adressen 0123 en 0124 de code gezet wordt voor resp. de i en de s. Indien er geen verhoging was wordt dit stuk overgeslagen, zodat de betreffende displays donker blijven. De benodigde codes voor het displayen van de noot zijn nu verzorgd.

Vervolgens gaan we de code voor het octaaf decoderen. Eerst wordt weer de complete code uit het geheugen gehaald (adres 0076). Via een AND-bewerking worden nu de eenheden afgevoerd (deze AND-bewerking wordt ook wel 'maskeren' genoemd). Van een code 8A zou nu dus 80 overblijven. Vervolgens schuiven we 4 x naar rechts waardoor 16-tallen op de plaats van de eenheden komen te staan (80 wordt nu dus 08). De overgebleven code wordt opgeslagen in "octaaf" en "octaaf". Vervolgens wordt ook nu weer in een tabel opgezocht welke displaycode gebruikt moet worden. Deze tabel staat in het geheugen op de adressen 0137 tot en met 013F. De displaycode wordt weggezet op adres 0120 ('hoogte') en de displayroutine zorgt dat op het eerste display een aanduiding van het octaaf komt. We zijn inmiddels op adres 008D. Hier wordt het indexregister Y opgehoogd, zodat we nu het 2e byte van de geprogrammeerde noot zien. Ook deze code wordt naar binnen gehaald en op geheugenplaats 'delay' gezet. Deze code hoeft verder niet gedecodeerd te worden. We moeten nog wel de code die nu in 'T' staat (een getal tussen 00 en 0F) omzetten in een trillingstijd. Ook dit gebeurt weer m.b.v. een tabel. De tabel staat op de adressen 0100 t/m 010F (lijst 3) en het decoderen gebeurt op de nu wel bekende manier. De getallen in de tabel zijn hexa-decimaal en geven een trillingstijd als veelvoud van 8 µs. De timer van de KIM 1 is nl. door het programma afgesteld op een telltijd van 8 µs. Op adres 009E wordt tenslotte gekeken of we te doen hebben

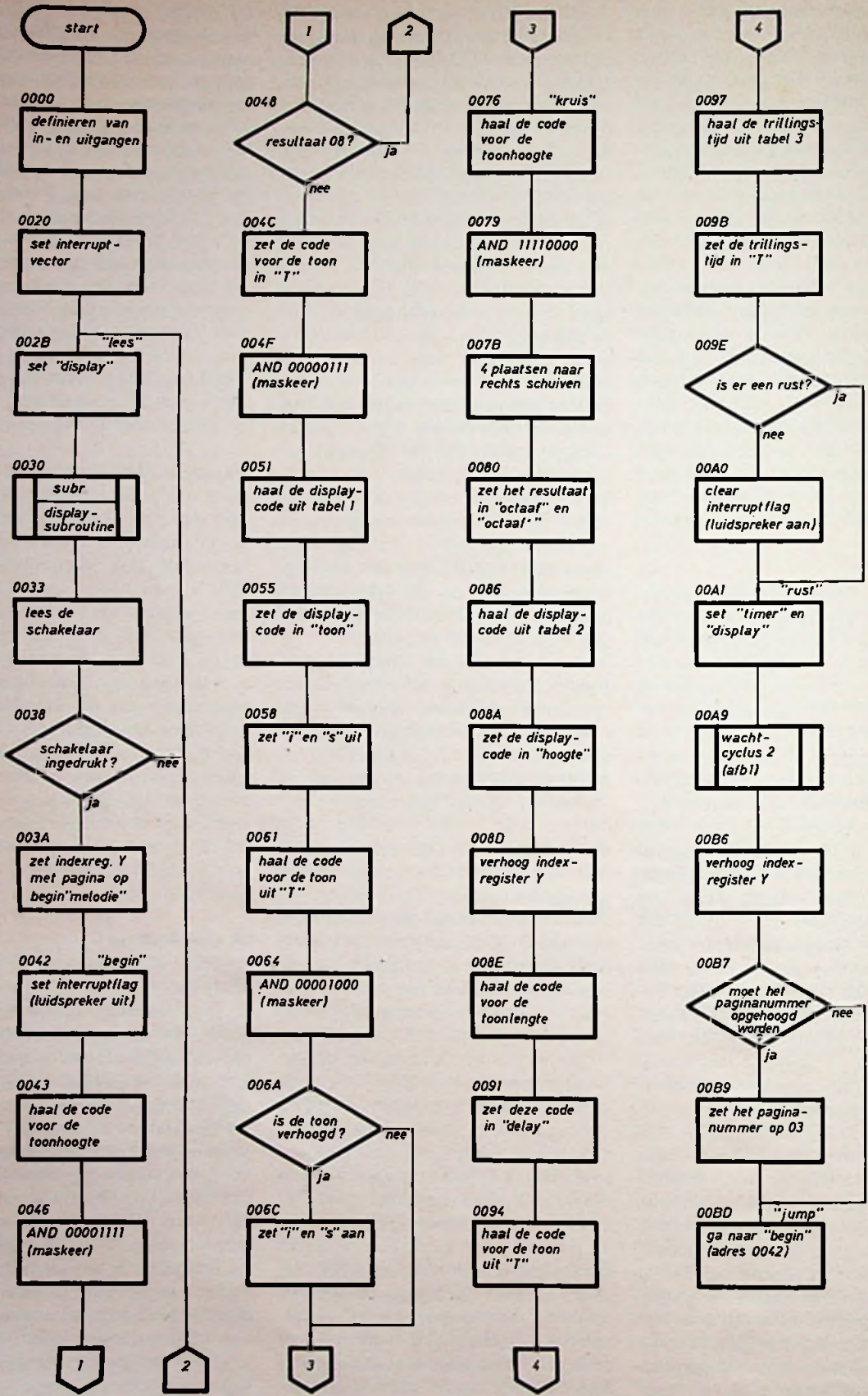
met een rust. In 'T' staat dan de waarde '00'. Indien er geen rust is, wordt de interruptflag '0' gemaakt, zodat er weer interrupts kunnen ontstaan. Hierdoor zal de nieuwe toon door de luidspreker klinken. Indien er wel een rust is, zal de interruptflag '1' blijven, zodat het stil blijft. Omdat bij de eerste toon pas een interrupt kan ontstaan nadat de timer is ingesteld, wordt op adres 00A1 de timer één keer gestart. De volgende keren wordt dit verzorgd door het interruptprogramma. Als laatste stap van dit decodeergedeelte wordt geheugenplaats 'display' gevuld met de waarde 1C, waardoor de displayroutine het juiste stukje geheugen zichtbaar maakt. Vanaf dit punt begint het eigenlijke programma, dat reeds bij 'de werking' werd besproken.

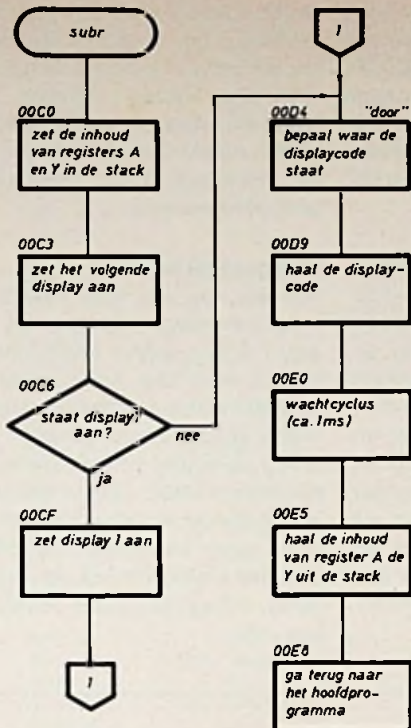
### Het begin van het programma

Bijna alle programma's moeten beginnen met het definiëren van verschillende zaken. Omdat dit het minst interessante deel (niet minder belangrijk!) is, behandelen we dit kort. Allereerst worden de verschillende aansluitingen van de KIM1 gedefinieerd als in- of output. Hiertoe wordt in een speciaal data-direction-register een '1' geschreven als de overeenkomstige aansluiting als output moet dienen en een '0' als het een ingang moet zijn. Op adres 20 wordt de interruptvector gedefinieerd. Met andere woorden: hier wordt aan de microprocessor verteld dat hij bij een interrupt moet springen naar adres 0140, waar het interruptprogramma begint.

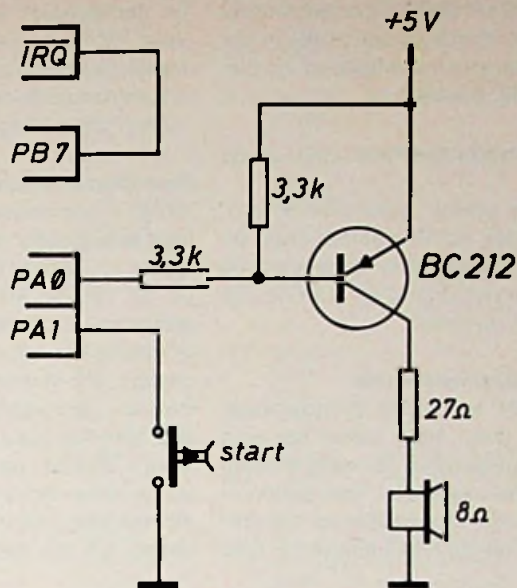
### De wachtcyclus 1

Op adres 002B begint de wachtcyclus 1. Allereerst wordt er op geheugenplaats 'display' (adres 011C) de waarde '12' gezet. Hierdoor zal de displayroutine niet een gespeelde noot zichtbaar maken, maar het woord 'READY', dat in gecodeerde vorm staat op de geheugenplaatsen 0116 t/m 011B (lijst 3). Vervolgens wordt naar de displaysubroutine gesprongen, die uiteindelijk zorgt dat het woord 'READY' op het display verschijnt. Op adres 0033 worden alle aansluitingen PA0 t/m PA7 gelezen. De bedoeling is, dat we alleen de toestand van de startschakelaar lezen. Daarom worden alle andere bits weer naar '0' gedwongen (door de AND-bewerking). Zolang de schakelaar niet is ingedrukt, zal dit stukje programma steeds worden herhaald. Bij een startsignaal wordt, nadat indexregister Y op '0' is gezet, en de pagina op 02, (de





5



6

melodie begint op adres 0200) begonnen met het decodeergedeelte.

#### De display subroutine

Elke keer dat naar deze subroutine wordt gesprongen, wordt slechts 1 van de 6 displays aangezet. Doordat bij elke sprong naar deze subroutine steeds een volgend display genomen wordt zien we 6 oplichtende displays. In werkelijkheid worden de displays dus gemultiplext. Om het programma van de subroutine helemaal te snappen, zou eerst uitgebreid moeten worden uitgelegd hoe de displays op de KIM1 zijn aangesloten. Omdat dit buiten het bestek van dit artikel valt zullen we alleen de flow-chart even bespreken. In een later artikel zal dan dieper op de displays en het toetsenbord ingegaan worden. De flow-chart van deze subroutine staat in afb. 5. We beginnen met het

opbergen van de inhoud van register A en indexregister Y, zodat deze registers door de subroutine vrij kunnen worden gebruikt. Vervolgens wordt er een teller opgehoogd, die zorgt dat nu het volgende display wordt aangezet. Als deze teller op 7 staat (display 7 bestaat niet) wordt de teller teruggezet op 1.

Vervolgens wordt gekeken op welke geheugenplaats de displaycode staat. Dit wordt bepaald aan de hand van de inhoud van geheugen 'display' en aan de hand van de eerder genoemde teller. Elk display moet immers een ander symbool weergeven. Vervolgens wordt deze displaycode aan het display toegevoerd, zodat het gewenste symbool op het display verschijnt. Hierna begint een wachtcyclus, zodat de gewenste vertraging van ongeveer 1 ms ontstaat. Deze vertraging wordt gemaakt met een loop. Het principe hiervan is reeds besproken bij 'de werking'. Als laatste worden de registers A en Y weer in hun oorspronkelijke staat gebracht en wordt weer teruggesprongen naar het hoofdprogramma.

#### Het totale programma

We hebben nu het hele programma stukje bij beetje besproken. We zijn

bewust niet bij het begin begonnen, maar bij de kern van het programma. Dit heeft als voordeel dat het programma logisch opgebouwd kan worden. Voor het overzicht zullen we de delen nog een keer in de juiste volgorde noemen.

#### Het hoofdprogramma bestaat uit:

- Het begin op de adressen 0000 tot 002A. Dit deel definieert in- en uitgangen en de interruptvector (afb. 4 en lijst 1).
- De wachtcyclus 1, op de adressen 002B tot 0039. Dit deel wordt doorlopen zolang de startknop niet is ingedrukt. Tijdens deze cyclus wordt steeds naar de displaysubroutine gesprongen zodat het woord 'READY' op de display verschijnt (afb. 4 en lijst 1).
- Het decodeergedeelte op de adressen 0042 tot 00A8. Bij de aanvang van elke toon wordt dit gedeelte doorlopen om verschillende geheugenplaatsen te vullen met gegevens van de toon (lengte, trillingstijd, displaycodes) (afb. 4 en lijst 1).
- De wachtcyclus 2 op de adressen 00A9 tot 00B8. Dit stuk verzorgt de lengte van de noot en roept regelmatig de displaysubroutine aan, die

- De flow chart van het hoofdprogramma.
- De flow chart van de display-subroutine.
- Zo moeten de externe componenten worden aangesloten.

op zijn beurt de naam van de noot op het display zet (afb. 1 en lijst 1).  
 e. De displaysubroutine op de adressen 00C0 tot 00E8. Deze subroutine maakt de displaycodes welke in het geheugen staan zichtbaar op de displays (afb. 5 en lijst 1).

Het **interruptprogramma** (afb. 2 en lijst 2).

Dit is een geheel onafhankelijk programma, dat wordt gestart door de timer. Dit programma genereert de pulsen aan de uitgang en start op zijn beurt weer de timer.

### De externe componenten

Hoewel het een echte programmeur tegen de borst stuit, zullen we echt even de soldeerbout ter hand moeten nemen. We moeten nl. een luidsprekertje en een drukknopje op de aansluitingen van de KIM 1 monteren. Ook

moeten we de uitgang van de timer met de IRQ (interrupt request) ingang verbinden. Afb. 6 laat ons zien hoe een en ander moet worden aangesloten. Voor de luidspreker is nog een klein transistorversterkertje geplaatst, maar u kunt natuurlijk ook de Melodiant aansluiten op uw eigen (hi-fi) versterker.

### Gebruiksaanwijzing

Nadat u alle onderdelen op de KIM 1 hebt aangesloten, en de getallen uit de lijsten 1... 3 hebt ingetypt (de getallen uit de tweede kolom moeten op de adressen uit de eerste kolom komen te staan) kan het programma worden gestart. We voeren adres 0000 in, en drukken vervolgens op RS (reset) en GO. Als alles goed is verschijnt hu het woord 'READY' op het display. Als we nu op het externe knopje drukken, zal de melodie (indien u die er al in had gezet) uit het luidsprekertje klinken.

Wanneer u langzamer of sneller wilt, drukt u op ST (stop) en u voert adres 00AA in. De inhoud van dit adres moet groter worden indien u langzamer wilt, en kleiner indien u sneller wilt. Het opnieuw starten gebeurt weer op dezelfde manier, en de melodie zal door de Melodiant in elk gewenst tempo gespeeld worden.

### Wat gaat dit kosten?

Tot slot nog een voor vele lezers belangrijke vraag: 'wat gaat dit kosten?' Als u al een KIM 1 heeft, dan zijn de kosten zeer laag. Als u geen rommeldoosje heeft, en u moet de onderdelen nieuw kopen, zeg ongeveer f 10,-. Als u nog geen KIM 1 heeft, is het niet eerlijk om nu f 998,- (voor abonnees) bij dit tientje op te tellen. Uw KIM 1 is immers geen Melodiant! De KIM 1 kan behalve Melodiant ook een klok, dokatimer, schaakcomputer, rekenmachine enz. zijn.

Lijst 1 Het hoofdprogramma.

Hoofdprogramma							
0000 A9	LDA	immediate		002A EA	NOP	implied	
0001 01		\$01		002B A9	lees	LDA	immediate
0002 8D	STA	absolute	in/output def. PAD1	002C 12			\$12
0003 01		PADD1		002D 8D	STA	absolute	set 'display'
0004 17		1701	002E 1C		display		
0005 A9	LDA	immediate	002F 01		011C		
0006 7F		\$7F		0030 20	JSR	absolute	spring naar displ.subroutine
0007 8D	STA	absolute	in/output def. PAD2	0031 C0		subr.	
0008 41		PADD2		0032 00		00C0	
0009 17		1741		0033 AD	LDA	absolute	lees de schakelaar en spring naar 'lees' indien niet ingedrukt
000A A9	LDA	immediate	begininhoud PAD2	0034 00		PAD1	
000B 00		\$00		0035 17		1700	
000C 8D	STA	absolute		0036 29	AND	immediate	'lees' indien niet ingedrukt
000D 40		PAD2	begininhoud PBD2	0037 02		\$02	
000E 17		1740		0038 D0	BNE	relative	
000F A9	LDA	immediate		0039 F1		lees	zet Y aan het begin van de melodie
0010 1E		\$1E	in/output def. PBD2	003A A0	LDY	immediate	
0011 8D	STA	absolute		003B 00		\$00	
0012 43		PBDD2		003C EA	NOP	implied	pagina op 02
0013 17		1743	begininhoud PBD2	003D EA	NOP	implied	
0014 A9	LDA	immediate		003E A9	LDA	immediate	
0015 08		\$08		003F 02		\$02	luidspr. uit haal de toonhoogte
0016 8D	STA	absolute	0040 85	STA	zero page	00EB	
0017 42		PBD2	0041 EB		00EB		
0018 17		1742	0042 78	begin	SEI	implied	haal de toonhoogte
0019 78	SEI	implied	0043 B1	LDA	(ind), Y		
001A EA	NOP	implied	0044 EA		melody		
001B EA	NOP	implied	0045 EA		NOP	implied	maskeer
001C EA	NOP	implied	0046 29	AND	immediate	\$0F	
001D EA	NOP	implied	0047 0F		\$0F		
001E EA	NOP	implied	0048 C9	CMP	immediate	\$08	was er een stopteken?
001F EA	NOP	implied	0049 08		\$08		
			004A F0	BEO	relative		
0020 A9	LDA	immediate		004B DF		lees	code voor de toon in T
0021 40		\$40	set interrupt vector	004C 8D	STA	absolute	
0022 8D	STA	absolute		004D 10		T	
0023 FE		17FE		004E 01		0110	maskeer
0024 17		1742	004F 29	AND	immediate		
0025 A9	LDA	immediate	0050 07		\$07		
0026 01		\$01	0051 AA	TAX	implied		haal de display code uit de tabel
0027 8D	STA	absolute	0052 BD	LDA	abs, X		
0028 FF		17FF	0053 2F		tabel 1		
0029 17		1742	0054 01		012F		



0055 8D	STA	absolute	} display code in 'toon'	00A0 58	CLI	implied	luidspreker aan	
0056 22				00A1 8D	rust	STA	absolute	
0057 01		0122			00A2 0D		timer	set timer (8 µs)
0058 A9	LDA	immediate	} zet 'i' en 's' uit	00A3 17		170D		
0059 00		\$00			00A4 A9	LDA	immediate	
005A 8D	STA	absolute			00A5 1C		\$1C	
005B 23		i		00A6 8D	STA	absolute	set 'display'	
005C 01		0123		00A7 1C		display		
005D 8D	STA	absolute	} is er een kruis?	00A8 01		011C		
005E 24		s			00A9 A2	loop 2	LDX	immediate
005F 01		0124			00AA 20	snelh.	\$20	
0060 EA	NOP	implied	} maskeer	00AB 20	loop 1	JSR	absolute	
0061 AD	LDA	absolute			00AC C0		subr.	
0062 10		T			00AD 00		00C0	
0063 01		0110		00AE CA	DEX	implied	begin	
0064 29	AND	immediate	} is er een kruis?	00AF D0	BNE	relative	wachtcyclus 2	
0065 08		\$08			00B0 FA		loop 1	2 loops
0066 EA	NOP	implied			00B1 CE	DEC	absolute	
0067 EA	NOP	implied	} indexreg. Y ophogen moet het paginanr. opgehoogd worden?	00B2 11		delay		
0068 EA	NOP	implied			00B3 01		0111	
0069 EA	NOP	implied			00B4 D0	BNE	relative	
006A F0	BEQ	relative	} verhoog het paginanummer van 02 naar 03 terug naar het begin	00B5 F3		loop 2		
006B 0A		kruis			00B6 C8	INY	implied	
006C A9	LDA	immediate			00B7 D0	BNE	relative	
006D 06		\$06	} zo ja, zet 'i' en 's' aan	00B8 04		jump		
006E 8D	STA	absolute			00B9 A9	LDA	immediate	
006F 23		i			00BA 03		\$03	
0070 01		0123	} haal de toonhoogte	00BB 85	STA	zero page		
0071 A9	LDA	immediate			00BC E8		00EB	
0072 6D		\$6D			00BD 4C	jump	JMP	absolute
0073 8D	STA	absolute	} maskeer	00BE 42		begin		
0074 24		s			00BF 00		0042	
0075 01		0124			00C0 48	subr.	PHA	implied
0076 B1	kruis	LDA	(ind), Y	00C1 98		TYA	implied	begin display
0077 EA			melody	00C2 48		PHA	implied	subroutine
0078 EA	NOP	implied	} haal de toonhoogte	00C3 EE	INC	absolute	hoog de teller	
0079 29	AND	immediate			00C4 42		PBD2	op voor het
007A F0		\$F0			00C5 17		1742	volgende displ.
007B 4A	LSR	accum.	} schuif de 16-tallen naar de eenheden	00C6 AD	LDA	absolute		
007C 4A	LSR	accum.			00C7 42		PBD2	
007D 4A	LSR	accum.			00C8 17		1742	
007E 4A	LSR	accum.	} display 7?	00C9 29	AND	immediate		
007F EA	NOP	implied			00CA 1E		\$1E	
0080 8D	STA	absolute			00CB C9	CMP	immediate	
0081 12		octaaf	} set octaaf en octaaf'	00CC 14		\$14		
0082 01		0112			00CD D0	BNE	relative	zo ja, naar
0083 8D	STA	absolute			00CE 05		door	'door'
0084 14		octaaf'	} haal de displaycode uit de tabel	00CF A9	LDA	immediate		
0085 01		0114			00D0 08		\$08	zo nee,
0086 AA	TAX	implied			00D1 8D	STA	absolute	zet teller op
0087 BD	LDA	abs, X	} displaycode in 'hoogte'	00D2 42		PBD2	display 1	
0088 37		tabel 2			00D3 17		1742	
0089 01		0137			00D4 4A	door	LSR	accum.
008A 8D	STA	absolute	} haal de toonlengte	00D5 18		CLC	implied	
008B 20		hoogte			00D6 6D	ADC	absolute	bepaal de
008C 01		0120			00D7 1C		display	geheugenplaats
008D C8	INY	implied	} haal de toonlengte	00D8 01		011C		
008E B1	LDA	(ind), Y			00D9 A8	TAY	implied	
008F EA		melody			00DA B9	LDA	abs, Y	
0090 EA	NOP	implied	} code voor de lengte in 'delay'	00DB 00		0100		
0091 8D	STA	absolute			00DC 01		displaycode naar	het display
0092 11		delay			00DD 8D	STA	absolute	
0093 01		0111	} code voor de toon in A	00DE 40		PAD2		
0094 AD	LDA	absolute			00DF 17		1740	
0095 10		T			00E0 A0	LDY	immediate	
0096 01		0110	} haal de trillingstijd uit de tabel	00E1 FF		SFF		
0097 AA	TAX	implied			00E2 88	loop 3	DEY	implied
0098 BD	LDA	abs, X			00E3 D0	BNE	relative	wachtcyclus
0099 00		tabel 3	} trillingstijd in 'T'	00E4 FD		loop 3		
009A 01		0100			00E5 68	PLA	implied	zet de registers
009B 8D	STA	absolute			00E6 A8	TAY	implied	weer goed, en
009C 10		T	} is er een rust?	00E7 68	PLY	implied	spring terug	
009D 01		0110			00E8 60	RTS	implied	
009E F0	BEQ	relative						
009F 01		rust						

Lijst 2 Het interruptprogramma.

0140 48	PHA	implied	save A	014F AD	LDA	absolute	} set octaaf'
0141 AD	LDA	absolute		0150 12		octaaf	
0142 10	T			0151 01		0112	
0143 01		0110	set timer	0152 8D	STA	absolute	} inverteer uitgang opnieuw
0144 8D	STA	absolute	(8 µs)	0153 14		octaaf	
0145 0D		timer		0154 01		0114	
0146 17		170D		0155 EE	INC	absolute	} A terug zetten Terug naar het hoofdprogramma
0147 CE	DEC	absolute	} verminder octaaf met 1	0156 00		PAD 1	
0148 14		octaaf		0157 17		1700	
0149 01		0114		0158 68	return	PLA	} implied
014A D0	BNE	relative	} resultaat 0?	0159 40		RTI	
014B 0C		return					
014C EE	INC	absolute	} Zo ja, inverteer uitgang				
014D 00		PAD 1					
014E 17		1700					

Lijst 3 De door het programma gebruikte geheugenplaatsen.

De door het programma gebruikte geheugenplaatsen			0120	hoogte	displaycode van het octaaf
00EA 00		beginadres van de melodie	0121 00		display 2 uit
00EB 02		paginanummer van de melodie	0122	toon	displaycode van de toon
0100 00	tabel 3	rust	0123	i	'i' of uit
0101 EF	C		0124	s	's' of uit
0102 D5	D		0125 00		display 6 uit
0103 BD	E		012F 00	tabel 1	uit
0104 B3	F		0130 39	C	} displaycodes voor de naam van de noot. De juiste code wordt door het programma opgezocht en op 'toon' (0122) gezet.
0105 9F	G		0131 5E	D	
0106 8E	A	} deze tabel geeft de trillingstijd van elke noot uit het hoogste octaaf.	0132 79	E	
0107 7E	B		0133 71	F	
0108 00	stop	} Andere getallen geven een andere stemming	0134 3D	G	
0109 E1	Cis		0135 77	A	
010A C9	Dis		0136 7C	B	
010B B3	Eis		0137 00	tabel 2	
010C A9	Fis		0138 01	1	} displaycodes voor de hoogte van het octaaf De juiste code wordt door het programma opgezocht en op 'hoogte' (0120) gezet.
010D 96	Gis		0139 41	2	
010E 86	Ais		013A 00	uit	
010F 77	Bis		013B 48	4	
0110 T		} deze geheugens worden door het programma gevuld met gegevens over de te spelen toon	013C 00	uit	
0111 delay			013D 00	uit	
0112 octaaf			013E 00	uit	
0113			013F 08	8	
0114 octaaf			1700	PAD 1	} Op PAD 1 is de luidspreker en de schakelaar aangesloten
0115			1701	PADD 1	
0116 5C	=	} deze geheugens bevatten de displaycode voor het woord 'READY', andere codes geven andere letters.	170D	timer	Richtingsregister voor PAD 1 Ingestelde tijd = inhoud x 8 µs
0117 31	R		1740	PAD 2	De inhoud van PAD 2 komt op het display te staan
0118 79	E		1741	PADD 2	Richtingsregister voor PAD 2
0119 77	A		1742	PBD 2	Bepaalt welke van de 6 displays oplicht
011A 5E	D		1743	PBDD 2	Richtingsregister voor PBD 2
011B 6E	Y				
011C display		geeft aan welk blok van 6 geheugens moet worden gedisplayd			
011D					
011E					
011F					



metalen en kunststof kisten  
± 60 modellen, inhoud 20 cm<sup>3</sup> - 15,4 liter



Documentatie en modellen bij de AMROH handelaar.  
Bel eventueel voor zijn adres: AMROH - MUIDEN - (02942) 19 51\*

# Micro-gebeuren

**Nu het werken met microcomputers in de amateurwereld begint door te dringen, ontstaan er ook verenigingen op dit gebied. In deze kolommen willen wij deze verenigingen de gelegenheid geven zich voor een groot publiek te presenteren. Ook zullen wij u op de hoogte houden met cursussen over de microprocessor met zijn toepassingen.**

## De KIM-club

Zoals uit diverse advertenties in vakbladen blijkt, worden computers steeds goedkoper. Dit leidt er toe dat zij meer en meer gebruikt gaan worden.

Bij de huidige stand van de techniek is het mogelijk om voor een bedrag van ongeveer f 1000,-- een compleet werkende microcomputer te kopen, die alle kenmerken van een volwaardig computersysteem heeft, zoals de mogelijkheid tot aansluiten van randapparaten, van een audiocassette-recorder voor het bewaren van programma's, tot en met grote schrijfgeheugens en regeldrukkers.

De programmeerbaarheid van deze microcomputers, waarvan het eigenlijke computergedeelte (de z.g. central processing unit) uit één enkele chip bestaat, is in het algemeen uitstekend en zeker niet slechter dan van mini-computers. Het feit, dat deze schakelingen bestaan en voor iedereen te koop zijn, wil echter nog niet zeggen, dat de computer eenvoudiger geworden is. Hij is kleiner in omvang en goedkoper geworden. Echter, evenals bij grotere computers, is nog steeds een grote hoeveelheid kennis nodig bij degene die er iets op aan wil sluiten en hem wil programmeren. Gelukkig is de prijs zodanig, dat als studieobject best een computer aangeschaft kan worden. We zien dan ook steeds meer mensen, zowel professional als amateur, een microcomputer aanschaffen teneinde hiermee 'iets' te doen.

Nu hebben in Nederland een aantal mensen, die zo'n microcomputer hebben of willen hebben, een club opgericht. De aanleiding om deze club op te richten was het op de markt verschijnen van de KIM-1. Deze KIM-1 is een

z.g. single board-computer d.w.z. hij bestaat uit één print, waarop een aantal IC's gemonteerd zijn. Het meest opvallende is, dat op de print een toetsenbord en een 6-digit display aanwezig zijn, waarmee een programma ingebracht en getest kan worden. Uiteraard kan dit programmeren ook gebeuren vanaf een teletype, terwijl het programma bewaard kan worden m.b.v. een standaard (zelfs een zeer goedkope) audiocassette-recorder. De KIM-gebruikersclub heeft zich ten doel gesteld om te trachten zoveel mogelijk kennis over constructie, gebruik en programmering van deze KIM, te verzamelen en onder de leden te verspreiden.

Nu de club al een half jaar draait, kan er al bekeken worden, hoe dit lukt. Er zijn enige bijeenkomsten geweest en één van de opvallendste kenmerken was, dat hier inderdaad professionele- en amateurgebruikers gezamenlijk geboeid bezig zijn geweest met het onderwerp microcomputers.

Tijdens deze bijeenkomsten werden diverse lezingen gehouden met als onderwerpen:

- Programmeertechniek. Een inleiding tot de methodes die er zijn om te komen tot programma's, die niet alleen werken, maar die ook nog zodanig gestructureerd zijn, dat ze naderhand eenvoudig te wijzigen zijn.
- Zelf bouwen van een computersysteem. Een overzicht van de problemen die iemand ontmoet als hij uitgaande van IC's zelf een werkend systeem wil maken met als onderdelen: Processor, geheugen, toetsenbord en TV-display.
- Basisbegrippen rond het videodisplay.

Een functionele behandeling van beeldopbouw op een TV-toestel, tekeningeneratie, displaygeheugen en tekensturing.

- Snelle cassette-recorder. Hoe te handelen als zonder hardwareveranderingen toch met een snelheid van 100 tekens per seconde programma's opgeborgen en ingeladen kunnen worden.

Naast de bijeenkomsten organiseert de club ook een bibliotheek, waarin programma's en schema's bewaard worden. Deze kunnen door de clubleden tegen vergoeding van copieerkosten verkregen worden. Op dit moment bevinden zich in deze bibliotheek diverse schema's, waaronder een beschrijving van de 6502-computer, het serieel maken van een parallel key-board en diverse programma's (waaronder spelletjes en een disassembler). In de toekomst wordt vooral gedacht aan intensievere programmeerinstructie, demonstraties en experimenten met gekoppelde computers.

Eén van de veel voorkomende redenen waarom iemand lid van de club wordt, is enerzijds de nieuwsgierigheid naar de dingen die iemand anders met zijn microcomputer doet en anderzijds het idee dat mogelijkerwijs iemand die in de buurt woont, beroepshalve zou kunnen en willen werken aan een hobby-project. Dit laatste resulteert er bijvoorbeeld in, dat een bedrijf zegt: 'Wij hebben een PROM-programmer, dus als iemand eens PROM's wil programmeren, kan dat wel gratis bij ons gebeuren.' Vooral het gezamenlijk, in lokale groepjes van een paar mensen, bouwen van projecten en projecties zal in de toekomst door de club gestimuleerd worden, door het organiseren van groepscoaching. Op dit moment is een groepje mensen op deze wijze een EDITOR-programma aan het bouwen. Tot slot nog een greep uit de dingen,

die op dit moment clubleden met hun microcomputer doen:

- Data verzamelen van psychologische experimenten
- Het simuleren van ruisgeneratoren en schakproblemen
- Interfacing tussen een computer en een 'apparaat'
- Montage van films en geluidssynchronisatie
- De huiselijke administratie bijhouden
- Tekstverwerking.

Voor nadere inlichtingen over de KIM-club:

Mevr. H. de Vries  
Brugstraat 32  
Limmen (NH)  
tel. 02205-1703

### Hobby computer club

Het wordt maar zelden zo geformuleerd, maar het is wel zo: een digitale computer is een slaaf. Geen perfecte, want hij doet precies wat je hem opdraagt en dus niet altijd wat je bedoelt. Maar wel een bijzonder snelle en accurate. Dat men zich uit liefhebberij met computers bezig houdt, is daarom niet verwonderlijk en het is zeker ook niet nieuw. Sinds het ontstaan van de computer is er al heel wat CPU-tijd gebruikt (misbruikt) voor privédoeleinden. Maar in de beginperiode kon niemand voorzien dat een volwaardige computer binnen het bereik van de hobbyist zou komen voor een prijs die vergelijkbaar is met die van een wasautomaat of TV-toestel.

In Amerika bestond al jaren de Amateur Computer Society, die voornamelijk met 2e-hands apparatuur werkte. In Engeland werd 5 jaar geleden de Amateur Computer Club opgericht, die als belangrijk bindmiddel had: een zelfbouw-computer met TTL-IC's voor £50. De doorbraak kwam echter pas na de ontwikkeling van de microprocessor. MITS haakte daar onmiddellijk op in door de eerste ALTAIR bouwdoos op de markt te brengen (jan 1975) en sindsdien is er een waar sneeuwbal-effect in de ontwikkeling van wat in Amerika wordt genoemd 'personal computing'. De grote industrieën zijn volkomen verrast door deze rage en pas dit jaar komt het eerste industriële product (de PET van Commodore) op de markt. Tot nu toe was de markt

voor bouwdozen en kant-en-klare apparatuur geheel in handen van 'basement-fabriekjes' en enkele kleine bedrijven die in de laatste jaren ontstonden.

Parallel met de ontwikkeling van de IC's en de kits heeft een ontwikkeling van verenigingen van amateurgebruikers plaatsgevonden. Waarom? Omdat 'n computer 'n knap ingewikkeld ding is, waar 2 mensen sneller de fouten uit halen dan 1. Omdat er nogal wat tips en ervaringen door te geven zijn. Omdat men de tijd die in het schrijven en debuggen van een programma is gaan zitten, nuttiger wil maken door anderen dat programma te laten gebruiken. Omdat men op dit specifieke gebied met geestverwanten wil communiceren om meer kennis van zaken en inzicht te krijgen. Er zijn op het ogenblik in Amerika meer dan 180 verenigingen! Voor het Nederlandse taalgebied is op 27 april in Leiden de 'Hobby Computer Club' opgericht, die de contacten wil leggen tussen alle Nederlands sprekende computer hobbyisten. De HCC heeft geen à priori orientatie op een bepaald type processor. Iedereen die belangstelling heeft voor het bouwen, programmeren of gebruiken van computers is welkom als lid. De contacten worden in eerste instantie gelegd via een nieuwsbrief, die als 3-maandelijks was gepland, maar door de grote belangstelling waarschijnlijk frequenter gaat verschijnen. Hierin kan iedereen zijn tips, mededelingen, vragen, aanbiedingen, programma's, bouwbeschrijvingen, ervaringen e.d. plaatsen. Verder wordt gerichte informatie opgenomen, zoals bijvoorbeeld markt-informatie (nieuws, verkrijgbaarheid, prijzen, levertijden). Naast de nieuwsbrieven worden er bijeenkomsten en excursies gehouden. We verwachten dat er via de nieuwsbrieven werkgroepjes tot stand zullen komen die bepaalde onderwerpen gaan aanpakken. Nu al is aan de orde gesteld hoe we verder moeten gaan als we uitgekeken zijn op het spelen van spelletjes. Vrijwel iedereen begint daar namelijk mee, maar na korte of langere tijd gaat dat vervelen; voor hen die niet zelf nieuwe toepassingen kunnen ontwikkelen zal de HCC een bron van inspiratie zijn. Voor nadere inlichtingen over de Hobby Computer Club:

Dik Barnhoorn,  
Delftsekade 12,  
Leidschendam,  
tel. (070) 273537

### Nieuwe cursus van Elektronica opleidingen Dirksen

Elektronica opleidingen Dirksen heeft sinds 1967 het brede terrein van de elektronica gekozen om serieus geïnteresseerden een stapje verder in hun ontwikkeling te brengen.

Dit gebeurt d.m.v. schriftelijke cursussen, die worden aangevuld door mondelinge begeleiding. Elke cursus wordt afgesloten door een examen, waarvan de diploma's zijn erkend door het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen. Dat houdt een garantie in voor grondige kennis en ruime praktische toepasbaarheid in het bedrijfsleven.

### Cursus Micro-Processors/Micro-Computers

De elektronica evolueert steeds verder. Dat blijkt wel uit de steeds intensiever wordende toepassing van microcomputers en microprocessors, die vele deeltaken van de computer al hebben overgenomen. Dat wil dus zeggen, dat de elektronicus die op de conventionele manier met deze problematiek te maken heeft, nu zijn manier van denken volledig moet omschakelen.

Alle functies, die hij vroeger stap voor stap moest opbouwen, zijn nu in de micro-computer ondergebracht en hoeven alleen nog maar afgeroepen te worden. Dat houdt onder meer in, dat de elektronicus vertrouwd moet raken met het schrijven van programma's. En vanzelfsprekend ook met de mogelijkheden, die de hardware biedt.

Elektronica opleidingen Dirksen heeft al deze facetten ondergebracht in de cursus Micro-Processors/Micro-Computers, waarin de basiskennis wordt behandeld, die de technicus nodig heeft om een micro-computer samen te stellen en te programmeren.

### Lesprogramma

Wat is een computer? - Wat is een micro-computer? - Hoe rekent een computer? - Schakelingen in de computer - Het geheugen - Eenvoudig programmeren - CPU-architectuur - Architectuur van de micro-computer - Instructiebeschrijvingen - Syntax en subroutines - Adresseringstechnieken - Stroomdiagrammen - Hulpprogramma's - Van opdracht tot resultaat - I/O interface - Randapparatuur - Voorbeelden - Verkeerslichtenregeling - Ontwikkelingsapparaten.

Dit lesprogramma kan worden uitgebreid met een cursus assembly-programmering  
vervolg pag. 301

# LM3909

## LED-knipperlicht/oscillator

De National Semiconductor Corporation brengt een monolithisch oscillator-IC, dat in het bijzonder is ontworpen voor het laten knippen van LED's: de LM3909. Door de tijdsbepalende condensator tevens te gebruiken voor het opwekken van spanningsstoten, levert het IC impulsen van tenminste 2 volt aan de LED bij een voedingsspanning van 1,5 volt of lager.

Aan de schakeling die zelfstartend is, behoeft slechts een batterij, een condensator en (uiteraard) een LED te worden toegevoegd om als knipperlicht te kunnen werken.

De LM3909 is uitgevoerd als een 8-pens minidip en heeft een temperatuurbied van  $-25$  tot  $+70^{\circ}$  C. Het stroomverbruik is zeer gering, terwijl de schakeling normaal blijft werken op batterijen die gewoonlijk reeds als uitgeput worden beschouwd.

De tijdsbepalende weerstanden - die, evenals de stroombegrenzingsweerstand van de LED in het IC zijn opgenomen - hebben een waarde welke is afgestemd op nominale knipperfrequenties en minimaal stroomverbruik bij 1,5 en 3 volt.

Voor de tijdsbepalende condensator kan gewoonlijk een elektrolyt worden gekozen; een klein 3-voltstype moet geschikt geacht worden voor voedingsspanningen tot 6 volt.

Wat betreft de berekening van de capaciteit die voor een bepaalde knipperfrequentie vereist is moet er aan herinnerd worden dat de betrokken soort condensator vaak zeer grote toleranties hebben, bv. van  $-20\%$  tot  $+100\%$

### Twee praktische toepassingen

In de afb. 1 en 2 zijn twee schakelingen weergegeven die met de LM3909 kunnen worden gemaakt.

Afb. 1 toont een 'meetszoemer' voor het opsporen van kortsluitingen en of onderbrekingen in leidingen, printsporen, spoelen e.d.

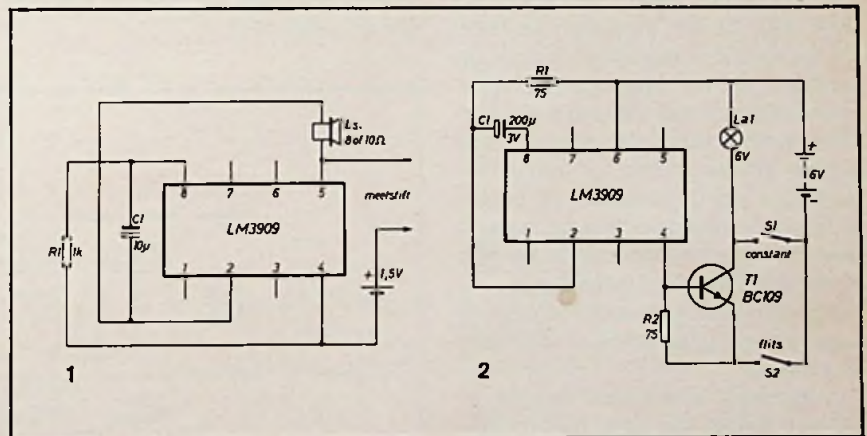
Als er een laagohmige verbinding tus-

sen de testpennen aanwezig is produceert de luidspreker een zoemtoon. Na het metertje enige tijd te hebben gebruikt kan men uit de toonhoogte de orde van grootte van de weerstand afleiden.

Afb. 2 illustreert een 'nood-knipperlicht-lantaarn'.

Als schakelaar S2 wordt gesloten (S1 open) gaat lampje La1 knippen met een frequentie van 1,5 Hz. Indien S1 gesloten is brandt het lampje continu, zodat het toestelletje desgewenst ook als 'gewone' lantaarn kan worden gebruikt.

Inlichtingen: Lemaire, 1020 Brussel. Rodelco, Rijswijk.



vervolg van pag. 300

grammering waarin een uitgebreide training wordt gegeven in het programmeren van een bepaald type micro-computer. Voor beide cursussen geldt overigens, dat meer dan gemiddelde aandacht wordt besteed aan de praktijk en de oefening daarvan.

### Studiemethoden

De cursus Micro-Processors/Micro-Computers kan, evenals de overige

cursussen, op twee manieren worden gevolgd: schriftelijk en schriftelijk met mondelinge begeleiding. Deze laatste vindt plaats in de steden Arnhem, Amsterdam, Eindhoven, Groningen, Utrecht en Rotterdam, en wel op vaste dagen.

Op deze manier stelt Elektronica opleidingen Dirksen iedereen in staat zich op de hoogte te stellen van de nieuwste ontwikkelingen in de elektronica en de

kennis op brede basis in de praktijk toe te passen. Een door het rijk erkend diploma staat in voor vakkundigheid. Algemene informatie en een proefles over de cursus Micro-Processors/Micro-Computers kunnen worden aangevraagd bij Elektronica opleidingen Dirksen Parkstraat 25 Arnhem Telefoon: 085-451641.

# Moderne Communicatie Ontvangers

## De rasteroscillator II

L. Foreman

Wanneer een rasteroscillator samengesteld wordt volgens afb. 2, RB mei, dan komt de stapgrootte overeen met de referentiefrequentie. Met een prescaler die door N deelt wordt de stapgrootte  $N \times f_{ref}$  (afb. 3, RB mei).

Om kleine stappen te krijgen zou men dus in elk geval  $f_{ref}$  klein willen kiezen. Dit heeft het grote bezwaar, dat bij een lage vergelijksfrequentie het aantal 'monsters' dat van de oscillator genomen wordt ook vermindert. Bij een  $f_{ref}$  van 100 kHz wordt elke 0,01 milliseconde de frequentie vergeleken en een eventuele correctie uitgevoerd: de regeling is dus 'snel'. Is de  $f_{ref}$  echter bijv. 100 Hz, dan is de regeling 1000x langzamer, slechts om de 10 milliseconde vindt dan een vergelijking plaats. De regelspanning volgt slechts langzaam de fase- (of frequentie-) verschillen tussen de oscillator en de referentiefrequentie. Is de oscillator van zichzelf niet uitermate stabiel, dan ontstaat een regel signaal dat aanleiding tot frequentiemodulatie van de oscillator zal geven, zodat in de regelleiding een passend filter met grote tijdconstante en lage afsnijfrequentie noodzakelijk is.

Een snelle regeling, met een voldoende hoge referentiefrequentie, verdient dus de voorkeur.

Om daarmee toch kleine stappen te kunnen maken kan men hulpschakelingen gebruiken. Een voorbeeld van zo'n combinatie is getekend in afb. 12 (Racal RA 1771/72).

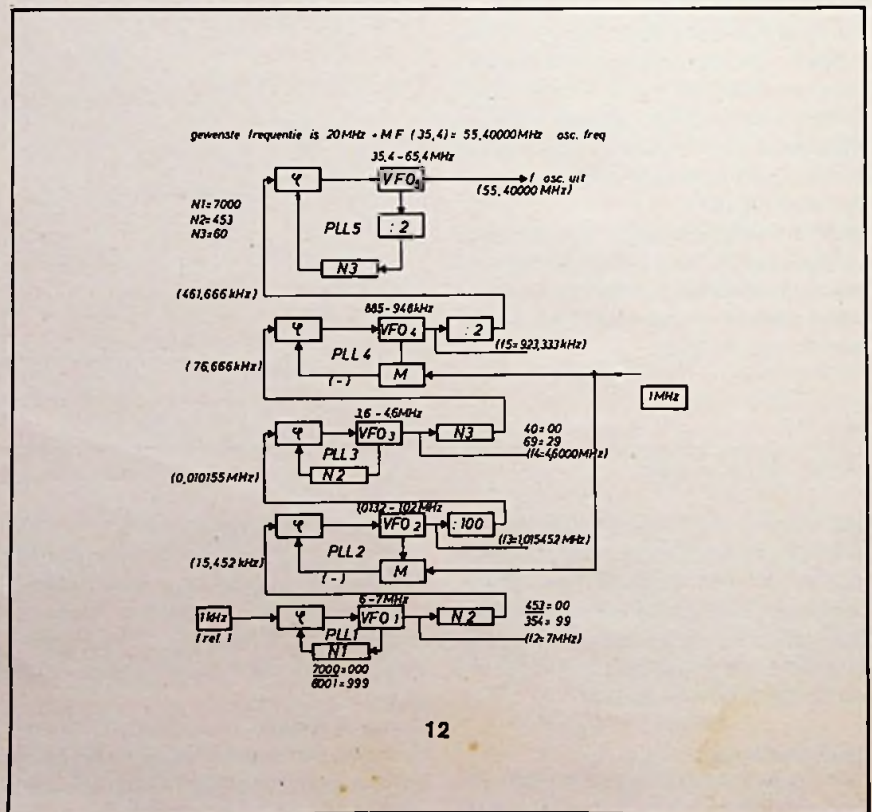
Men ziet hier 5 stuks (!) VFO's getekend, waarvan dus 4 als hulpschakelingen (in totaal 5 Phase Locked Loop schakelingen). De frequentie-opwekking begint met een VFO afstembaar van 6 tot 7 MHz en een  $f_{ref}$  van 1 kHz. De deler N1 is instelbaar tussen 6000 en 7000.

De hier in deze eerste PLL-keten opgewekte en gestabiliseerde frequentie wordt vervolgens gedeeld door N2: instelbaar tussen 453 en 354. De aldus ontstane nieuwe referentiefrequentie (ca. 15 kHz) dient ter stabilisatie van een tweede VFO op iets hogere frequentie dan 1 MHz.

Een mengtrap, met een vaste frequentie van 1 MHz, zorgt in combinatie met een filter ervoor dat alleen de verschilfrequentie aan de fasediscriminator wordt doorgegeven. De uitgang van deze tweede PLL wordt door 100 gedeeld en dient als derde referentiefrequentie voor een VFO, afstembaar tussen 3,6 en 4,6 MHz ( $f_4$ ). De hierbij toegepaste deler heeft dezelfde instelling als deler N2, aan de uitgang van de eerste VFO.

Vervolgens wordt  $f_4$  gedeeld door N3, een deler die instelbaar is tussen 40 en 69, waarna deze nieuwe referentiefrequentie aan de fasediscriminator voor de vierde VFO wordt toegevoerd. Na opnieuw mengen met 1 MHz ontstaat  $f_5$ , welke frequentie door 2 moet worden gedeeld om als referentie van ca. 450 kHz te kunnen dienen voor de feitelijke VFO, die de oscillatorfrequentie voor de mengtrap in de ontvanger levert en die afstembaar is tussen 35,4 en 65,4 MHz.

De hierbij noodzakelijke deler N3 heeft weer dezelfde deler als voor  $f_4$  is gebruikt (40 t/m 69). Om deze hoogste VFO-frequentie in de deler te kunnen stoppen is een deler : 2 tussen geplaatst, vandaar dat deze deler : 2 ook noodzakelijk is na  $f_5$ .



12 Racal rasteroscillator met stappen van 10 Hz.

Een getallenvoorbeeld voor de oscillatorfrequentie 55,4 MHz is in de afb. 12 met ( ) aangegeven.  $N_1 = 7000$ ,  $N_2 = 453$ ,  $N_3 = 60$ . Opgemerkt moet nog worden dat  $N_1 = 7000$  overeenkomt met de frequentie-instelling 000 (10 Hz, 100 Hz, en 1 kHz), en deler  $N_1 = 6001$  met de instelling 999. Evenzo is  $N_2 = 453$  gelijk aan 00 voor 10 en 100 kHz en 354 voor deze deler gelijk aan 99.

$N_3$  tenslotte (40 t/m 69) komt overeen met 0 tot 29 MHz, waarbij t.o.v. de oscillatorfrequentie rekening is gehouden met een middelfrequentie van 35,4 MHz. De oscillatorfrequentie van 55,4 MHz van het getallenvoorbeeld komt dus overeen met een te ontvangen signaal op 20,000 00 MHz precies.

Het zal wel duidelijk zijn dat de kosten van zo'n rasteroscillator voor een gevoelige radio-ontvanger voor een groot deel worden bepaald door de rigoreuze afscherming en ont koppeling, die noodzakelijk is om doordringen van ongewenste signalen van al deze oscillatoren te voorkomen.

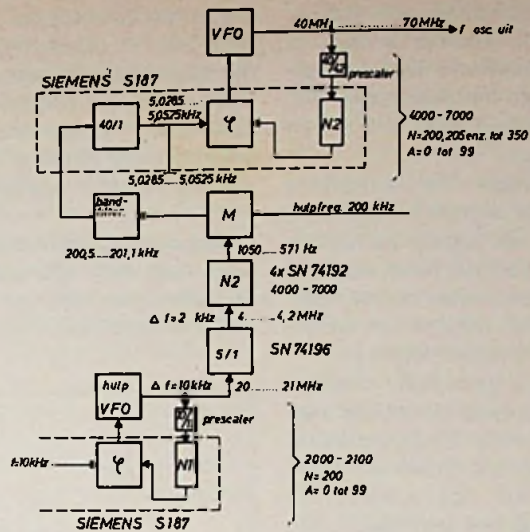
Een in dit opzicht eenvoudiger schakeling is getekend in afb. 13. Hier zijn slechts twee variabele oscillatoren aanwezig, waarna de ene de feitelijke VFO is en dus geen kwaad kan doen. De hulposcillator is door de faseregeling plus de deler 2000 tot 2100 ( $N_1$ ) instelbaar tussen 20 en 21 MHz. Na een vaste deler (: 5) en een tweede instelbare deler  $N_2$  (4000 tot 7000) wordt de frequentie 1050 tot 571 Hz gemengd met 200 kHz. Via een bandfilter wordt de som-frequentie geselecteerd en vervolgens door 40 gedeeld.

Aldus ontstaat voor de tweede PLL-schakeling een referentie-frequentie van omstreeks 5 kHz. De hoofdosillator heeft dezelfde deler  $N_2$ , nl. 4000 tot 7000, welke parallel bediend wordt met de eerste.  $N_2$  dient voor de instelling van de posities 10 MHz, 1 MHz, 100 kHz en 10 kHz. Met de deler  $N_1$  wordt de instelling voor de stappen van 1 kHz en 100 Hz bepaald.

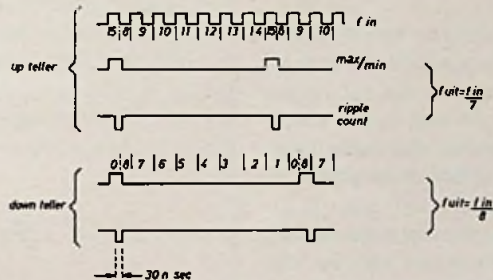
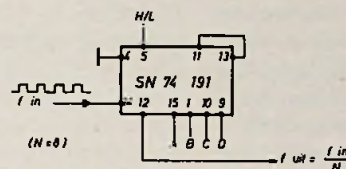
Uit deze beide voorbeelden kan men zien dat door middel van menging met een hulpfrequentie - resp. 1 MHz in het eerste en 200 kHz in het tweede voorbeeld - met PLL-schakelingen ook kleine frequentiestappen verkregen kunnen worden.

#### Delercombinaties, delers in serie \*

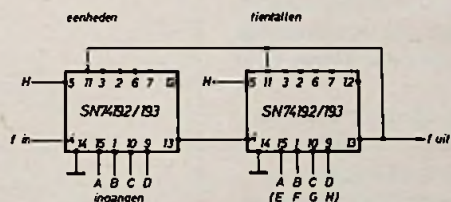
Misschien zijn er RB-lezers die zich afvragen hoe het mogelijk is een deler op bijvoorbeeld 453 te programmeren. In principe kan men wel een aantal afzonderlijke delers in cascade, d.i. in



13



14



15

13 Rasteroscillator 40...70 MHz in stappen van 100 Hz, met 200 kHz mengfrequentie.

14 De SN 74191 als deler door N. Pen 7 = + 5V; 8 = GND; 4 = enable, moet L(aag) zijn om te tellen; 5 = up/down, L is up en H is down; 11 = load, moet L(aag) zijn voor data-inputs (preset); 12 = max/min, H bij overflow of underflow; 13 = ripple count L als pen 12 H is.

15 Een deler met twee decaden: met SN 74192, N = 1 tot 99 met SN 74193, N = 1 tot 255. Aansluitingen SN 74192/193: pen 16 = + 5V; 8 = GND; 5 = up; 4 = down; 11 =

load; 12 = carry is H bij overflow; 13 = borrow is H bij underflow; 14 = clear. Geschikt als downteller:

a) SN 74192 (decade teller)

$$f_{uit} = \frac{f_{in}}{N}$$

$$1A+2B+4C+8D+10E+20F+40G+80H$$

$N_{max} = 99$ .

b) SN 74193 (4-bits binaire teller)

$$f_{uit} = \frac{f_{in}}{N}$$

$$1A+2B+4C+8D+16E+32F+64G+128H$$

$N_{max} = 255$ .

serie schakelen. Een drietal delers van 3, 5 en 7 levert dan delen door 105 op. Deze letterlijke serieschakeling is echter zelden praktisch, want een verandering van één der delers, bijv. 3 in 4, levert als nieuwe deler 140 op (in plaats van 106).

Deze schakelingen zijn hoogstens bruikbaar als het om niet-veranderlijke delers gaat. En wat te doen als bijvoorbeeld door 31 gedeeld moet worden? Hiervoor bestaan andere oplossingen, waarvan de eenvoudigste een cascade-schakeling van down-tellers is.

Delen door een getal komt overeen met herhaald aftrekken, n.l. zoveel maal één aftrekken als de deler (X) groot is. Het aantal malen dat dit kan is het gewenste antwoord: het quotiënt (Z). Een deler is dus ook een 'teller', een teller van het aantal malen dat X afgetrokken kan worden. Na verloop van de hoeveelheid X (het aantal) overeengekomen pulsen moet een uitgangssignaal komen. Het aantal uitgangssignalen per tijdseenheid is het quotiënt Z. Men noemt dit een pre-set-teller. Het getal dat in het geheugen van de teller is opgeslagen, 'gepreset', is de deler.

Een normale up-teller wordt intern steeds op nul teruggesteld, gereset en telt dan wederom van nul tot negen (bijv. SN 7490), of van 0 tot 15 bij 4 binair uitgevoerde flip-flops (bijv. SN 7493). Wordt in een binaire 0 tot 15 up-teller bijvoorbeeld het cijfer 8 ingevoerd (geprogrammeerd, gepreset), dan zal bij het bereiken van de 15e puls ná 8, een uitgangssignaal gegeven worden (overflow). Dat wil dan zeggen reeds na 7 pulsen: de toegevoerde frequentie wordt niet door 8 maar door 7 gedeeld!

Om een (binaire) op-teller dus door 8 te delen moet het 15-complement, d.i.  $15 - 8 = 7$  ingevoerd worden.

Evenzo moet voor een BCD 0 tot 9 up-teller het complement van 9 gebruikt worden:  $9 - 8 = 1$ .

Gemakkelijker is het gebruik van een down-teller. Down-tellers geven een uitgangssignaal als de nul is bereikt (underflow) en resetten inwendig op 9 (BCD), of op 15 bij 4-bits binaire IC's. Wordt bij deze downtellers het cijfer 8 ingevoerd dan vindt terugtellen tot nul plaats, waarna een uitgangssignaal volgt, m.a.w. de inkomende frequentie wordt nu wél door 8 gedeeld.

Afbeelding 14 is het aansluitschema voor een SN 74191, geschakeld als deler door 'N' (in het voorbeeld is  $N = 8$ ), welke beide mogelijkheden bezit.

Door omschakeling van punt 5 kan gekozen worden tussen up- of down tellen. Up = L, aan massa, down = H, dus open of aan +5 volt.

Voor cijfers van 0 tot 9 maakt het nu geen verschil of een downteller in BCD uitvoering SN 74190 of de binaire uitvoering SN 74191 wordt gebruikt.

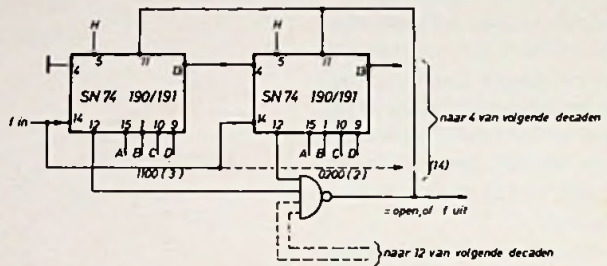
#### Delers met meer dan één decade

Moet men door een getal groter dan 16 delen, dan zijn meestal meerdere IC's noodzakelijk en men kan dan in het

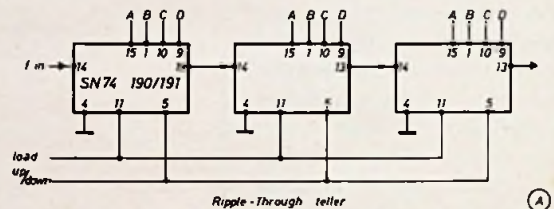
10-talig stelsel de normale decaden benutten. Noodzakelijk is dat echter niet, men kan de deler ook binair samenstellen. Afb. 15 geeft hiervan een voorbeeld, met twee IC's resp. 74192 en 74193,

16 Deler (SN 74190/191) met twee of meer decaden,  $N = 23$ .

17 Drie mogelijkheden voor cascade-schakeling van de SN 74190/191.

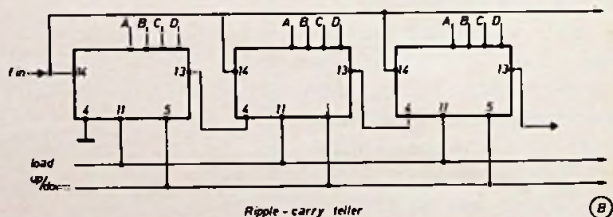


16



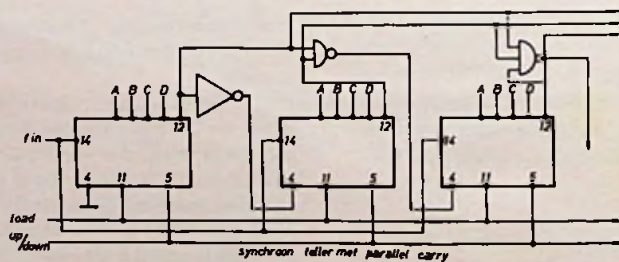
Ripple-Through teller

(A)



Ripple-carry teller

(B)



synchron teller met parallel carry

(C)

17



waarbij in het laatste geval de deler N in de binaire reeks kan worden gekozen. Na afloop van iedere bewerking moet het getal waardoor gedeeld moet worden steeds opnieuw als 'preset' worden aangeboden! Dit gebeurt met een L(aag) signaal op de 'load'-ingang (aansluiting no. 11). Voor de SN 74192/193 zijn daartoe intern de nodige poorten aanwezig. Daarom zijn dit de eenvoudigste IC's welke als N-delers in serie geschakeld kunnen worden.

Serieschakeling kan ook met de type's 74190/191, maar deze hebben voor het weer opnieuw programmeren van het gewenste getal 'N' een extra voorziening in de vorm van een NAND-poort nodig.

Afbeelding 16 is het schema voor 2 of meer decaden met SN 74190/191, waarbij de tellers parallel zijn aangesloten op de te delen frequentie. Cascade-schakeling van 13 naar 14 is ook mogelijk (parallel enabling).

Uit de bijbehorende tabel I blijkt dat bij de vierde binnenkomende puls de min/max aansluiting naar H(oog) gaat en bij de negatieve flank van de vierde puls de enable-uitgang 13 naar L(aag) gaat. De tweede decade kan dan één puls tellen (via 14). Het in de eerste decade ingestelde 'preset' cijfer is nu gepasseerd, zodat de preset-instelling is opgeheven. De teller blijft vervolgens (met 74190) in 10-tallen tellen: bij de

14e puls komt er weer een negatieve enable-puls uit de eerste decade en daarna bij de 24e. Beide min/max-uitgangen 12 zijn dan H(oog) en via de NAND-poort wordt een negatieve Load-puls aan de aansluitingen 11 gegeven. Het presetgetal wordt nu weer opnieuw ingevoerd in beide decaden. De uitgaande loadpuls is zeer smal (enkele nanosec!) en ontstaat direct bij de positieve flank van de binnenkomende puls. We zien uit deze tabel dat dus eerst de eenheden worden geteld, daarna de tientallen, honderdtallen enz.

Opgemerkt moet nog worden dat het principe- of blokschema van tellers of delers, evenals van andere elektronische apparatuur, van links naar rechts wordt getekend.

Links bevinden zich dan de eenheden (LSD, least significant digit) naar rechts gaande gevolgd door de 10-tallen, 100-tallen enz. (MSD, most significant digit). In werkelijkheid is de aflezing net andersom, op het schema kijken we als het ware tegen de achterkant van de teller of deler aan. Het getal 732 als deler staat op het schema dus als 237! Ook is de volgorde ABCD (1-2-4-8) op het schema in frontaanzicht DCBA!

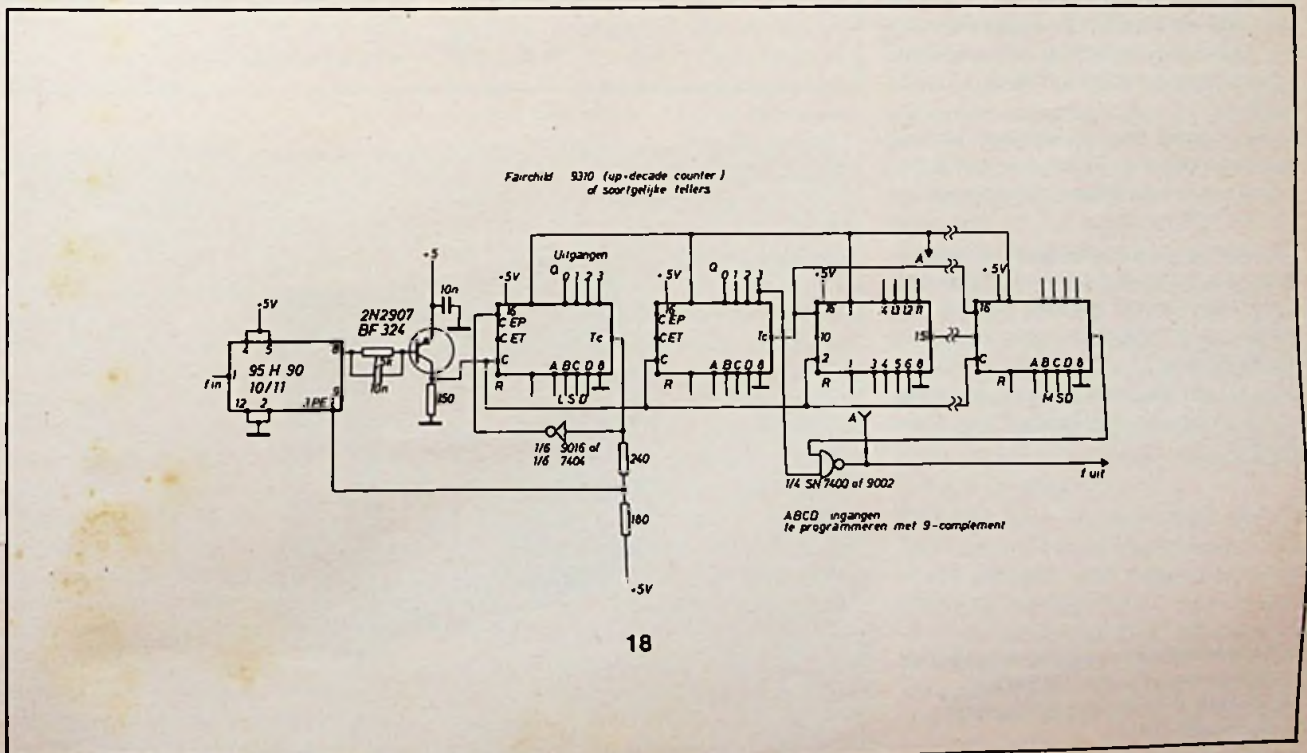
Tabel II geeft de pulsvolgorde van twee up-down-tellers van het type 74192, zie afb. 15, bij een preset-instelling N = 13.

### Compensatie van vertragingstijden

Een groot aantal decaden in serie heeft het nadeel dat er nogal wat vertragingstijd in gaat zitten. Daardoor zal de deler niet exact door het ingestelde getal delen, maar enkele perioden van de te delen frequentie 'doen niet mee'. Bij precisie-apparatuur is dat niet toelaatbaar. In plaats van in serie geschakelde 'ripple-through'-tellers worden dan bij voorkeur 'synchroon'-tellers toegepast. Om ook de hierbij nog aanwezige verschillen te verkleinen bezitten bepaalde IC's een zogenaamde 'look-ahead carry'-techniek, met welke 'vooruitziende blik' vertragingfouten bij snelle delers vermeden of verminderd worden (bijvoorbeeld SN 74160...163 of Fairchild 9310).

- Een interne synchrone teller als de SN 74190/191 kan op drie manieren in cascade worden gebruikt, zie afb. 17:
- A. als normale serieschakeling (ripple-through-teller),
  - B. als synchroon geschakelde (= parallel) teller, met ripple-through carry, en
  - C. als synchroon geschakelde teller met eveneens parallel geschakelde carry.

18 Voorbeeld van de two-modulestechniek bij delers (Fairchild).



Deze laatste schakeling geeft voor dit type de kleinst mogelijke beperking bij het gebruik van hoge frequenties. De enige beperking in het aantal decaden wordt gevormd door de belasting van de max/min-aansluiting door de hieraan te verbinden externe poorten (afb. 17C)

### Delers voor hoge frequenties

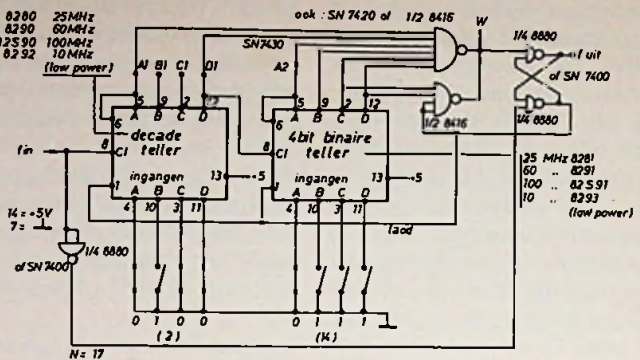
Indien de te delen frequentie te hoog is voor de toepassing van TTL of Schottky MSI programmeerbare delers, dan moet een prescaler, een vaste deler vooraf, toegepast worden, bijvoorbeeld Fairchild EC $\mu$ L 9528 (160 MHz), 95H28 (260 MHz) of ECL 95H90 tot 300 MHz (deelt door 10 of 11, two-modules prescaler!). Ook bruikbaar zijn de Plessey ECL-delers door 4: SP 8601 (tot 150 MHz), SP 8600 (tot 250 MHz) of de delers door 1 n.l. SP 8604 (tot 300 MHz), SP 8603 (400 MHz) of de SP 8602 (500 MHz).

Het nadeel van een prescaler: de dan grotere stappen (zie hierboven, delers in serie) kan weer opgeheven worden door de two-modules-techniek met behulp van een 10/11-prescaler bijvoorbeeld. Dit systeem wordt ook wel Puls Swallowing genoemd (swallowing = inslikken, n.l. één puls overslaan). Afbeelding 18 is zo'n combinatie met Fairchild IC's.

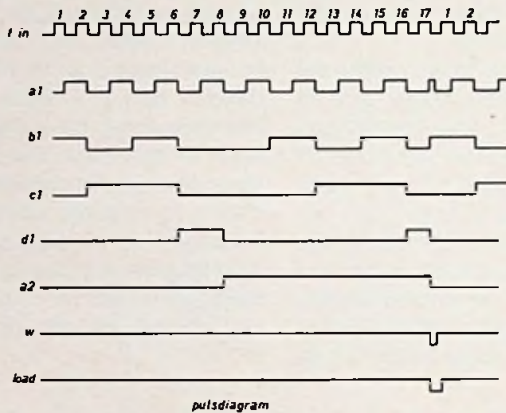
Als laatste voorbeeld een combinatie van twee verschillende up-tellers als variabele deler door N. Het eerste IC is een BCD-teller van 0 tot 9, het tweede IC een binaire teller van 0 tot 16. Er zijn dan 160 verschillende mogelijkheden als deler. In afbeelding 19 is de programmering voor 'delen door 17' aangegeven.

Teller 1 geeft na 7 pulsen een signaal door aan teller 2. Teller 1 is dan 9 gepasseerd, wordt intern dus gereset op nul en telt opnieuw tot de 10e puls. Dan gaat weer een signaal naar teller 2, waar 15 werd gepasseerd zodat ook deze teller wordt gereset. Echter zijn nu alle poortingangen hoog, zodat via de RS-flipflop (2 x 1/4 8880) een load-sigitaal aan de beide tellers gegeven wordt en opnieuw presetten met 7 en 1 volgt.

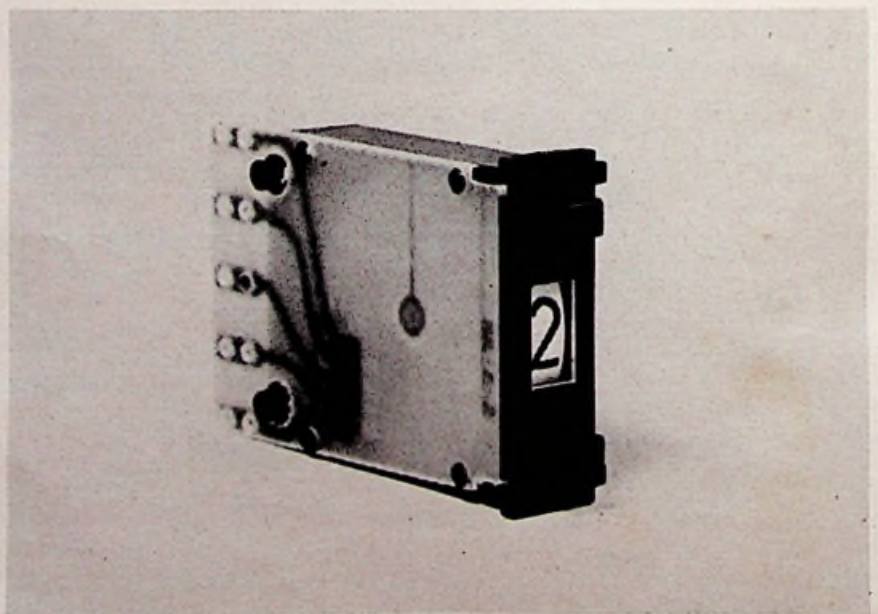
### SIGNETICS



	eenheden	tientallen
complement	9 - 7	15 - 1
preset	2	16
code	ABCD	ABCD
uitgang	0 100	0 111
(9)	1001	en 1111 (15)

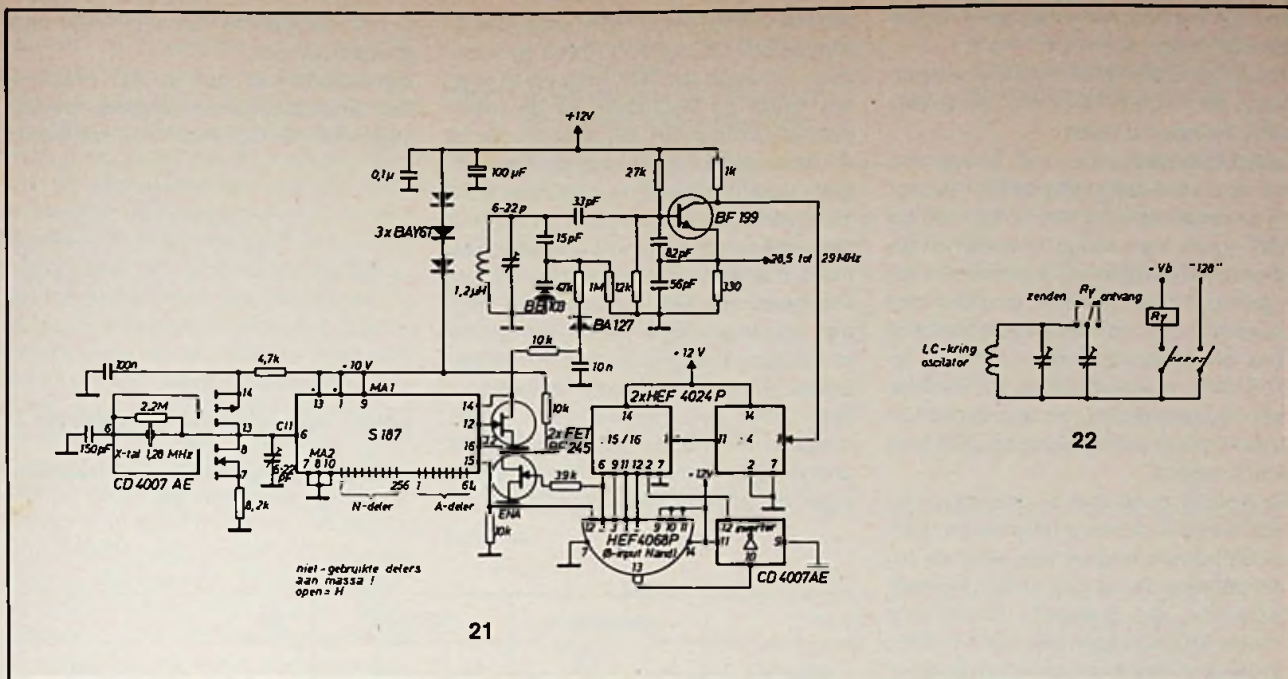


19



19 Een variabele deler door N met gebruikmaking van up-tellers (Signetics).

20 Moderne BCD-druknopschakelaar (v. Reijssen, Delft).



## Duimwielschakelaars

Voor de instelling van het gewenste getal (de deler) kan men het eenvoudigste gewone tumblerschakelaartjes toepassen, als men de A-, B-, C- en D-ingangen en de mogelijke combinaties daarvan maar op hun juiste waarde taxeert (1-2-4-8).

Elegantier is het gebruik van schakelaars, met opschrift 0 tot 9, welke in de juiste BCD-code de vier aansluitingen ABCD schakelen. Dit soort schakelaars kan thans, ook als 9-complement, door een aantal fabrieken worden geleverd (afb. 20).

## Het Siemens IC S 187 voor Synthesizers

Door de complexe schakelingen van de toepassing van PLL-schakelingen met variabele delers tot dusver wel beperkt tot de duurdere, professionele ontvangers.

Het nieuwe Siemens IC S 187 maakt het nu mogelijk - met slechts geringe toevoegingen - de PLL-schakeling voor velerlei toepassingen te gebruiken. De weinig kostbare MOS-LSI-bouwsteen maakt het bijvoorbeeld ook mogelijk digitale afstemming voor TV- en FM-toestellen in te voeren.

Maar in de eerste plaats komen hiervoor toch wel in aanmerking de talloze communicatie-apparaten die op vaste kanalen werken, zoals mobilifoons, marifoons en portofoons voor politie, brandweer, taxi's en dergelijke gebruikers. Met slechts één kwartskristal kun-

nen zeer vele kanalen worden geproduceerd. Omschakeling op afwijkende frequenties is zo eenvoudig te realiseren, dat ook niet-technische gebruikers dit zelf kunnen doen.

Tot slot van dit artikel volgt nu het schema van het oscillatorgedeelte voor een transceiver (zender plus ontvanger) in de 10-meter-amateurband (zie afb. 21). Het principe is uiteraard ook geldig voor elke andere frequentieband. De gegevens zijn ontleend aan een Siemens Applikations Bericht betreffende de 27 MHz-band (Citizens Band), welke in Duitsland voor particulier gebruik is vrijgegeven. Omdat gebruik in ons land verboden is, zijn de frequenties uit dit Siemensvoorbeeld aangepast aan de 10-meter-amateurband.

## PLL-schakeling voor een transceiver-oscillator

Wanneer de werkfrequenties te hoog zijn voor de MOS-IC-delers, dus groter dan 2,5 MHz (gegarandeerde waarde, met sommige IC's is 5 MHz haalbaar), dan moet een vóordeiler (prescaler) worden toegepast. In afbeelding 14 bestaat de voordeler uit een vaste deler door 4, gevolgd door een omschakelbare deler met deeltal 15 of 16. De formule voor deze situatie (zie RB mei) is  $f_{osc} = (N \cdot P + M \cdot A) \cdot f_{ref}$ . Met de genoemde delers wordt N dus  $4 \times 15 = 60$  en M wordt  $(4 \times 16) - (4 \times 15) = 4$ . Als referentiefrequentie wordt gekozen 1,25 kHz.

Elke P-stap wordt dan  $60 \times 1,25 = 75$

21 Schema van een oscillator voor een transceiver, met toepassing van de Siemens S 187 voor omschakelbare vaste frequenties.

22 Verandering voor mf van 9 MHz.

kHz en elke A-stap wordt  $4 \times 1,25 = 5$  kHz. Het is dus mogelijk, door de juiste instellingen van de delers in de Siemens S 187 te kiezen, kanalen op een onderlinge afstand van 5 kHz te realiseren.

Om als transceiver te kunnen functioneren moet de oscillator voor ontvangst een frequentie leveren die de middelfrequentie hoger ligt dan de zendfrequentie. Nemen we als ontvanger mf bijvoorbeeld de frequentie 455 kHz dan zijn alle gegevens voor de delers voorhanden.

Kiezen we zendfrequenties die 20 kHz uiteenliggen, te beginnen met 28500 kHz, waarbij A = nul, dan wordt N dus 380 ( $28500 : 75 = 380$  kHz). Deze delerinstelling kan voor een groot frequentiegebied ongewijzigd blijven. Met de A-deler kunnen dan de verschillende kanalen ingesteld worden, bijvoorbeeld volgens de tabel III.

Wanneer voor de transceiver bijvoorbeeld een middelfrequentie van 9 MHz wordt gebruikt (een hogere mf is immers veel gunstiger m.h.o. op storingen door spiegel frequenties), dan moet de N-deler wel omgezet worden. De oscillatorfrequentie voor ontvangst wordt nu  $28500 \text{ MHz} + 9 \text{ MHz} = 37,5 \text{ MHz}$ , waarvoor N = 500, n.l.  $256 + 128 + 64 +$

32 + 16 + 4. Voor N = 380 geldt: 256 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4.

Het is niet zeker of een enkele varicapdiode de frequentiesprong van 9 MHz betrouwbaar zal halen.

Veiligheidshalve zou – met behulp van een relais dat gelijktijdig bediend wordt bij de omschakeling van 'N' van 500 op 380 – ook een kleine trimmer in- en uitgeschakeld kunnen worden. De afregeling, *zonder trimmer*, zou dan met de varicap ca. op maximale capaciteit (dus de regelspanning vrijwel nul), op 37,5 MHz moeten gebeuren. Daarna, *met ingeschakelde trimmercapaciteit* deze trimmer zo afregelen dat 28,5 MHz wordt bereikt.

De A-deler zorgt dan bij ontvangen en zenden voor de verschillende kanalen op de hogere frequenties, waar de regelspanning de varicap op een kleinere capaciteit kan brengen. Zowel voor zenden als ontvangen blijven de A-delerstanden nu dezelfde: alleen de N-deler hoeft omgezet te worden, d.w.z. voor ontvangen '8' uit en '128' in, voor zenden juist omgekeerd, zie ook tabel IV. Een dubbelpolige schakelaar die bijv. '128' in- en uitschakelt, kan ook het relais bedienen. Geard is de deler '128' buiten gebruik, het bekrachtigde relais moet dan de trimmer *in* schakelen, zie afb. 22.

De aansluitingen van deeltrappen die *niet gebruikt* hoeven te worden, moeten worden geard. Het in- en uitschakelen van delers kan, op zijn simpelst, met tumblerschakelaartjes geschieden, waarbij men met de binaire getallen rekening houdt. Voor een meer geavanceerde uitvoering kunnen zogenaamde diode-matrixen of PROM's toegepast worden welke echter slechts éénmalig zijn te programmeren.

De referentiefrequentie wordt opgewekt door een kristaloscillator op 1,28 MHz, welke frequentie door de vaste deler 128 x 8 = 1024 wordt gedeeld. Om batterijvoeding mogelijk te maken kunnen alle hulpschakelingen met C-MOS IC's worden uitgevoerd. Voor de goede werking van de a-synchrone 7-bits-deler HEF 4024 P (LOC-MOS, Philips zie b.v. RB april en juni 1977) is echter 12 volt voedingsspanning gewenst.

De omschakeling van deze voordeler van : 15 op : 16 vindt plaats via een NAND-poort HEF 4068 P met 8 ingangen, waarvan er 5 worden gebruikt. De drie overblijvende ingangen krijgen H(oog) potentiaal. Het omschakelsignaal 15/16 komt van de aansluiting ENA

van het Siemens ICS 187. Zodra alle uitgangen Q0, Q1, Q2 en Q3 van de voordeler alsmede de ENA-uitgang H(oog) zijn wordt de voordeler via de resetingang op nul gezet. Dit gebeurt dus bij de tellerstand 15. Zolang de ENA-uitgang L(aag) is deelt de voordeler door 16 en stelt zich intern op nul terug. Voor de juiste polariteit van het resetsignaal moet nog een of andere inverter, bijvoorbeeld een simpele transistor, worden tussengevoegd. En om een juiste niveauaanpassing voor de S 187 te bereiken wordt het signaal na de voordeler door een FET versterkt. Zoals reeds in het eerste gedeelte van dit artikel (RB mei) werd beschreven, moet de tri-state regeluitgang van de

S 187 met behulp van een N-FET aangevuld worden.

Merkwaardig is dat in het originele Siemens-schema een foutieve toepassing van de CD 4007 AE voorkomt.

Tabel I Pulsvolgorde bij SN 74190/191 (N = 23).

Tabel II Pulsvolgorde met twee maal de SN 74192 (N = 13).

in puls no.	eenheden		tientallen		uit
	12	13	12	13	
1	L	H	L	H	<div style="text-align: right;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L</span> zonder poort met poort! presetgetal wordt nu weer ingevoerd!                 </div>
2	L	H	L	H	
3	L	H	L	H	
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span> pos	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span>	H	L	H	
neg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L</span> (1)	L	H	
5	L	H	L	H	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
13	L	H	L	H	
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">14</span> pos	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span>	H	L	H	
neg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L</span> (2)	L	H	
15	L	H	H	H	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
23	L	H	H	H	
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">24</span> pos	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span>	H	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span>	H	
neg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L</span> (3)	H	L	
	L	H	L	H	

Tabel I

puls no.	eerste decade (13)		tweede decade	uitg. (13)
start	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span>	-	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>	-
1	2	-	1	-
2	1	-	1	-
3	0	-	1	-
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span>	0	-
5	8	-	0	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
12	1	-	0	-
13	0	-	0	-
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">14</span>	(9)	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span>	(9)	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span> loadpuls!
	load		load	
15	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span>	-	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>	-

Tabel II

Er zijn n.l. afzonderlijke eenheden 1/6 CD 4007 AE getekend, terwijl in het IC de gates twee aan twee zijn doorverbonden. Ook alle P-substraten en alle N-substraten zijn doorverbonden (aansluiting 14 resp. 7). In dit verband moet ook de toepassing van 1/3 CD 4007 als inverter met enige argwaan worden bekeken. De substraten hiervan maken immers deel uit van de kristaloscillator. Het kan wél als men van meerdere IC's, elk voor een passend gedeelte, gebruik maakt, maar uit het schema blijkt niet dat dit de bedoeling is, daarom kunnen beter twee IC's CD 4007 AE worden toegepast. Niet alle IC's van het type CD 4007 AE fabrikaat RCA, of MC 14007 CP van Motorola resp. MC 14007 CL bleken even goed bruikbaar. Dit laatste type functioneert uitsluitend bij voedingsspanningen van 12 volt of hoger. Teneinde voor de S 187 plus de kristaloscillator + 10 volt voedingsspanning te verkrijgen zijn drie siliciumdioden (bijv. 3 x BAY 61) in serie geschakeld, die dan voor een spanningsval van ca. 2 volt zorgen. Het totale stroomverbruik bij 12 volt bedraagt ca. 30 mA.

\* In het eerste artikel (RB mei) is een aantal malen deeltal geschreven, waar deeler werd bedoeld.

**Tabel III Voorbeeld van instelbare kanalen met een schema van afb. 21 (mf = 455 kHz).**

**Tabel IV Voorbeeld naar het schema van afb. 21 voor een mf van 9 MHz.**

**Tabel V Verschillende mogelijkheden voor gesynthetiseerde frequenties met de Siemens-bouwsteen S 187 (kristalfrequentie 6,4 MHz).**

zenden		ontvangen	
N = 380		N = 380	
A = 0	28,500 MHz	A = 91	28,955 MHz
A = 4	28,520 "	A = 95	28,975 "
A = 8	28,540 "	A = 99	28,995 "
A = 12	28,560 "	A = 103	29,015 "
A = 14	28,580 "	A = 105	29,035 "
fosc = (P x N + M x A) fref			
fref = 1,25 kHz, P = 60, M = 4			
middelfreq. ontvanger: 455 kHz			

Tabel III

frequentie (kHz)	zenden		ontvangen (mf = 9 MHz)	
28500	N = 380	A = 0	N = 500	A = 0
28520		A = 4		A = 4
28540		A = 8		A = 8
28560		A = 12		A = 12
28580		A = 16		A = 16
enz.				

Tabel IV

fase vergelijkings-									
frequentie	2,5	3,125	5	6,26	10	12,5	20	25	kHz
max. frequentie CI2	1,2825	1,603125	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	MHz
max. deler N	513	513	500	400	250	200	125	100	
max. deler v. prescaler	128	128	128	128	128	128	125	100	
<b>zonder prescaler</b>									
minimale freq.	5	6,25	10	12,5	20	25	40	50	kHz
maximale freq.	1,28	1,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	MHz
aantal kanalen	512	512	499	399	249	199	124	99	
<b>10/11 prescaler</b>									
minimale freq.	250 kHz	312,5 kHz	500 kHz	625 kHz	1 MHz	1,25 MHz	2 MHz	2,5 MHz	
maximale freq.	12,8 MHz	16,0 MHz	25 MHz	25 MHz	25 MHz	25 MHz	25 MHz	25 MHz	
aantal kanalen	5020	5020	4900	3900	2400	1900	1150	900	
stapgrootte 'N'	25 kHz	31,25 kHz	50 kHz	62,5 kHz	100 kHz	125 kHz	200 kHz	250 kHz	
<b>16/17 prescaler</b>									
minimale freq.	640 kHz	800 kHz	1280 kHz	1,6 MHz	2,56 MHz	3,2 MHz	5,12 MHz	6,4 MHz	
maximale freq.	20,48 MHz	25,6 MHz	40 MHz	40 MHz	40 MHz	40 MHz	40 MHz	40 MHz	
aantal kanalen	7952	7952	7744	6144	3744	2944	1744	1344	
stapgrootte 'N'	40 kHz	50 kHz	80 kHz	100 kHz	160 kHz	200 kHz	320 kHz	400 kHz	
<b>100/101 prescaler</b>									
minimale freq.	25	31,25	50	62,5	100	125	200	250	MHz
maximale freq.	128	160	250	250	250	250	250	250	MHz
aantal kanalen	41200	41200	40000	30000	15000	10000	25000	-	
stapgrootte 'N'	250 kHz	312,5 kHz	500 kHz	625 kHz	1 MHz	1,25 MHz	2 MHz	-	

tabel V

# ASCII-Baudot omzetter

deel 2

R. E. Martens

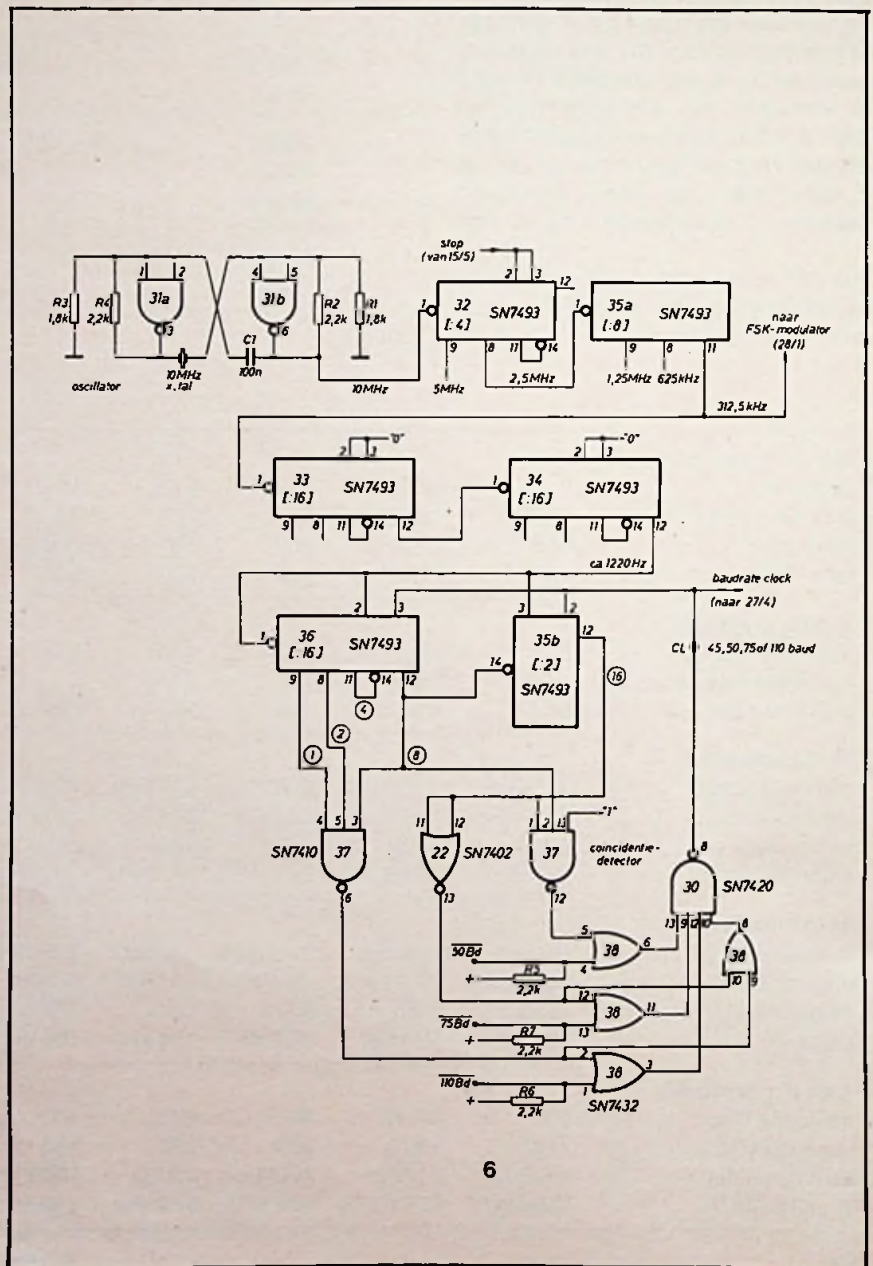
## 6. De baudrate-generator (afb. 6)

Het uitgangssignaal van de 10 MHz-kristal-oscillator (IC-31) wordt door IC-32 door 4 gedeeld tot 2,5 MHz. Deze frequentie is ook aanwezig op print E van de morse-decoder (IC-89, pin 8), zodat de bezitters van de TV-lichtkrant-versie het 10 MHz-kristal en IC-32 van print F desgewenst kunnen weglaten en het nodige 2,5 MHz-stuursignaal uit print E betrekken en toevoeren aan IC-35a, pin 1 van print F. Dit 2,5 MHz-sig-naal wordt door IC-35a nogmaals door 8 gedeeld, zodat hierdoor een 312,5 kHz-sig-naal ontstaat (IC-35-pin 11) dat eveneens de FSK-modulator stuurt zoals hierna in § 7 wordt besproken. Het 312,5 kHz-sig-naal wordt d.m.v. 2 opeenvolgende 16-delers (IC-33 + IC-34) gedeeld door 256, zodat een sig-naal wordt verkregen van ca. 1220 Hz (IC-34, pin 12).

D.m.v. de tellers IC-36 en IC-35b en de nageschakelde coincidentie-detector werd een instelbare deelschakeling verwezenlijkt die toelaat de 1220 Hz-fre-quentie naar keuze te delen door 27, 24, 16 en 11.

Hiertoe werd in 3 aansluitpinnen op de print voorzien, die gemerkt werden met 50, 75 en 110, en die toelaten de 4 bovengenoemde deeltallen - en dus ook 4 verschillende baudsnelheden - in te stellen. We verklaren dit nader:

- indien de 3 pinnen 50, 75 en 110 open worden gelaten, wordt het deeltal 27 gekozen, zodat de frequentie 1220 : 27 of ca. 45 Hz wordt verkregen.
- indien pin '50' met 0 volt wordt verbonden wordt het deeltal op 24 ingesteld, zodat de frequentie 1220 : 24 of ca. 50 Hz wordt verkregen.



6 Schema van de baudrate-generator voor de snelheden 45, 50, 75 en 110 baud.

- wordt pin '75' met 0 volt verbonden, dan wordt het deeltal 16 gekozen, zodat de frequentie 1220 : 16 of ca. 75 Hz ontstaat.
- wordt pin '110' met 0 volt verbonden, dan wordt het deeltal 11 gekozen, zodat de frequentie 1220 : 11 of ca. 110 Hz wordt verkregen.

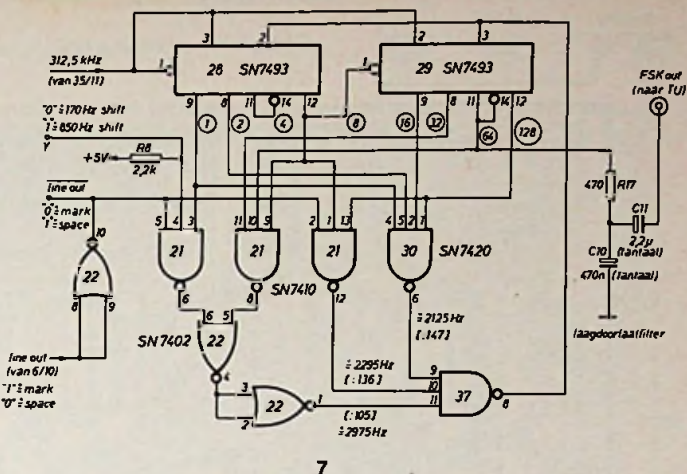
Aangezien het uitgangssignaal (IC-30, pin 8) van de instelbare deler door de pilootteller (IC-20) nogmaals door 2 wordt gedeeld, ontstaat voor elke volledige periode uit deze deler een andere stand van de pilootteller, en dus ook een ander bit van het serie-zendsignaal in baudot-code.

### 7. De FSK-modulator (afb. 7)

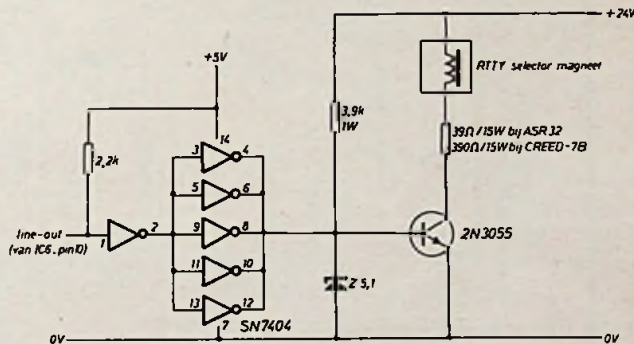
Zoals reeds in § 5 werd vermeld vertrekt de FSK-modulator ('frequency shift keying') van het 312,5 kHz-signaal uit IC-35a, pin 11.

Dit signaal wordt toegevoerd aan een instelbare deler die in principe kan worden ingesteld op 3 verschillende deeltallen, namelijk 147, 136 en 105. In functie van het opeenvolgende baudot-signaal (IC-22, pin 10) worden automatisch de deeltallen 147 (MARK-frequentie  $312,5 \text{ kHz} : 147 = \text{ca. } 2125 \text{ Hz}$ ) of 136 resp. 105 gekozen (SPACE-frequentie  $312,5 \text{ kHz} : 136 = \text{ca. } 2295 \text{ Hz}$  bij 170 Hz shift, resp.  $312,5 \text{ kHz} : 105 = \text{ca. } 2975 \text{ Hz}$  bij 850 Hz shift).

Het FSK-uitgangssignaal (IC-29, pin 11) komt via een laagdoorlaatfilter ter beschikking en kan in deze vorm rechtstreeks aan een TU worden aangesloten. Een interessante toepassing voor deze ASCII-baudot-omzetter ligt in het genereren van een FSK-signaal in baudot-code, uitgaande van ASCII-signalen. Opdat dit FSK-signaal echter geschikt zou zijn om als stuursignaal voor een RTTY-zender in SSB te dienen moet onverbiddeijk de fase-continuïteit bij de overschakeling van de MARK- en SPACE-frequenties behouden blijven. Het ontwerp voldoet hieraan in elk opzicht, zodat eventuele toestellen die ASCII-signalen afgeven - ter herinnering: het gebruik van de ASCII-code via de ether is voor amateurs niet toegestaan - m.b.v. deze schakeling geschikt worden gemaakt om in baudot-code in de lucht te worden gestuurd; typische voorbeelden hiervan zijn ASCII-keyboards, microprocessors e.d. Tenslotte vermelden we nog dat IC-21, IC-28 en IC-29 kunnen worden weggelaten indien het FSK-gedeelte niet wordt gebruikt.



7



8

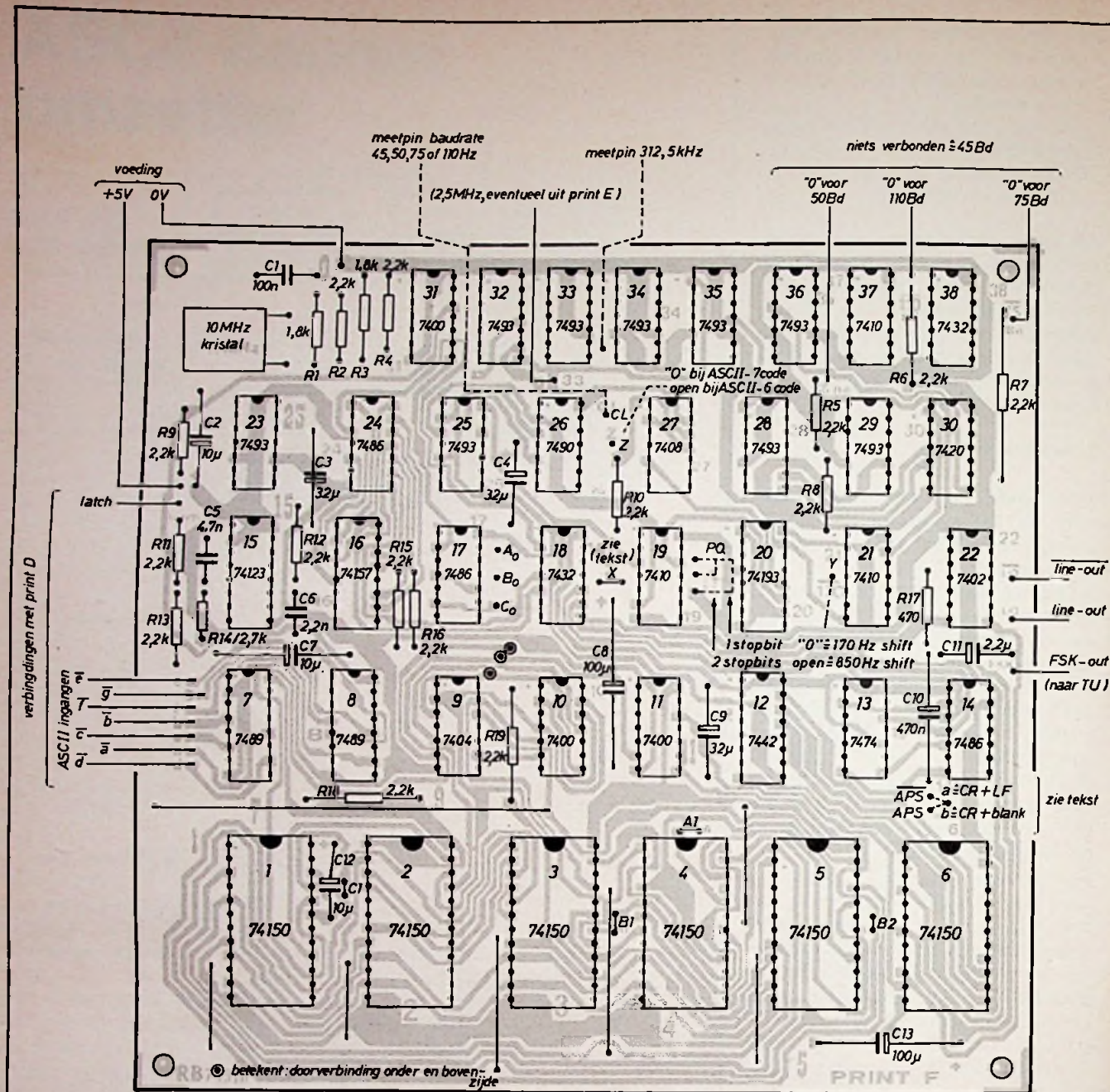
### 8. Het aansturen van de RTTY

Indien de RTTY direct aan de 'LINE OUT'-uitgang wordt aangesloten (IC-6, pin 10 of IC-22, pin 10) dient een aanpassingsversterker te worden tussengeschakeld teneinde de 'current loop' voor de selectormagneet te bedienen. In afb. 8 werd, bij wijze van voorbeeld, een dergelijke schakeling getekend die met succes werd toegepast op een

7 Schema van de FSK-modulator voor de MARK-frequentie van 2125 Hz, en de SPACE-frequenties van 2295 Hz of 2975 Hz.

8 Voorbeeld van een beproefde aanpassingsschakeling voor het aansturen van de selector-magneet van een RTTY.

'Creed 7B'-toestel en op een 'ASR-32'-toestel.



**9. Uitbreiding voor de ASCII-7- en ASCII-8-codes**

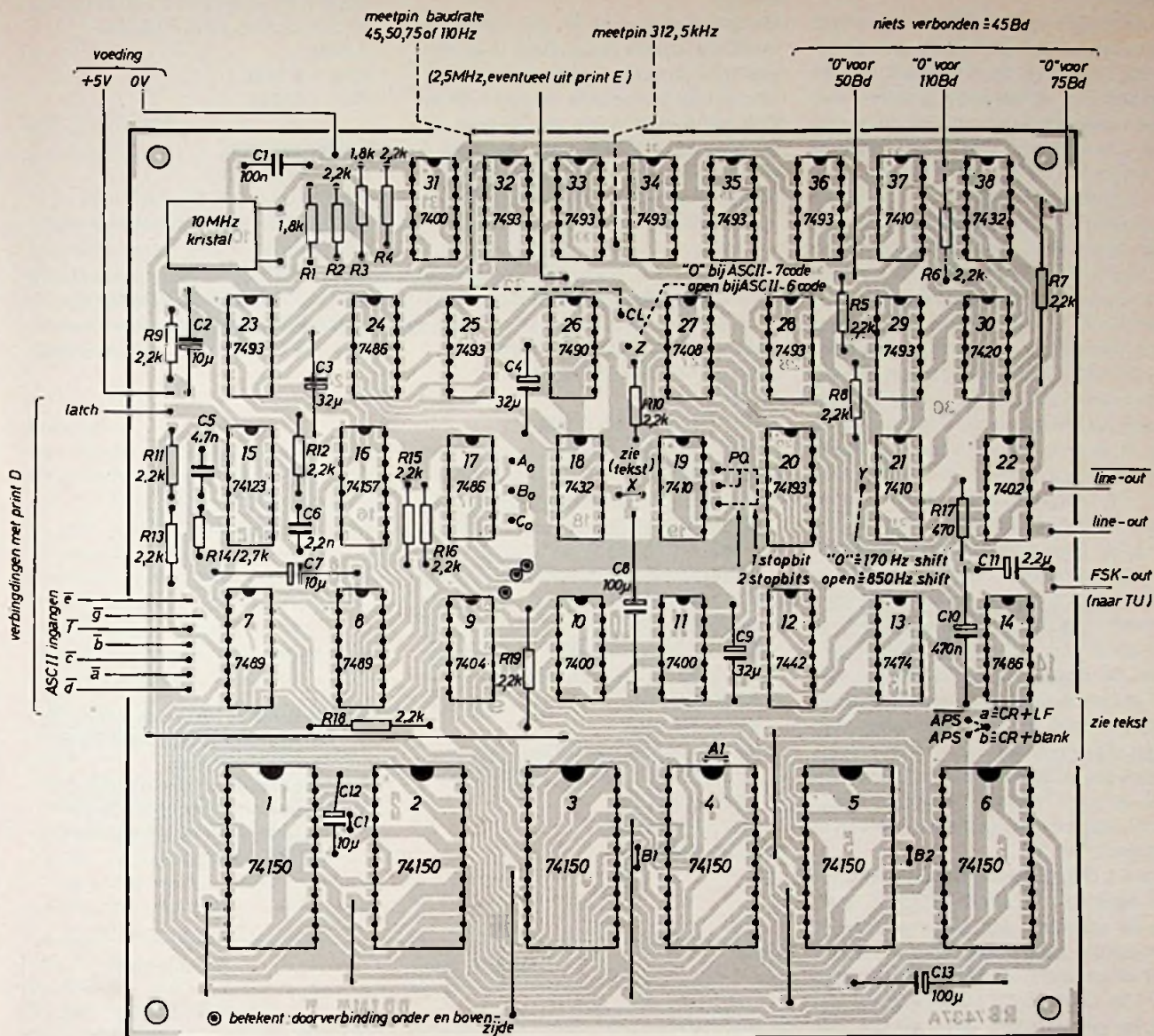
Zoals reeds vermeld werden op de print een aantal brugjes voorzien die toelaten de schakeling van print F aan te passen voor sturing d.m.v. de ASCII-7- of ASCII-8-code. Deze codes verschillen alleen van de door de morse-decoder gegenereerde ASCII-6-code door de aanwezigheid van een supplementair controle-bit (hier genoemd

signaal 'g'), met daarenboven een pariteitsbit voor de ASCII-8-code. Het pariteitsbit wordt hier niet aangewend

- verondersteld wordt dat het teken foutvrij aanwezig is - zodat de ASCII-8-code hiermee wordt gereduceerd tot de ASCII-7-code. Het controle-bit 'g' wordt aangewend om sommige speciale tekens, waaronder CR en LF, aan de ASCII-6-karakterset toe te voegen.

**9 Montage van de onderdelen op print F, gezien in bovenaanzicht t.o.v. de componentenzijde van de print, voor gebruik in de ASCII-6-code.**





Vooraf voor microprocessor-toepassingen is deze variatie interessant, omdat ze de mogelijkheid biedt deze kaart F op de zogeheten 'data output bus' van een microprocessor aan te sluiten en zodoende de RTTY als uitgaande-toestel te gebruiken, zodat een 'hard copy' kan worden verwezenlijkt. Vooral voor microprocessors die heden ten dage in kits op de markt worden gebracht opent dit ruime perspectieven, omdat deze

kits doorgaans een zgn. 'debugging ROM' bevatten, d.i. een software-programma dat de communicatie mens - microprocessor toelaat. Dit programma is in een ROM opgeslagen en werkt altijd in de ASCII-7- of ASCII-8-code. We hopen trouwens in enkele volgende artikelen de lezers van RB met deze revolutionaire microprocessor-techniek kennis te laten maken door het introduceren van enkele

10 Montage van de onderdelen op print F, gezien in bovenaanzicht t.o.v. de onderzijde van de print, voor gebruik in de ASCII-6-code.

praktische schakelingen en het bespreken van enkele typische software-programmatievoorbeelden.

Maar laat ons terugkeren naar onze kaart F.

In de versie voor de ASCII-7-code wordt het automatisch genereren van de tekens CR en LF na ontvangst van 64 tekens dus achterwege gelaten, hetgeen gebeurt door punt Z (IC-27a) met 0 volt te verbinden. De CR- en LF-tekens worden nu als normale tekens beschouwd, en de brugjes A1, B1, B2 en C1 zullen er in de ASCII-baudot-omzetter voor zorgen dat de CR- en LF-tekens in ASCII-7-code ook in baudot-code worden doorgeseind. Daartoe werd in IC-17 voorzien die, in het geval van een CR- of LF-teken de signalen A, B en C afgeeft (IC-17, resp. pinnen 11, 8 en 6) waarmee vier bits in de code-omzetter worden geïnverteerd. Deze inversie treedt alleen op indien de bits f en g in de ASCII-7-code beide '0' zijn, hetgeen wordt gedetecteerd door IC-31c en IC-31d (zie afb. 2, julinr.). In tabel 1 werd het g-bit van de ASCII-7-code eveneens aangeduid, en men merkt daarbij dat de CR- en LF-tekens slechts verschillen van de resp. tekens 'M' en 'J' door het g-bit. In tabel 3 werden de codes voor deze tekens CR, LF, M en J nogmaals samengevat in ASCII-7-code en in Baudot-code. Men stelt hierin vast dat de CR- en M-tekens in baudot-code slechts verschillen in de bits 2<sup>2</sup> en 2<sup>4</sup>, terwijl de tekens LF en J in baudot-code slechts verschillen in de bits 2<sup>3</sup> en 2<sup>0</sup>.

Deze 4 bits worden nu gestuurd door de signalen A, B en C uit IC-17, zoals op de schema's van afb. 2 en 3 werd aangeduid. Indien bijgevolg het teken CR of LF wordt gedetecteerd, zal op IC-17a, pin 3 een '1' verschijnen, zodat de signalen GR.0,3, GR.0 en GR.3 nu door de poorten IC-17b, 17-c en 17-d worden geïnverteerd, waardoor de code-omzetter de gewenste baudot-code voor CR (= 01000) en LF (= 00010) afgeeft, i.p.v. deze voor de tekens M en J bij de eerder besproken ASCII-6-code.

### 10. Praktische verwezenlijking van print F

De dichtheid van de componenten en IC's op print F vereisen een nauwgezet en vakkundig soldeerwerk. Teneinde de kans op een succesrijke realisatie zo hoog mogelijk te maken raden wij aan de diverse praktische tips die bij de verwezenlijking van de morse-decoder werden gegeven (zie RB sept. '76, blz.

349) nog eens door te nemen en niet overhaast te werk te gaan; een minuutieuze aandacht bij de montage kan inderdaad urenlang foutzoeken voorkomen.

De afbeeldingen 9 en 10 tonen de montage van de onderdelen in bovenaanzicht op print F, resp. met betrekking tot de bovenzijde en met betrekking tot de onderzijde van de print, en dit voor de ASCII-6-code. In tabel 4 werden de wijzigingen samengevat die nodig zijn om print F geschikt te maken voor de ASCII-7-code.

### Onderdelen-lijst voor print F

\*Print: no. 7437, zie printexpres advertentie elders in dit blad.

#### \* IC's:

- IC-1 t/m IC-6: SN 74150
- IC-7, IC-8: SN 7489
- IC-9: SN 7404
- IC-10, IC-11, IC-31: SN 7400
- IC-12: SN 7442
- IC-13: SN 7474
- IC-14, IC-17, IC-24: SN 7486
- IC-15: SN 74123
- IC-16: SN 74157
- IC-18, IC-38: SN 7432
- IC-19, IC-21, IC-37: SN 7410
- IC-20: SN 74193
- IC-22: SN 7402
- IC-23, IC-25, IC-28, IC-29, IC-32, IC-33, IC-34, IC-35, IC-36: SN 7493
- IC-26: SN 7490
- IC-27: SN 7408
- IC-30: SN 7420

\*Kristal: 10 MHz

\*Weerstanden: allen ¼ W.

- R1, R3 = 1,8 kΩ
- R2, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R15, R16, R18, R19 = 2,2 kΩ
- R14 = 2,7 kΩ
- R17 = 470 Ω

\*Condensatoren:

- C1 = 0,1 µF, 100 V
- C2, C7, C12 = 10 µF, 6,3 V elco
- C3, C4, C9 = 32 µF, 6,3 V elco
- C5 = 4,7 nF
- C6 = 2,2 nF
- C8, C13 = 100 µF, 6,3 V elco
- C10 = 0,47 µF tantaal
- C11 = 2,2 µF tantaal

Tabel 3 Vergelijking tussen de tekens CR, LF, M en J in de ASCII-7-code en in de baudot-code.

Tabel 4 Samenvatting van de wijzigingen die aan print F moeten worden aangebracht voor gebruik van de ASCII-7-code.

Tekens	ASCII-7-code							Baudot-code				
	g	f	e	d	c	b	a	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
CR	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
M	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
LF	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
J	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1

Tabel 3

1. Brugjes A1, B1, B2 en C1 weglaten.
2. Punt A0 verbinden met punt A1.
3. Punt B0 verbinden met punten B1 en B2.
4. Punt C0 verbinden met punt C1.
5. Punt Z met 0 volt verbinden.
6. Zevende ASCII-bit (bit g) aansluiten op de daartoe voorziene aansluitpin (IC-8, pin 4).

Tabel 4

# Stereocoder/meetzender

W. J. Vogel

**Inleiding:** Wanneer men een zelf gebouwde FM-ontvanger wil afregelen, is men doorgaans aangewezen op stereo-testuitzendingen, welke echter zelden plaatsvinden. Een goede stereocoder is dan een onontbeerlijk instrument. Dit artikel geeft de beschrijving van een door iedereen eenvoudig na te bouwen stereocoder zonder afregelproblemen en met semi-professionele specificaties.

## Principe

Het stereo-multiplex-signaal bestaat uit een monosignaal M in de basisband van 0...15 kHz, een 19 kHz-piloottoon en een stereosignaal S, gemoduleerd op een 38 kHz draaggolf (zie afb. 2). Dit stereosignaal neemt derhalve het frequentiegebied van 23...53 kHz in beslag, zodat de bandbreedte van het gehele stereo-multiplex-signaal 53 kHz wordt. De 38 kHz-draaggolf is onderdrukt, om te voorkomen dat de frequentiezwaaai van de aangesloten FM-modulator veel te groot zou worden. De relatief zwakke 19 kHz-piloottoon wordt slechts meegezonden opdat in de ontvanger het 38 kHz-signaal kan worden teruggewonnen. Wanneer we de signalen van het linker- en rechterkanaal aangeven met de symbolen L en R, gelden de volgende betrekkingen:

$$L = M + S$$

$$R = M - S$$

Dit is te herschrijven als:

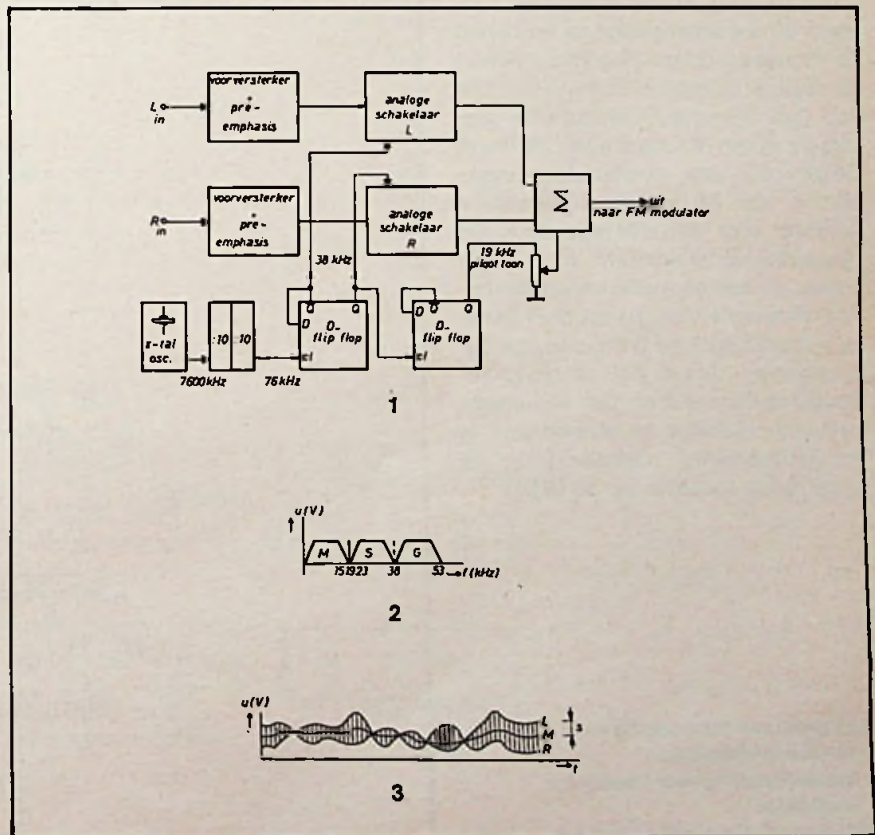
$$M = \frac{L + R}{2} ; S = \frac{L - R}{2}$$

In een conventionele stereocoder worden dan ook met behulp van som- en verschilversterkers de signalen M en S uit de signalen L en R afgeleid, waarna het signaal S in een relatief ingewikkelde modulator wordt gestopt. Een nadeel van een dergelijke coder is echter, dat de overdracht voor de signalen M en S binnen zeer nauwe grenzen gelijk moet zijn; een ongelijkheid in deze overdrachten heeft onvermijdelijk een slechte overspraakdemping tot gevolg. Met een dergelijke coder zijn dus afregelproblemen te verwachten, zeker indien men slechts in het bezit is van een slecht afgeregelde FM-ontvanger

met stereodecoder. Eenvoudig is echter in te zien, dat een stereo-multiplexsignaal ook kan worden verkregen door met behulp van twee, in tegenfase gestuurde analoge schakelaars de signalen L en R om beurten door te schakelen naar de uitgang en bij het aldus verkregen signaal de 19 kHz-piloottoon op te tellen (zie afb. 1). De overspraakdemping is nu slechts afhankelijk van de kwaliteit van de ana-

loge schakelaars, terwijl de 38 kHz-onderdrukking op grond van de symmetrie van het netwerk automatisch tot stand komt. Het uitgangssignaal, zonder 19 kHz-piloottoon, is getekend in afb. 3, en is de som van het monosignaal M en het stereosignaal S, gemoduleerd op een 38 kHz-draaggolf. Wanneer we het 38 kHz-signaal door een tweedeler

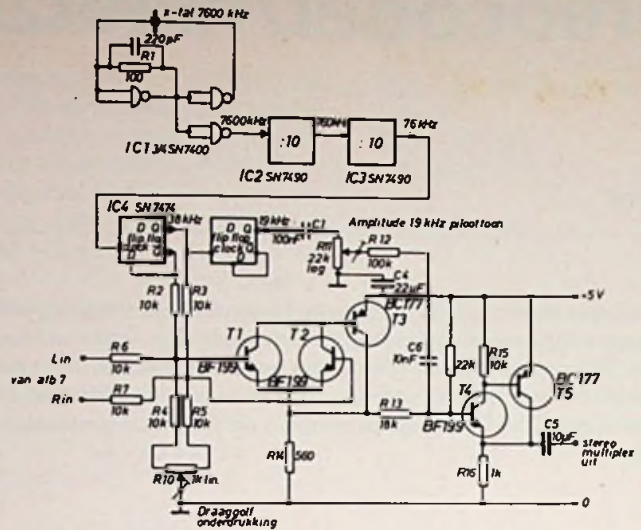
- 1 Blokschema van stereomultiplexer.
- 2 Frequentiespectrum van stereo-multiplexsignaal.
- 3 Voorbeeld van stereo-multiplexsignaal als functie van de tijd.



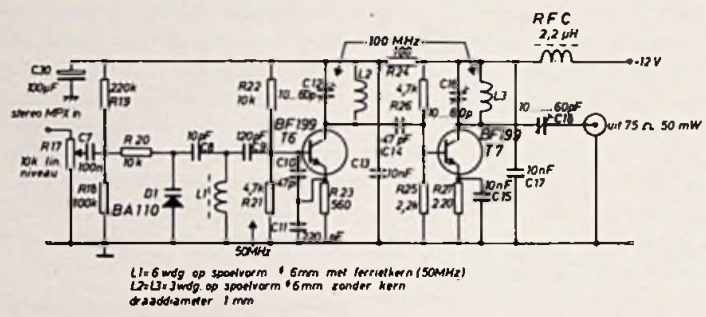
sturen, ontstaat aan de uitgang de 19 kHz-piloottoon, waarbij de faserelatie tussen beide signalen automatisch goed is.

### Het schema

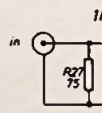
De stereomultiplexer (afb. 4) is opgebouwd uit 4 TTL IC's en enige transistoren met bijbehorende componenten. De 7600 kHz-kristaloscillator is opgebouwd met 3 NAND poorten welke als analoge versterker worden gebruikt. Voor de goede werking van deze oscillator is echter noodzakelijk dat deze 3 poorten in hetzelfde IC zitten, zodat de exemplarspreiding minimaal is. 7600 kHz-kristallen zijn in de dump-handel goed verkrijgbaar. Deze frequentie wordt tweemaal door 10 gedeeld m.b.v. de IC's 2 en 3 van het type SN7490. Het nu ontstane 76 kHz-signaal wordt toegevoerd aan twee in cascade geschakelde D-flip-flops, welke als tweedeler werken. Het 38 kHz-signaal wordt zowel van de Q als van de  $\bar{Q}$ -uitgang afgenomen. De transistoren T1 en T2 komen zo om beurten in geleiding, zodat de emitterpotential steeds 0,6V lager zal zijn dan de hoogste van de basispotentialen van deze transistoren. Transistor T3 is toegevoegd om de lineariteit van deze analoge schakelaar te verbeteren. Met de instelpotmeter R10 kan de 38 kHz-draaggolfonderdrukking optimaal worden ingesteld. Bij het uitgangssignaal wordt nog de 19 kHz-piloottoon opgeteld, waarvan de sterkte instelbaar is met R11. Om een lage uitgangsimpedantie te verkrijgen, is aan de uitgang van de multiplexer nog een emittervolger opgenomen. Het nu verkregen signaal is geschikt voor een FM-modulator. De frequentiemodulator (afb. 5) is opgebouwd uit een oscillator en een buffertrap. Modulatie vindt plaats door de op de capaciteitsdiode D1 aanwezige gelijkspanning d.m.v. het stereo-multiplexsignaal te variëren. Om een goede frequentie-stabiliteit te waarborgen, is de oscillatorkring afgestemd op de halve zendfrequentie (ca. 50 MHz).



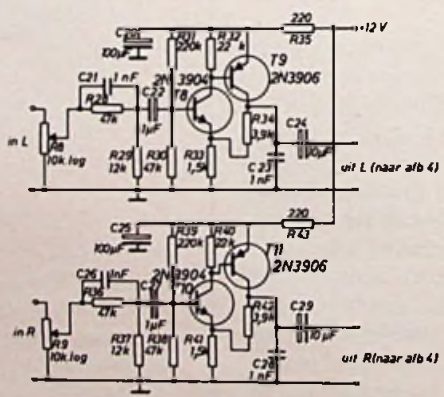
4



5



6



7

- 4 Schema van stereomultiplexer.
- 5 Frequentiemodulator.
- 6 Meetschakeling voor frequentiemodulator.
- 7 Voorversterkers met preëmfasis.

Transistor T1 werkt als frequentieverdubbelaar zodat de uitgangsfrequentie 100 MHz wordt. Een meetschakeling voor het uitgangsvermogen van deze modulator is gegeven in afb. 6. R27 bestaat uit twee parallel geschakelde weerstanden van elk 150 ohm. De oscillatorfrequentie wordt ingesteld met de kern van L1. Trimmer C12 wordt ingesteld op maximale uitslag van M1. Hierna worden C16 en C18 om beurten op maximale meteruitslag ingesteld. De voorversterkers (afb. 7) bevatten elk één NPN- en één PNP-transistor, zodat een grote uitstuurbaarheid is gewaarborgd. De preëmfasis netwerken R28, R29, C21 en R36, R37, C26 zijn zodanig berekend dat de tijdconstanten overeenkomen met de in ons land geldende Europese norm ( $\tau_1 = 50 \mu\text{s}$ ;  $\tau_2 = 10 \mu\text{s}$ ).

Deze voorversterkers moeten op signaalbronnen worden aangesloten (b.v. met twee af-generatoren), waarvan de uitgangsimpedanties niet hoger zijn dan 1k ohm, omdat de preëmfasis anders niet goed zal functioneren. De ingangsgoedigheid van deze voorversterkers is ca. 1V effectief. De versterking kan worden vergroot door de weerstanden R33 en R41 te overbruggen met een weerstand en een condensator van 100  $\mu\text{F}$  in serie geschakeld, doch de signaal/ruisverhouding zal dan slechter worden. Wanneer de voorversterkers goed werken, zal de spanning op de collectoraansluitingen van T9 en T11 ca. 5,5V bedragen.

De uitgangen kunnen rechtstreeks op de stereomultiplexer worden aangesloten. De voeding (afb. 8) is door het gebruik van een spanningsregelaar IC relatief eenvoudig van opbouw. Het IC TDA1405 levert een gestabiliseerde spanning van 5V bij een ingangsspanning van 7,5...20V en heeft een ingebouwde stroombegrenzing op 850 mA. Elk ander type spanningsregelaar voor 5 volt, 1 amp. is in principe bruikbaar. De 12 volts transistorstabilisator kan desgewenst ook door een 12 volts geïntegreerde spanningsregelaar worden vervangen. In plaats van één voedingstransformator met twee gescheiden wikkelingen kunnen ook twee afzonderlijke voedingstrafo's worden gebruikt.

### Bouw

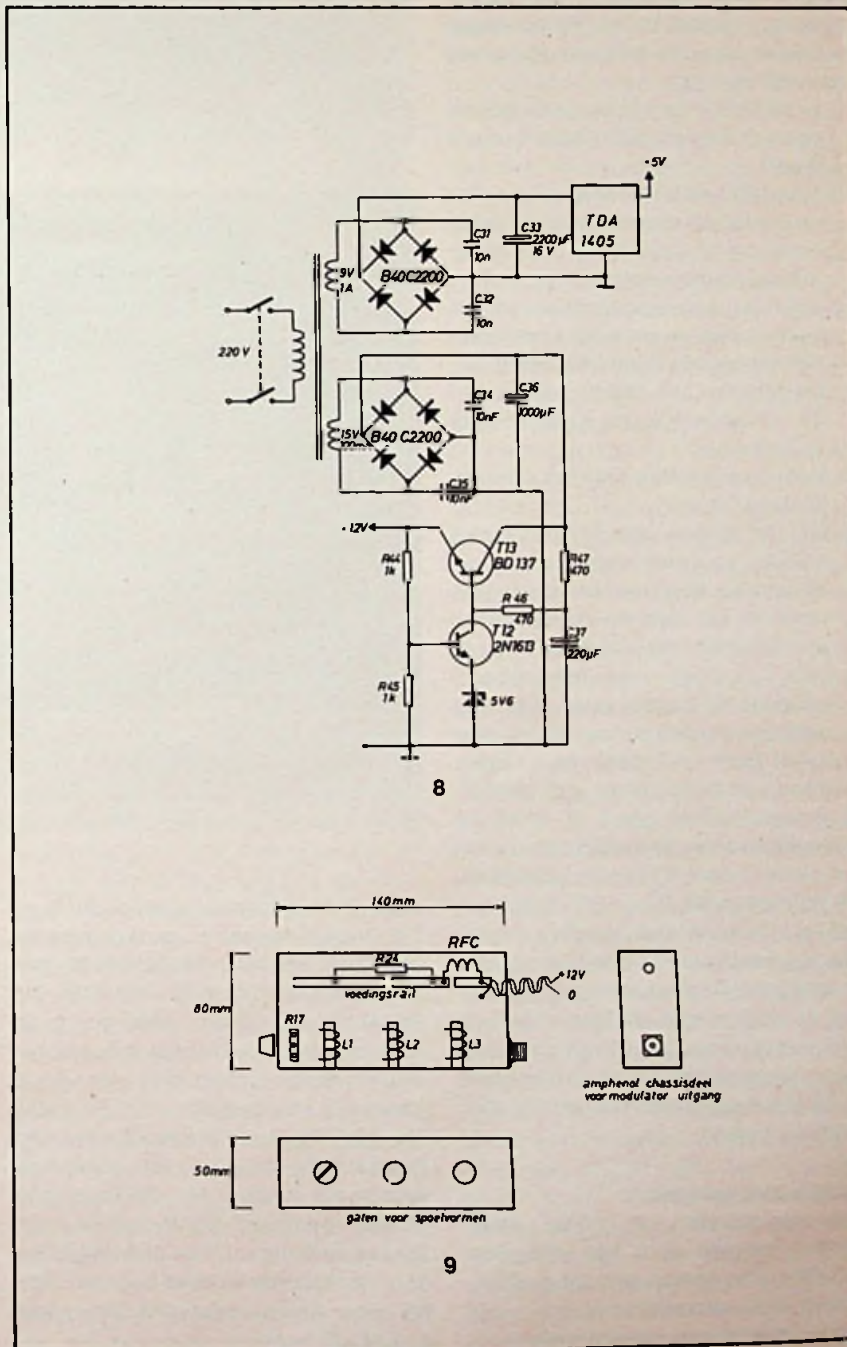
De frequentiemodulator kan het beste op éénzijdig verkoperd epoxyprint worden gemonteerd, waarbij de printplaat als aarde fungeert. Op de printplaat wordt een smalle reep van hetzelfde materiaal gelijmd, met de koper-

zijde boven, welke als voedingsrail wordt gebruikt. Alle onderdelen, met uitzondering van de spoelvormen, worden vrijdragend gemonteerd, zodat de aardpunten en de voedingsaansluitingen de steunpunten van de schakeling zijn. Wanneer de schakeling goed werkt kunnen er rondom epoxyprintplaten rechtop staand worden aangebracht, welke als afschermschotten dienen. Deze printplaten kunnen aan de bodemprintplaat en aan elkaar worden gesoldeerd, zodat een doosvormige behuizing ontstaat (zie afb. 9 en 10).

Wanneer de frequentiemodulator goed werkt kunnen vervolgens de stereomultiplexer en de voorversterkers worden gemonteerd. Dit kan zowel op printplaat als op Veroboard gebeuren (zie afb. 11). Let erop dat van de 7490

### 8 Voeding.

### 9 Mogelijke behuizing voor frequentiemodulator.



IC's de reset-ingangen moeten worden geaard. Van het IC 7474 mogen de clear- en de preset-ingangen worden openge-  
laten.

### Afregeling

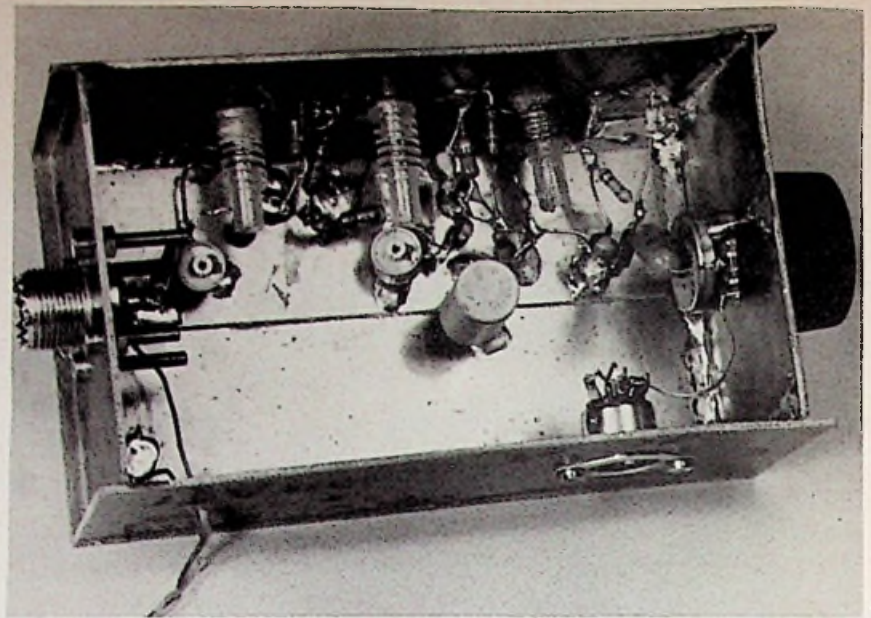
De werking van de 50 MHz-oscillator is onder andere te controleren met een TV-toestel, ingesteld op kanaal 2 en aangesloten op een binnenantenne. Door de parasitaire straling van L1 zal het beeldscherm minder fel oplichten wanneer de oscillatorfrequentie in het ingestelde TV kanaal valt. De tweede harmonische is dan terug te vinden op de FM-band. Wanneer we op de modulator een signaalbron aansluiten, moet het signaal op de FM-ontvanger hoorbaar zijn. De verdere afregeling verloopt als volgt:

1. Draai R17 in eerste instantie geheel open (modulatorgevoeligheid maximaal)
2. Draai R11 (piloottonsterkte) zover open dat op een tuner in de nabijheid van de schakeling het stereo-indicatielampje oplicht.
3. Voer nu een signaal toe aan het linkerkanaal en draai R8 zover open dat een goede modulatie wordt verkregen. Op het andere kanaal van de ontvanger mag nu weinig of niets te horen zijn.
4. Doe nu hetzelfde met het rechterkanaal (R9).
5. Stel de 38 kHz-onderdrukking in met R10. Dit gaat het beste met een oscilloscoop, doch met een tuner gaat het ook. Zet daartoe de versterker op een flink hoog volume en schakel over van mono naar stereo of omgekeerd. R10 staat goed ingesteld wanneer de luidsprekers bij omschakelen geen plof meer laten horen.

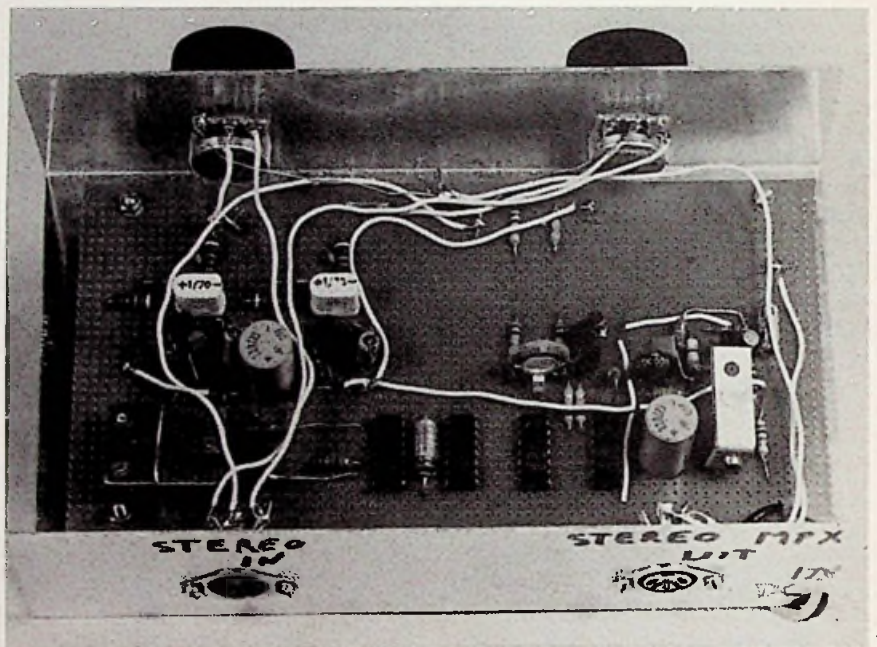
Wanneer de bandbreedte van het FM-uitgangssignaal te groot is, moet de gevoeligheid van de modulator worden verminderd door R17 terug te draaien. De potmeters R8, R9 en R11 in de multiplexer moeten dan verder worden opgedraaid om een goede modulatie te verkrijgen. De modulator moet echter niet te ongevoelig worden ingesteld opdat voorkomen wordt dat de multiplexer reeds wordt overstuurd voordat de 75 kHz-frequentiezwaaai van de modulator is bereikt.

### Gebruik en toepassing

Deze stereocoder kan onder meer worden gebruikt voor het afregelen van FM-stereo-ontvangers. Dit gaat bijzonder goed, wanneer men op één van beide kanalen een ruisgenerator aan-



10



11

sluit. In de ontvanger moet daarvan op het andere kanaal zo weinig mogelijk hoorbaar zijn. De toegevoerde ruis mag geen componenten bevatten die hoger zijn dan 15 kHz. Wanneer de afregeling van de decoder is voltooid, kan deze worden getest met een sinus-generator, aangesloten op de coder. Nu kan de overspraakdemping van rechts naar links en van links naar rechts als functie van de frequentie worden gemeten. De te meten overspraakdemping zal in de praktijk geheel door de decoder worden bepaald, daar de coder een overspraakdemping van 40 à 50 dB heeft.

10 Met printplaten vervaardigd kastje voor de frequentiemodulator.

11 Kastje met voorversterkers en stereomultiplexer.

### Waarschuwing

In verband met PTT-bepalingen is de overdracht van informatie via ethergolven verboden voor personen zonder zendmachtiging. Het is dus verboden de stereocoder op een antenne aan te sluiten en radiouitzendingen te verzorgen.

# Nikko versterker TRM750 en afstemmer FAM450

Wim Jak



Het Nikko-programma omvat thans drie afstemmers, vijf versterkers en zes afstemmeversterkers. Uit deze serie brengen we hier de jongste modellen van een afstemmer en een versterker voor het voetlicht, die qua uiterlijk en presentatie bij elkaar passen.

Nikko bestaat thans zo'n tien jaar op de Nederlandse markt. Ik heb de eerste typen meegemaakt en er indertijd, in mijn laatste jaren als monteur, service aan verricht. Die eerste modellen vertoonden in geval van gebreken altijd één en dezelfde fout: een bepaalde ruisende transistor, als ik me wel herinner en een potmeter wilde wel eens kraken. Voor het overige mankeerde er nooit iets aan het simpele materiaal. In de semi-complementaire eindtrappen van die eerste modellen zaten stuurtransformatoren, waar ik als Hi-Fi-purist maar slecht aan kon wennen. De schakeling was echter oer-praktisch, want de eindtrappen gingen nooit kapot en slecht klonk het ook niet. Degelijk was het materiaal zeer zeker en de prijzen lagen zo goed in de markt dat de apparaten binnen bereik van iedere liefhebber lagen.

De Japanse industrie is sedertdien volledig tot bloei gekomen en biedt momenteel schitterende producten. Ook Nikko heeft zijn imago uitgebouwd. Het is grappig om in het inwendige van de huidige versterkers nog iets van hun eigen stijl te herkennen, maar de componenten en technieken hebben zich wel onvoorstelbaar ontwikkeld en zijn ten dele door modernere vervangen, zie afb. 3. Alles is echter nog steeds robuust en zeer deugdelijk geconstrueerd, zwakke schakels komen er duidelijk niet in voor. Daarenboven lijkt het dat Nikko met betrekking tot zijn prijs, vormgeving en kwaliteit vanuit zijn positie van het populair geprijsde product voor student of tiener een zekere status heeft veroverd.

## Algemeen

Om ons nog even tot het inwendige

van de apparaten te beperken: er zitten nog maar weinig draden in, zie afb. 3. Alle verbindingen komen door montageplaten tot stand en waar er hier en daar toch nog onderlinge verbindingen door losse draden verzorgd worden, vindt hechting niet met soldeerverbindingen plaats, doch met 'wire-wrap'-techniek: de draadeinden zijn om vierkante, scherp geprofileerde pennen gewikkeld. Potmeters en schakelaars zitten direct op de montageplaten. De groeftaster- en microfoonversterkers zijn met de keuzeschakelaar en sterkte-regelaar op één montageplaat ondergebracht, de regelversterker met de klankregelaars op een andere en de eindversterkers evenzo.

De montageplaat van de eindversterkers lijkt in zijn uiteindelijke vorm wel groter te zijn uitgevallen dan in verband met de kastafmetingen de bedoeling geweest zal zijn. Deze montageplaat is met het koellichaam van de eindtransistoren namelijk schuin op het frame gemonteerd, waardoor wat ruimte gewonnen werd. De versterkerkast is door alle elektronica dan ook flink gevuld; de afstemmerkast daarentegen bevat veel lucht doordat de complete ontvanger op slechts één montageplaat is ondergebracht en deze met de overige onderdelen veel minder ruimte inneemt, zie afb. 4.

De blanke aluminiumvoorzijde van de beide eenheden is vlak en iets groter dan de houten kast, zodat de apparaten zich goed lenen om in een paneel van een muziekmeubel te worden verwerkt. De kasten zijn echter mooi genoeg om dat te laten. De bedieningsorganen hebben dezelfde tint als het front. Hun strakke cilindrische vorm bezit een smalle rand met ribbeltjes en de assen van de knoppen zijn van metaal en goed gesmeerd, waardoor ze fantastisch in de hand liggen. De knoppen van de sterkte- en klankregelaars hebben bovendien een arreteringsinrichting, waardoor ze innemend ra-

telen. Dit verhoogt de charme in die zin, dat men zou denken hier met kostbare veel-standenschakelaars en geijkte regeling te doen te hebben, maar dat is allerminst zo. Het zijn gewone, weliswaar robuuste potmeters.

#### De versterker

De hiervoor vermelde fraaie afwerking siert ook de overige bedieningsorganen als de beide wipchakelaars voor de bandrecorders, waarmede van de ene naar de andere bandrecorder kan worden gekopieerd en terug, maar ook de druktoetsen voor laag-af, hoog-af, mono-stereo en muting. Deze laatste is een knopje voor als de telefoon gaat of als dochterlief iets naar beneden roept: met een simpele beweging kunnen we de geluidssterkte even met 20 dB verzwakken om deze weer te herstellen als de externe communicatie afgesloten is. De uitschakelbare 'loudness' werkt, zoals het hoort, alleen bij kleine geluidssterkte en neemt evenredig af als deze opgedraaid wordt.

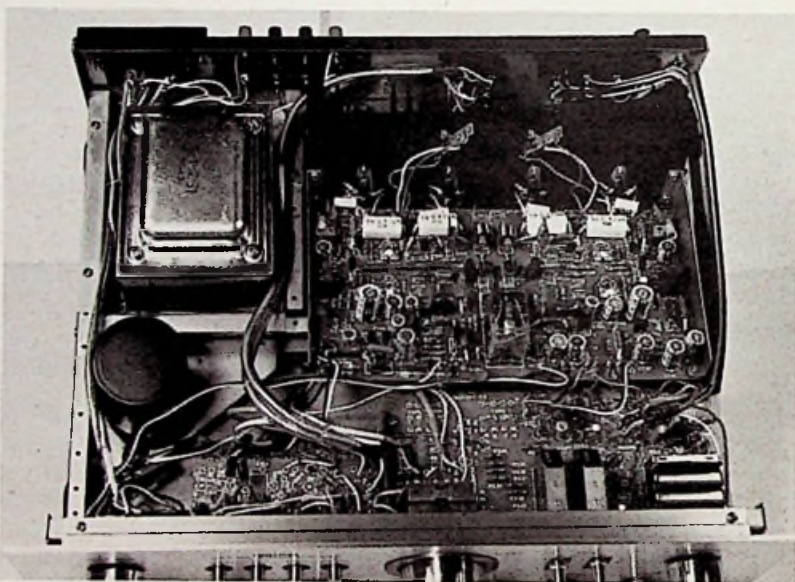
Naast de vanzelfsprekende keuzeschakelaar voor afstemmer, PU 1 en PU 2 en aux, alsmede een keuzeschakelaar voor twee paren weergevers, vinden we nog een kleine, afzonderlijke sterkteregelaar voor een mono-microfoon, welke evenals de hoofdtelefoon vóór in de versterker geprikt kan worden. Met deze microfoon kan men discjockey spelen enz.

Aan de achterzijde treffen we cinch-(tulp)-contactdozen aan voor twee pick-ups, afstemmer, aux, voorversterker uit - hoofdversterker in en natuurlijk dubbele in- en uitgangcontactdozen voor twee bandrecorders. Voor deze laatste is ook voorzien in twee DIN-contactdozen. Met de voorversterker-uit - hoofdversterker-in-aansluiting bezitten we de mogelijkheid om een afstandbediende sterkteregelaar, een vierkanaals decoder, een scheidingsfilter of een correctienetwerk (bijvoorbeeld voor de Bose-luidsprekers) tussen te schakelen. De weergevers worden met schroefcontacten aangesloten. Eén ongeschakelde en twee geschakelde netaansluitingen met platte pennen (Amerikaans model) alsmede een thermische zekering en een netspannings-omschakelaar completeren de achterzijde.

De eindversterkers bezitten thans natuurlijk geen transformatoren meer. Het betreft een nagenoeg conventioneel ontwerp met afzonderlijke transistoren en complementaire eindtransistoren, zie afb. 5. De uitgangsstroom wordt



2

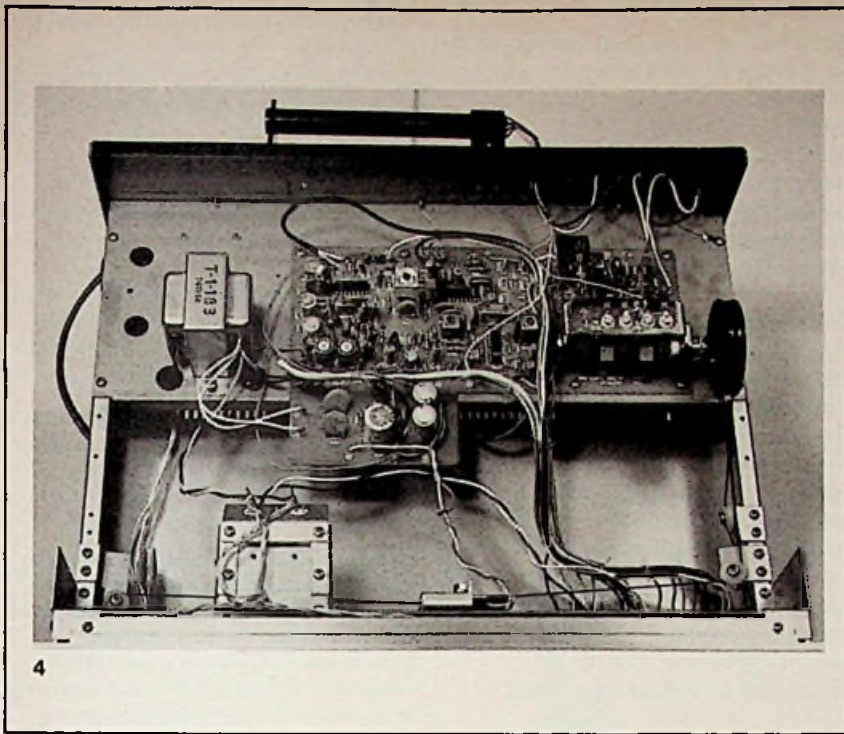


3

begrensd zodat ook deze eindtrappen bij kortsluiting e.d. niet kapot te krijgen zullen zijn. Ik heb dat beproefd en goed bevonden. De uitgang is rechtstreeks met de luidsprekers gekoppeld. Een afzonderlijke beveiligingsschakeling met relais koppelt de luidsprekers van de versterker los als deze laatste aan-

merkelijke rustspanning mocht gaan vertonen. De rest van de elektronica is opgetrokken rond vier geïntegreerde schakelingen. De groeftasteringang is ruim overstuurbaar en loopt pas bij 100 mV ingangsspanning (bij 1 kHz) vast. De overstuurbaarheid bedraagt dus 34 dB, de RIAA-correctie is perfect.





#### De afstemmer

Versterker en afstemmer horen onverbrekelijk bij elkaar en ik kan me nauwelijks voorstellen dat men slechts één van beide zou aanschaffen. De signaalafgifte van de afstemmer is klein en de ingangsgevoeligheid van de versterker groot, zodat men bij combinatie met een afwijkende afstemmer aangaande dit problemen mag verwachten. Aan de voorzijde vinden we behalve de net-schakelaar, afstemknop en AM-FM-omschakelaar nog een Hi-blend en FM-muting-drukknop. De eerste verbetert de signaal-ruisverhouding bij twijfelachtige FM-stereo-ontvangst, echter ten koste van de kanaalscheiding, de tweede onderdrukt de ruis welke bij het afstemmen tussen de zenders hoorbaar is. Een kleine LED geeft aan als er stereo wordt ontvangen.

De afstemindicatie geschiedt met één draaispoelmeter, welke bij FM op het nulpunt en bij AM op grootste uitslag moet worden afgeregeld. Aan de achterzijde vinden we de bekende uitwendige ferrietantenne, alsmede aansluitingen voor aarde, AM-antenne, symmetrische of asymmetrische FM-antenne en de signaaluitgangen. Inwendig zien we dat alle elektronica op één montageplaat is ondergebracht, zie afb. 4.

De afzonderlijke mf-versterkers voor AM en FM zijn evenals de stereodecoder elk met geïntegreerde schakelingen

uitgevoerd. Naast enkele spoelen treffen we keramische filters aan. De stereodecoder bevat geen spoelen, behalve dan in het hulpdraaggolffilter (38 kHz).

#### Het gebruik

Nikko laat slechts weinig te wensen over. De fabrikant appelleert duidelijk aan die gebruikers, welke een duidelijk herkenbare Hi-Fi in huis willen hebben en biedt met minimale opzet een maximum aan allure. De versterker vertoont geen hoorbare brom en ruis op de afstemmer-, band- en aux-ingangen. Op de groeftaster en microfooningangen is de ruis verwaarloosbaar. Erg fraai. Klanken en impulsen worden gedefinieerd en doorzichtig aan de weergevers doorgegeven.

Het in- en uitschakelen van de versterker geschiedt geruisloos, zonder dreun of plok uit de weergevers, doordat deze via een relais met de versterkeruitgang worden doorverbonden. Dit relais schakelt pas na ca. 2 seconden in en valt onmiddellijk na uitschakelen van de versterker af, waardoor instelspanningsstoten onderbroken worden.

De sterkte- en klankregelaars, filters en keuzeschakelaars functioneren redelijk goed. Het regelgebied van de klankregelaars zou de kritische gebruiker wat symmetrischer willen zien en de filters iets effectiever, maar ze werken en het is plezierig dat ze er op zitten. Eenvou-

diger apparatuur schiet in comfort vaak te kort.

De versterker is zowel subsonisch (in de zeer lage frequenties) als ultrasoon (in de hoge frequentiegebieden) zeer stabiel, waardoor eensdeels stormen en dreun niet opgeslingerd worden en daarmede de weergevers gespaard blijven, terwijl anderdeels elektrostatische weergevers aangesloten kunnen worden.

Ook de afstemmer geeft weinig aanleiding tot opmerkingen. Met de huidige techniek van signaalverwerking door geïntegreerde schakelingen en uitgekiende componenten in de afstemkringen verkrijgen we wel een uiterst stabiele en gevoelige ontvangst, weinig vervorming, grote kanaalscheiding en minimale storing, maar ook een bescheiden ruis. Deze bedraagt 65 dB en voor een afstemmer is dat wat krap in vergelijking met de overige kwaliteiten van het geheel. Nu is een ruisniveau van -65 dB beslist niet hinderlijk en op papier aanvaardbaar, maar in de praktijk van de radio-ontvangst acht ik het te krap, want niet zodra gaat de radio op de klassieke toer of de ruis is er.

#### Hoorbaar

De FM-muting-knop, dus de ruisonderdrukker bij afwezigheid van binnenkomend signaal, verfraait de afstemming aanzienlijk. De vrij hoge ingangsgevoeligheid levert tussen de zenders door een nogal krachtige ruis op en deze omzeilt men bevallig met de muting. Ook lelijke bijgeluiden aan de flanken van een zenderkanaal, welke aanzienlijk sterker doorkomen dan het nominale geluidssignaal, raakt men er mee kwijt. Een artistieke en gebruikstechnische miskleun vormt de afstemschaal: je kunt er ten enen male geen zenders op vinden, zie afb. 2. Er zit niets anders op dan zelf plakkertjes met verschillende kleuren of een cijfer op de ruit te plakken, teneinde de voorkeuzenders gemakkelijk terug te vinden. Vooral met fraai FM-weer zit de band propvol informatie, waaruit het gewenste programma moeilijk te selecteren is. De gebruiksaanwijzing is door menging van vijf talen, waaronder niet eens ons eigen kikkerlands, niet erg overzichtelijk en zij bevat ook niet het schema van de schakelingen. Dit nadeel ervaart men pas als het apparaat ooit eens defect gaat en dan nog te goed is om weg te gooien. Reparerer dus. Ik weet heel zeker dat de reparatie sneller en goedkoper verricht wordt als de reparateur het schema kan raadplegen, maar dat is hier dus niet bij.

Tenslotte dan de technische informatie met tussen haakjes de eigen meetresultaten voor zover deze afwijken. We zien dat de resultaten steeds beter uitvallen dan de specificaties en dat zal menigeen voor erg lief nemen.

Inlichtingen: Penhold BV, Isarweg 6, Amsterdam.

### Versterker TRM750

Vermogen = 2 x 50 W in 8 Ω beide kanalen gelijktijdig gestuurd, en 2 x 60 W in 4 Ω (resp. 2 x 68 W en 2 x 81 W) muziekvermogen = resp. 150 W en 180 W in 8 Ω en 4 Ω.

vermogensbandbreedte = 10 Hz...20 kHz (10 Hz...25 kHz)

frequentiegebied op aux-ingang = 10 Hz...40 kHz ± 1 dB

vervorming = 0,2% (0,12%)

Ingangsgevoeligheden:

microfoon = 2,5 mV/50 kΩ

groeftaster = 2 mV/50 kΩ, max. 150 mV (max. 100 mV)

band-in = 150 mV/50 kΩ

band-uit = 150 mV/10 kΩ

aux en afstemmer = 150 mV/50 kΩ

eindversterker = 1,3 V/50 kΩ

Signaal-stoorverhoudingen:

groeftaster = 65 dB (70 dB)

overige aansluitingen = 80 dB (86 dB)

Klankregeling:

bij 70 Hz = ± 12 dB (niet symmetrisch)

bij 10 kHz = ± 10 dB (niet symmetrisch)

Loudness:

bij 70 Hz = ± 10 dB

bij 10 kHz = ± 4 dB

laag-affilter = -8 dB bij 70 Hz (6 dB/oct.)

hoog-affilter = -7 dB bij 10 kHz (6 dB/oct.)

dempingsfactor 50

adviesprijs ca. f 800,-

### Afstemmer FAM450

FM-gedeelte:

gevoeligheid = 2 μV (voor 26 dB signaal-stoorverhouding)

spiegelonderdrukking = 70 dB

mf-onderdrukking = 70 dB

signaal-ruisverhouding = 65 dB

gelijkefrequentieselectie = 1,6 dB

nevenfrequentieselectie = 70 dB

vervorming = 0,2%, bij stereo 0,4%

kanaalscheiding = 40 dB

uitgangsspanning = 700 mV

AM-onderdrukking = 50 dB

selectiviteit bij ± 400 kHz = 50 dB

AM-gedeelte:

gevoeligheid = 300 μV (voor 20 dB signaal-stoorverhouding)

spiegelonderdrukking = 45 dB

mf-onderdrukking = 35 dB

signaal-stoorverhouding = 45 dB

uitgangsspanning = 135 mV (bij 30% modulatie)

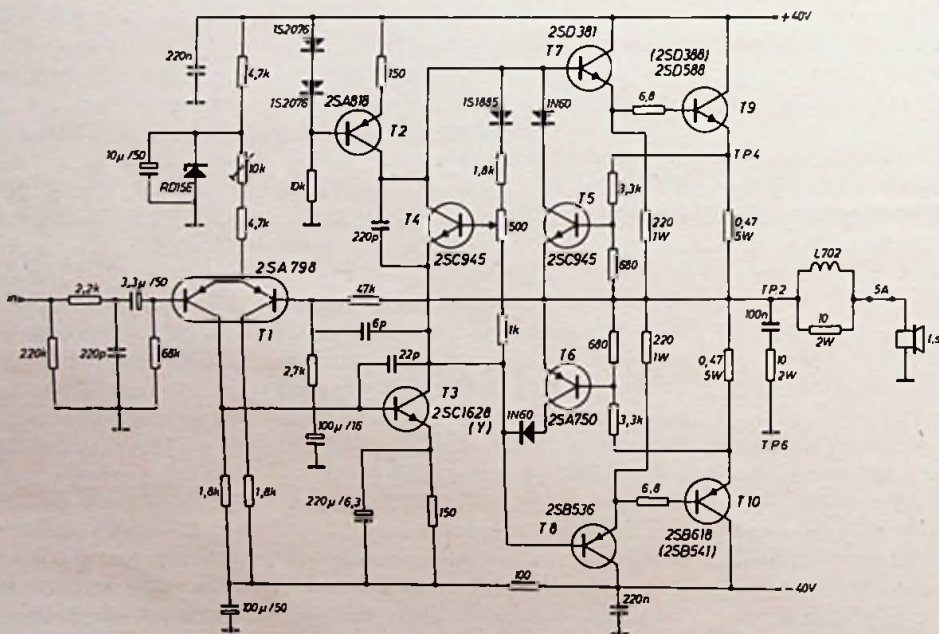
adviesprijs ca. f 550,-

afmetingen van beide apparaten: 400 x 143 x 310 mm.

Eindversterker - hart - van het apparaat.

Aan de Ingang zien we een dualtransistor toegepast, waarvan de beide secties zeer uniforme eigenschappen bezitten.

Bij temperatuuroename en veroudering veranderen deze in gelijke mate, waardoor de instelling van de versterker steeds optimaal gehandhaafd blijft. Stroombegrenzing van de eindtrap wordt bewerkstelligd met T5 en T6: deze sluiten het stuursignaal van resp. T7 en T8 naar de uitgang kort als er teveel spanning staat over (= stroom door) de beide 0,5 ohm emitterweerstand van T9 en T10.



# propagatie- verschijnselen

H. de Clercq, ON61D

- 1 Activiteiten in april.
- 2 Atmosferische luchtdruk in millibar te 12.00 GMT.
- 3 Activiteiten in mei.

Alle waarnemingen worden verricht te Gent, op 5 meter boven zeeniveau.

## April 1977

### Algemeen

In de maand april was de zonne-activiteit vrij laag. Slechts één enkele opening op 28 MHz op 17 april. Opmerkelijk is dat deze maand april, in tegenstelling tot die van vorige jaren, de zon zich in een rustige periode bevond. Zonneruis op 144 MHz werd dan ook slechts éénmaal geconstateerd en wel op 20 april omstreeks 09.30 GMT, met sterkten S4 à S5. Deze had evenwel geen invloed op de aurora-opeeningen.

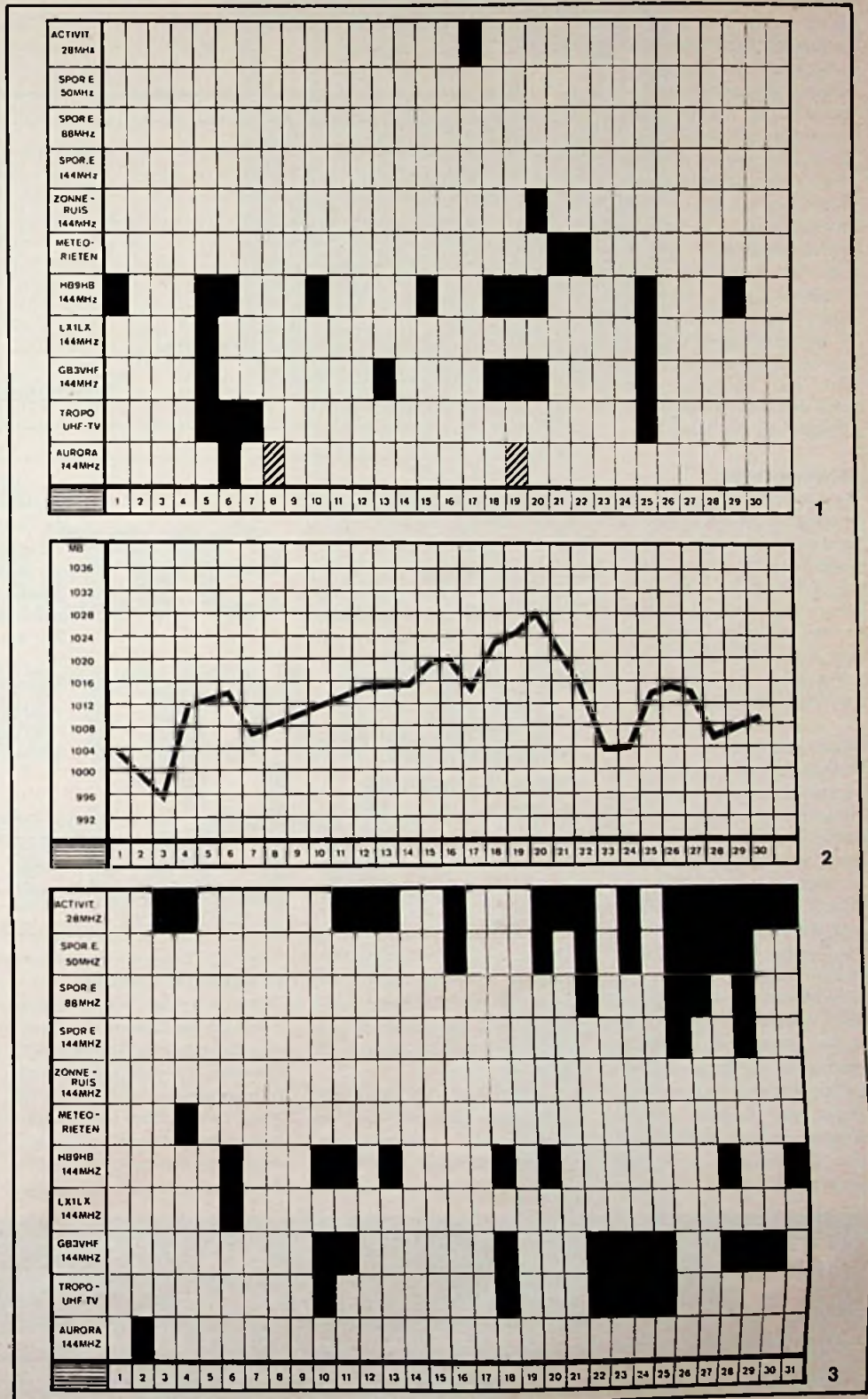
Wat de tropo-activiteit betreft, was het eveneens vrij kalm. Door een plotselinge stijging van de luchtdruk deed zich op 5 april 's avonds een kleine opening voor. Omtrent 18.00 GMT was er een goede opening, richting west, die later in de avond verschoven naar noord-noordoost.

Op de 144 MHz-amateurband werden voornamelijk sterke SSB-signalen ontvangen uit Noord-Nederland en Noord-Duitsland. In zuidelijke richting was er nagenoeg geen activiteit te bespeuren. Hetzelfde deed zich in lichtere mate voor op 25 april 's avonds, maar toen in zuidelijke richting. Gedurende de meteorieten-zwerm 'Lyriden' werden in de avond- en ochtenduren van 21 en 22 april enkele pings ontvangen van Oosteuropese VHF TV-stations.

## Mei 1977

### Zonne-activiteit

In de maand mei bleef de zon nog in een vrij rustige toestand. Op 28 MHz werden op 16 dagen openingen gesignaleerd. De zonnevlekken-activiteit kende slechts een tweetal pieken en wel op 6 en 31 mei (afb. 4). Op 144 MHz werd ook een paar maal een kleine zonneruis geconstateerd.



### Sporadic E

De eerste sporadische E-opening in band I (TV) vond plaats op 16 mei. Als we even een blik terugwerpen op de voorbije jaren dan zien we dat in 1974 de eerste sporadische E-opening plaats vond op 15 mei, in 1975 op 20 april en in 1976 op 6 mei. De sterkste openingen hadden plaats op 22 mei en 27 mei. Gedurende deze dagen werden ook diverse lokale Russische TV-zenders waargenomen. Tevens werden zeer sterke signalen ontvangen van Griekse FM-stations, tot ongeveer 92 MHz. Op 26 en 29 mei breidde het sporadische E-effect zich uit tot in de 144-MHz band. Een Nederlands VHF-amateurstation had op 26 mei een verbinding met een Russisch station, hoewel gedurende slechts 10 minuten. Op 29 mei werkte een Pools station met een Schots amateurstation. Door een Belgische amateur werd ook het Italiaanse station IK6 gehoord met telegrafie.

### Aurora-activiteit

Op 2 mei om 13.00 GMT, kwam er onverwacht een aurora-waarschuwing; de eerste signalen werden al om 16.20 GMT gehoord. De aurora-opening duurde tot omstreeks 19.45 GMT en in de 144 MHz-amateurband kon men vrij sterke signalen ontvangen van Zweedse en Schotse SSB-amateurstations.

### Tropo-activiteit

Door een plotselinge stijging van de luchtdruk op 21 mei, die gedurende een aantal dagen vrij stabiel bleef, hadden we in de avond van 22 mei een zeer goede tropo-opening richting Scandinavië. Op 144 MHz werden zeer sterke signalen ontvangen van Deense, Noorse en Zweedse SSB-stations. In de maand mei kon men in de UHF TV-band gedurende een zestal dagen tropo-activiteit waarnemen. Op 23, 24 en 25 mei werden keiharde signalen ontvangen van Engelse, Noordduitse en Deense UHF TV-stations. De condities van deze maand waren voornamelijk rich-

ting west. Het Engelse bakenstation GB3VHF kwam 10 dagen vrij sterk door.

In de ochtenduren van 4 mei werden via meteoscatter ('Aquarides') enkele pings waargenomen van Noorse en Zweedse VHF-TV-stations.

### Propagatieverwachtingen: maand augustus 1977:

De ervaring van de afgelopen drie jaren leert, dat de sporadische E-activiteit in Band I televisie nog steeds vrij groot is in de maand augustus. Boven 80 MHz zal er echter hoogstwaarschijnlijk praktisch geen sporadische E-activiteit meer te bespeuren zijn, behoudens enkele korte verstoorde perioden in de FM-omroepband. De maand augustus wordt ook gekenmerkt door één van de interessantste meteorietenzwermen, namelijk de Persuïden, van 10 tot en met 14 augustus.

In de ochtenduren van 12 en 13 augustus kan er dan vooral in de 144 MHz-amateurband super-DX worden gewerkt.

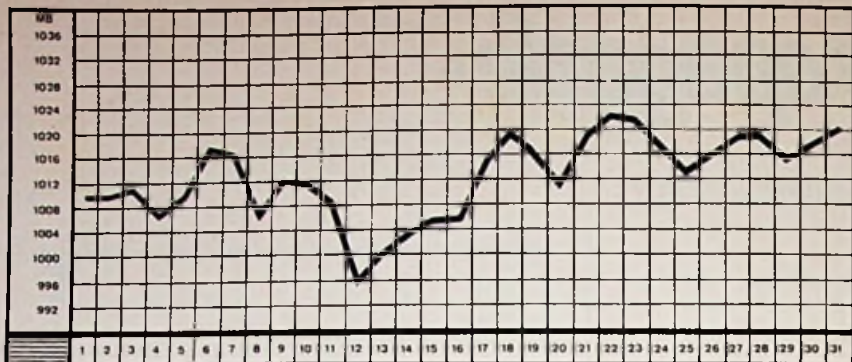
Wat de tropo-activiteit op de

### DX-expeditie in Andorra

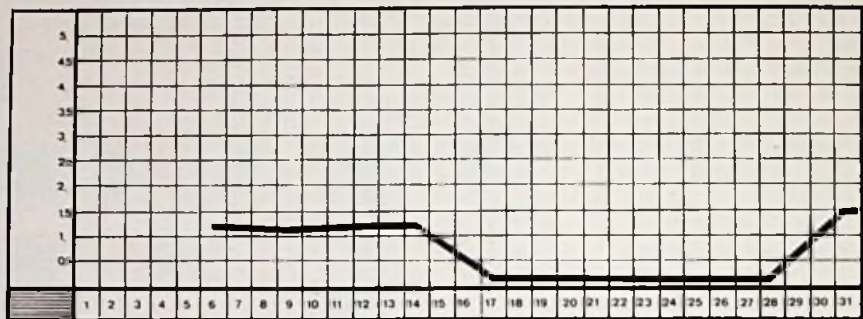
Van 3 tot en met 7 augustus is er in het staatje Andorra een Belgische radioamateur DX-expeditie aanwezig. De roepnaam van de DX-expeditie is C31UN. Men zal in de 70 cm-, 2 m- en de kortegolfamateurbanden uitzenden. Afspraken met de DX-expeditie C31UN kunnen elke dag worden

VHF- en UHF-banden betreft kunnen we een vrij grote opening gedurende de laatste 14 dagen van augustus verwachten.

gemaakt op 14345 kHz om 12.00 en 18.00 uur GMT. Omstreeks 19.00 uur GMT kan er ook met C31UN op 3605 kHz worden gewerkt. Gedurende de dag is men tevens standby om eventueel via tropo in de 2m band op 144,295 MHz contacten te maken.



4



5

4 Atmosferische luchtdruk in millibar te 12.00 GMT.

5 Zonnevlekkenactiviteit.

De zonnevlekkenactiviteit voor de maand mei werd samengesteld aan de hand van de 'Wolf Number' formule:

$$R = K(10g + f)$$

R = zonnevlekkenaantal.

g = aantal zichtbare groepen zonnevlekken.

f = totaal aantal geziene zonnevlekken.

K = willekeurige factor



## RELAIS reed relais

elektromechanische relais (o.a. vlakke printrelais)

Documentatie en modellen bij de AMROH handelaar. Bel eventueel voor zijn adres: AMROH - MUIDEN - (02942) 19 51\*





# Gave computer vrucht

**ofwel: nieuw hart  
voor oude koploper**

Het topmodel van KEF, de fijnste weergever in de referentiereeks, kreeg van de computer een nieuw overneemfilter. De modificatie, die beschreven kan worden als een "opvoerset", is afzonderlijk leverbaar voor gebruikers van de oorspronkelijke versie. Het aB-filter (acoustisch Butterworth) verbetert het overnemen in het middengebied van het muziekbereik, toch al een sterk punt in de KEF-weergave, tot zeldzame hoogten van losheid en onnadrukkelijkheid. Bovendien beveiligt een zekering nu tegen overbelasting, waardoor de RR-104 aB nu zonder bedenken op versterkers van 100W kan worden aangesloten.



Importeur: TransTec bv Schiedamsevest 71 3012 BE Rotterdam tel. (010) 14 70 55\*

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

De schriftelijke cursus **Elektronica (basis-kennis)\*** is een gloednieuwe cursus. Bestemd voor mensen die nog niets van elektronica weten. Voor mensen van elke leeftijd en van ieder opleidingsniveau.

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

Wie de elektronica wil leren begrijpen om de vakliteratuur te kunnen volgen krijgt in de cursus voldoende kennis aangedragen om toegang te krijgen tot boeken en tijdschriften, die hem nu nog 'boven de pet' gaan. Wie een boeiende vrijetijds-



besteding zoekt kan via de cursus **Elektronica** doordringen in een wereld met enorme mogelijkheden. Iedere les is voorzien van een vragenlijst, die moet worden beantwoord en ingezonden. Onze docenten willen namelijk wél weten of u de stof hebt begrepen. Overigens mag de cursist op zijn beurt schriftelijke vragen stellen aan de cursusleiding.

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

Vraag vandaag nog documentatie aan!

**BON** voor méér informatie

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

**Elektronica (basis-kennis) \*)**

*\*) is in de plaats gekomen van de vroegere cursus Radiotechniek*

Naam: \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

Woonplaats: \_\_\_\_\_

In open enveloppe  
zonder postzegel  
sturen aan:  
Uitgeverij  
De Mulderkring bv  
Machtigingsnummer 224  
1400 VB Bussum

### Leader Scoop



LB 031A 7,5 cm  
eenvoudig doch zeer  
praktische scoop.

Nu **598,-** incl. BTW.

### Hameg Scoop



7 cm beeldscherm  
bandbreedte 0-8 MHz.  
spanningen tot 150 V  
SS zichtbaar.

Nu **678,-** incl. BTW.

### Speciale aanbieding



type 515 OM  
trigger scoop  
13 cm beeldscherm

Nu **999,-** incl. BTW.

### Hameg Scoop



13 cm beeldscherm  
freq. 0-15 MHz  
volledig transist.  
stabiele triggering

Nu **1295,-** incl. BTW.

### Dubbelstraal Scoop



Eng. fabrikaat  
Gevoeligheid:  
10 mV/cm-50V/cm of  
1mV/cm-5V/cm ij1/ij2  
in cascade, 12 cm  
scherm.  
Freq.: 0-15 MHz

Nu **1995,-** incl. BTW.

### Zuigsoldeerbout

Deze soldeerbout is speciaal ontwikkeld voor het los-solderen van draadverbindingen en van onderdelen op printplaten. Hiertoe is de bout voorzien van een zuigstift die het gesmolten soldeer tin wegzuigt naar een cilinder.



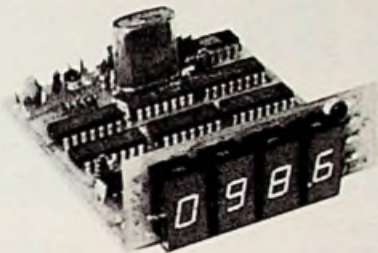
Overigens kunnen ook normale soldeerverbindingen heel goed worden gemaakt met deze soldeerbout, die werkelijk onmisbaar mag worden genoemd voor zowel de service-werkplaats als de servicegereedschaps voor de man-op-de-weg.

Type 535 - 521  
Belastbaarheid 35 W  
Spanning 220 V

van f 129,-  
NU  
**49,-**

### NIEUW! Digitale frequentie aanwijzer

voor elke FM radio-ontvanger



- Voor alle FM radio-ontvangers MF 10,7 MHz
- 4-voudige uitlezing, cijferhoogte 8 mm
- 100 kHz nauwkeurig (kanaalafstand der zenders)
- Stabiliteit en nauwkeurigheid  $1 \cdot 10^{-5}$
- Ingangsgevoeligheid: typ. 20 mVeff (aan 50  $\Omega$  bij 80-110 MHz)
- Voeding 5V ca. 350 mA
- Aansluitmogelijkheid op iedere FM unit zonder solderen (inductieve koppeling) aan de oscillator.
- Afm. 70 x 85 x 25 / b x h x d.

Als bouwkit  
**225,-**

Kant en klaar  
**298,-**

### NIEUW - NIEUW DIGITALE MULTIMETER

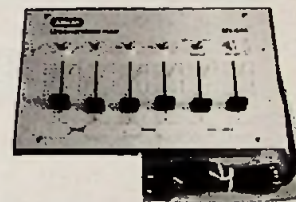
met  
4 leds  
Input  
impedance  
10 M  
Ohm  
R tot  
20 M  
Ohm in  
5 berei-  
ken.



Stroommeting tot 1 Amp. in 4 bereiken  
Volt AC - DC  
1000 Volt in 4 bereiken

**398,-**

### NIEUW MENGPANEEL MX 665



met Monitor  
6 ingangen  
Din norm aansluiting  
met 220 voeding

van 398,-  
NU **199,-**

### Digitaal uurwerk



220 volt  
met wekker

**19,95**

### OPTI-SCAN



Speciale  
aanbieding  
Pocket-Scanner  
**298,-**

### NIEUW!

Technische specificaties:  
Freq bereik: 30-50 MHz,  
68-88 MHz, 150-170 MHz  
en 450-470 MHz.  
Gevoeligheid: 0,5 Micro-  
volt -12 dB. Squelch-  
gevoeligheid 0,3 Microvolt.  
Output 3 watt / 4 Ohm.  
Aansluitingsmogelijkheden:  
12 volt accu - 220 volt  
lichtnet, externe luid-  
spreker en externe  
antenne.

PRIJS **1295,-**  
gratis frequentielijst

### 2-METER ONTVANGER



- variabele afstemming (VFO)  
144/146 MHz,  
dus ontvangst van alle 2M  
stations
- fijnregeling
- led indicator
- 11 kristallen gestuurde kan.  
(exclusief kristallen)
- dubbel super

NU **198,-**

### SCANNERS

- Pocket scanner SBE  
4-kan. portofoon **298,-**
- Midland scanner. Pocket  
4-kan. 70-88 MC **398,-**
- Cuna 2-bander **549,-**
- Cuna 3-bander **580,-**  
GP antenne hoge en  
lage band **49,-**  
2 meter kruis Yagi  
11,8 dB **99,-**
- exclusief kristallen

Ook Postorder:  
Levering rembours + verzendkosten  
Bij vooruitbetaling + min. kosten  
f 5,- verzendkosten franco huis  
door geheel Nederland.  
Per giro 930912 of  
A.B.N. Arnhem 53.50.30.606

's Maandags gesloten

# TELEKAAT

Jansbuitensingel 2, Arnhem. Telefoon 085-432445



's Maandags gesloten. Alle prijzen incl. BTW. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Postorders onder rembours of bij vooruitbetaling met f 5,- verzendkosten op giro 1082035 ABN Den Bosch. t.n.v. de Jong Electronica rekeningnummer 52.41.82.190.

# de jong electronica

DE JONG ELECTRONICA  
Orthenstraat 87 tel. 073-142779  
DEN BOSCH



## LCD-polshorloge

- 6-cijferig (tijd, seconden)
- datum en verlichting

Direkt afleesbaar door toepassing van lichtkristallen. Daardoor zeer zuinig met het batterijtje. Fraai edelstalen kast met armband.

Nú **89,—**

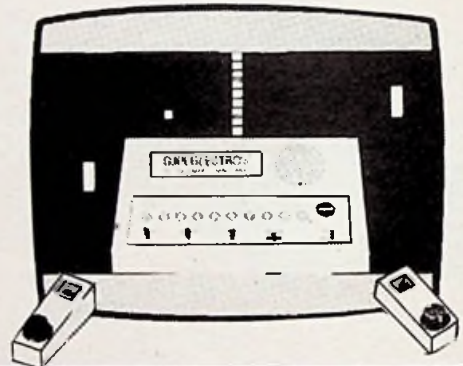
## Superlectron TV-spel

3 speelmogelijkheden voor 2 spelers  
2 speelmogelijkheden voor 1 speler  
Snelheidsregelaar en geluid.  
Gemakkelijk aan te sluiten op elke TV.

Unieke aanbieding **69,—**

TV-spel met direkt afleesbare puntentelling op scherm. Mogelijkheden: tennis, hockey, squash en handbal. Instelling voor manual, serve, racketgrootte, snelheid en invalshoek. Bij elke slag geluid.

**129,—**



## Quartz stopwatch

- Hoogfrequent quartz oscillator op 6,5 Mc.
  - 8 stuks 13 mm LED-displays
  - 4 Methodes van tijdmeting.
  - Manuale of elektronische startknopfunctie via optocoupler.
  - Te gebruiken als 6 digit 24 uren klok.
  - Precisie: 1/2 seconde per maand
- Uitgebreide documentatie verkrijgbaar.

**f 480,—**

### BANDEN 18 cm, 540 m

Shamrock	3 st	12,50
Ampex 2020 +	2 st	40,—
TDK Audial	2 st	40,—
Maxell UD	2 st	50,—
Maxell UDB	2 st	55,—

### 26 cm, 1100 m

Ampex 2020 +	2 st	110,—
Revox	2 st	110,—
Maxell UD	2 st	110,—

### CASSETTES

Ampex 2020 + C60	3 st	18,—
Ampex 2020 + C90	3 st	25,—







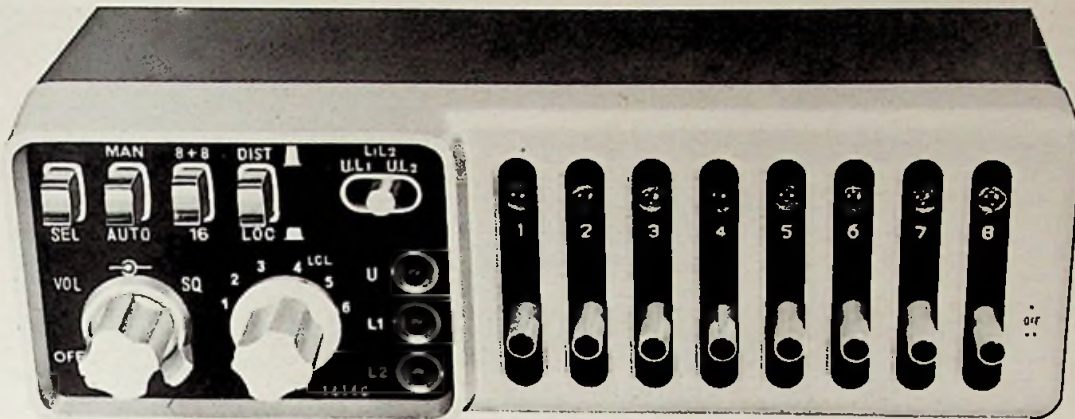
# Jomaco

AFDELING PROJECT EN ONTWIKKELING

Postadres: Postbus 505  
Rockanje  
Holland

Verzendadres: Oranjelaan 45  
Rozenburg  
Holland

☎ 01819-16466



type A freq. 75- 87 MHz - a  
75- 87 MHz - b Prijs: f 575,-  
150-165 MHz - c  
totaal 34 kanalen

type C freq. 75- 87 MHz - a  
75- 87 MHz - b Prijs: f 625,-  
450-470 MHz - c  
totaal 34 kanalen

Alle frequenties van politie, marifoon, taxi, ggd etc. bij ons bekend.

U krijgt bij aankoop van een scanner een code-lijst gratis van alle bekende en voor u nuttige kanalen.

Kristallen hiervoor in ruime mate in voorraad.

Deze scanner is zeer modern en ultra-gevoelig en biedt u:

- 3 banden
- lokale kanalen schakelaar
- maximaal tot 34 kanalen uit te luisteren
- 12 volt
- mogelijkheid tot digitale uitlezing met led-display
- mogelijkheid tot gebruik op slede - zodat hij direct vanuit de auto medegenomen kan worden en in de huiskamer direct doorspeelt.
- adaptor 220V/12V leverbaar.

#### KRISTALLEN

Kristallen worden geleverd met een tolerantie van 0,0005% en zijn dus van uitzonderlijk goede kwaliteit.

VHF kristallen f 29,50

UHF kristallen f 32,50

Kristallen leverbaar voor zowel 27 mc ook de nieuwe kanalen als scanner kristallen in alle banden.

#### ELEKTRONISCHE VAARTREGELAARS

Deze elektronische vaartregelaars voor de modelbouw zijn te gebruiken bij iedere digitale afstandbesturingssets (uitgezonderd Graupner).

##### Type motor control I

12 Volt, 8 Amp. ruststroom,  $\pm 1$  mA.

Eindtrap uitgevoerd met geselecteerde germanium eindtransistor. Hierdoor minimaal spanningsverlies.

Motor wordt puls gestuurd.

Relais wordt uit de accu bekrachtigd, hierdoor wordt de ontvanger deac gespaard.

Voortrap uitgevoerd met geselecteerde mos. 1c en silicium transistoren. Deze regelaar is aan te bevelen bij motoren van 12 Volt tot 8 Amp.

##### Type motor control II

6 tot en met 24 Volt, 10 Amp.

Uitgevoerd met geselecteerde silicium powertransistor  $\pm 1$  Volt spanningsverlies bij volle uitsturing. Motor wordt puls gestuurd. Relais wordt uit accu bekrachtigd. Ruststroom  $\pm 1$  mA.

Bij volle uitsturing en aangetrokken relais 100 mA.

Voortrap uitgevoerd met geselecteerde mos. 1c en silicium transistoren. Deze regelaar is aan te bevelen bij motoren van 6 tot en met 24 Volt en 10 Amp.

**Binnenkort leverbaar: Startboxcontrolepaneel voorzien van**

WEDERVERKOPERS GEVRAAGD  
DOOR HEEL NEDERLAND

Vraag gratis documentatie.

1) Aansluiting voor startmotor.

2) Ingebouwde glow-driver

3) Accu controle

Levering uitsluitend onder rembours.

# ZO KLEIN

is het nieuwe  
quadrafonisch

**NAGAOKA**

**JT-322 element**

Dokumentatie en testrapporten  
op aanvraag verkrijgbaar

Verkrijgbaar bij elke van onderstaande gerenommeerde Hi-Fi specialisten

**AALSMEER**  
T. & J. Bakker

**AARDENBURG**  
Roels Electro Center

**ALBLASSERDAM**  
Alba Electro

**ALPHEN A/D RIJN**  
Groen Stereo Centrum

**ALKMAAR**  
Van der Gragt  
Hits House

**ALMELO**  
Adoffs  
Borhurs

**AMSTELVEEN**  
Inter Radio  
Trooster  
Valkenberg

**AMSTERDAM**  
Art Fidelity  
Audio 34B  
l'Avenir  
C. C. Bakker N.V.  
Blaauw  
W. van Campen  
Van Esveld  
1850 Geluid  
Monipool Music Centre  
Radio Peters  
Pool tot Pool  
Theo (Hi-Fi) Pruijs  
RAF Hi-Fi Stereo  
Radio Rotor  
Valkenberg  
Witloof

**APeldoorn**  
Tydink  
Vansnel

**ARnhem**  
Te Kaat  
Nubo  
Verstoot

**ASSEN**  
Baas

**ASTEN**  
Jeuken

**BARNEVELD**  
Verburg

**BATHMEN**  
Ridderik

**BERGEN**  
Platershop Ely

**BEVERWIJK**  
Kunnen

**BOLSWARD**  
Musicshop Bolsward

**BREDA**  
Van Leest  
De Radio-beurs  
Steenman  
Velt

**CASTRICUM**  
De Graaf  
Oudejans

**COEVORDEN**  
Pasveer & Kollen

**DELFT**  
Van Kapel

**DEVENTER**  
Discount Deventer  
Haverkamp  
Radio Bjl

**DOETINCHEM**  
Sutterland

**DOKKUM**  
De Artst

**DORDRECHT**  
Estra Shop

**DRACHTEN**  
Van der Meulen

**EDE**  
Lam

**EINDHOVEN**  
Audio Home Hi-Fi Studio  
Gekoon Audio  
Van Leest  
Pellamans  
Rotations  
Vogel's Hi-Fi Stereo  
El Centr. Vogelzang

**EMMELOORD**  
Folklo Dijkstra

**EMMEN**  
Musifoan

**ENSCHEDÉ**  
Adoffs  
Eltrebo

**ERMELO**  
Paulus  
Scheer & Foppen

**GELDROP**  
Kunnen

**GIESSENBURG**  
De Jong

**GOES**  
Platenbar Leo

**GORREDIJK**  
John Boonen

**GORINCHEM**  
Barn Stereo Service

**GOUDA**  
Willemsen

**GRONINGEN**  
C.R. Electronica  
Hammes  
RTV Hof  
Hi-Fi Studio Rookten  
Radio Thea  
Radio Ypoy

**DEN HAAG**  
Alberson-Ateljo  
F. J. Buysen  
Radio Gembe  
Selekt Hi-Fi  
Stuut en Bruun  
Radio Waimar

**HAAKSBERGEN**  
Keezenbrink

**HAARLEM**  
Disco De Mooy  
Th. Vijn  
Radio 2000

**HARDENBERG**  
Oostenbrink Hi-Fi

**HARDERWIJK**  
Van Henselaar Hi-Fi  
Scheer en Foppen

**KAREN (G)**  
RTV Hof

**HAREN (N.B.)**  
Harense Smd

**HARLINGEN**  
Music Shop  
Wiersma Hi-Fi

**HAZERSWOUDE**  
Foto Film Fono Fanen

**HEERENVEEN**  
Radio Van Dijk

**HEERLEN**  
Hi-Fi Music Corner  
Vogelzang

**HEERLERHEIDE**  
Kremers

**HEILOO**  
Radio Bakker

**DEN HELDER**  
Radio Relax  
Sibo  
Wanders

**HELMOND**  
Adams Electronica

**HENGÉLO**  
Adoffs  
L. E. G.

**'s-HERTOGENBOSCH**  
Mart. van Drunen  
Willy de Groot  
De Jong Hi-Fi  
Radio Europa

**HILLEGOM**  
Vaeienturf

**HILVERSUM**  
Jac. Berg  
RAF Hi-Fi Stereo

**HOENSBROEK**  
Van Udon

**HOOFDDORP**  
Eltzinga  
De Jong

**HOOGVEEEN**  
Bruinsma  
Dooven Electronica

**HOORN**  
Diskoland  
Joh. de Haan  
Van Meurs  
Sibo  
Wira

**HUIZEN**  
Rob Schipper  
Steenman

**KAMPEN**  
Schaer & Foppen

**LEELWARDEN**  
Bouwman Hi-Fi  
Skiltronica  
Stereo Centrum  
Teddé

**LEIDEN**  
Klein-Gelo  
Ligtvoel  
De Radio-beurs

**LELYSTAD**  
Scheer & Foppen

**LISSE**  
Ako  
Diskoland  
Schouten

**MAASTRICHT**  
Vogelzang Intertronic  
Lichtstroon

**MEDEMBLIK**  
Evom Elektro

**NAARDEN**  
Theo Bakelaar

**NUNSPEET**  
Scheer & Foppen

**NIJMEGEN**  
Van Bergen  
Frest Discomarkt  
Radio Europa

**OSS**  
Van Bostel  
Ben van Dijk

**PURMEREND**  
Wouda

**PUTTEN**  
Van Geet  
Scheer & Foppen

**ROELOFARENDSEVEEN**  
Foto Film Fono Fanen

**ROOSENDAAL**  
Moyzen  
Mu-2000

**ROTTERDAM**  
O. Bakker Stereo Architect  
Correct  
Gieten  
Landzaet  
Remo  
Saris Expert  
Snijder Hi-Fi  
Talbema

**RJNSBURG**  
Rijnstreek Muziekcentrum

**SCHAGEN**  
Nic. Snaas

**SCHIEDAM**  
Radio Overdijk

**SITTARD**  
Frits Mauris  
Verwijmeren

**SOEST**  
Schoemaker

**TERWOLDE**  
Hecla

**THOLEN**  
Contant

**TILBURG**  
Bartels  
Nico van Helteren  
InterSound  
Van Leest  
Rossmests

**UDEN**  
Ben van Dijk

**UITHOORN**  
Disco-Centrum

**UTRECHT**  
Diels  
De Discus  
Niboja  
Wagenaar  
VALKENBURG  
Paul Wouters

**VENLO**  
Baur Electronics  
Bedeaux

**VLAARDINGEN**  
Select Hi-Fi

**VLISSEINGEN**  
Dert

**WAALWIJK**  
Fiks it  
Van de Heuvel

**WEERT**  
Radio Sinbos

**WINSCHOTEN**  
Dota  
Hekman

**WINTERSWIJK**  
Woordes

**ZAANDAM**  
Prijzenkraker  
Valkenberg

**ZOETERMEER**  
Selekt Hi-Fi

**ZUTPHEN**  
Hamson  
Horst Elektro

**ZWOLLE**  
Falkert  
Koetsier  
Ten Koppel  
Van Nieuwenhoven

VAN 1 MEI TOT 1 SEPT. SLUITEN WIJ ZATERDAGS OM 14.00 UUR

**AG 75 Toongenerator**

f 458,-



Volledig getransistoriseerde frequentie-signaalgenerator voor het testen en door-meten van audio-appara-tuur. Meet het bereik van versterkers met behulp van sinus- of blokgolven. Voorzien van -40 dB schakelaar voor ingangen met een extreem hoge gevoeligheid. Ideaal voor Radio/TV service-afdelingen, scholen en gebruikers van PA apparatuur.

**AG 71 Toongenerator**

f 334,-



Gelijk aan type AG 75. Volledig instelbare uitgangsspanning van 0-6 Volt. Ronde schaal, verdeeld in 4 stappen. Geschikt voor reparatie-inrichtingen en service-afdelingen.

**PANTEC Dolomiti 20 kΩ/V**

f 184,-

39 meetbereiken

**PANTEC Minor 20 kΩ/V**

f 113,-

33 meetbereiken

**PANTEC Super 2000 50 kΩ/V**

f 181,-

40 meetbereiken

**HANDYKIT**

hobby oscilloscope HKS 130

**Bouwdoos**

f 485,-

**Speciale eigenschappen:**

1. Vertikale gevoeligheid van 20 mV/cm met een bandbreedte van DC tot 2 MHz.
2. Gelijkspanningsgekop-pelde verticale en hori-zontale versterker met FET-ingang voor een zeer breed toepassingsgebied.
3. Geheel getransistori-seerd waardoor grote be-drijfszekerheid, bijzonder konstant nulpunt en lang-durende kwaliteitshand-having.
4. X en Y versterker zijn identiek.
5. Levering als bouw-pak-et compleet met kast, alle onderdelen en duidelijke nederlandse be-schrijving.

**POLYKIT****Bouwdoos Oscilloscoop BEM 016**

f 1099,-

uitbreiding dubb. straal BBT 016

f 299,-



U kunt bij ons ook terecht voor: halfgeleiders - weerstanden - condensatoren - luidsprekers - Philips combipaks - transformatoren - printplaten - etsmiddelen - contact+schakelmateriaal - universeel-meters - antennemateriaal - gereedschap - montage+wikkeldraad - soldeerbouten - potmeters - boeken.

Levering onder rembours of na vooruitbetaling met f 4.00 verzendkosten op gironr. 482074.

Voor België alleen na vooruitbetaling.

Maandag zijn wij van 1 tot 6 uur en vrijdagavond tot 9 uur geopend.

# WAAROM ZELF LUIDSPREKERS BOUWEN?

## NIEUW van LUXMAN

L 80 versterker 2 x 40 watt

adviesprijs f 1099,-

## IS DE DM6 WERKELIJK WINNAAR?

**KOM LUISTEREN en vergelijk 'm met de KEF CANTATA en de IMF TLS50**

of met één van de 20 andere allerbeste kwaliteitsluidsprekers van:

**ELIPSON - KEF - BOWERS & WILKINS - IMF**

(breng eventueel eigen plaat mee)

Geen demonstraties op woensdag en donderdag vóór 2 uur.

tevens dealer:

**QUAD LUXMAN YAMAHA**

Nakamichi - Revox - Dual - Thorens - Stanton  
Ortofon

Alles met officiële Nederlandse importeursgarantie

**ZELF LUIDSPREKERS BOUWEN IS GELD VERDIENEN . . . EN U BEPAALT ZELF DE KWALITEIT EN DE UITVOERING**

**REMO HEEFT VOLOP KEUS UIT 18 GROTE MERKEN . . . KEF - FANE - AUDAX - HECO - PHILIPS - DECCA - GOODMAN'S - CELESTION - ITT**

Jordan Watts - Peerless - Visaton - Isophon - Roselson - Rich. Allan - Braun - Coles - Monacor.

**TIENTALLEN KITS EN HONDERDEN LOSSE LUIDSPREKERS! ALLE MATERIALEN VOOR ZELFBOUW**

**VRAAG TOEZENDING VAN DE UNIEKE LUIDSPREKERGIDS B 10 BOORDEVOL TECHNISCHE GEGEVENS, TIPS, ADVIEZEN EN VOLLEDIGE PRIJSLIJST!**

Toezending volgt uitsluitend na ontvangst van f 1,00 postzegels in envelop aan postbus 3225 of f 1,00 op giro 27 34 556.

WEGENS VAKANTIE GESLOTEN VAN 3 JULI t/m 1 AUGUSTUS

# REMO

LUIDSPREKERSPECIALIST

HI-FI STEREO APPARATUUR

SOPHIASTRAAT 49 - ROTTERDAM. POSTBUS 3225. TEL.: 010 - 52 39 33

Geopend van 9-17.30 uur. 's Zaterdags van 9-4 uur. 's Maandags gesloten.

## HEATHKIT

# Schlumberger

## ELECTRONIC CENTER

# Heathkit



**BON VOOR  
HEATHKIT  
CATALOGUS**

# GRATIS\*

\*Afgehaald aan onze zaak betaalt u niets.

Onze nieuwste Heathkit catalogus vol met electronica bouwpakketten van hoge kwaliteit zowel elektrisch als mechanisch bevat weer vele nieuwe modellen zoals complete beginnerscursussen voor AC-DC-theorie met proeven van digitale schakeltechniek etc. etc.

Alle bouwpakketten zijn voorzien van onze zeer complete en overzichtelijke manuals. Kits voor hi-fi, radiozendamateurs, digitale meetinstrumenten, metaalzoekers, voedingen, marine equipment, scopes, digitale klokken etc. etc.

Vraag vrijblijvend via onderstaande coupon onze catalogus aan door f 2,50 aan postzegels bij te sluiten of dit bedrag over te maken op één onzer rekeningen. Misschien het begin van een langdurige kennismaking?

**HEATHKIT**  
Schlumberger  
ELECTRONIC CENTER

Naam .....

RB 8

Adres .....

Woonpl. ....

Prieter Calandlaan 106-110  
Postbus 9300  
Amsterdam-Osdorp (1018)  
Bank: A.B.N. No. 54.84.11.417  
Postrekening: 2315323

Openings tijden:  
maandag/vrijdag 09.00 - 18.00 uur  
zaterdag 10.00 - 14.00 uur  
Telefoon: 020 - 10 12 16 - 10 12 17  
Telex: 16128

**WORLDS LARGEST  
MANUFACTURER IN ELECTRONIC KITS**



VOORSTRAAT 409 - 411 - 366

TEL 078 - 3 49 18 HIFI afdeling - 3 52 02

# LOUTER-DORDRECHT

Bank ABN  
Rek nr 50.80.31.370  
Giro 557945  
Postorders  
boven f 100,-  
franko  
min 25,-  
Zendingen door  
geheel Nederland

## ZEER SPECIALE AANBIEDING

### Philips L.S. Kit ADK 0310 15 watt 2-weg systeem

Bestaande uit:  
AD 5060 W bas speaker  
AD 2071 T tweeter  
Scheidingsfrequentie  
2400 Hz

Leverbaar  
in 4 en 8  $\Omega$

Inclusief  
Houtpakket -  
Bekledingmat. -  
Dempingmat. -  
Schroeven -  
Lijm - Draad -  
enz.

Afmeting box  
26 x 20 x 11 cm



per 2 stuks

Demonstratiemodellen in de zaak.

**NU 125,-**

## TELEFOONMATERIAAL (dump)

NOG ENKELE MODERNE GRIJZE DRUKTOETS-  
TELEFOONAPPARATEN

Al onze toestellen  
zijn getest!

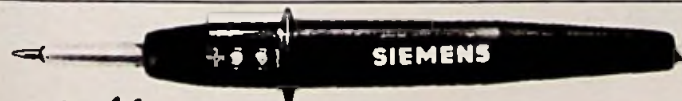


(Bestist niet geschikt voor PTT lijn.)  
Erg leuk voor b.v. huistelefoon e.d.  
Per stuk 27,50

Huistelefoonpakket bestaat uit  
2 Druktoets toestellen  
1 Speciale voeding 60 V  
Gratis schema  
Kabel hiervoor 0,50 p/m.

**SAMEN**  
**69,-**

Toestel zwart, in goede staat 27,50  
Toestel wit, in goede staat 32,50  
Toestel grijs (zèér goede staat) 56,00  
Omzetschakelaar 5,00  
Kabel 4-polig massief p/m 0,50  
Snoer 4-polig soepel p/m 0,75



## UNIVERSELE SPANNINGSTESTER

met L.E.D. indicatie  
4½ t/m 380 V.  
Meet ~ spanning of + en -

Voor de amateur  
en de vakman

Bij ons **21,75**

## Boeken aanbieding

Jaarboek 1976 M.K. 2,50  
Transistor Vergelijk  
Tabel  
Uitgave M.K., 4,95  
9e editie  
(Kost normaal  
± f 16,-) 300 blz.  
Philips L.S. Boek.  
Erg goed 4,90  
Philips Auto Electronica 2,95

**Samen f 6,50**

Kom zelf kijken...  
en overtuig U.  
Altijd aanbiedingen in  
halfgeleiders  
bouwpakketten  
luidsprekers  
meters enz.

Verder div. leuke  
aanbiedingen op  
Techn. lectrur gebied.

Voor de Printenmaker of  
modelbouwer:  
Koffer met mini-boortol,  
standaard, div. freesjes,  
slijpschijfjes, boortjes,  
schuursteentjes enz. enz.  
9 l/m 15 V.  
Pracht kado... 139,00

Nog steeds leverbaar:  
3 Watt Versterkertjes; 12 V.  
Kompl. gemonteerd.  
AC 187/188 eindtrap.  
Ing. 250 mV. Uitg. 4-8  $\Omega$ .  
Per stuk 14,95  
Per 2 stuks 25,00

Voor knutselaars met platte  
beurs héél veel, voor  
weinig geld!!  
Assortimenten:  
½ W. Weerst. 0,99  
1 W. Weerst. 0,75  
Trekveertjes  
div. groten 0,75  
H.F. Kernpjes,  
div. maten 0,75  
Keram. C's 0,99  
v.d.r. weerst. 1,50  
Instel Polm., div. 0,99  
enz. enz. enz. enz. enz. enz.

10 stuks H.F. Sm. Spoeltjes  
220  $\mu$ H 1,25  
Drukbouten Rafi 1,50  
maakkontakt.  
Brugcel B250C75 0,99

Exclusieve aanbieding: ★

PHILIPS L.S. spoelen voor Filtersystemen.



Zelfinductie: 0,35  $\mu$ H  
0,4  $\mu$ H à **1,25**  
0,5  $\mu$ H  
Zelfinductie 0,8  $\mu$ H **1,75**

Dump sloopsets met buizen, zelf afhalen, v.a. 1,-  
Draadgew. potm.  $\pm$  5  $\Omega$  0,99  
Mini-trafo v. print 220 V. sec. 6 V. 120 mA 4,-  
Grote NTC weerstand Philips  $\pm$  3300  $\Omega$  slechts 1,-  
IJzerchloride om te etsen, 250 gram 2,- 1 kg 4,95  
UAA 180 Siemens 6,25  
2N 3055 3,-, BY 127 PH 0,99, SN 7400 0,75

# FANE

## LUIDSPREKERS & HOORNS

13 x 8 INCH

MODEL	WATT	OHM	FREQUENTIE	PRIJS
POP 30	30	8	50-18.000	56,-

10 INCH

MODEL	WATT	OHM	FREQUENTIE	PRIJS
G-50	50	8	45-12.000	99,-

12 INCH

MODEL	WATT	OHM	FREQUENTIE	PRIJS
POP 50	50	8	40-15.000	85,-
10GD	50	8	40-12.000	115,-
G-65	65	8	40-12.000	140,-
GITAR 80	80	8	40-12.000	165,-
DISCO 80	80	8	35-16.000	175,-
G-100	100	8	40-12.000	198,-
CRESCENDO 150	150	8	40-14.000	295,-

15 INCH

MODEL	WATT	OHM	FREQUENTIE	PRIJS
POP 75	75	8	35-10.000	165,-
BASS 85	85	8	35-10.000	195,-
PA-100	100	8	30- 8.000	235,-
PA-150	150	8	25- 8.000	340,-

18 INCH

MODEL	WATT	OHM	FREQUENTIE	PRIJS
G-130	130	8	25- 6.000	295,-
COLOSSUS	200	8	20- 4.000	665,-

HOORNS

MODEL	WATT (VANAF)	FREQ. TOT	PRIJS
J-44	50 (5000 Hz)	22.000 Hz	49,-
J-73	60 (5000 Hz)	19.000 Hz	69,-
J-104	70 (5000 Hz)	18.000 Hz	99,-
920	150 (2000 Hz)	16.000 Hz	335,-

### FANE DEALERS

ALKMAAR, Peter Johansen, Broekerwaard 120, tel. 072-610216  
 AMSTERDAM, Fa. Dijkman, Rozengracht 40-44, tel. 020-65611  
 ARNHEM, Mayra Electronics, Sonsbeeksingel 8, tel. 085-430024  
 BREDA, Hobby Electronica, Boschstraat 4, tel. 076-31866  
 BRUNSSUM, Comet Sound, Gregoriuslaan 20, tel. 045-254442  
 DEN BOSCH, Fa. Mulders, Orthenstraat 10, tel. 073-136969  
 DEN HAAG, Servaas Muziek, Riviermarkt 1, tel. 070-637960  
 EINDHOVEN, Pieter Bollen, Hastelweg 6, tel. 040-512777  
 EMMEN, Electr. Hobby Centrum, Dordsedwardsstr. 7, tel. 05910-13859  
 ENSCHEDE, Radio Nijhuis, Oldenzaalsestraat 94, tel. 053-315169  
 GELEEN, Fa. Boessen, Rijksweg Noord 26A, tel. 04494-43802  
 GOES, Irma B.V., Kreukelmarkt 7, tel. 01100-13941  
 GRONINGEN, Noorder Muziekhuus, Nwe Ebbingenstr. 72, tel. 050-120436  
 HAARLEM, Helios, Raizenstraat 24, tel. 023-327858  
 HARMELEN, Rano Sound, Breudijk 23, tel. 03483-1939  
 HEERLEN, Elec. Hobby Corner, Stationsstraat 11, tel. 045-716846  
 HILVERSUM, Discotronics, Silenestraat 8, tel. 035-48191  
 HOOGEVEEN, Doeven Electronica, Schutstraat 58, tel. 05280-69679  
 HOOGEZAND, Smid Elektronika, Kerkstraat 211, tel. 05980-92220  
 LEEUWARDEN, Skiltronics, Vegelinstraat 19, tel. 05100-25871  
 ROTTERDAM, Radio BB, 2e Rosestraat 49, tel. 010-851803  
 ROTTERDAM, Fa. Remo, Sophiastraat 49, tel. 010-523933  
 TERBORG, Toon Sileon, Hoofdstraat 50, tel. 08350-4477  
 TILBURG, Piet Kennis, Piusstraat 90, tel. 013-422647  
 UTRECHT, Radio Display, Predik Herenstraat 11, tel. 030-315655  
 UTRECHT, Staffhorst Muziek, Drieharingsstraat 5, tel. 030-332341  
 WADDINXVEEN, Fa. Audicom, Dorpsstraat 49, tel. 01828-5890  
 ZAANDAM, Music Shop, Rozengracht 53, tel. 075-166016  
 ZUTPHEN, De Boer Electronica, Markt 65, tel. 05750-13291  
 ZWOLLE, Fa. Fakkert, Th. A. Kempisstraat 126, tel. 05200-32357

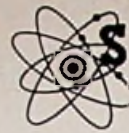
IMPORTEUR:

## FANE HOLLAND

Postbus 6221 - Haarlem - Tel. 023 - 325860

STUUR MIJ UW GRATIS FANE CATALOGUS

naam : \_\_\_\_\_  
 adres : \_\_\_\_\_  
 plaats : \_\_\_\_\_



Voor uw meetapparatuur

# STUUT en BRUIN

middelpunt van de elektronica

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

MICROPROCESSOR BOUWKIT AMI-COS

Microprocessorkaart+Digitale console  
 +beschrijving f 997,50  
 Losse beschrijving f 69,--

MICROPROCESSORS

MPU 6800	144,25	256 BIT 1101	4,95
MPU 8008	24,95	1024 BIT,	
MPU 8080	99,--	450 NSEC 2102	9,95
Clock voor 8080:			
8224	29,15	<b>READ ONLY MEMORY</b>	
System controller:		64 x 8 x 5 ASCII	
8228	43,55	Character generator	79,95

LOW POWER SCHOTTKY

74LS00	1,20	74LS90	3,15
LS01	1,20	LS92	3,60
LS02	1,20	LS93	3,60
LS03	1,20	LS107	2,65
LS04	1,20	LS112	2,65
LS05	1,20	LS121	2,55
LS08	1,45	LS123	5,70
LS10	1,35	LS132	4,95
LS11	1,95	LS138	6,70
LS14	4,60	LS157	6,40
LS20	1,45	LS160	9,25
LS21	1,45	LS161	6,50
LS30	1,35	LS162	9,25
LS32	2,30	LS163	9,25
LS47	5,05	LS164	6,50
LS51	1,35	LS175	6,50
LS74	2,20	LS190	8,75
LS75	3,25	LS191	12,--
LS76	2,65	LS192	6,80
LS85	7,70	LS193	6,80
LS86	2,55	LS194	6,80

OPGENOMEN VERMOGEN 4 MAAL ZO KLEIN ALS BIJ NORMALE TTL

TEVENS LOC MOS 4000 - EN TTL 7400 SERIE VOORRADIIG

SPECIALE TYPES DARLINGTONS

TIP 111 - 112 - 115 - 116 - 117 - 122 - 127 - 132 - 135 - 136 - 137 - 145 - 146 - 161 - 162 - 620 en 625

PHILIPS VHF POWER-TRANSISTOREN

Nu sterk in prijs verlaagd!!!

Type	VCC (V)	f (MHz)	P-in (W)	P-uit (W)	Prijs, Incl. BTW
BLY 87A	12,5	175	< 1	8	f 24,95
BLY 88A	12,5	175	< 2,65	15	f 49,05
BLY 89A	13,5	175	< 6,25	25	f 79,65
BLY 90	12,5	175	< 15,8	50	f 182,75
BLY 91A	28	175	< 0,5	8	f 34,65
BLY 92A	28	175	< 1,5	15	f 53,55
BLY 93A	28	175	< 3,1	25	f 93,05
BLY 94	28	175	< 10	50	f 202,50

Uitgebreide specificaties en toepassings-informatie liggen op onze zaak ter inzage, toep eens langs of bel even op.

**STUUT en BRUIN BV.**

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

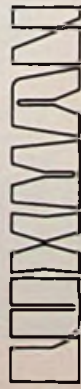
Prinsegracht 34,  
 Tel.: 070-604993.

DEN HAAG

Post-giro: 28 30 62.  
 AMRO-bank: 47.35.75.418.

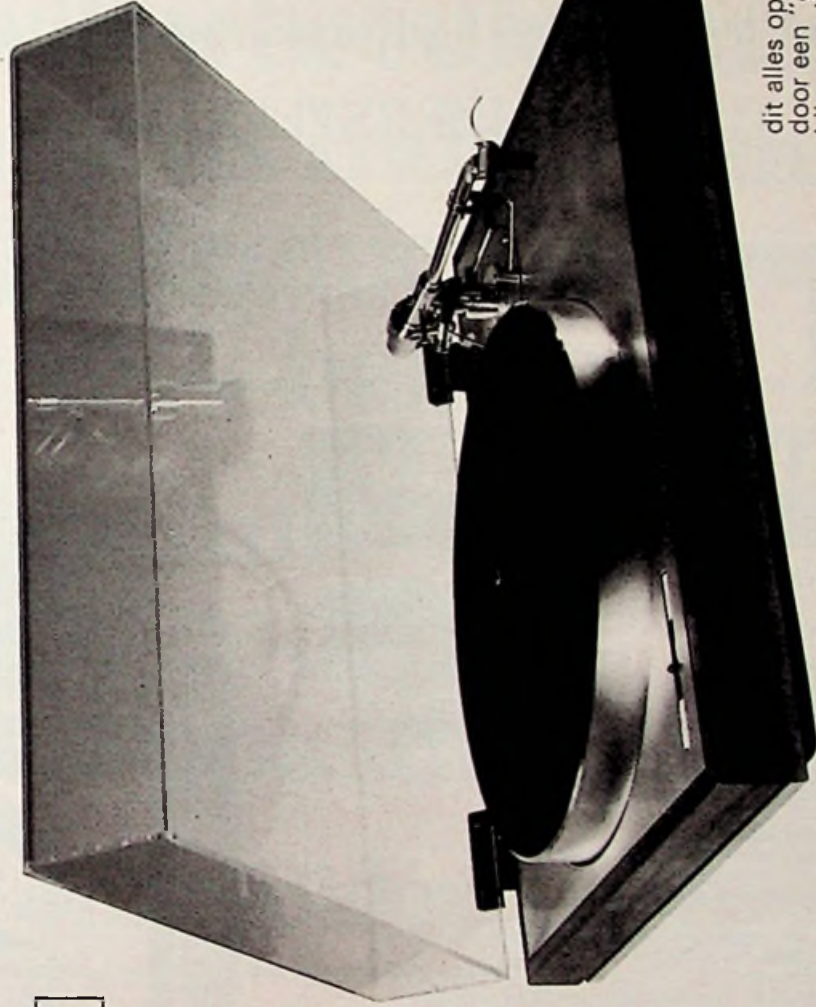
# Audioscript Speciaal

*Drie ingrediënten van drie grote namen in de Audioscript keurken verwerkt tot één "plat du chef",  
een draaitafel van de hoogste orde door ons geassembleerd uit het beste wat we bieden*



"PD-121"

"gewichtig" bestand-  
deel, een héél zwaar  
aluminium plateau  
direct aangedreven  
door een stille  
ijzersterke motor



N.B. de wet van de  
grote massa speelt  
hier duidelijk z'n rol:  
niet in de zin van grote  
aantallen want deze  
draaitafel is slechts  
beperkt leverbaar

≡ **Stax** ≡

"UA-7"

de arm waarvan je  
steeds méér hoort  
omdat je hem niet hoort.

**STANTON**

"681 Triple E"

het element dat muziek  
in platen alleen maar  
feilloos aftast en  
nooit aantast

dit alles op een lage volstanke voet en beschermd  
door een "glasheldere" stofkap zonder mistige  
bijmengselen van smoke of rook of grijs

# Perfectie & perfectie.



een Amcron versterker.  
 een Electro-Voice luidsprekerboks  
**EEN IJZERSTERK DUO.**



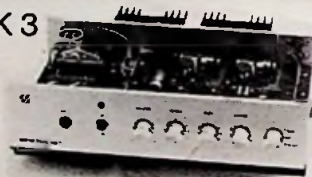
Bel of kom eens langs om te luisteren.

iemke roos import, hogeweg 33 & 52, amsterdam-oost, telefoon 020-35 35 55

## HANS HOEK B.V.

Polychemstraat 12 • Beek (L) • Tel. 04402-3061 • Giro 108.7595

### CORNER GULL. MK 3



#### Nieuwe Versie !!!

2 x 120 Watt  
 stereo Si-versterker.

#### Uitvoering

- geëloxeerd profielchassis
- notenhouten bovenkant met zwart geëloxeerde zijanten
- afmetingen: 360 x 212 x 100 mm

#### Technische gegevens

- frequentiebereik 15 Hz - 50 kHz (3 dB)
  - vervorming max. 0,08%
  - ingangen: MD pick-up 3 mV; impedantie 47 kΩ
  - tuner 100 mV; impedantie 100 kΩ
  - tape 100 mV; impedantie 100 kΩ
  - Baxandall toonregeling
  - uitg. vermogen
    - 2 x 120 W, sinusvermogen in 4 Ω impedantie
    - 2 x 75 W, sinusvermogen in 8 Ω impedantie
  - Grote stabiliteit
  - Ingebouwde elektronische kortsluitbeveiliging
  - Kortsluitbeveiliging werkend met relais die bij kortsluiting, overbelasting of DC op de luidspreker, de voedingsspanning uitschakelen.
  - Netvoeding 220 V - 50 Hz
- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Prijs: Komplete bouwdoos         | f 550,- |
| Gebouwd                          | f 720,- |
| Komplete bouwdoos eindversterker | f 440,- |
| Eindversterker gebouwd           | f 550,- |

Documentatie van alle andere apparatuur: o.a. MK1 2x35 W, MK5 2x50 W en diverse mengpanelen op aanvraag.

# Echo

HOOFDTELEFOONS



HS-2000

Gevoeligheid 120 dB bij 1000 Hz 1 mW  
 Frekwentiebereik 15-24000 Hz  
 Impedantie 8-16 Ω per kanaal



Handelmaatschappij

**Theal bv**

Keizersgracht 520 Amsterdam  
 Tel 020 242011



# Hebt u het diploma VEV-MT (M2T)

En wilt u het diploma  
Technicus Industriële  
Elektronica van  
de VEV behalen?

Dan kunnen wij  
u daarvoor in  
1½ jaar opleiden.

Vraag onze folder.

**BON** Zend mij uw folder Technicus Industriële Elektronica

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Vooropleiding: .....

Bon in gesloten envelop, zonder postzegel, naar Elektronica opleidingen Dirksen,  
Antwoordnummer 677, Arnhem



**Elektronica  
opleidingen  
Dirksen**

Parkstraat 25, Arnhem  
Tel. 085/451641

# DE BOER elektronika

Kleine Berg 41, Eindhoven  
NEDERLAND  
Tel. 040-448229

## LABORATORIUMVOEDING (7433)

beschreven in Radio Bulletin januari/  
februari/maart 1977.

Geheel compleet met alle komponenten, kast, meters, knoppen, montage materiaal en koelvinnen.

F BF  
365,-- 5615

## AUTOMATISCHE MORSEDECODER:

Bouwpakketten inclusief print.

Print A	92,10	1417
Print B	178,60	2748
Print C	124,80	1920
Print D	132,90	2045
Print E	253,85	3905

## BOUWPAKKETTEN:

ASCII-Baudot code-omzetter voor RTTY (7437), compleet pakket incl. print.

F BF  
235,30 3623

TV-spelletjes, tennis, hockey, squash, pelota, met geluid (77084)

99,-- 1523

3½ digit digitale voltmeter (77109), meetbereik standaard +2V tot -2V (gemakkelijk uit te breiden door middel van voorschakelweerstand), automatische polariteits-aanduiding, bouwset zonder voeding inclusief bouwbeschrijving en data

137,25 2112

Mini klokje met 4 cijfers 13 mm, bouwsetje print en componenten incl. trafo

69,-- 1062

Microprocessor bouwset met RAM input/output schakeling, 4k RAM geheugen, 2 Proms en nog veel meer, gebaseerd op de SC/MP. Incl. een heel pak gegevens

538,-- 8277

Bestellingen vanuit België kunt u doen door vooruitbetaling op Bank Brussel Lambert, Markt, Turnhout, nr. 32006.26.202-40. Informaties telefonisch nr. 00-3140448229 of schriftelijk Kleine Berg 41 Eindhoven.

Voor Nederland: Onder rembours of bij vooruitbetaling met f 5,60 verzendkosten op gironr. 2155669 of op Alg. Bank Nederland, Wal, Eindhoven, nr. 52.72.38.104. Kleine Berg 41, Eindhoven, tel. 040-448229.

# Testapparatuur



## Multimeters

Eagle heeft een uitgebreide serie kwaliteits multimeters. Prijzen van 30.= tot 300.=. Er is zeker een meter bij precies geschikt voor uw doel.

Wij hebben veel soorten testapparatuur. Vul de bon in en wij zenden u onze complete catalogus.



Gelieve mij details over al uw testapparatuur te zenden.

NAAM

ADRES

Eagle International Electronics b.v., Ridderkerkstraat 15, Rotterdam. Tel : 010-198661.

# Eagle

## Spital

LUIDSPREKERS



Full Range  
SFR 410

Free-edge-cone Diameter 100 mm  
Vermogen 8 Watt max. Impedantie 8 Ω  
Frekw. bereik 50-19000 Hz



Handelmaatschappij  
**Theal bv**

Keizersgracht 520 Amsterdam  
Tel. 020-242011

# DISCOTRONICS

Prof. discotheek apparatuur

## SPA-200 Stereo eindtrap

- ◆ 2 x 120 watt uitgangsvermogen
- ◆ beveiligd tegen misaanpassing
- ◆ lage vervorming (max. 0,1%)
- ◆ niveau regeling per kanaal
- ◆ groot koeloppervlak



## SPM-5 Stereo mixer

- ◆ 5 onafhankelijke mengbare ingangskanalen
- ◆ microfoonkanaal met eigen toonregeling
- ◆ auto-fade inspreekstelsysteem met LED indicatie
- ◆ afm. 350 x 250 x 75 mm

## SPM-6 Stereo mixer

*Uitvoering als de SPM-5, echter*

- ◆ elektronische monitorschakeling met LED-indicatie
- ◆ 6 onafhankelijke kanalen
- ◆ afm. 420 x 280 x 85 mm

Voor informatie:

Silenestraat 8, Hilversum.  
Telefoon (02150) - 48191.



## Electronische orgels voor zelfbouw

Komplete bouwpakketten, handleidingen en voorbereekte kasten. Meer gegevens vindt u in onze uitgebreide katalogi



**Dr. Böhm**

Amsterdamsestraatweg 101  
Utrecht. Tel. 030-319397

# Intercoms

Wij verkopen draadloze intercoms, lichtnet intercoms, batterij-intercoms, intercoms van twee tot twaalf stations. Hoofdpost/bijpost systemen. Systemen met uitsluitend hoofdposten.

**van betere merken**

Radio Nijhuis HENGEL0 (Ov.), Telgen 11

Radio Nijhuis ENSCHEDE,  
Oldenzaalsestraat 94-96-104

Radio Nijhuis ALMELO, Marktstraat 12

# HOLLAND ELECTRONICS

Afd. surplus

**Kristalfilters**, 25 kHz kanaalsafstand, 10,7 MHz, 15 kHz 3 dB bandbreedte, verzwakking bij + en - 17,5 kHz: 70 dB, bij + en - 25 kHz: 90 dB, van deze 8-pool filters zijn nog enige exemplaren in voorraad, f 35,-.

**TS 382-U/D**, 20Hz-200 kHz generator, 0,14% vervorming bij 10 V uitgang, in kist, f 170,-.

**Coaxkabel**: 75 Ohm, zwart PVC, folie + vlechtwerk-afscherming, luchtdielektrikum, kerndiam. 1,2 mm., verzwakking 5,5 dB per 100 m. bij 100 MHz!! per meter f 0,85.

**Montagestrips** ongeveer 1 m. lang f 2,-. Schomandl. Freq. decaden teller, FD 1, 30-300 MHz. f 325,-.

**Telonic sweep-generator**, GM 2000, twee plug-ins: 0,4 tot 12 MHz en 0,6 tot 2,4 GHz., compleet met boek: f 725,-. Hewlett-Packard sweepposillator 692 B, 2-4 GHz, zwaait over de gehele band: f 675,-.

**LFE-Electr. PLL-Sweep-osc.** 841-X-1, 8-12,4 GHz. zeer fraai apparaat, f 550,-. Lopende- Golfbuizen EEV 6861, nieuw in doos met testrapport, f 30,-.

**Buisvoltmeters PHILIPS GM 6012**, f 150,-. GM 6015, f 90,-. Urentellertjes, f 12,50.

**Ponsbandponzers**, 6 kan. TTS 110 ch/sec. veel banden in voorraad f 135,-. Neem Uw echtgenote, vriendin of vriend mee; er is een gezellige winkelpromenade in de directe omgeving.

*Verkoop Zaterdags van 10 tot 17 uur, Jan Vossensteeg 19, Leiden. Verkoop is ook mogelijk na telefonische afspraak, uitsluitend telefoneren van 16-18 uur en alleen van maandag tot vrijdag, 071-150991. Correspondentie naar Postbus 377, Leiden.*



## "Schnepel" werktafel-systeem voor RTV-service, laboratoria en scholen

Het complete programma werkplaatsmeubelen geeft u de mogelijkheid om met lage kosten uw radio/tv werkplaats of laboratorium op efficiënte wijze in te richten.

Op aanvraag zenden wij u een brochure met prijslijst toe.

SCHNEPEL

**vogel's**  
engros bv

eindhoven  
turfveldenstraat 31  
telefoon 040-415547

# radiomarkt

## RADIOMARKT AANGEBODEN

Philips scoop 1 kan. 10 MHz. Wil ook ruilen voor scanner of comm. ontv. met 85 MHz ber. Tel.: 04244-1780 (na 6 uur) (H).

Revox recorder G36 19/38 cm/sec.; div. toongen. en modulator; dig. freq. teller en div. t.e.a.b. Tel.: 01724-8666 en 055-213514 (N).

4 Philips radiotoestellen: type 461A dd 1937; type 890A dd 1937; type 895X dd 1939; type 497X dd 1940. In één koop f 500,-. Tel.: 02510-26083 (V).

Tandberg 9000X, 4 spoor, 3 mot. en 3 koppen. In staat van nieuw en weinig gebr. f 850,-. Tel.: 020-325761 (na 6 uur) Van Veer.

Zender, verm. 18W type BC625A, 100-156 Mc (AM) met voeding 12 Vac. f 100,-; Incl. microf. verst. f 125,-; Dyna-motor type GGU 50N 12 Vac-250 Vac 75 W f 15,-; zender AM type HP55S, 70-100 Mc f 20,-; UHF-tuner f 10,-; Verder alle mogelijke buizen (ook GHZ geb.) trafo's, onderd. t.b.v. rad. zendapp. t.e.a.b. Tel.: 079-165351 (L).

HP elektronische universeelmeter type 410C f 350,-; HP oscilloscoop type 120AR f 450,-; Bryans XtYt-recorder formaat A4 f 1000,-; Tektronix storage-scoop type 564 met 2A60 en 2B67 plug-in's f 1500,-; Texas Instr. puls-generator type 6613E f 300,-. Alles met handboek. Tel.: 040-521703.

Div. meetapp. bvb Philips buisvoltmeter f 60,- compl. met tester, Multimeters v. 10-35,-Telex L015 f 120,-; Seinoefenapp. Telefunken, 12 sets met toebeh. in kist f 200,-. Tel.: 05978-2327 (D).

Ontv. Telefunken E103, 0,1-30 Mc f 400,-. Tel.: 05978-2327 (D)

TV Tennis Elektuurprints en 95% v. onderd. f 60,-; p.s.a. 372 f 25,-; Acculader (1930) f 20,-; RB 1946 t/m '65 f 75,-; Voorts div. buizen en boeken 1930-'40. Tel.: 02153-14671 (H).

Sommerkamp FR50B m. hoofdrel. 2 mtr RX van DL6HA m. Xtal ATU samen f 575,-. Hulkenberg, Vosmaerstr. 219, Amsterdam.

Prof. Philips videorec. EL3402 1 inch 70 min. tapes+doc. f 900,-; Videorec. LDL1002+TV monitor f 850,-. Tel.: 020-422669 (R).

RIM 4 kan. mixer met ing. equalizer nieuw f 950,-; Heathkit GR-78 comm. ontv. f 350,-. Tel.: 071-142229, Westelius.

Aangeb. of ruilen voor radio's van vóór '35 Caution signaalgen. 2700-3400 MG; Paco gen. MDG 34; Ph. weerst. bank type 3E93102; gecomb. buizenmeter en buizen. Tel.: 08370-14523 (G).

Linnsondek draaitafel, zeer weinig gebr. evt. met SME arm en Shure V15III; Quad FM3, 33-303 of 405, alles verk. i.z.g.s.t.; Weinig gebr. Aiwa cassette-deck type AD6500E met dolby, verkeert in nw. st.; RIM 4 kan. stereo mengpaneel, aparte toonregelingen en voorzien van somversterker en uitsturingsmeters en eigen voeding, aansl. voor draait. tape en mic. Nakamichi TriTracer 700, deck en koppen zijn in onberispelijke staat is zeer weinig gebr. en slechts enkele mnd. oud. Bod gevr. op Quad buizen verst. kompl. met voorverst., buizen zijn onlangs vernieuwd; Nieuwe Formula-4 arm in orig. verpakking. Tel.: 02152-60058 (na 6 uur) (C).

2x40W Hifi versterker met 5 kanaals mengpaneel; ruilen voor oscilloscoop, defect geen bezwaar. Tel.: 020-172462 Amsterdam (Q).

Revox recorder A77 f 100,-. Tel.: 013-331510 (H).

Schrijvende pocket calc. op nic. cad.; Dig. IC's CTL 5 ct. p. st.; Div. nwe KTV beeldb.; N. autoradio m. voork. toetsen L+M f 40,-. Wijczawski, Pr. Bernhardl. 69, Maartensdijk.

DZB RTF station Becker Capella zender krist. gest. 6 kan. 80+40 m band ontv. 3 band var. 180-1500 Kc 24V; VHF ontv. v. d. Heem 12 kan. 165 Mc band 24V; DZB RTF station Simrad krist. gest. 9 kan. 80+40 m band 24V alles in goede staat + res. ond. in één koop f 3000,-. Tel.: 01672-3288 (M).

Hewlett-Packard zakrekenapp. HP21 z.g.a.n. incl. accessoires f 170,-. Bouw. Roerdompstraat 4, Sliedrecht. Tel.: 01840-7052.

## RADIOMARKT GEVRAAGD

Verzamelaar betaalt de hoogste prijs voor oude radio's en luidspr., jaargangen: Radio Wereld en Radio Express, ook ruilen. Tel.: 071-153856/121782 (B).

19 set. e.d. uit w.o. 2, oude jaargangen Radio Express en Radio Wereld, alsmede radio's, luidsprekers etc. van vóór 1935 te koop gevraagd, Geurts, Ten Hoelstr. 26, Nijmegen. Tel.: 080-234234.

IC van Keon calc. CT5002, doc. SDR 314 MOB; Radio m. honingraatspoelen+boeken en tijdschriften hierover. Pr. Bernhardl. 69, Maartensdijk (W).

Schema B en O nr. 900K type 2224-1. Tel.: 02240-2822 (S).

Kap voor teletype model 15 telex V. d. Pol, Zijlweg 277, Haarlem. Tel.: 023-327309.

Verzamelaar betaalt de hoogste prijs voor radio's, luidspr. etc. van vóór 1935. Tel.: 080-234234 (G).

# MARTIN RIETSEMA

**BI-PAK Semiconductors**  
Oudestraat 28, ASSEN  
Telefoon 05920 - 10875.

## K-PAKS: COMPONENTEN PAKS

K-1	200 st Versch. weerstanden (gewogen)	f 7,50
K-2	150 st Versch. condensatoren (gewogen)	f 7,50
K-3	60 st Precisie weerstanden, 1% en 2%, div	f 7,50
K-5	50 st Condensatoren, C-280 Serie	f 7,50
	.010 µF - 2.2 µF met code 250 V	f 7,50
K-7	Pak Montage draad: 50 meter, versch. kleur	f 7,50
K-8	12 st. Reed Switches	f 7,50
K-8A	12 st. Magneten v. Reed Switches	f 7,50
K-10	20 st. Versch. potmeters	f 7,50
K-12	40 st. Papier-condensatoren, goed gesort.	f 7,50
K-13	25 st. Laagspanning elco's	f 7,50
K-14	Pak Montage materiaal, bouten, moeren enz.	f 7,50
K-16	20 st. Versch. montage strips en paneeltjes	f 7,50
K-17	30 st. Knoppen, diverse	f 7,50
K-19	4 st. Relays: 6 - 24 werkspanning	f 7,50
K-20	Pak Aluminium platen, div. afm., ½ kg	f 7,50
K-21	Pak Vero-board restanten ong. 300 cm²	f 7,50
K-22	50 st. Instelpotmeters, diverse	f 7,50
K-23	100 st. Afstandsbusjes - kunststof	f 7,50
K-24	Pak Plaatbandkabel, versch. kleuren	f 7,50
K-25	300 st. Soldeergoed, soldeerlippen enz.	f 7,50
K-26	Pak Isolatiekous, 50 meter, versch. kleuren	f 7,50
K-27	100 st. Veren, druk-, trek- en andere veren	f 7,50
K-28	200 st. Onderleggingen, sluitringen, diverse	f 7,50
K-29	Pak Koellichamen, diverse per 1 kilo	f 7,50

## SPECIALE AANBIEDING

BIJ AFNAME VAN 11 PAKS: PRIJS f 75,-

## ZOMER AANBIEDING:

t/m 31 augustus

12e PAK als GRATIS BONUS: PAK E-1: 18 st. Elco's, laagspanning 0,47 µF - 10 µF  
Zie ook Radio Bulletin Juni '77 blz. A12 voor meer paks

K-29A	Pak Koellichamen, diverse per 1 kilo	f 115,-
K-30	30 st. Stekkers, pluggen, chassisedelen, schakelaars enz.	f 7,50
K-31	30 st. JAPANESE restant-onderdelen: ALLERHANDE	f 115,-

LET OP: K-PAKS zijn vaak zwaarder. Daarom ingeval van K-Paks. PORTO f 6,- per bestelling EXTRA. Het toeval aan porto wordt geresitueerd. LEVERING ook onder REMBOURS.

### ELCO's nieuw:

E-1	18 st. Elco's, laagspanning 0,47 µF - 10 µF	f 7,50
E-2	18 st. Idem, 10 µF - 100 µF	f 7,50
E-3	18 st. Idem, 100 µF - 680 µF	f 7,50

WEERSTANDEN, nieuw		
R-1	100 st. 1/8 Watt WEERSTANDEN, nieuw, assortiment uit E-12-rooks en 5% mol Codering	f 7,50
R-2	100 st. Idem, 1 K - 82K Ohm	f 7,50
R-3	100 st. Idem, 10 K - 82K Ohm	f 7,50
R-4	100 st. Idem, 100 K - 1 M Ohm	f 7,50
R-5	100 st. ½ Watt weerstanden, koolfilm 5%	f 7,50
R-6	100 st. Idem, 100 Ohm - 820 Ohm	f 7,50
R-7	100 st. Idem, 1K Ohm - 82K Ohm	f 7,50
R-8	100 st. Idem, 100K Ohm - 1M Ohm	f 7,50
Ook leverbaar, 100 st. één waarde		f 7,50



# ELEKTRONICA

## tips

APELDOORN



### RADIO PUTTO

AMROH-PHILIPS-AMTRON-WOLFFERS-  
bouwpakketten.  
MUIDERKRING-KLUWER-lectuur.  
En ook voor alle andere onderdelen.

Marlastraat 24

Tel. 055-214106

GRONINGEN

### RADIO OKAPHONE

AMROH  
MUIDERKRING  
PHILIPS-dealer  
AMTRON-bouwpakketten  
POLYKIT-dealer  
Oude Ebbingestraat 60 - Telefoon 050 - 12 68 19

JOURE (Friesland)

### RADIO RIJKEMA

Apparatuur voor zend- en luisteramateurs  
Kenwood - Sommerkamp enz.  
Antennes, kabel, pluggen enz.  
Diverse modellen Scanners + Kristallen

Midstraat 120

Telefoon 05138 - 2656

ENSCHDEDE

### ELECTRONICA VAN DER SANDE

Kleine Zaak Groot in Onderdelen  
Amroh - Delcon - Philips - Amtron - EBF -  
Bouwpakketten - Enz.  
Muiderkring - Kluwer - Techn. Boeken  
Hengelosestraat 176-180 Telefoon 053-35 03 96

TILBURG

### RADIOBEURS

GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN

o.a. alle AMROH-MATERIAAL en MK-UITGAVEN.

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

KATWIJK AAN ZEE

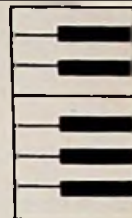
### RADIO BOSPLEIN ELECTRONICA

Onderdelen - Halfgeleiders - Bouwpakketten -  
Meetapparaten - Soldeergereedschap -  
Technische Boeken - Tijdschriften - enz.  
Philips Service Onderdelen  
Boslaan 279 Telefoon 01718-74303 Postbus 105

Ook u kunt zelf uw orgel bouwen.

Dokumentatie en inlichtingen gratis te  
verkrijgen bij het reeds jaren bekende  
adres:

Elektropost Zelfbouworgels  
Postbus 302, Oosterend (1821) of tel.  
02223 - 661  
EN: natuurlijk voor alle onderdelen.



HOOGEZAND

### SMID ELEKTRONIKA

Amroh - Josty kit - Philips  
Techn. literatuur - Kluwer - Muiderkring  
Versterkers - Verhuur - Geluidswagen  
Kerkstraat 211 Telefoon 05980 - 9 22 20

HENGELO (O.)

### HENNY SCHILDKAMP

TELEVISIE - STEREO - ELEKTRONICA - ONDERDELEN  
TECHNISCHE LEKTUUR - BOUWPAKKETTEN

Weemenstraat 14

Telefoon 05400 - 1 32 68

HILVERSUM

### H & G - HILVERSUM

WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!  
Amroh - Philips - Montaflex - Hapé - ITT - Ersá - enz. -  
Antenne materialen - Josty kits - Elektra.  
Hilvertsweg 24-26 Telefoon 035 - 4 55 68

HOOGVEEN

PA&JDZ

### DOEVEN ELEKTRONIKA

onderdelen  
halfgeleiders  
communicatie app.  
antennes en rotoren  
technische boeken

bouwpakketten van:  
Philips, Jostykit,  
Amtron, Wolfers,  
Shortwave modules,  
Thomsen

Schutstraat 58

Tel. 05280 - 69679

AMERSFOORT

### RADIO CENTRUM

Onderdelen - Halfgeleiders -  
Josty kit - Philips luidsprekers -  
Bouwpakketten - Techn. Boeken-tijdschriften  
Arnhemsestraat 7a Telefoon 033 - 15772

OUDE PEKELA (GR.)

BEERTA

### HOKA ELEKTRONIK EN SURPLUS

Alle onderdelen en apparatuur  
voor zend- en luisteramateurs.  
Grote Sortering in Dumpspullen.

Feiko Clockstraat 31

Tel. 05978 - 2327



## 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

# RADIO-SERVICE „TWENTHE” B.V.

STILLE VEERKADE 11-13 - TELEFOON 070-469200 - DEN HAAG - POSTBUS 1415 - GIRO 201309 - TELEX 32358

's Maandags  
gestloten.

## Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Holl. en Staatsspoor.

### TIPHIT 1977

### DOLBY 'PROFF' CASSETTE-DECK,

van bekende Westduitse fabrikant.

#### TECHNISCHE GEGEVENS:

Recordgedeelte volgens DIN 45 500  
Uitrusting: 40 transistoren, 29 diodes, 2 netgelijkrichters  
Bandsnelheid: 4.76 cm/sec  
Omspoeltijd: ca. 1,5 min. voor C 60 cassette  
Wow en flutter: ± 0,15%  
Frequentiebereik: 40-14000 Hz (CRO<sub>2</sub>-band)  
60 dB met DOLBY NR  
55 dB met DLPF  
50 dB zonder DOLBY NR  
Signaal-ruisverhouding: 60 dB met DOLBY NR  
55 dB met DLPF  
50 dB zonder DOLBY NR  
Overspreekdemping: mono = 60 dB  
stereo = 30 dB  
70 dB  
Wisdemping bij 1000 Hz: met de hand, d.a.v. 2 schuifregelaars  
Opnameregeling: d.m.v. 2 indicatieschalen  
Opnamecontrole: 0,4 mV bij 8 k ohm  
Ingang gevoeligheid en impedantie microfoon: automatisch met uitschakeling van de toetsen (ook in geval van storing)  
Bandeinde uitschakeling: 3-stellig met terugsteletoets, gekoppeld aan nul-stop inrichting  
Bandtelwerk:

Dit cassette-deck wordt door 'Twenthe' geheel gemonteerd, geleverd als inbouwset zonder kast met losse zelfbouw inbouwvoeding en losse bouwplaat. Natuurlijk met duidelijk schema.

Dit cassette-deck (bruto adviesprijs ± f 800,-)

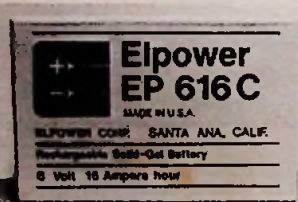
voor de weggeefprijs van **f 259,-**

Voeding f 39,50  
Afdekplaat - zonder opdruk, f 15,-

Attentie: Tijdelijke éénmalige aanbieding - zolang de voorraad strekt - Wijzigingen voorbehouden.

### Elpower droge oplaadbare accu's

A: EP616 C 6 Volt 12 Amp. f 79,50



B: EP6240 C 6 Volt 24 Amp. f 199,-

B. Grote sortering micro-schakelaars vanaf f 1,75  
C. Telefoonschakelaars f 2,95  
D. Keramische schakelaars f 4,95  
3 x 3 standen f 17,50  
2 x 2 x 12 standen



2 x 5 standen f 5,95  
2 x 7 standen f 6,95

Div. hoogwaardige standen-schakelaars  
2 x 3 standen f 4,95  
1 x 12 standen f 4,95  
3 x 3 x 3 standen f 6,95  
4 x 1 x 11 standen f 12,50  
2 x 1 x 26 standen f 17,50

A. Siemens rels. 2 x wissel (zwarte contacten). Spoel 220 Volt. f 7,50  
O. Enorme sortering en 'voorraad' Siemens kamrelais van laag-ohmig tot zeer hoogohmig à f 5,50



E. National reed relay, Type RH, 24 Volt. 1 x wissel. à f 3,95  
1/10 inch raster 10 stuks f 34,50 (contacten 1 Amp. -20 Watt)  
100 stuks f 295,-

R. Reedrelais 24 Volt.  
No. 1 1 x maak f 5,95  
No. 2 2 x maak f 6,95



Zwarte plastiek kast  
Afm.: ± 19 x 13,8 x 10 cm  
f 6,95



**Euro. F.m. Bouwpakket afstemmeenheden**  
'Type 7313' met diode afstemming (mono), met A.F.C. en I.C. middenfrequent. (TCA420).  
3-voudig keramisch filter  
Gevoeligheid 3 µV.  
Voedingsspanning 15 Volt.  
HF Afstemmeenheden geheel gemonteerd en afgeregeld. - Afstemmen door middel van potmeter. Met mogelijkheid tot het aansluiten van een afstemmeter 100 µA. Zolang de voorraad strekt.

f 89,50

Stereo-ontvangst is mogelijk na toevoeging van een stereodecoder.  
eurodecoder f 19,50

### Papst motor

4-polig  
Type KLZ-42-65-4-327  
Asynchroon. 220 V. 50 Hz.



1300 toeren.  
40 watt afgegeven vermogen.  
AS. ± 6 x 20 mm.  
Links- en rechtsom draaiend.  
Prijs inclusief aanloop C.

f 45,-



### 'Twenthe' Scope

Nu een 10 MHz Scope voor iedereen.  
Kwaliteit en een populair 'Twenthe'-prijsje

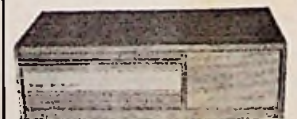
f 495,-



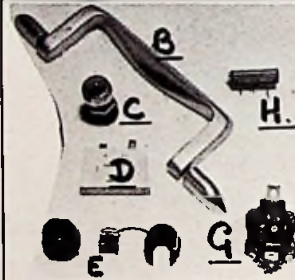
### Tel relais

Merk Sodeco. Type TCEF5E  
24 Volt  
met elektrische reset 24 Volt.  
Afm.: ± 4 x 5 x 10 cm.

f 45,-



Schaub Lorenz touring-box, radiokastje met ingebouwde luidspreker 5 Ω, 3 W; afmeting 53 cm breed, 25 cm diep, 16 cm hoog.  
Nieuw in doos verpakt, prijs speciaal f 13,95



B. Alu handgreep  
Afm. ± 14 cm lang, hoogte ± 6 cm. p/stel f 7,50  
C. Signaallamphouder (wit) voor E10 f 1,95  
D. Signaallamp ± 24 volt. inbouwmaat 42 x 10 mm à f 2,50  
E. 2-delige trekontlasting doorvoel 5 tot 7 mm Boorgat ± 20 mm à f 0,75  
H. Meerslag instelpotmeters. Afm. ± 32 x 6 mm, 200 Ω, 20 K. à f 2,95



**Philips 3-polige plug**  
+ chassisdeel voor o.a. SQ-versterkers.

Spotprijs p/stel f 4,95

Chassisdeel ook los à f 2,50

# het video handboek



**Titel** Video handboek  
**Auteur** Ir. R. van Wezel  
**Prijs** Hfl. 62,50  
**Bestelno.** 10306  
**Porto** Hfl. 4,-  
**ISBN** 90 6082 130 0

Een boek dat u moet bezitten, al was het alleen maar om de vele gedetailleerde schema's, illustraties en foto's.

Dit boek is vooral gericht op hen die van video méér willen weten dan de bestaande uitgaven in het nederlandse taalgebied aan informatie tot op heden verstrekten.

De schrijver geeft in zijn werk uitgebreid de wegen aan waarlangs vakman en amateur, óók in het artistieke vlak, zélf tot activiteit kunnen komen, waardoor het video handboek een naslagwerk kan vormen voor zowel de videoman in bedrijf, opleidingscentra, audiovisuele diensten en omroep als voor de amateur.

Een greep uit de inhoud:

Een duidelijk overzicht van de in Nederland gehanteerde televisienormen; de theorie van het PAL-systeem; optica-lenzen, fotometrie, filters, camerabuizen (vidicon, plumbicon, silicon-target, FIC vidicon); zelfbouw zwart-wit camera; beeldverbetering; mengpanelen, syncgeneratoren (ook voor zelfbouw); trucage (wipe, colorkeying); zelfbouw mengpaneel; modulatoren; afstemmers; monitoren; kabeltheorie (aanpassingen, telegraafvergelijking, vertraginglijnen); film; de beeldplaat; videorecorder; magneetband; elektronische beeldmontage; time base correction; dropout (compensatie); het spoorbeeld van de belangrijkste typen recorders; audio (microfoons, platenspelers, recorders, versterkers, mengpanelen ook voor zelfbouw); TV productie techniek (belichting, compositie, camerawerk, continuity, het draaiboek); metingen en meetinstrumenten (testbeelden, testlijnen, de vectorscoop, de waveform monitor, de oscilloscoop); het ontwerpen van schakelingen (RC filters, versterkers, tegenkoppeling, niet-lineaire versterkers).

Het boek wordt afgesloten met een viertal testkaarten en enige complete schema's van handelsapparatuur.

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

## spelen met video

**Titel** Spelen met video  
(oorspronkelijke titel: Fernseh Hobby)  
**Auteur** W. W. Diefenbach  
(Ned. bewerking H. Busman)  
**Prijs** Hfl. 28,-  
**Bestelno.** 10322  
**Porto** Hfl. 1,70  
**ISBN** 90 6082 132 7



Het boek maakt geïnteresseerden vertrouwd met het begrip televisie, zet uiteen hoe een TV-ontvanger is opgebouwd, hoe een optimale ontvangst kan worden bereikt, hoe storingen kunnen worden gevonden en opgelost, geeft informatie over de plaatsing van televisie-ontvangers, tips voor lokale en regionale ontvangst en DX, informatie over antennes, video-recording, beeldplaat, geluidswaergave, Super 8 filmaftaster, de weg naar perfecte televisie.

# uitgeverij de muiderkring bv

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



VAN PIANO

B&W



nergens nodeloze nadruk  
glad gaaf geluid  
aandachtig aanhoren aanbevolen

**TOT CRESCENDO**

documentatie en recensies  
zenden we U graag toe