

# RFB



maandblad voor  
toegepaste elektronika  
jrg. 48 • nr. 5 • mei 1979  
ned. f 3,50 – België F 60,-

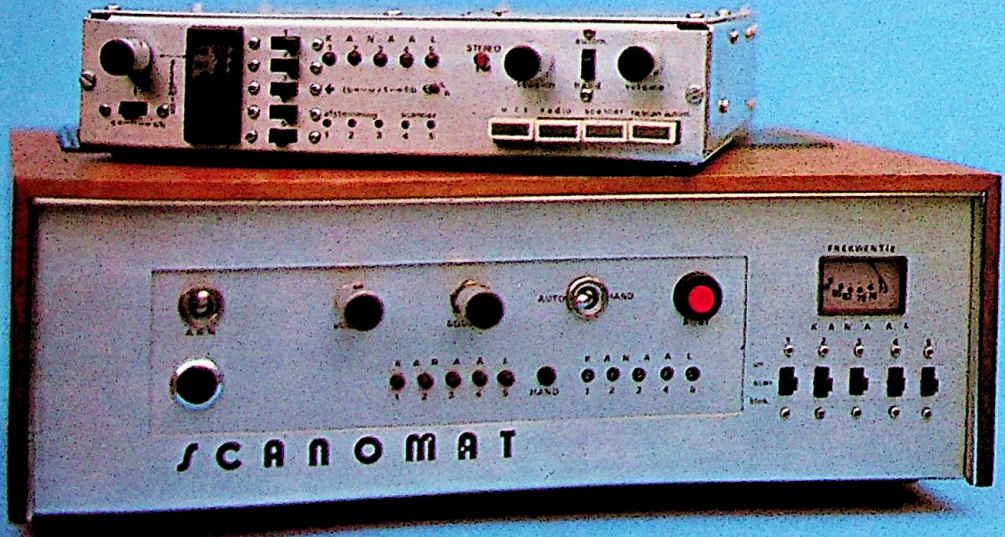
## RADIO BULLETIN + computer supplement

++++ voortaan 8 extra pagina's ++++  
++++ en supplement 'computer bulletin' ++++

Bouw zelf uw  
scanner

Geluidstechniek  
op nieuwe wegen

Memory<sup>+</sup> getest





# UNIVERSEELMETERS

VOOR HOBBYIST EN VAKMAN, VERKRIJGBAAR IN ELEKTRONICA-ONDERDELEN-ZAKEN



**MUIDEN**  
Tel.: 02942 - 1951\*  
Telex 15171

Batterijen en meetstoeren worden meegeleverd

Alle modellen zijn voorzien van spiegelschaal voor accurate en foutloze aflezing

Model DT-1003  
Bestelnr. 76.289



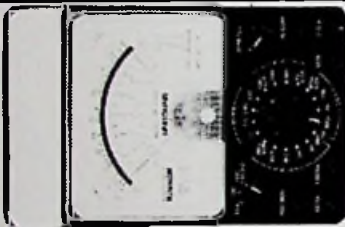
Handig tafelmanet met in 3 standen opklapbaar meetstelsysteem. Beveiligd tegen overbelasting. 18 Meetbereiken.

Model DT-1503  
Bestelnr. 76.296



Eén van de populairste meters uit ons programma. Polariteits-omschakelaar. 34 Meetbereiken.

Model DT-1103  
Bestelnr. 76.290



Zeer gevoelige meter, beveiligd tegen overbelasting. Met polariteitsomschakelaar. 23 Meetbereiken.

Model DT-1504  
Bestelnr. 76.297



Veelzijdige meter. Omschakelbare ingangsevoeligheid, waardoor 46 meetbereiken beschikbaar.

Model DT-1505  
Bestelnr. 76.298



Meter met FET-ingang voor grote ingangsevoeligheid. Alle 19 bereiken beveiligd tegen overbelasting. Ingebouwde batterijtester.

Ingangsevoeligheden

Gelijkspanningsbereiken

Wisselspanningsbereiken

Gelijkstroombereiken

Wisselstroombereiken

Weerstandbereiken

Decibelbereiken

Afmetingen

30k $\Omega$ /Vdc

0-0,6-3-15-60-300  
-1200V

0-6-30-120-600  
-1200V

0-30 $\mu$ A-6-60  
-600mA

0-10k $\Omega$ -1-10-100M $\Omega$

-20 tot + 62 dB

150 x 118 x 52mm

100k $\Omega$ /Vdc

0-0,6-3-12-60-300-600  
-1200V

0-6-30-120-300  
-1200V

0-12-300 $\mu$ A-6-60  
-600mA-12A

0-12A

0-20-200k $\Omega$ -2-20M $\Omega$

-20, + 17, 31, 43,  
51, 63dB

180 x 135 x 65mm

Omschakelbaar van 25k $\Omega$ /Vdc naar 50k $\Omega$ /Vdc

Bij 25k $\Omega$ /Vdc: 0-0,5-2,5-10  
-50-250-1000V. Bij 50k $\Omega$ /Vdc: 0-0,0,25-1,25-5-25-125-500V

Bij 5k $\Omega$ /Vdc: 0-3-10-50-250-1000V. Bij 10k $\Omega$ /Vdc: 0-1,5-5-25-125-500V

I: 0-50 $\mu$ A-5-50-500mA-10A  
II: 0-25 $\mu$ A-2,5-25-250mA-5A

0-16-160k $\Omega$ -1,6-16M $\Omega$

160 x 120 x 60mm

12 M $\Omega$  op de dc bereiken  
10 k $\Omega$  op de ac bereiken

0-0,3-1,2-12-60-300  
-1200V

0-3-30-120-600V

0-60-600 $\mu$ A-600mA

0-1-10k $\Omega$ -1-1000M $\Omega$

160 x 120 x 60mm



# RB

## RADIO BULLETIN

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

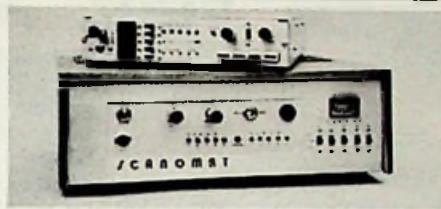
Redactie  
hoofdredacteur: W. Hesselink  
eindredacteur: J. G. Arends  
technische redacteurs:  
D. M. de Boer, J. van de Pol,  
D. J. F. Scheper  
audioredacteur: W. Jak  
redactie-secr.: A. J. Vlaswinkel  
techn. adv.: H. B. Stuurman

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

Abonnementen  
Abonnementsprijs f 34,00 per vol  
kalenderjaar. Voor een abonne-  
ment, dat in de loop van het jaar  
wordt opgegeven, geldt een naar  
ratio lager tarief. Abonnementen  
worden aan het eind van ieder ka-  
lenderjaar automatisch verlengd,  
tenzij uiterlijk 30 november be-  
richt van opzegging is ontvangen.  
Betaling van abonnementsgeld  
uitsluitend d.m.v. de  
toegezonden *accept-girokaart*.  
Teneinde vertraging in de afwik-  
keling van correspondentie over  
abonnementszaken te voorko-  
men verzoeken wij u vriendelijk in  
brieven en telefoongesprekken  
steeds uw *abonneenummer* te  
vermelden. Dit nummer is afge-  
drukt op de adreswikkels van het  
blad.

Advertenties  
Tarieven worden op aanvraag  
verstrekkt. Teksten en illustratie-  
materiaal dienen uiterlijk op de  
6de van de maand, voorafgaande  
aan de maand van verschijning, in  
het bezit te zijn van de adver-  
tentieafdeling: J. J. de Wit en  
mw. M. Schram-Sluijk.

RB in België  
RB heeft ook een speciale  
Belgische editie.  
Voor abonnementen en adverten-  
ties wordt uitgeverij De Muider-  
kring in België vertegenwoordigd  
door: Maarten Kluwer's  
Internationale Uitgevers Onderne-  
ming NV.  
Generaal Capiaumontstraat 15,  
B2600 Berchem-Antwerpen,  
Tel. 031-36.05.24,  
Giro 000-0926940-75,  
Kredietbank 405-3035001-96.



Twee zelfbouwscanners  
t.w. model 3 en 4

### Inhoud

- 1 RB mèt
- 2 Video-test
- 9 Akoestische TTL-tester
- 10 Zelfbouw scanner
- 15 Elektronische leidingzoeker
- 16 De Compactdisc is gemaakt
- 19 Geluidstechniek op nieuwe wegen
- 24 Activiteitenrevue
- 26 Zelf voedingen ontwerpen en bouwen  
(deel 5)
- 29 Zin en onzin van FM-tuner-  
specificaties (deel 3)
- 35 Simpel doormeetapparaatje
- 36 Universele 3-decaden uitlezing
-  computer bulletin
- 40 Microgebeuren
- 41 Letters op het grafisch TV-display
- 45 Memory<sup>+</sup> getest
- 47 Basic voor beginners (deel 3)

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

## Volgende maand in RB

Unieke zelfbouw  
eindversterker

Sluimerschakelaar

De analoge microprocessor

De Compucolor  
goed getest

verschijnt maandelijks  
mei 1979  
48ste jaargang/nr. 5



# SPECIALE AANBIEDING



niet te geloven...  
**COMPLETE SINUS/BLOKGOLF GENERATOR (bouwkit)**

van ~~198,-~~  
**voor... 99,-**

specificaties:  
 Freq: 20 Hz - 200 Hz  
 Uitgangsspanning: 0-4 Volt  
 Uitgangsimpedantie: 600 Ohm  
 Voeding: 220 Volt *zolang de voorraad strekt*

Met zeer duidelijke Nederlandse bouwbeschrijving



**Gestabiliseerde voeding**  
 13,6 Volt - 3 Amp.

**69,-**



**STAANDE GOLF EN WATTMETER**

0 - 2000 Watt  
 0 - 30 MHz

**99,-**



**Gestabiliseerde voeding**  
 12,6 Volt - 3 Amp.

**109,-**



**ANTENNE VERSTERKER**

ontvangstversterking van 20 dB  
 3 1/2 S.punt

**149,-**



**Gestabiliseerde voeding**  
 12,6 Volt - 4 Amp.

**119,-**



**COMBI-FILTER**

voor de C.B.-antenne  
 Op één antenne kan men uw CB-bak en uw FM/AM autoradio aansluiten.

**37,50**



**SPECIALE PRIJS**

Regelbare 5 Amp. gestabiliseerde voeding 0-20 Volt

**245,-**

**DE C.B.-SET VOOR DE 27 MC-ER**



**STAANDE GOLF + POWERMETER**

**69,50**



**MATCH-MAKER**

**39,50**



**Regelbare voeding**  
 2 ampère 5-15 Volt

**119,-**



**ANTENNE-SCHAKELAAR**

3 standen met dummy load

**39,50**



**HAMEG TOPPER**  
 DUBBELSTRAALS 10 cm oscilloscoop  
 freq: 0-10 MHz  
 Triggering tot 30 MHz

**1075,-**

**MET EEN MATCH-MAKER VAN C.T.E.**  
 staat uw antenne altijd één op één



**44,50**



# EEN TE GEKKE AANBIEDING!!

## RADIO- EN T.V. BUIZEN

50 stuks...voor **25,-**

EBF-80    EL-86    EF-85  
 ECC-88    PCC-85    EH-90  
 EY-81    ECC-84    PABC-80  
 ECL-81

### EEN KLEINE GREEP UIT ONZE GROTE SORTERING SCANNERS



#### SCANNER VAN EEN BEKEND MERK

- 8 kanalen
  - compleet met antenne + beugel voor in de auto
  - 70-90 MHz
  - 150-170 MHz
- 345,-**

**NIEUW**

#### DIGITALE SCANNER



- 20 kanalen
  - 70-90 MHz en 150-174 MHz
  - 220 V en 12 V
- 425,-**



#### SCANNER ANTENNE

voor een uitstekende ontvangst

**49,50**

#### DIGITALE HANDSCANNER

- 10 kanalen
  - 70-90 MHz en 150-174 MHz
  - met delay
  - uitschakeling van 3 kanalen
- 399,-**

met draagtas, antenne en adapter, N.C.-batterij

**MOBIELE SCANNERANTENNE** **39,50**

#### CB ANTENNES

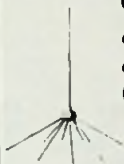
**BOOMERANG** antenne  
 3 dB versterking  
 ideaal geschikt voor balkonmontage of daar waar weinig ruimte beschikbaar is.



f 109,-

#### GP 278

- met 8 radialen
- versterking 6,2 dB



**139,-**

#### SKYLAB

- 7 dB versterking



**139,-**

#### BIG STAR

De antenne voor de C.B.-er  
 Versterkingsfactor: 7,8 dB



**169,-**

#### COMMUNICATIE-ONTVANGERS

DRAKE CENTURY 21



- 500 kHz-30 MHz
  - gevoeligheid 0,1 µV
  - continu afstembaar
- 845,-**

#### NATIONAL DR 22

- FM/AM
- 8 banden
- Korte Golf 3,9-28 MHz



**499,-**

#### NATIONAL DR 48

- FM/AM/LW/SW
- 10 banden
- digitale uitzetting



**1399,-**

#### KENTEC BCL-1

- 6 banden
- 0-30 MHz



**795,-**



**5 STANDEN ANTENNE-SCHAKELAAR** **52,50**

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

nu leverbaar 27 MHz filter met gegarandeerde storingsonderdrukker. Hollandse gebruiksaanwijzing



f 69,50

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

Telefoon (010) 664038 · Giro 124676

Zendingen door geheel Nederland en België





**BRUTECH  
ELECTRONICS**

Fabrikant van  
B.E.M. Microprocessor-  
systemen en  
B.E.M. Applicatie kaarten

# UNIVERSEEL VIDEO KEYBOARD KTM-2 (SYNERTEK)

**F 895,-**

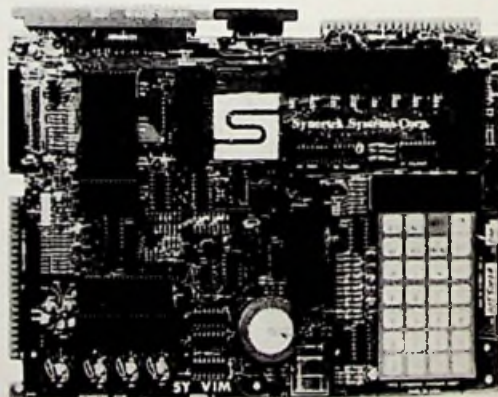
**excl. B.T.W.**



## EIGENSCHAPPEN

- \* Geschikt voor alle Microprocessorsystemen met een RS 232 Loop Interface o.a. voor de SYM-1, KIM-1 en AIM-65.
- \* **BAUD RATE 110-9600 BAUD** selecteerbaar met schakelaar.
- \* **FULL ASCII** (Upper en Lower case)
- \* **128 GRAPHIC** karakters
- \* **24 lijnen x 40 karakters** per lijn.
- \* **REVERSE VIDEO**
- \* Geschikt voor aansluiting op een **PORTABLE TV-toestel** of monitor.
- \* Extra **HULP POORT RS 232** (voor **PRINTER** e.d.)
- \* Adresseerbare **CURSOR**, automatische **SCROLLING**
- \* Automatische **KEY REPEAT** (na 1 seconde)
- \* Local **EDITING**, erase **SCREEN/LINE**
- \* Heeft alleen een **5V VOEDING** nodig
- \* **VIDEO COMPOSITE OUTPUT**

**SYM-1**



## INFORMATIE EN VERKOOP

(Wij leveren ook  
aan particulieren)



**BRUTECH  
ELECTRONICS**

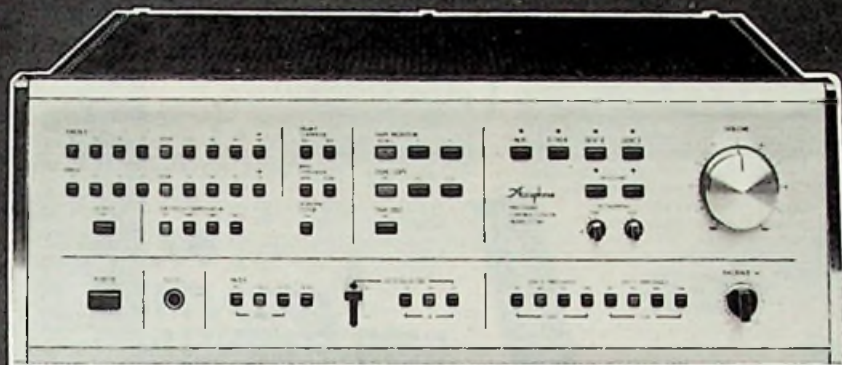
P.O. Box 58 te Vinkeveen  
Tel. 02972-3965, Telex 18576 BEMIN NL



# Accuphase

KENSUNIL LABORATORY INC.

dit merk wint steeds de  
audio-journalisten-onderscheidingen



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

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



1975	1976	1977	1978	1979
model E-202	model M-60	model P-20	model C-220 P-300 C-200	model E-303 C-240

COMPLEET TOP-HI-FI-PROGRAMMA:

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



**MUIDEN**

## De Pan 2000 heeft grote voordelen



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

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

# PANTEC

DIVISION OF CARLO GAVAZZI

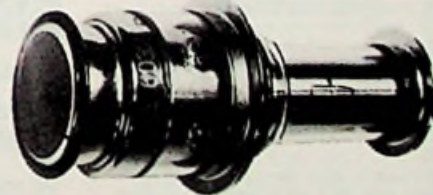
Carlo Gavazzi Nederland N.V. - Pantec Division Benelux  
Industrieterrein 'De Waard', Willem Barenlszstraat 1  
2315 TZ Leiden, Tel. 071-141941, Telex 39239

Pantec meetinstrumenten zijn bij uw vakhandelaar verkrijgbaar.

## REINAERT ELECTRONICS

uw adres voor  
elektronica en deskundig advies

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



## MAAK ZELF EEN NACHTKIJKER

Wij leveren de benodigde onderdelen uit voorraad, eventueel met alle gegevens en complete bouwbeschrijving. De populairste infrarood converterbuizen zijn de IP25A (max. 5kV, 10x400mm) à f 131,50 en de 6032 (max. 20kV, 115x530mm) à f 165,—; van Capelhart, Farnworth of RCA; splinternieuw en gegarandeerd. Complete infrarood kijkers met schijnwerper, handgreep, enz. leveren we vanaf f 1265,— (fabrikaat Barsom USA). Zojuist ontvangen enige IR-nachtvisieren (nieuw, fabr. Eltro BRD) type MSW-V35 voor 12 V~, 250x460mm met voedingseenheid 145x67x56mm, zolang de voorraad strekt à f 1450,—. Er zijn nog enkele oude infrarood stereokijkers (dump) van f 295,— tot f 625,— leverbaar. Diverse infrarood filters voor objectieven en schijnwerpers vanaf f 9,50 tot f 92,50. Objectieven vanaf f 85,—. Diverse schijnwerpers b.v. 12V/3A/70.000 kears halogeen 1140mm / 97,—. Complete solid state hoogspanningsvoedingen b.v. 24Vin/5kVuit/36x50x103mm voor IP25A enz. f 197,50. Potkernen, omvormtrafo's, hoogspanningsdioden, kabel, diverse flitsbuiten, accu's, enz. in voorraad, evenals ca. 30.000 soorten andere artikelen.

ALLE PRIJZEN ZIJN EXCLUSIEF 18% BTW;  
GRATIS INFRAROED FOLDERS OP AANVRAAG.



**mikroprocessor  
schakelklok**



## TIME MACHINE

- o aquariums
- o geldkluizen
- o etalageverlichting
- o alarminstallaties
- o centrale verwarming
- o buiten verlichting
- o ovens, kooktoestellen
- o luchtverversing
- o inbraakpreventie
- o lesuur- en pauzesignalen

De 'TIME MACHINE' is een complete digitale schakelautomaat, opgebouwd rond de 'dedicated micro-processor' MM 57160. Er zijn 4 uitgangen beschikbaar, die elk 220 V./5 Amp. kunnen schakelen. Ook kan er gebruik gemaakt worden van vier reed relais uitgangen. (elk 100 mA.) De cyclustijd van de time machine bedraagt 7 of 8 dagen. Elke uitgang kan éénmaal per dag worden in- en uitgeschakeld. Bovendien kan worden bepaald, welke dagen dienen te worden overgeslagen. Voor toepassingen, waarbij meerdere malen per dag moet worden geschakeld, kunnen 2 of meer uitgangen parallel worden gebruikt. Het 4-cijferig display wordt tijdens het programmeren gebruikt en geeft daarna steeds de werkelijke tijd aan. Ook is er een demonstratie programma aanwezig, waarbij de werksnelheid wordt verhoogd tot één uur per seconde. De programmering gebeurt met 8 druktoetsen op het front. Uitvoering programmeerinstructies worden meegeleverd.

Inbouwmodel, met frontplaat 100x150 mm. Inbouwdiepte 35 mm. compleet met 220 V. voeding en een uitgebreide stap-voor-stap bouwbeschrijving. Prijs inkl. BTW en verzendkosten.  
B. fr. 2250.-

**149,50**

Technisch als TM-1, echter voorzien van een geëloxeerde aluminium kast van 150x100x50 mm. Prijs inkl. BTW en verzendkosten.  
B. fr. 2475.-

**164,50**

Voor kritische toepassingen is een aanvullingskit beschikbaar, die de schakeling ook bij netspanningsuitval laat functioneren (met spanningsloze uitgangen gedurende ca. 24 uur.) bestaande uit een kristaltijdbasis en een set nikkelcadmium accu's. Prijs inkl. BTW en verzendkosten.  
B. fr. 570.-

**37,50**

## MULTI-LCD STOPWATCH NIEUW!

Eindelijk een stopwatch met 6 cijferig LCD-display, nauwkeurig tot op 1/100 seconde. Tijdneming tot 1 uur, tussentijdneming evenals optelling van meerdere tijden mogelijk. Tevens bevat de stopwatch een klok met uren/ minuten/seconden en datum Met verlichtingsklok voor het display en een 'penlight'. In handzaam kunststof huis (afm. 80x45x15 mm.) met batterijvakje en plaats voor meegeleverd draagsnoer. Prijs incl. batterijen, verzendkosten en BTW (gereed produkt.)

(B. fr. 1875.-)

**125,-**

**nieuw**

## STEREO COMPANDER

Met deze Compander kunt u samen met uw band- of cassette recorder een dynamiekafstand tot 110 dB bereiken. Gekomprimeerde grammofoonplaatopnamen en radio uitzendingen (zijn alle gekomprimeerd) kunnen weer tot origineel concertzaal - dynamiek worden geëxpandeerd, en het overnemen van plaat of band zijn zonder kwaliteitsverlies mogelijk. Voor wat betreft ruis wordt uw band of cassette recorder van de zwakste tot de sterkste schakel in de Hi-Fi keten. Live-opnamen brengt u praktisch ruisvrij op de band. De Compressie / Expansie is in 6 stappen instelbaar: 1,0/1,2/1,4/1,6/1,8/2,0. Aansprektijd 10ms. veranderbaar. THD zonder afr. 0,25% typ. THD met afr. 0,1%. Ingangssp. 3 V. max. Voedingsspanning 6 - 15 V. Stroomverbruik 2,5 mA (9V batterij geschikt.) Stereo uitvoering. Prijs bouwdos met prints, componenten en geboorde alu-frontplaat met tekst:

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

**89,50**

## PORT à QUART uw eigen draagbare centrale



nu ook in 24V. uitvoering

De PORT à QUART MK II wekt, aangesloten op een 12 V. accu een wisselspanning op van 220 V. met een frequentie van 50 Hz. Deze spanning heeft een zodanige golf vorm, dat alle huishoudelijke apparaten er normaal op functioneren. Bouwset compleet, inkl. BTW en verzendkosten

12 Volt uitvoering  
B. fr. 3750.-

**248,50**

24 Volts uitvoering  
B. fr. 4080.-

**268,50**

afm.: 150x150x220 mm.  
gew.: ca. 5 kg.  
verm.: 250 Watt

**nieuw**

## LENS POMP



Ideaal en onmisbaar voor uw schip, maar ook geschikt voor het leegpompen van kelders vijvers, het sproeien van tuinen, voor drainage enz. Capaciteit tot 2400 liter/uur. Opvoerhoogte tot 2,5 m. Voeding 12V. 3,5 Amp. Zeewaterbestendig huis uit slagvast ABS. Aandrijfas uit edelstaal. Slangaansluiting Ø 19 mm. Afm. H 130 mm. Ø 90 mm. Prijs slechts inkl. verz.kosten.  
(B. fr. 745,-)

**49,50**

## SOLID STATE NIVO-SCHAKELAAR

Automatische elektronische schakelaar voor de lenspomp. Schakelt de pomp in, zodra een bepaald waterpeil is bereikt. Prijs inkl. verz.kosten  
(B. fr. 745.-)

**49,50**



## digitale thermometer DIGITHERM II

De succesvolle digitale thermometer nu in een vernieuwde uitvoering. De Digitherm II is uitgevoerd met 2 sensors. Een sensor registreert de temperatuur binnenshuis, de andere buiten. 3-cijferig LED-display (cijferhoogte 13 mm.) met - indikatie. Automatische omschakeling tussen binnen- en buiten temperaturen of met handbediening via een schakelaar. Inkl. voeding 220V./50Hz, afleesbaar tot 0,1°C. bereik -25°C tot +70°C. afmetingen: 13x6x7 cm. Complete kit met fraai kunststof kastje, front prints en componenten inkl. BTW  
(+ f 5,50 verz.k.  
B. fr. 2100.-)

**139,50**

## HOBBYKIT CENTRE Leeuwarden

ANTW. NUMMER 555

telefoon 05100-21868 postbus 555  
giro 3320470 bank NMB reknr 67.80.65.691

artikel

naam

adres

plaats

O ik wens onder rembours te ontvangen

O ik sluit betaalkaart, betaal- of eurocheque bij.



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

delcon  
holland



Frankenslag 9  
2582 HB Den Haag  
Tel 070 541600



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



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

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



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

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



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



Parkeerlichtautomaat AT 305, knipperlicht of schakelaar voor noodverlichting.

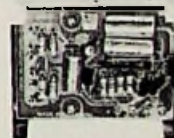
Ziedaar enkele mogelijke toepassingen van deze knap ontworpen schakeling. Prijs f 37,—.



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



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



Spanningsomzetter NT 305.

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

## JOSTY KIT UIT DENEMAR KEN.



Ruitwischer-intervalschakelaar of rondom-knipperlicht automaat AT 325.

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

## VANDAAR DIE 5 JAAR GARANTIE!



# CENTRUM B.V.

## RADIO-ELECTRONICA

Vinkenburgstr. 6 UTRECHT  
 TELF. 030-319636 TELEX 40867  
 POSTGIRO 370274 BANK NMB UTR. 68.71.14.624

Alle prijzen zijn incl. B.T.W.  
 Verzendkosten voor rekening van koper  
 Postorders uitsluitend onder rembours,  
 of door vooruitbetaling op giro  
 370274 of bank N.M.B. 68.71.14.624

**Alleen bij CENTRUM uit het bekende BEM-programma BEM 051 multimeter.**



Tweede kit in de reeks met de BOX 050-abs-behuizing, kan de BEM 051 niet alleen als elektronische multimeter maar ook als 20.000 Ohm/Voltmeter (zonder voeding) worden gebruikt. Dankzij zijn interne stabilisering is geen enkele bijregeling vereist bij een spanningsvermindering van de batterijen, bij gebruik als elektronische multimeter.

### BIJ GEBRUIK ALS 20.000 OHM/VOLTMETER

#### Gelijkspanning

- 7 meetbereiken: 0,3 V - 1 V - 3V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V

- afwijking:  $\pm 2,5\%$  bij volledige uitwijking

#### Wisselspanning

- 8 meetbereiken: 0,1 mA - 0,3 mA - 1 mA - 3 mA - 10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 V

- afwijking:  $\pm 5\%$  bij volledige uitwijking

#### Bemerking:

de voeding wordt niet gebruikt

#### Afmetingen:

breedte: 195 mm

hoogte: 108 mm

diepte: 140 mm

### BIJ GEBRUIK ALS MULTIMETER

#### Wisselspanning

- 9 meetbereiken: 0,03 V - 0,1 V - 0,3 V - 1 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V

- afwijking:  $\pm 2,5\%$  bij 1.000 Hz

- frequentie: 20 Hz tot 2000 kHz:  $\pm 0,5$  dB

- ingangsimpedantie: 500 k $\Omega$  met 12 pF in parallel

- schaal in dB: van - 50 tot + 52 dB in 9 onderverdelingen

#### Gelijkspanning

- 9 meetbereiken: 0,03 V - 0,1 V - 0,3 V - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V

- afwijking:  $\pm 2,5\%$  bij volledige uitwijking

- afwijking:  $\pm 2,5\%$  bij volledige uitwijking

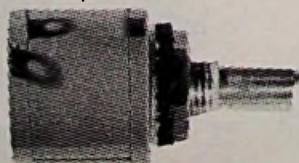
Ohmmeter: van 1 k $\Omega$  tot 2 M $\Omega$

Voeding: 2 batterijen van 4,5 V

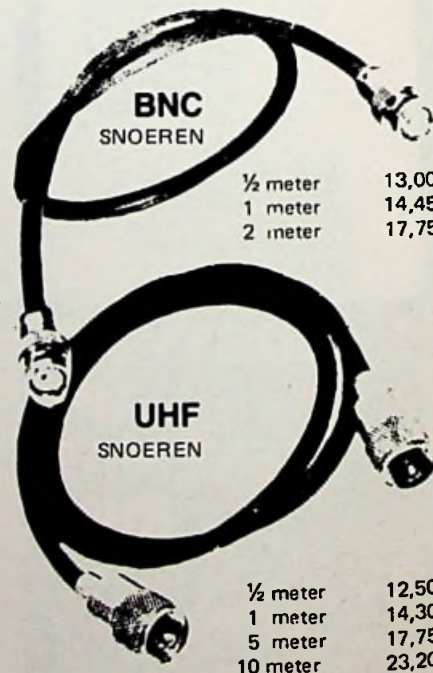
**Nu tijdelijk van 198,- voor 98,-.**

### Zwitserse precisie 10-slagen potentiometers

weerstandswaarden : zie tabel  
 belastbaarheid : 2 W (40°C)  
 tolerantie:  
 weerstand :  $\pm 5\%$   
 lineariteit :  $\pm 0,25\%$  (< 1 k $\Omega$ :  $\pm 0,5\%$ )  
 (onafhankelijk)  
 restweerstand : max. 0,05% (< 2 k $\Omega$ : < 1  $\Omega$ )  
 ruis : 100  $\Omega$  E.N.R. max.  
 temperatuurcoëff. : 10 ppm/°C  
 isolatieweerstand : 1000 M $\Omega$  (500 V)  
 doorslagspanning : 1000 Vrms/50 Hz  
 draaiingshoek:  
 elektrisch : 3600°  $\pm$  3°  
 mechanisch : 3600° - 0°/+ 10°



potmeter f 24,50  
 prijs dail f 45,50



**BNC**  
SNOEREN

1/2 meter 13,00  
 1 meter 14,45  
 2 meter 17,75

**UHF**  
SNOEREN

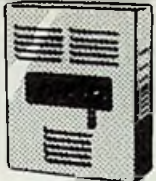
1/2 meter 12,50  
 1 meter 14,30  
 5 meter 17,75  
 10 meter 23,20



# POSTORDER VOGELZANG

## BOUW ZELF UW ALARMINSTAL-LATIE

Vogelzang, gespecialiseerd in beveiligingsapparatuur, helpt u erbij.



### ALARMCENTRALE

netvoeding: 220 V  
 behuizing: 1,5 mm plaatstaal, tegen sabotage beveiligd.  
 alarmduur: instelbaar.  
 Instelbare "entre" tijd en "exit" tijd  
 automatische akkulader: 12 V.d.c. ingebouwd  
 groepen: 2 waarvan 1 groep - open circuit  
 1 groep - gesloten circuit  
 schakelvermogen: relais van 10A, 250 V max.  
 uitgang voor: 12 V d.c.  
 uitgang voor: externe sirene plus flitsbediening: d.m.v. sleutel-schakelaar.  
 alarm: wordt door L.E.D.'s zichtbaar gemaakt in welke groep alarm is geweest.

398,-

### PANIEK DRUK-TOETS

f 4,95



### SIRENES:

Motorsirene f 34,95  
 12 V.  
 220 V. f 69,50

### FBI Sirene:

2 types normaal f 65,-  
 extra zware uitvoering (115 dB) f 90,-



### PASSIEF INFRA-ROOD

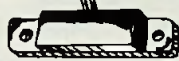
Het passief infrarood apparaat reageert op warmteverschillen welke de infrarode zones betreden of verlaten.  
 detektie-zone: 10 meter met een uitvalshoek van 110°  
 uitvoering: klein en onopvallend, geruisloos en met rode led wordt aangegeven als hij alarm geeft.

498,-



### REED-KONTAKT

inbouw 7,50



opbouw 7,50

beide, met sabotage lus



### REED-KONTAKT

per set f 8,-



### WINDOW BUG

bedoeld voor montage op het raam reageert op het hoge geluid van brekend glas, ook het snijden in het glas wordt waargenomen f 55,-

### TRILKONTAKT

(treedt bij trilling in werking) f 9,-

### Alarm schel:

2 types  
 groot f 69,95  
 klein f 45,-

### HITTE DETECTOR

treedt bij plm. 60° C. in werking f 12,-



### LICHTRELAIS

Schakelt bij lichtstraal onderbreking f 69,-

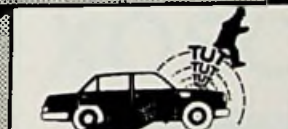
### GASMELDER

Een gasmelder van Siemens. Voor nog geen f 140,- heeft u 'm in huis en kunt u rustig slapen. Ook te gebruiken in uw caravan, boot of zomerhuisje! f 139,-



### LICHTRELAIS 165,-

Vogelzang geeft u de technische uitleg... voor bijvoorbeeld de lichtstraal-onderbreking en een lichtrelais. Geleverd met infraroodfilter voor een onzichtbare lichtstraal



### AUTO ALARM f 79,-

- Door iedereen zelf te monteren!!!
- Stelt zichzelf nadat u de auto verlaten heeft in
- Wordt uitgeschakeld door meteen na het instappen de "contact-sleutel" om te draaien.

### T.V.I. FILTER 27 MHz

Geen storingen meer bij uw burenl! ing. impedantie 50Ω en 70 watt max. Bij 50 mHz - 30 dB. f 69,-

### MOBIELE LINEAIR'S



### Mobiele linear type "COLIBRI" (zie afb.)

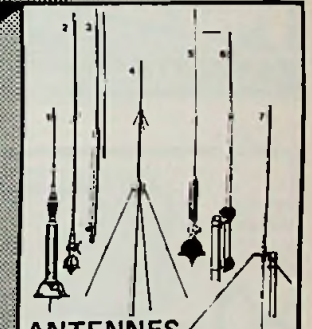
voor de 27 Mhz input AM3W - SSB 6W output AM30W - SSB 60W f 325,-

### SPEEDY RF100

27 Mhz Linear frequentiebereik 26,8 - 27,3 Mhz input AM: 2 tot 5 W SSB: 5 tot 15 W output AM 70 W - SSB 140 W voeding 220V 50Hz f 475,-

### Mobiele linear type BABY

frequentiebereik 26-28 Mhz max. input 5W output AM: 12 tot 18 W SSB: 25 - 30 W f 195,-



### ANTENNES

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

Bestellingen en inlichtingen: 6411 HC Heerlen, Akerstr. 72, tel. 045 716055.

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

 Vogelzang  
**ELEKTRONIKA VAN A TOT Z**



# ROTOR

presenteert:

## DE DIKSTE ELECTRONICA KATALOGUS VAN NEDERLAND



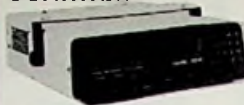
Deze DIKKE, overzichtelijke, leerzame ROTOR KATALOGUS met:

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

### bestellen

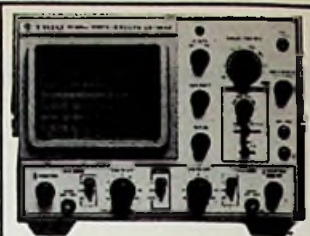
door overmaking van  
f 9,50 + f 2,75 verzendkosten  
op gironummer 4073290  
t.n.v. ROTOR

### HANDIC 0016 MICROCOMPUTER SCANNER



**1275,-**  
incl. BTW

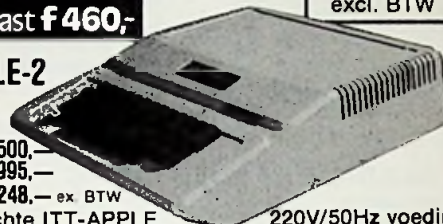
**ASC II KEYBOARD**  
EW-100 KIT f 275,-  
gemonteerd f 360,-  
in fraaie kast f 460,-



**2 KANAALS XY-  
OSCILLOSCOOP  
CS-1562A**

**1160,-**  
excl. BTW

### ITT-APPLE-2



16k RAM f 4500,-  
48k RAM f 5995,-  
32k RAM f 5248,- ex BTW

De roemruchte ITT-APPLE, 220V/50Hz voeding  
PAL standaard ingebouwd met output in  
composite video. RF uitgang via meegeleverde  
UHF modulator. In fraaie zilverkleurige kast.

### VOEDING EA 3006

Continu uitgangsstroom: 6 Amp.  
Stroombegrenzing:  
boven 8A schakelt het app. automatisch af

247,-  
incl. BTW

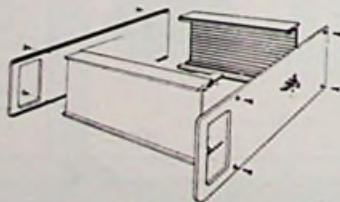
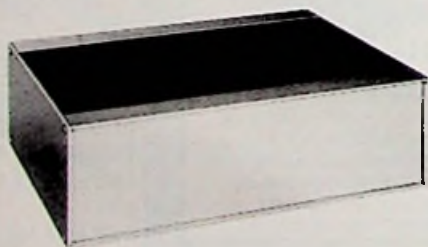


**ROTOR** DEN DOLDER  
**ELECTRONICA WARENHUIS**

Marterlaan 10, 3734 HA Den Dolder, Tel. 030-782439, Giro 3796076

delcon  
holland  
Frankenslag 9  
2582 HB Den Haag  
Tel. 070 541600

# OCTOBOX



Honderd-  
vierenveertig  
modellen  
met- en zonder  
handgrepen.

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

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

Standaardhoogten: 80 - 100 - 130 mm.

## RETEXBOX

# RIJFF KWARTS TECHNIEK KRISTALLEN

voor professionele en amateur  
doeleinden, ook voor 2 meter  
apparatuur en Scanners e.d.

LEVERING UIT VOORRAAD  
of tot ± 2 WEKEN  
ook kunt u gebruik maken van  
onze 48 UUR SERVICE

BEL OF SCHRIJF VOOR  
MEER INFORMATIE:

RIJFF KWARTS TECHNIEK  
APPELSTRAAT 76  
2564 EH DEN HAAG  
TEL. 070 -254230







**f 1298,—**  
excl. BTW

Tequipment D61A  
dubbelstraals 10 MHz scope



Saturn 40, 40 kanaals 27 MHz Am zend-ontvanger, 4 Watt output, apparaat uitsluitend voor export / 189,50



SWR meter dubbel **f 62,50**



Convoy 80, 80 kanaals 27 MHz Am zend-ontvanger 4 Watt output, apparaat uitsluitend voor export / 235,—

SWR meter  
Reace met  
diverse  
andere  
functies

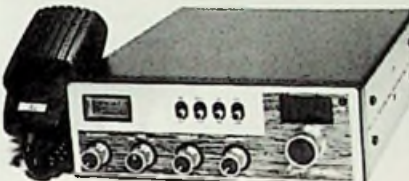


**f 215,—**



miniatur boommachine 9-14V dc  
7000 rpm / 39,50  
20000 rpm / 46,50

ook alle accessoires leverbaar, o.a. boortjes van 0,3 mm tot 3 mm, slechts / 1,— per stuk, verpakking 10 stuks per diameter boorstander / 24,50  
voeding / 32,50



Super Panther/Rystil, 120 kanaals Am/SSB 27 MHz zend-ontvanger, 4 Watt output Am, 12 Watt output SSB / 398,—  
240 kanaals, AM/SSB / 475,—  
240 kanaals AM-FM-SSB apparaten uitsluitend export / 695,—



netvoeding gestabiliseerd 12,6V-2A / 67,50  
netvoeding gestabiliseerd 13,8V-4A / 107,50  
netvoeding gestabiliseerd 13,8V-7-10A / 199,50



Ringkern trafo's  
vermogen 30Va / 35,—  
120 Va / 59,50  
160 Va / 69,50  
330 Va / 129,50

bovenstaande trafo's leverbaar in de volgende spanningen: 6V, 10V, 12V, 15V, 22V, 35V, 40V, 50V, 60V bij 30, 120, 160 en 330Va

tevens 2x6V, 2x10V, 2x12V, 2x15V, 2x22V, 2x35V bij 30, 120, 160 en 330Va



Regelbare netvoeding 0-15V, 5A / 225,—

DV 27 incl. 4 meter kabel / 29,50  
DV27T / 46,59  
GPA27 4 radialen / 52,50  
GPA27 1/2 golf / 97,50  
3 elements beam / 199,50  
Ringo 1/2 golf / 105,—  
kabel RG 58U / 1,— per meter, bij 100 meter / 80,—  
kabel RG8U / 2,25 per meter, bij 100 meter / 190,—  
plug PL259 / 2,25 bus hiervoor / 0,75



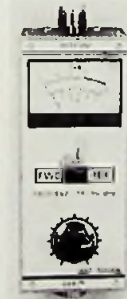
SBE tafelmike voorversterkt / 72,50  
Handmike voorversterkt / 49,50  
Hosiden tafelmike voorversterkt / 76,50  
Astatik tafelmike voorversterkt / 137,50  
Turner tafelmike voorversterkt / 159,50  
Turner handmike voorversterkt M+3 / 149,50  
Leson tafelmike voorversterkt / 117,50



Regelbare netvoeding, regelbare spanning en stroombegrenzing 0-30V, 0-2A / 295,—



Super Forty, 40 kanaals 27 MHz Am zend-ontvanger 4 Watt output, apparaat uitsluitend voor export / 159,50

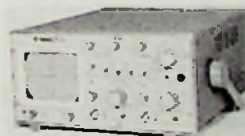


SWR meter  
enkel

**f 45,—**



PET 2001 BK / 2450,— excl. BTW 18%



Gould-  
Advance  
OS245A van  
f 1298,—

nù voor **f 1125,—**  
incl. BTW

# TELEC b.v.,

Steentilstraat 40 9711 GP GRONINGEN tel: 050-129374

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

Verzending onder rembours, verzendkosten voor rekening koper. Bij het kopen van 27 MHz zend-ontvangapparatuur, behoort u de Nederlandse wetgeving in acht te nemen. Alle in deze advertentie aangeboden zend-ontvangapparaten zijn niet voor gebruik in Nederland goedgekeurd. Prijsverandering en uitverkocht voorbehouden.



ER IS NU EEN

# ECHE ONDERDELENZAAK

IN HOLLANDS MIDDEN

**MET O.A.:** Ruim 300 verschillende transistoren, ruim 1100 verschillende I.C.'s, bouwdozen, lektuur, gereedschap, antennes, meetinstrumenten, scanners, lichtorgels, looplichten, mengpanelen, electrotechnisch installatie materiaal enz. enz.  
**EN ZEER VOORDELIGE AANBIEDINGEN**

## DEZE MAAND VOORDELIGER PER DOZIJN

<i>transistoren</i>		<i>Led's 3 mm</i>	
12 x BC107	nu 6,—	12 x Rood	nu 4,—
12 x BC177	nu 7,—	12 x Geel	nu 5,—
12 x BC237	nu 3,—	12 x Groen	nu 5,—
12 x BC238	nu 3,—		
12 x BC239	nu 3,—	<i>Led's 5 mm</i>	
12 x BC547	nu 3,—	12 x Rood	nu 4,—
12 x 2 N3055RCA	nu 30,—	12 x Geel	nu 5,—
12 x BD135	nu 10,—	12 x Groen	nu 5,—
12 x BD136	nu 10,—		
12 x BD137	nu 10,—	<i>IC's</i>	
12 x BD138	nu 10,—	12 x SN7400	nu 7,—
12 x BD139	nu 10,—	12 x SN7401	nu 7,—
12 x BD140	nu 10,—	12 x SN7447	nu 23,—
Weerstand 1/4 W		12 x SN7490	nu 17,—
E12 Reeks 1Ω t/m 4 M 7		12 x CD4011	nu 8,50
12 voor 0,75			

**(KLEUREN) T.V. en HIFI** leveren wij aan amateurs, technici en wederverkopers tegen grossiersprijzen.

*Geen prijslijsten.  
Alle informatie in de winkel.  
Postorders onder rembours met f 6,30 kosten.*

# ZOUTMAN electronics

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

## IR7 Stereo DISCO Mixer met revolutionair 'FLOWFACE' oplichtend frontpaneel.



Voor  
feilloze  
bediening  
in het  
donker.

Dokumentatie  
zenden wij gaarne toe

# IR

lemke Roos Import B.V.

Hogeweg 33 en 52,  
1098 BX Amsterdam  
Tel.: 020-353555

# SVS

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

### Persoonlijke Service

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

FREE  
CATALOGUE



# SVS

HIRE, LEASE OR BUY  
whichever way you choose  
the service is second to none!

**Stanmore Video Services B.V.**  
Keizersgracht 557 Amsterdam

**TELEX 14324  
TEL: 020 25 75 05**

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



The new VHS systems by Akai,  
JVC, National, Nordmende etc

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



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

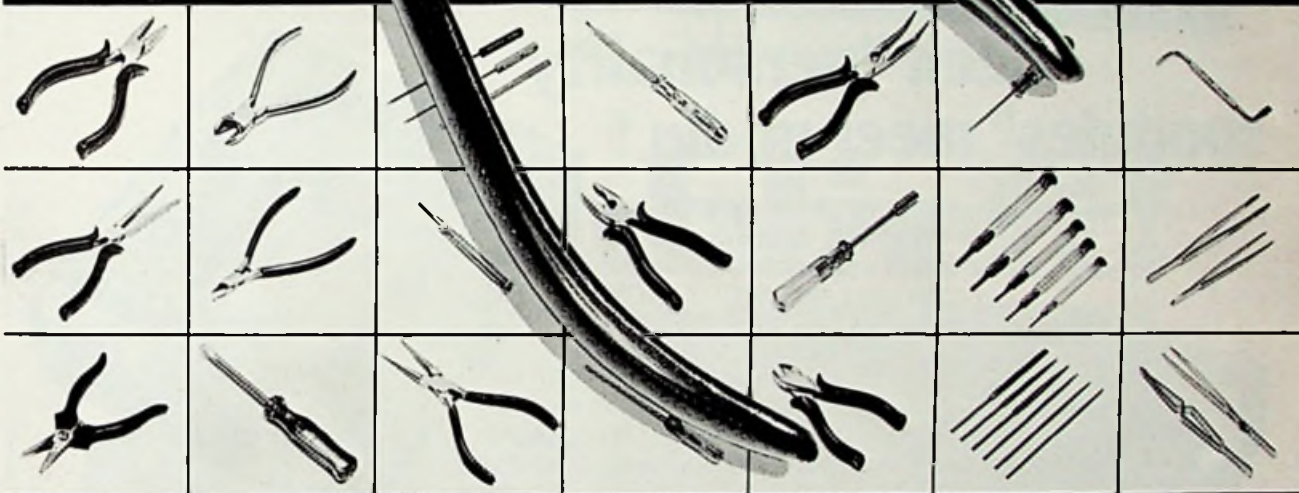
Top kwaliteit apparatuur  
Wij vertegenwoordigen alle  
toonaangevende merken



# BERNSTEIN

## Wat doen Bernstein en haar dealers?

### ...samen het beste gereedschap leveren!



Bernstein: een begrip voor TOP-kwaliteit. Al vele jaren lang.

Elektronisch- en elektrotechnisch-hand-gereedschap.

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



ALKMAAR, Radio Elco, Laal 166  
ALMELO, Radio Nijhuis, Marktstraat 12  
AMSTERDAM, Elektronika 2000, Chrysantenstraat 4-6  
AMSTERDAM, Aurora B.V., Vijzelstraat 27-35  
AMSTERDAM, A. Valkenberg B.V., Kinkerstraat 216  
BREDA, Fa. W.P.G. van Oekel, Haagdijk 67  
BREDA, Rhee Radiobeurs, Karnemelkstraat 10  
BUSSUM, Radio Vell, Huizerweg 50  
DEN HAAG, Kontakt B.V., Wagensraat 49  
DEN HAAG, Radio Gerrese B.V., Regentesseplein 229-231  
DELFT, Radio Gerrese B.V., Voldersgracht 18  
DEN HELDER, Proton, Beatrixstraat 36  
DRONTEN, Fa. J.M. van de Klundert, Schans 7  
EINDHOVEN, De Boer Elektronika, Kleine Berg 39-41  
EINDHOVEN, Vogelzang Intertronic B.V., Herm. Boexstraat 22  
EMMEN, Crescendo Electronica, Hoofdstraat 5  
ENSCHDEDE, Radio Nijhuis, Oldenzaalsestraat 30-32  
ENSCHDEDE, Fa. v.d. Sande, Hengelosestraat 176-180  
GRONINGEN, Arja Electronics, Nw. Ebbingstraat 25  
HAARLEM, Elektrobot, G. Carelsenstraat 40  
HEERLEN, Vogelzang Intertronic B.V., Akerstraat 72  
HELMOND, Adams Electronica, Zuid Koninginnewal 58  
HENGLO, Fa. H. Schildkamp, Weemenstraat 14  
HENGLO, Radio Nijhuis, Telgen 11

MAASTRICHT, De Regenboog, Brusselsestraat 99  
NOORDWOLDE, Joh. Veenstra Elektra B.V., Weemstraat 2  
UTRECHT, Radio Centrum, Vinkenburgstraat 6  
UTRECHT, Radio Display, Lange Jansstraat 16  
UTRECHT, A.E. Karsen, Herenweg 35  
VLISSINGEN, Fa. Willemsen, Walstraat 113-115  
WEERT, L.B. Jansen Electronica, Alphons Boostenstraat 27  
ZWOLLE, Fa. S. Fakkert, Th. a Kempisstraat 126

Importeur: **ormatu  
electric**

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



# Het programmeren van EPROMs is nu kinderspel !



De tijd dat u voor het programmeren van EPROMs een extra identificatie set nodig had, is voorbij. P & T Electronics maakt het programmeren kinderlijk eenvoudig en, in verhouding, zeer voordelig.

## Geen "personality modules" meer nodig !

Type identificatie vindt nu plaats door middel van een toetsenbord. Dat spaart tijd en kosten ! U programmeert alle NMOS EPROMs van 4 k tot 32 k en de toekomstige EPROMs tot 132 k met de hier afgebeelde modellen.

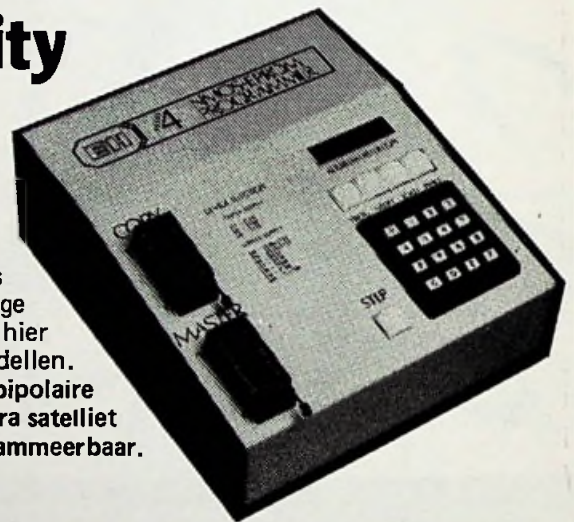
Binnenkort zijn ook alle bipolaire Proms middels een extra satelliet op deze modellen programmeerbaar.



**Model 16B**

● Dezelfde eigenschappen als model 4, echter: u programmeert maximaal 16 EPROMs tegelijk

**f 12.275,--**



**Model 4B**

- 2k x 8 RAM buffer
- In Circuit Emulatie
- RS 232-V 24 Interface (2400 Baud)
- TTY - 20mA Interface (110 Baud)
- Move, list, alter, checksum commando's

**f 5.350,--**



electronics international

herengracht 14, postbus 443, 2300 ak leiden, telefoon 071 - 14 60 45. telex 39420



## Nakamichi 580, de eerste van een nieuwe generatie cassette decks.

Een geheel nieuwe generatie decks van de pionier van de cassette-revolutie. Met als eerste voorbode van de komende omwenteling een "klassiek" deck voor de "klassieke" bandsorten, maar met een kwaliteit en een comfort die ver boven de "klassieke" normen uitstijgen.

De nieuwe Nakamichi 580 bereikt als basisdeck van de op handen zijnde ontwikkeling zijn indrukwekkende prestaties op haast achteloos-aandoende wijze. Maar achter de opvallend-geruisloze werking schuilt een ommekeer in technologie die alleen bereikt kon worden door de cassette-recorder van de grond af nieuw op te zetten en door te denken. Het enige dat uit de voorgaande periode stamt is de magistrale Super-Head van NAKAMICHI, nu met een levensduur van minstens 10.000 uur voor de boeg.

Uw handelaar kan u niet alleen laten kennis nemen van de weelde aan zinvolle functies die u nu op aantip-toetsen foutloos ter beschikking wordt gesteld met het comfort van een studio-recorder, hij zal u ook graag de nederlandse beschrijving meegeven waarin dit goede nieuws toegelicht wordt.

En u zult u samen met hem verbazen over deze eenzame middenklasser (in prijsstelling) die de meeste erkende topklassers ver achter zich laat. In strakheid, in gehoorzaamheid, in soepelheid.

Vraag eens om nadere gegevens.



Importeur:

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

# Alstublieft!



## Een betaalbare topklasser van Nakamichi.

Gecombineerde opname/weergavekop, twee bandsorten: ijzeroxyde/chroomdioxyde, twee bandcorrecties: 70/120  $\mu$ sec, drie motoren - Dolby - logicasturing, 20 kHz frequentiebereik - 60 dB dynamiek, unieke functies met anti-p-comfort.





# GOED NIEUWS OVER TANDBERG.

Wat nou, Tandberg opgeheven? Misschien heeft u berichten gelezen in de krant of verhalen gehoord van anderen. En misschien was het de goede versie of een wat onnauwkeurig relaas. Goed en wel. Zoals praktisch alle bedrijven heeft ook Tandberg in Noorwegen zich opnieuw moeten oriënteren op zich wijzigende economische verhoudingen in de wereld. Niet elk produkt van het zeer uitgebreide pakket (hifi, data-products, onderwijshulpmiddelen, kleurentelevisie) bleek op den duur nog voldoende rendabel. Een totale opheffing van de onderneming was een wat drastische maatregel. En dat vonden tenslotte niet alleen de Noren, maar ook andere industrieën, ingenieurs, recensenten en trouwe klanten. Zij drongen er op aan dat het goede wat Tandberg zo goed maakt zou blijven bestaan: de al zo populaire bandrecorder TD20A, de cassettedecks TCD320 en TCD340A (speciaal ontworpen voor het gebruik met de nieuwste metal particle cassettes), de tuner-versterkers TR2080, TR2060 en TR2045 met de bijzondere stijgtijden en de minimale vervorming, de talenpraktika IS9 en IS210 en andere hulp-

middelen voor het onderwijs die Tandberg in de loop der jaren over de hele wereld beroemd maakten. Het is ook de Tandberg van enkele nieuwe produkten die in alle stilte verder ontwikkeld worden.

In Nederland worden die Tandberg-produkten geïmporteerd door TES in Den Haag. Algemeen directeur is de heer M.C. van der Donck. TES betekent Trinity Electronic Sales. TES neemt alle garantieafspraken van het voormalige Tandberg Nederland over. De garantie is 2 jaar op apparatuur en 5 jaar op luidsprekersystemen. Het spreekt vanzelf dat een geldig Nederlands garantiebewijs dient te worden overlegd.

Ook zullen door TES enkele andere bijzondere kwaliteitsmerken op de Nederlandse markt worden gebracht. Al met al goed nieuws voor al die kwaliteitskenners die op zoek zijn naar een echte hifi-weergave van muziek. En zoals voorheen zal die bij de echte vakhandel te koop zijn. We danken u voor uw geduld als u heeft moeten wachten. We streven ernaar snel al weer aan de stijgende vraag te kunnen voldoen.

# TES

Trinity Electronic Sales,  
Mercuriusweg 26-28,  
2516 AW Den Haag.



# 15-480 Watt!

## EEN UNIEKE SERIE VERSTERKERMODULES MET VEEL PLUSPUNTEN,

Professionele kwaliteit + lage prijzen + liefst 2 jaren garantie + aangebouwd massief en matzwart aluminium koellichaam + degelijk Engels fabrikaat ILP + alle versterkers zijn gebouwd, getest en goedgekeurd (HY30 is een kit) + 2 stuks geschikt voor stereo + geen in- of uitgangselco extra nodig + geen afregelpunten + enorm compact + goede service + koellichaam is geïsoleerd van alle aansluitingen + zeer duidelijke, Nederlandstalige gebruiksaanwijzing meegeleverd + slechts 5 aansluitingen op elke eindversterker, dus zeer snel aan te sluiten + alle zijn beveiligd en geschikt voor 4 tot 16 ohm luidsprekers + frequentiebereik 10 tot 45000 Hz  $\pm$  3 dB + zeer robuust, trillingsbestendig en betrouwbaar + zeer lage vervorming + ook veel prof. geluidstechnici gebruiken deze ILP-modules.

## ILP MODULES: MINIMALE MOEITE MET MAXIMALE GARANTIE → 2 JAREN GARANTIE!

### HY5 VOOR- VERSTERKER

De HY5 is een mono hybride voorversterkermodule met ingangen voor alle normale signalen, zoals magnetische, keramische grammofoon, tuner, enz. Elke bijbehorende frequentiecorrectie is in werking te stellen met 1 doorverbinding. Aansluitingen voor potmeters: volume, hoog, laag en evt. balans. Kortsluitvaste uitgangen. Direct aan te sluiten op alle ILP eindversterkers en voedingen. Ook veel toegepast in mengpanelen, vraag gratis brochure „MIX“.

**KENMERKEN:** complete voorversterker in zeer compacte module, ingebouwde frequentiecorrecties, lage ruis, lage vervorming, groot overstuurbereik. Microfoontrafo's leverbaar.

**GEGEVENS:** ingangen: magn. gramm. 3 mV, keram. gramm. 30 mV, tuner vanaf 40 mV, microfoon vanaf 3 mV, diversen 3 tot 1000 mV, ingangsimp. 47 k $\Omega$  bij 1 kHz, uitgang voor bandrec. 100 mV, hoofduitgang 700 mV, max. licht boven 3V. Aktieve toonregelingen: hoog + en - 12 dB bij 10 kHz, laag + en - 12 dB bij 100 Hz, vervorming 0,1% bij 1 kHz, signaal/ruis verh. beter dan 68 dB, afm. 40 x 50 x 24 mm!

Prijs f 42,80, bijbehorende kontaktenprint B1 f 2,90



### HY30 15W sinus in 8 $\Omega$ , 20W sinus in 4 $\Omega$

HY30 is een nieuwe voordelige versterker, de enige die als bouwset geleverd wordt door toepassing van een speciaal IC, welke praktisch onverwoestbaar is, veel vermogen geeft en geheel beveiligd is tegen sluiting en overbelasting!

**KENMERKEN:** alle componenten meegeleverd, snel te bouwen, enorm frequentiegebied.

**GEGEVENS:** ingang 500 mV, vervorming 0,1% bij 15 W 1 kHz, afm. 102 x 51 x 37 mm, signaal/ruis verh. 90 dB, gratis duidelijke Nederlandstalige gebruiksaanwijzing.

Prijs f 42,80



### HY50 25W sinus in 8 $\Omega$ , 30W sinus in 4 $\Omega$

De HY 50 leidt ILP's totale integratieprogramma voor vermogensversterkers. Het versterkerdeel is geheel opgenomen in het koellichaam. Gedurende de afgelopen jaren is deze versterker zo zeer gerefineerd, dat het nu één van de meest robuuste en betrouwbare is. Slechts 5 aansluitingen en gunstige prijs. Gratis Ned. gebruiksaanw. **KENMERKEN:** lage vervorming, integraal koellichaam. 7 A uitgangstransistoren ingebouwd.

**GEGEVENS:** ingang 600 mV, verv. 0,04% bij 25 W 1 kHz. S/R 75 dB. afm. 105 x 50 x 25 mm. Prijs f 55,70



### HY120

levert 60W sinus in 8 $\Omega$   
80W sinus in 4 $\Omega$  f 129,10

### HY200

levert 120W sinus in 8 $\Omega$   
150W sinus in 4 $\Omega$  f 189,60

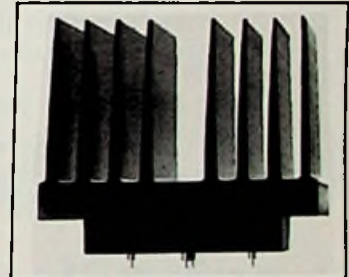
### HY400

levert 240W sinus in 4 $\Omega$   
prijs slechts... f 298,50

Deze vermogensversterkers zijn gebouwd voor de zwaarste eisen, beveiligd tegen kortgesloten en open uitgang en oververhitting, geen extra componenten nodig, groot massief matzwart aluminium koellichaam is aangebouwd dus geen gesmeer met siliconenpasta meer, gratis duidelijke Nederlandstalige gebruiksaanwijzing, bijzonder betrouwbaar want u krijgt 2 jaren garantie! Uitstekende geluidskwaliteit, freq. bereik 10 tot 45000 Hz, compleet gebouwd dus geen zelfbouwproblemen; met deze modules bouwt u op de snelste manier een kwaliteitsversterker.

**GEGEVENS:** ingang 600mV, verv. ca. 0,06% bij vol vermogen, S/R 90 tot 100 dB, afm. HY120 en 200: 115x50x103 mm, HY400: 115x100x103 mm.

En: zeer gunstige prijzen bij zoveel pluspunten!



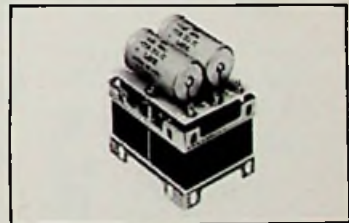
### 480 W

Dit uitgangsvermogen is mogelijk met 2xHY400 in balansschak., vraag brochure.

### VOEDINGEN

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

Kwaliteitsvoedingen met o.a. geïmpregneerde trafo en montagesteunen:		
PSU 36 voedingsmodule voor	1 of 2 x HY30 + en - 17 V 1 A	f 44,50.
PSU 50 voedingsmodule voor	1 of 2 x HY50 + en - 21 V 2 A	f 55,20.
PSU 70 voedingsmodule voor	1 of 2 x HY120 + en - 32 V 3 A	f 114,00.
PSU 90 voedingsmodule voor	1 x HY200 + en - 46 V 2 A	f 106,00.
PSU 180 voedingsmodule voor	1 x HY400 + en - 46 V 4 A	f 179,50.



**TOEPASSINGEN:** hifi-installaties, discotheken, gitaarversterkers, inbouw in boxen, P.A.-versterkers, industrie, enz. Speciale 100V. lijntrafo's leverbaar.

**VERKRIJGBAAR BIJ:** Radio Rotor Amsterdam, Hobby Rama Den Helder, Radio Goiland Hilversum, Radio Display Utrecht, Radio Rotor Den Dolder, Stuit en Bruin Den Haag, Gerrése Delft, v. d. Bend Vlaardingen en Schiedam, v. Embden Rotterdam, Radio B.B. Rotterdam, Jongenelen-Behandly Roosendaal, Cohen Breda, Goyarts Tilburg, de Boer Eindhoven, Dijkhuizen Boxtel, Boessen Roermond en Geleen, Technica Nijmegen, Te Kaat Arnhem, van Essen Apeldoorn, van Schoor Deventer, Hobby Elektr. Doetinchem, Rodel Delden, Bessink Manderveen, Fakkert Zwolle, Beute Steenwijk, Doeven Hoogeveen, Elektr. Hobby Centrum Emmen, Arja Groningen, Bouwman Leeuwarden.

Tevens te bestellen bij **RODEL Geluidstechniek:** onder rembours of met meegezonden betaalcheques of na vooruitbetaling op giro nr. 3812499 of op Rabobank nr. 3133.11.250. Alle prijzen zijn INCL. BTW. Alles is in voorraad. Boven f 590.— geen verzendkosten. Elke gewenste documentatie wordt op aanvraag gratis toegezonden aan serieuze belangstellenden door de alleenimporteur voor Benelux:

**RODEL Geluidstechniek, Sanderij 10, Delden, tel. 05407-2024.**

Bel even, ook 's avonds en zaterdag



# CALINDA.

De belangrijkste reden waarom de CALINDA zo precies muziek weergeeft ligt in het vakmanschap dat overvloedig over het ontwerp werd uitgestort. Het makkelijke woordje „uitgekiend” heeft bij KEF een diepgang verworven die alleen bereikt kan worden door een gedreven ontwerper die geleerd heeft op voet van jij-en-jou met een uitgebreide computer te converseren.

Voor het eerst is het nu mogelijk om zowel de geluidgevende elementen als de overneemfilters in volle harmonie te laten samenwerken met de afmetingen, het materiaal en de constructie van de behuizing. Pas zo kan een systeem van muziekweergave tot stand komen dat zijn eigenlijke taak als één precies en precieus instrument verricht.

Zo heeft de nieuwe CALINDA een slanke behuizing om een goede spreiding te verzorgen, een grote diepte om de invloed van de achterwand binnen de perken te houden, en een rijzige gestalte die de weergave transparant houdt op elke kamervloer.

Ga bij uw handelaar eens naar deze veelbelovende nieuweling luisteren. Eén woord van hemzelf is meer waard dan duizend van ons.



TransTec bv

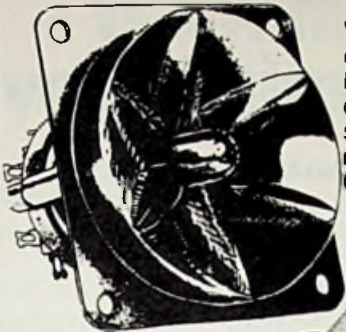
Schiedamsevest 71 3012 BE Rotterdam  
tel. 010 - 14 70 55



**KEF** KEF  
THE SPEAKER ENGINEERS



Piezo-Hoortweeter PH-8.

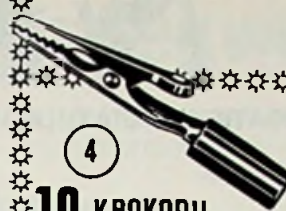


Frequentie recht van 5.000 tot 40.000 Hz.  
 Vermogen 156 Watt bij 4 ohm en 78 Watt bij 8 ohm  
 Niet meer „op-te-blazen“ door afwezigheid van spoel-membraan en magneet.  
 Geen scheidingsfilter

1 22.50

BY 127 2 10 ST 5.-

3 100 ST 45.-



4 10 KROKODIL KLEMMEN  
 5 rood  
 5 zwart

4,50 VOETEN

I.C.

Reed Switch (glasschakelaars)

per 10 stuks 4.-

MAGNETEN

voor nr. 11

per 10 4.-



3x 600 Watt 8 39.50

8 pin 10 ST. 5

14 pin 10 ST. 6 5.50

16 pin 10 ST. 7



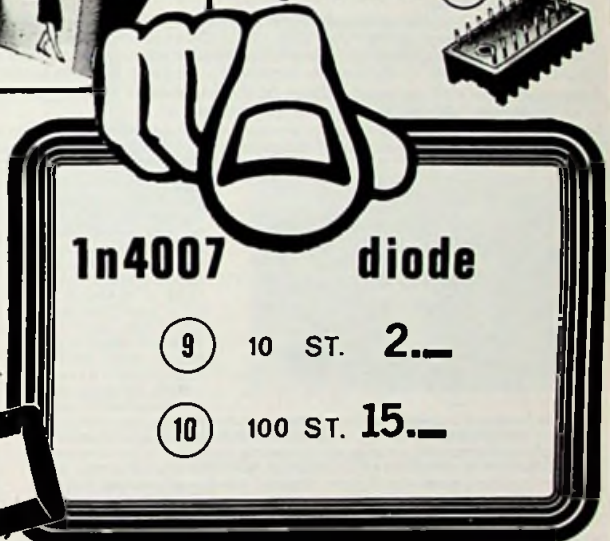
stiften

13 per stuk 2.50

14 per 5 10.-

VOOR antex ademin litesold

15 watt

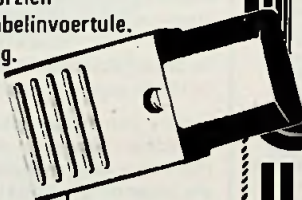


1n4007 diode

9 10 ST. 2.-

10 100 ST. 15.-

EURO-STEKER met buscontacten, voorzien van een kabeltrekontlasting en p.v.c. kabelinvoertule. Geschikt voor schroef/soldeeraansluiting. Kunststof uitvoering.



15 per st. 2.-

16 5 stuks 8.50



80V 5A 17 3.-

1:5 trafo IDEEAAL VOOR LICHTORGELS

20 3.50

U.V. tl buis 20 w. 19 14.65  
 wordt niet verzonden

paneelmeter schaal: 0-100%

21 3.50

22 25.- 10 st.

DRUKBOUTONS (MAAK) per 10 8.50

23 ROOD

24 ZWART

LEVERING UITSLUITEND ONDER REMBOURS

P montagekast 15x8x5 18 2.75

joop smink



smeepoortstraat 23, harderwijk  
 telefoon 03410-129 91



delcon  
holland

Frankenslag 9  
2582 HB Den Haag  
Tel 070 541600

# NEC

## COMMUNICATIE APPARATUUR VOOR DE SERIEUZE ZENDAMATEUR

### NEC CQ 110E;

Specificaties;

Digitale uitlezing

Frequentie mogelijkheden

1.5-2.0 Mhz 14.0 Mhz-14.5 Mhz

3.5-4.0 Mhz 21.0 Mhz-21.5 Mhz

7.0-7.5 Mhz 28.0 Mhz-30.0 Mhz

15.0-15.5 Ontvangen allen (JYJ-WVV)

Modus: LSB, USB, CW, AM, FSK,

FAX/SSTV, Frequentie stabiliteit;

Nuldrift na 30 minuten opwarmtijd.

Antenne impedantie: 50-100Ω.

Voeding: 100-110-117-200-220-234 Volt

AC, 320 Watt, 13,5 Volt DC, 20 Ampère.

Zender:

Input vermogen SSB 280 Watt PEP (240 Watt 28 Mhz); CW 280 Watt DC (240 Watt 28 Mhz); AM 80 Watt DC. Microfoon Dynamisch 20 Kohm.

Draag golf onderdrukking -50db; Zijbandonderdrukking -50db; Spuriousonderdrukking -40db.

Algemene beschrijving:

Digitale uitlezing: 7 segments frequentieteller met waarschuwings-leds, stabilisatie-circuit om flikkaren tegen te gaan tijdens frequentiewijziging. Filters: Aparte filters worden standaard geleverd voor USB, LSB en CW en een mechanisch filter voor AM. Voeding: AC en DC ingebouwd. VOX-CW sidetone. Noise blanker. SO 239 antenne aansluiting. Laagfrequent input, laagfrequent output, hoogfrequent output (voor een transverter). Aansluitpluggen voor FSK-FAX-Extern VFO en telegrafie sleutel. Meter: Omschakelbaar S-meter (S1-9+40db); Relatieve output; Plaatstroom; ALC voor microfoon versterking.

Accessoires: Microfoon, AC voedingskabel, DC Voedingskabel, 5 RCA pluggen, 2 extra zekeringen, 2 Jack pluggen en een 60 paginadikke handleiding. Gewicht: 18 kg. Afmetingen: 334 mm (B) x 322 mm (D) x 153 mm (h).

Moderne communicatie vereist grote kruismodulatievastheid en het bestand zijn tegen sterke signalen, vandaar het gebruik van de mixerbuis type RCA 7360. Digitaal afstemmen voor het eenvoudig terugvinden van een frequentie. Ingebouwd CW Filter nuldrift na opwarmtijd. Aansluitingen voor vele accessoires.



### Ontvanger;

Gevoeligheid:

SSB-CW 0.3 uV S-N 10 db of beter

AM 1 uV S-N 6 db of beter

Selectiviteit:

CW 0.6 KHz (-6 db) 1.6 KHz (-60 db)

SSB 2.4 KHz (-6 db) 4.5 KHz (-60 db)

AM 6.0 KHz (-6 db) 12 KHz (-60 db).

Laagfrequent output: 3 watt interne

of externe 8Ω luidspreker.

Vervorming: Minder dan 10% bij 3

watt output.



### NEC CQ-R-700

Specificaties: 6 Fets, 12 Transistors, 4 Ic's, 16 Diodes. Enkelsuper op band A-C. Dubbelsuper op band C-F. VFO Patent. Gevoeligheid 0.1 uV voor 12 dB op 30 Mhz in SSB; 0.5 uV voor 10dB op 30 Mhz in AM. Selectiviteit: Smal 3 KHz op -6db; 6 KHz op -60db. Breed 4 KHz op -6db; 8 KHz op -60db. Tracking: de beste manier om de antenne

aan te passen. Noise Blanker voor efficiënte onderdrukking van allerlei storingen (ook ontstekingsstoring). Vrije keuze in SSB (Hoge/Lage Zijband). Hoogfrequent-regeling om oversturing van de ontvanger te voorkomen. Mogelijkheid om te monitoren en op te nemen. 50 en 500 KHz Calibrator. RCA plug op achter paneel voor digitale uitlezing. Handige afmetingen 305 mm (B) x 160 mm (H) x 240 mm (D). AC voeding ingebouwd. Communicatie luidspreker ingebouwd. Coax en standaard antenne aansluiting. Voor de hobbyist nu een ontvanger die alles in zich heeft, Gevoeligheid, Stabiliteit, Selectiviteit nodig voor het luisteren naar Luchtvaart-, Maritieme-, Noodop-roep-, Radio-amateur- en Omroepstations uit de hele wereld. Maar natuurlijk ook Telex, Fax, SSTV, CW, en zoveel andere mogelijkheden die de hele korte golf biedt.

### CQ 201

Digitaal VFO

3 VFO bereiken: 5-

5.5 Mhz; 8.2-8.7

Mhz; 8.9-9.4 Mhz.

Uitgangsspanning

2V P.E.P. Uitgangs-

impedantie: 50-100

Ohm. VFO Ther-

mostaatgestuurd.

Frequentieteller 10 Hz-30 Mhz. Ingangsgevoeligheid tot 100

KHz 0,1 V PEP, boven 100 KHz 1 V PEP. Tellingangsimpedan-

tie omschakelbaar 50 Ohm of 10 KOhm. Afstemming 100 khz

of 15 khz per omwenteling.

Zoekt u een digitale teller of een digitale VFO? Laat dan uw

gedachten eens gaan over deze VFO, bruikbaar voor bijna elk

merk door de omschakelbare frequenties. Telt tevens tijdens

uw uitzending feilloos uw frequentie met een kleine antenne.



### NEC CQ-P 2200 E

Ontvanger;

Ontvanger Type: Dubbel super. Middenfre-

quent: 1ste 10,7 Mhz; 2de 455 KHz. Gevoe-

ligheid: 30 db of meer op 1 uV input.

Squeich: - 6 db of beter. Filter: Keramisch.

Laagfrequent output: 0,5 Watt. Vervorming:

10% of minder met 1000 Hz 0.5 W.

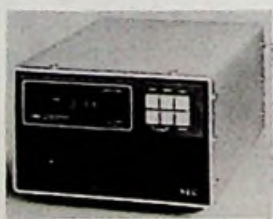
Accessoires: Microfoon (Dynamisch type

10 KΩ, met kruisroer en aansloten plug);

Oortelefoon; DC plug; Schouderband; Mi-

krofoon hanger; Batterijhouder cassette. Nu eindelijk een draagbare zendontvanger die ook nog mooi is om te zien. Met de mogelijkheden te kiezen tussen hoog of laag vermogen (1 of 3 W) en het aanspreken van een repeater met de mikrofoon (ingebouwde 1750 Hz generator), de antenne te gebruiken als 5/8 en 1/4 lambda, en: plug-in modules voor simpele service. Voor gebruik in huis (of in auto, boot etc.) is hij voorzien van een externe 13,5 V- en een antenne aansluiting: ruime S- en relatieve outputmeter.

NEC CQ-P 2200 E. Kristalgestuurd. R0 t/m R9 145.000 - 145.500. Voedingsspanning: Ingebouwde batterijen DC-12 V UM-2x8, Externe voeding 13,5 Volt. Stroomopname: 900 mA bij zenden, 110 mA bij ontvangst. Halfgeleiders: 29 transistors, 3 fets, 16 diodes, 2 ic's, 1 LED. Afmetingen: 198(B) x 69(H) x 219(D) mm. Gewicht: Ongeveer 2,6 Kg (inclusief batterijen). ZENDER: Zender type: F3. Vermogen: 3 W (op laag), ongeveer 1 W (op hoog). Antenne imp.: 50Ω. Maximale zwaa: ± 10 KHz. Modulatie: Kristalgestuurde variabele reactantie modulatie. Vermoingsvuldiging: 12. Ongewenste uitstraling: - 80 db of beter. Omzetter toon: 1750 Hz ± 2 Hz.



### Sp 110

Externe 4W luidspreker met

ingebouwde digitale scha-

kkelklok (11 mm led uitle-

zing). Schakelt uw station in

en uit. De prima DX klok is

gemakkelijk om uw internati-

onale afspraken na te

komen.

tevens leverbaar:

CQ 301 Linear. Specificaties: 1.2 - 2.7 Mhz

3.0 - 4.0 Mhz 6.5 - 7.5 Mhz; 13.5 -

14.5 Mhz; 20.0 - 22.5 Mhz; 26.0 - 31.0 Mhz.

Mode: SSB-CW-AM-FSK-RTTY-SSTV. In-

put impedantie: 50 Ohm. Output impedi-

antie: 50 - 100 Ohm. Voeding: 100 -

234 Volt. Maximum input power: SSB

3.3 Kw (ongeveer) CW 2.5 Kw (ongeveer)

AM 1 Kw (ongeveer). Maximum output

power: SSB 1.9 Kw (ongeveer) CW 1.5 Kw

(ongeveer) AM 650 W (ongeveer). Hoog

toerental blower om de twee EIMAC 3-

500Z buizen te koelen. Meters: Twee gro-

te meters zijn ginstalleerd op het front

paneel om Plaatstroom, Plaatspanning en

relatieve output aan te geven. Vereiste

sturing: 50 - 200 Watt afhankelijk van de

band die gebruikt wordt. Afmetingen:

405 mm(B) x 405 mm(D)x240 mm(H). Gewicht: 38 kg. Behalve een goede anten-

ne is ook vermogen een belangrijke zaak

bij hedendaagse verbindingen. Een betrou-

wbare lineair die ook nog TVI zeker is

behoort in iedere moderne shack.

## LEVERING UITSLUITEND VIA DE HANDEL



# Is uw huiskamer wel geschikt voor ruimtelijke muziekweergave?

Geschikt, waarom niet, zou je zeggen... 't Klinkt wat cru, maar 't grootste obstakel voor muziekweergave is de huiskamer zelf.

De aankleding, inrichting en afmeting van de huiskamer en de plaatsing van de luidsprekers beïnvloeden ieder op hun eigen manier de akoestische voortplanting van de muziek.

Als u 'n echte muziek-liefhebber bent is dat jammer.

Maar gelukkig heeft Bose daar een prima oplossing voor:

De Bose 901-serie IV. Met de nieuwe equalizer en de nieuwe speakers.

In honderden huiskamers testte Bose de akoestische belemmeringen voor echt natuurgetrouwe weergave.

En ontwikkelde de nieuwe Equalizer. Daarmee compenseert u de invloed van bijv. geluiddempende materialen, afmetingen van de kamer, plaatsing van de boxen...

Waardoor 't ruimtelijke realisme, de klankkleur en toonbalans van een 'life'-voorstelling praktisch wordt geëvenaard. In elke huiskamer!

Nieuwe, verbeterde speaker met maximaal akoestisch rendement en onbeperkt vermogen.

De nieuwe 901-IV is zo geperfectioneerd, dat Bose er alle plaatsings- en volume-

problemen mee ophief. Het is de eerste topluidspreker die op elke versterker kan worden aangesloten.

't Maakt niet uit of u nu 'n 10, 40, 80, 150, 250 of zelfs 1000 Watt-versterker heeft!

Direct/Reflecting System®

Dit beroemde patent bleef van kracht.

Acht van de negen breedbandspeakers in de box gebruiken uw kamermuren om 'n deel van de muziek te weerkaatsen. Net zoals in 't echt via

podium orkestbak en zaalwanden gebeurt. Zo ontstaat een natuurlijke verhouding tussen direct en gereflekteerd geluid.

De garantie voor ruimtelijke weergave, uw hele kamer door met de juiste plaatsbepaling en 't natuurlijke timbre van de instrumenten.

Juist die effecten van uw lievelingsmuziek brengen u in vervoering.

De 901-IV is 'n luidspreker die het emotionele van de muziek haarzuiver overbrengt.

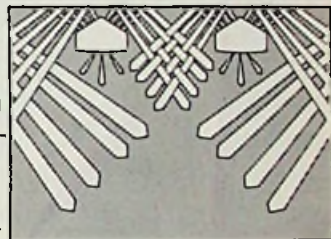
Eerst horen, dan geloven.  
Terecht, dat kan!

Zonder poespas, zonder verplichting.

Bij uw naburige Bose-specialist kunt u naar hartelust spelen met de knoppen van de 901-IV-Equalizer; terwijl u luistert naar uw favoriete muziek. Want bij Bose heeft de huiskamer-konsumant 't laatste woord.



5 jaar garantie  
**SYNCOM**  
COMPUTER TESTED



**BOSE®**  
**getest in de huiskamer**

Voor documentatie en dealeradres:

BOSE b.v. - Postbus 2181 - 1000 CD Amsterdam - tel. (020) - 255183.

BOSE n.v. - Brigade Pironlaan 23 - Brussel 1080 - tel. (02) - 427.99.53.



# ZEG "DISCO" EN JE KAMER SLAAT KNALROOD UIT. OF GROEN, GEEL, BLAUW... MET PRINTLIGHT KUN JE ALLE FLITSENDE KANTEN OP!



PrintLight is geen gewoon lichtorgel. PrintLight is het enige lichtorgel dat op alle geluid in je kamer reageert, en niet alleen op muziek. Krijg je dus een ferme hoestbui, dan maakt PrintLight dat in alle kleuren zichtbaar.

En ook als je gewoon praat of een plaat draait knippert PrintLight vrolijk mee.

Zo wordt een disco-lichtshow natuurlijk een flitsend succes op je eerstvolgende feest...

Het komt allemaal omdat PrintLight een eigen microfoon heeft, en dus niet op je versterker hoeft worden aangesloten.

Lage-, hoge- en middentonen kun je apart regelen. Dat betekent dat één lamp alleen maar oplicht bij de bas, één lamp meeflitst met de bekkens en een derde alleen maar op stemmen reageert, om maar eens wat te

noemen. Maar het mogen ook best méér lampen zijn.

Op PrintLight kun je namelijk een onbepaald aantal spots aansluiten!

**Met PrintLight kun je letterlijk alle kanten op.**

Je kunt de spots niet alleen los ophangen, je kunt ze ook in elkaar haken: de platte kanten tegen elkaar, de hoeken op de platte kanten, je kunt ze zelfs diagonaal laten verspringen. Op die manier kun je je eigen naam in spots spellen!

En omdat PrintLight niet op je versterker hoeft worden aangesloten, kun je het geheel bijvoorbeeld aan het plafond hangen....

Enfin, verzin zelf maar hoe je eigen psychedelische lichtshow eruit komt te zien.

Met PrintLight kun je alle kanten op.

**En PrintLight is nog lekker betaalbaar ook!**

Alles van PrintLight is los te koop.

Je bouwt je disco-show dus langzaam op, of je begint meteen met veel spots, da's ook nog wel te doen. Ga maar na: het kastje met microfoon, regelaars en aansluitingen kost je precies f 99,- (= weinig voor een lichtorgel).

Op dat kastje kun je 1 tot 6 spots aansluiten, die kosten maar f 17,50. Er zijn ook spots met een extra reflector en een extra aansluiting, die kosten f 22,50. Maar daar kun je dan ook weer 'n extra spot op aansluiten, zodat je eindeloos voort kunt combineren.

Bovendien zijn er lampen in 15 verschillende kleuren, en 15 verschillende losse reflectors...



delcon holland  
Tel. 070-541600



## FM voor radio Stad

Een al enige tijd bij de Stichting Amsterdamse Draadloze Omroep (STAD) levende wens om voor de uitzendingen over te schakelen van een AM-zender naar een FM-zender zal eind van dit jaar in vervulling gaan. De NOZEMA heeft opdracht gegeven tot de bouw van van 1 kW-FM-zender, die Amsterdam zal bestrijken. De zender zal te beluisteren zijn op FM-kanaal 24 (94,3 MHz) en is verticaal gepolariseerd. Deze verticale polarisatie is met name gunstig voor ontvangst met draagbare ontvangers en auto-radio's, die gebruik maken van een verticale sprietantenne. Ook de ontvangst van de STAD-programma's in de binnenstad van Amsterdam zal na ingebruikname van de FM-zender verbeteren.

(naar: Aangetekend)

## Storing van Hilversum 3 op de middengolf

De middengolfzender voor Hilversum 3, die op de 675 kHz uitzendt, wordt sinds enkele weken gestoord door een Franse zender in Marseille, die niet uitzendt op 675 kHz, de frequentie die is overeengekomen in het Lange golf/Midden golfplan Genève 1975, maar op de oude frequentie van 674 kHz.

Als gevolg van het frequentiever-schil tussen de Nederlandse en de storende Franse zender, ontstaat bij ontvangst een fluittoon.

Omdat de voortplantingscondities van verafgelegen zenders in de avond- en nachturen het beste zijn, komt deze storing gedurende die periode van de dag het sterkst voor. De storing wordt dus niet veroorzaakt door een defect in de zender of in de ontvangers.

Door de PTT zijn stappen ondernomen om te bereiken dat de storende zenders gaan uitzenden op de in het plan overeengekomen frequenties.

# RB *mèt*

RB heeft voortaan acht redactionele pagina's méér. En een computer supplement.

De extra pagina's waren broodnodig om bij de steeds toenemende bandbreedte van de elektronica regelmatig in alle kanalen te kunnen blijven uitzenden. Vooral door de grote drukte in het nog maar pas geopende kanaal van de micro-processoren dreigde er hier en daar elders in de band een stilte te ontstaan. Wellicht dat sommige lezers en dan met name degenen, die zich (nog) niet voor de  $\mu P$  interesseren, dit nu en dan reeds zo hebben ervaren (aan hen hierbij onze excuses). Tegenover deze categorie staat echter een groeiende groep, die juist een vrijwel exclusieve belangstelling voor de mogelijkheden van de nieuwe techniek aan de dag legt.



We menen de lezers uit beide kringen te gerieven door – tegelijk met de meer evenwicht brengende uitbreiding – alles betreffende microprocessoren en aanverwante onderwerpen, samen te voegen in een duidelijk van de overige inhoud afgescheiden gedeelte met een eigen titel: 'computer bulletin'. Dit supplement wordt steeds achterin opgenomen. Voorts worden advertenties m.b.t. microprocessoren e.d., tenzij anders gewenst, zoveel mogelijk op de direct daarop aansluitende advertentiepagina's geplaatst.

Door de stijging in het aantal abonnementen en los verkochte nummers – waaruit we concluderen, dat de universele opstelling van RB in het vakgebied van de toegepaste elektronica wordt gewaardeerd – kon de noodzakelijke uitbreiding zònder prijsverhoging worden doorgevoerd.

WH



# VIDEO TEST

FOLKERT ALGERA  
RU VAN WEZEL

De N 1700 is de jongste telg in de familie van Philips' video cassette-recorders en naar het zich laat aanzien ook het laatste lid van deze tak. Hij is evenals z'n voorgangers opgebouwd rond de bekende Philips cassette met boven elkaar liggende haspels, en heeft daarmee zo te zien ook alle eigenschappen van de familie geërfd. De oude VCR-cassettes zijn dan ook zonder meer bruikbaar in de N 1700; doordat echter de bandsnelheid van 14,29 cm/sec teruggebracht is tot 6,56 cm/sec zijn oude opnamen met de N 1700 niet meer af te spelen.



## DE PHILIPS 'LONGPLAY' VIDEO CASSETTE RECORDER N 1700

### De test

#### a. Mechanisch

Na het plaatsen van de cassette en het indrukken van de cassettelift gebeurt er voorlopig niets. Pas na het indrukken van een speciale in- en uitrijtoets rijgt de band in en kunnen we de recorder starten. Wil je na het weergeven van een gedeelte van een opname even stoppen, dan kan dat vanzelfsprekend door op de stop-toets te drukken. Het beeld is dan weg, maar ervoor in de plaats komt een sterke audio- en videoruis die pas geblanct wordt als je op de rijgtoets drukt; de band wordt dan uitgeregen en beeld en geluid gedurende een halve minuut geblanct. Daarna keert de ruis weer terug. Zoudt u het uitrijgen vergeten, dan doet de machine dit na ca. 25 seconden zelf

voor u. Overigens, als u in uw haast de uitrijtoets overslaat en meteen op de toets van de cassettelift drukt, neemt de machine eveneens het uitrijgen zelf ter hand. Al met al een gang van zaken, die de nodige vraagtekens oproept. Waarom een rijgtoets als die eigenlijk overbodig is, en waarom geen blanking als dat het meest noodzakelijk is, namelijk tijdens het spoelen en korte onderbrekingen? En waarom dat automatische uitrijgen na 25 seconden stilstand als er toch geen stilstaand beeld is? Een kleine enquête onder gebruikers van de 'oude' VCR had kunnen leren, dat juist dit laatste een bron van voortdurende ergernis was.

De vragen stellen, is ook hier ze beantwoorden, maar ik geloof niet dat het op onze weg ligt excuses te bedenken voor de zwakke punten van een recorder;

wel acht ik het een plicht van een recensent ook te wijzen op de voordelen van het systeem. En dat die er zijn is onmiskenbaar. Vanzelfsprekend is de kans op bandbeschadigingen doordat het koppenwiel nu niet langer dan maximaal 25 seconden op één plaats kan blijven staan aanzienlijk verkleind. Een voordeel van de aanwezigheid van een aparte rijgtoets of het verdwijnen van de blanking na het uitschakelen van de recorder kan ik niet bedenken. Het bedieningsmechanisme van de N 1700 is mechanisch en werkt erg plezierig. Alle omschakelingen verlopen via de stop-toets, wat niet wegneemt dat er bijzonder snel van de ene functie in de andere overgeschakeld kan worden. Er kan zonder onderbreking van weergave in opname overgegaan worden door de 'start'-toets vast te hou-



afb. 1 De audiofrequentiekarakteristiek van de N1700.

afb. 2 De regelkarakteristiek (audio) van de N1700.

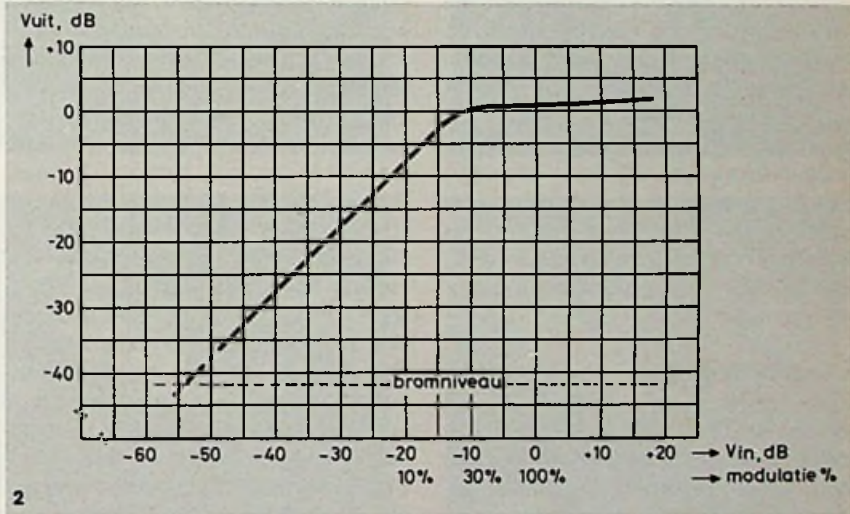
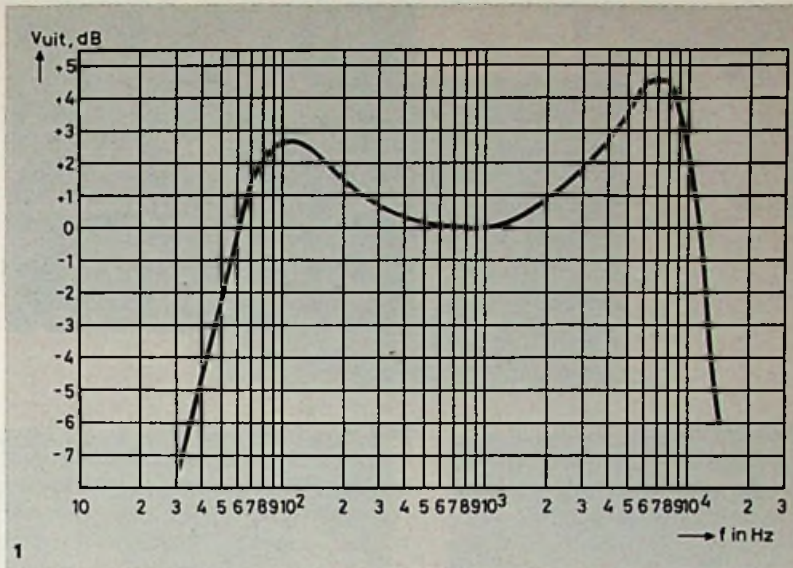
den en ondertussen de opnametoets erbij in te drukken. De op deze wijze vervaardigde 'las' is overigens niet beter of slechter dan bij andere recorders van dit type; in het overneempunt ontstaan synchronisatiefouten, terwijl ook het 'oude' geluid nog ca. 6 sec. hoorbaar blijft todat de wiskop dit wist en ook het vorige video niet langer als een storing in het nieuwe beeld zichtbaar is. Rechtstreeks overgaan van opnemen op weergeven is niet mogelijk. Het volledig héén of terug spoelen van een twee-uurs band duurt ca. 3 min. en 30 sec.

Het gelijkzetten van de klok gaat bijzonder gemakkelijk; ook het instellen van de opneemtijd is eenvoudig en overzichtelijk. De klok kan maximaal drie dagen + 24 uur vooruit geprogrammeerd worden. De opneemduur kan tot maximaal twee uur ingesteld worden. Wilt u meer dan twee uur opnemen, dan bepaalt de lengte van de band de opneemduur.

Ook de teller van de N 1700 is niet geijkt in uren, minuten en seconden, maar telt van 0 tot 999. Er is niet voorzien in een 'geheugen', om een tevoren bepaalde plek gemakkelijk terug te kunnen vinden.

De N 1700 is wel de eenvoudigste recorder die we tot nu toe tegengekomen zijn. Er zit - behalve dan misschien de inrijtoets - geen knop teveel aan. In- en uitgang zijn hoogfrequent en ook het audio kan alleen hoogfrequent toegevoerd worden. Hierdoor is zélf opnemen alleen mogelijk met een camera die een ingebouwde modulator voor beeld en geluid bezit.

Een voordeel van het hf in- en uitgaan is, dat er voor de onervaren gebruiker maar erg weinig mis kan gaan: de recorder is gewoon één van de te ontvangen zenders die met behulp van een voorkeurstoets op het televisie-



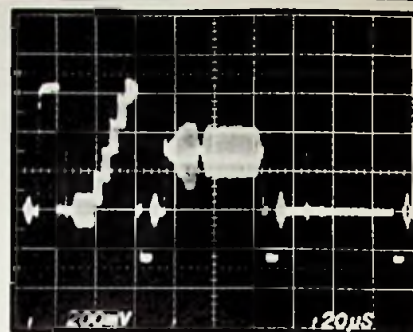
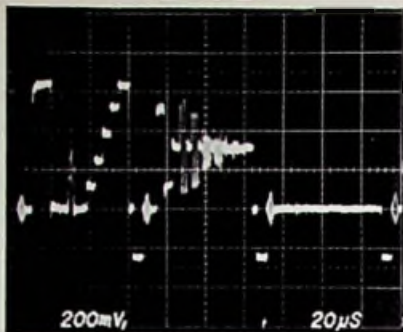
toestel gekozen kunnen worden. Staat de recorder op weergave, dan zien we zo het opgenomen programma, staat de recorder op opname, dan zien we hetgeen opgenomen wordt. Hetgeen niet wegneemt, dat we ook met de N 1700 naar het éne programma kunnen kijken, terwijl een ander opgenomen wordt.

Evenals bij de andere door ons geteste recorders hebben we ook bij de N 1700 geprobeerd het mechanisme 'in de fout' te laten gaan, door bijvoorbeeld tijdens het snelspoelen de stekker uit het stopcontact te halen of tijdens het inrijgen de netspanning te onderbreken en vervolgens te trachten de cassette uit de recorder te halen. Ook de N 1700 weerstond deze pogingen redelijk: onze pogingen een band-salade te forceren liepen op niets uit. Wél bleek het tijdens ons geknoei

opeens niet meer mogelijk de recorder nog te laten inrijgen. Ook uitschakelen, enige tijd wachten en helemaal opnieuw beginnen wilde toen niet meer helpen zodat we al dachten de zaak vernield te hebben, toen opeens het inrijgen weer lukte. Nadien bleek het niet meer mogelijk het verschijnsel weer op te roepen.

De koude start (een band van  $-20^{\circ}\text{C}$  in een recorder van  $+20^{\circ}\text{C}$  bij een relatieve vochtigheid van 65%) was matig. De recorder wilde niet op gang komen, maar bleef ondanks dat toch aan de band trekken zonder af te schakelen. Na een seconde of 20 lukte het wel en toen hij eenmaal op snelheid was, bleek alle leed ook gauw geleden. Van mistracking was niets te merken en het beeld bleef ook in alle andere opzichten zonder storing. Wél bleek later de band op de desbetreffende plaats



VIDEO  
TEST

enigszins beschadigd te zijn. De drop-outcompensatie werkt echter zo effectief dat daarvan nauwelijks iets in het beeld te bespeuren was.

De uitwisselbaarheid van banden tussen de drie door ons geteste recorders was redelijk. In de meeste gevallen kon de mistracking met behulp van de trackingregelaar weggeregeld worden. Een enkele keer lukte dat niet en bleef er een storingszone in het beeld zichtbaar. Uit laten rijgen en weer opnieuw inrijgen bleek daarvoor de oplossing te zijn. Bij opnemen en weergeven op dezelfde recorder hoefde de tracking niet bijgeregeld te worden. Deze was in de middenstand van de trackingregelaar steeds optimaal.

**b. Het audiogedeelte**

Zoals uit afb. 1 blijkt heeft de N 1700 zonder twijfel de beste frequentie karakteristiek van de vier tot nog toe door ons geteste recorders. De relatief hoge bandsnelheid is daar zonder enige twijfel debet aan. Ook voor de rest van de audiospecificaties geldt dat, al moet er wel bij vermeld worden dat we bij de diverse metingen het audiosignaal op laagfrequent-basis aan de recorder hebben toegevoerd teneinde invloeden van 'buitenaf', veroorzaakt door onze modulator en demodulator uit te sluiten. Omdat vrijwel niemand de recorder op deze wijze zal (kunnen) gebruiken hebben we natuurlijk ook met modulator en demodulator gemeten; in het algemeen was een geringe verslechtering van de meetresultaten daarvan een gevolg. Met name de 'hoog'-weergave en de piekvervorming werden slechter, terwijl ook intercarrierbrom niet helemaal te vermijden bleek. Al met al jammer, dat in de Philips-filosofie laagfrequent audio-(en video-) ingangen kennelijk ongewenst zijn, temeer daar ze zo eenvoudig aan te brengen zijn en ze de kwaliteit zo-

zeer ten goede komen.

In afb. 2 staat de regelkarakteristiek van de AGC geschetst. Horizontaal en verticaal komt 0 dB overeen met 100% modulatie. Ook deze metingen zijn uitgevoerd op laagfrequent basis; vandaar dat de bij de vorige recorders wél aangegeven 'vervormingsgrens' ontbreekt. Meer dan 100% modulatie aanbieden aan de demodulator zou namelijk niet erg zinvol zijn, en dan gaan we nog voorbij aan het feit dat onze modulator dat ook niet zou kunnen. Dat de grafiek nog doorloopt tot ca +20 dB komt doordat de versterker van de N 1700 dat nog moeiteloos verwerkte. Méér dan +20 dB (ca 20 V<sub>pp</sub>) kon onze toongenerator niet produceren, dus daar houdt de grafiek op. Opvallend is, dat bij normale modulatiepercentages de recorder steeds in het 'horizontale' gedeelte van de grafiek werkt. Vooral omdat de begrenzing nogal traag inzet (naar schatting in ca 1,5 sec.) is met name de piekvervorming vrij sterk. De AGC regelt, na het inzetten van een begrenzing, in ca 2 minuten naar de oude waarde terug, hetgeen aan de snelle kant is. De AGC is niet uitschakelbaar.

Het bromniveau ligt laag (-42 dB) en dat is lager dan bij alle andere recorders. Het ruisniveau is door ons niet gemeten, maar ook dit is veruit het laagst van alle recorders die door ons tot nu toe getest zijn. Bij weergave via een goede installatie is de ruis waarneembaar, maar niet storend (vergelijkbaar met de ruis van een goede cassette-recorder).

Om de audiotest mee af te sluiten dan nu de cijferlijst van de N 1700. Zoals bekend betekent een 5 uitmuntend, een 4 goed, een 3 voldoende, een 2 onvoldoende en een 1 slecht. Een uitgebreide toelichting op deze cijferschaal kunt u vinden in de videotest van de maand februari.

Laagweergave	5
hoogweergave	4,5
weergave siggeluiden	3
vervorming	3
piekvervorming	3
intermodulatie	4
brom	4,5
ruis	4
modulatienuis	4
wow	4
flutter	4
companderpompen	4
doordrukdemping	5
overspraak beeld-audio	3,5

**Toelichting:**

De weergave van deze recorder is, even afgezien van de voornamelijk door de AGC veroorzaakte vervorming, kwalitatief goed en te vergelijken met die van een doorsnee cassette-recorder. De flutter en wow van de N 1700 is 0,5%. Daarmee is de N 1700 de beste van de vier door ons geteste recorders, maar ook nu zijn we bij piano-opnamen nog niet echt tevreden. Vandaar dat er voor flutter en wow geen 5 afkon. Bij het cijfer voor de overspraak beeld-audio moeten we een slag om de arm houden; het is vrij lastig na te gaan of overspraak nu ligt aan de modulator, of aan onze eigen demodulator. Vast staat wel dat een proef met een aantal willekeurige televisietoestellen een aantoonbaar verschil gaf tussen het via de modulator geproduceerde geluid (intercarrierbrom, ruis) en het rechtstreeks (dus laagfrequent) weergegeven signaal. Omdat hoogfrequent weergegeven voor de N 1700 de enige mogelijkheid is leek een 3,5 ons daarom op z'n plaats.

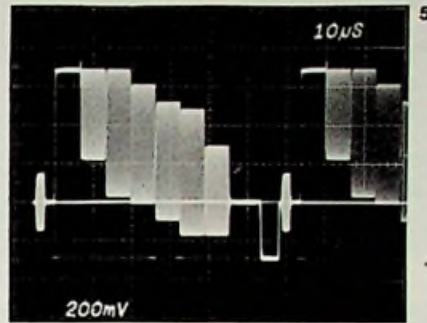
**c. Video**

1. *De tuner.* Met behulp van de 8 voorkeurstoetsen kunnen 7 zenders vast ingesteld worden. Toets nummer acht is bestemd voor een camera. De AFC



afb. 3 De testlijnen 17 en 18 (links) resp. 330 en 331 (rechts).

afb. 5 Onder elkaar origineel t/m 3e generatie van de kleurenbalk met 75% helderheid en 100% verzadiging. Links een tijdopname, rechts single shot.

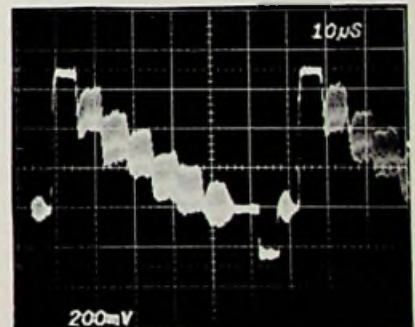
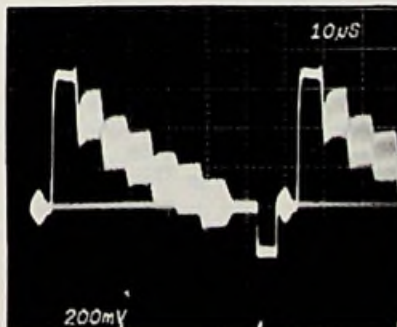
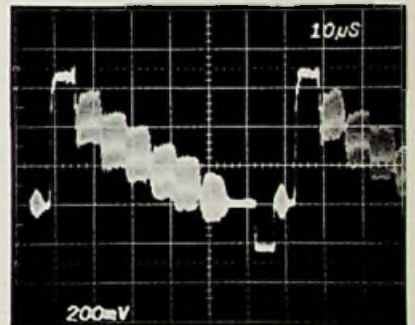
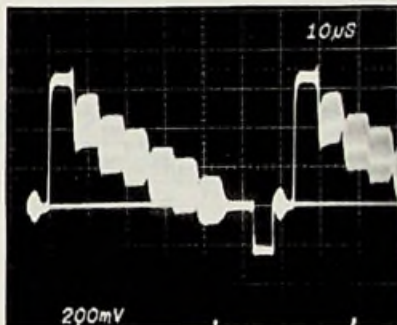
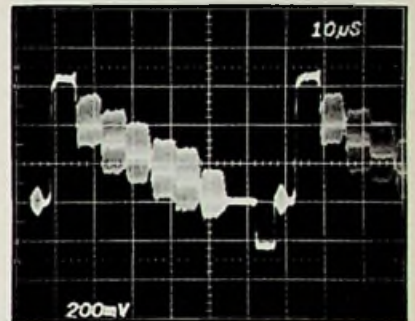
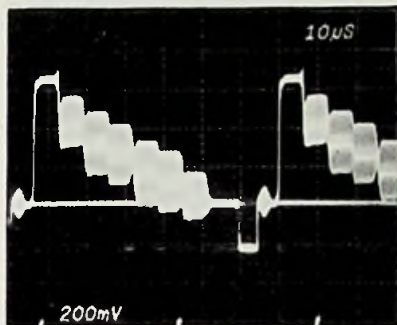


(Philips noemt die AFA: 'Automatische Fijn Afstemming') is tijdelijk uitschakelbaar door de toets van het betreffende kanaal ingedrukt te houden; laat je 'm los, dan wordt de AFA automatisch weer ingeschakeld. Er kan niet anders gezegd worden dan dat dit erg plezierig werkt. Omdat het AFA circuit het mf geluidssignaal als referentie nodig heeft, werkt de fijnafstemming alleen dan correct als de afstand tussen beeld- en geluidsdraaggolf ook werkelijk 5,5 MHz bedraagt. Omdat dit bij gebruik van een camera niet te garanderen is (de geluidsdraaggolf ontbreekt zelfs meestal geheel) wordt bij gebruik van toets 8 de AFA uitgeschakeld.

In afb. 3 staan de testlijnen 17 en 18 (links) resp. 330 en 331 (rechts) zoals die door Ned. 1 en 2 uitgezonden worden, afgebeeld. Er moet worden gezegd, dat wat er af komt nu niet direct om over naar huis te schrijven is. De burst is maar 65% van z'n nominale waarde, terwijl er vanaf 3 MHz nauwelijks meer iets doorgegeven wordt. Dit komt dan ook duidelijk tot uiting in het beeld dat nogal onscherp aandoet.

Uit de verhouding tussen de 2T impulsen en het referentieblok blijkt een K-factor van 14% hetgeen zonder meer slecht is. Bij de beoordeling van deze tuner moeten we natuurlijk niet vergeten waarvoor hij gemaakt is: hij is de bron van een videorecorder die zelf een oplossend vermogen van niet meer dan krap 3 MHz heeft. Aan de andere kant is ook de kleurenbandbreedte veel te gering. Dat daarvan in het beeld niet veel te zien is komt doordat de chromaversterker in de monitor dat weer enigszins recht trekt. Al met al: net goed genoeg voor het doel.

**2. De modulator.** De modulator is door de fabriek afgestemd op 600 MHz (kanaal 37) en kan 5 kanalen omhoog of omlaag verstemd worden. Ook hier



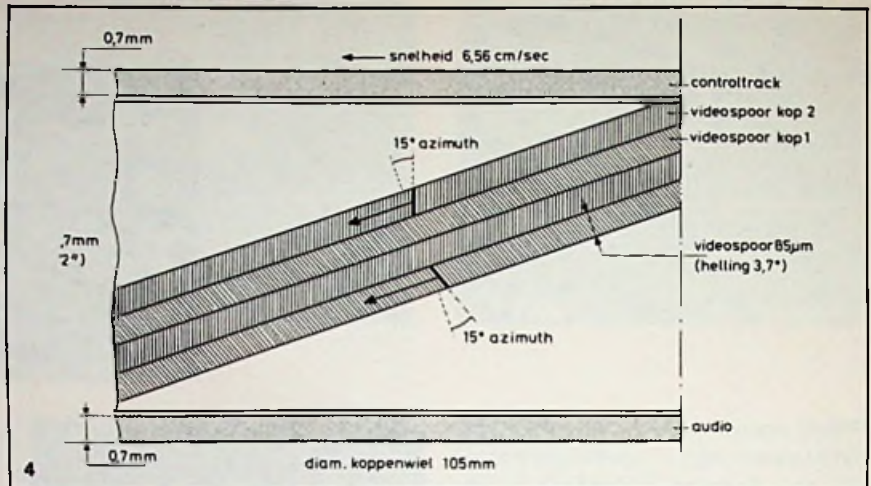
geldt, wat we voor de VHS van JVC al eerder schreven, dat er twee punten zijn waarop de afstemming goed lijkt te zijn. Dit wordt veroorzaakt doordat de modulator geen echt enkelzijbandsignaal afgeeft. Er moet voor onder meer de juiste werking van de AFC in de ontvanger en het verkrijgen van de best mogelijke resolutie voor worden gezorgd dat de ontvanger op de boven-

ste zijband staat afgestemd. De harmonischen onderdrukking van de modulator is goed; behalve in kanaal 37 vinden we 'm alleen sterk verzwakt in kanaal 28 nog een keer.

**3. Opname en weergave.** De N 1700 is een recorder die, hoewel hij zonder enige twijfel thuishoort in het rijtje tot nu toe geteste videorecorders, toch tot



VIDEO TEST

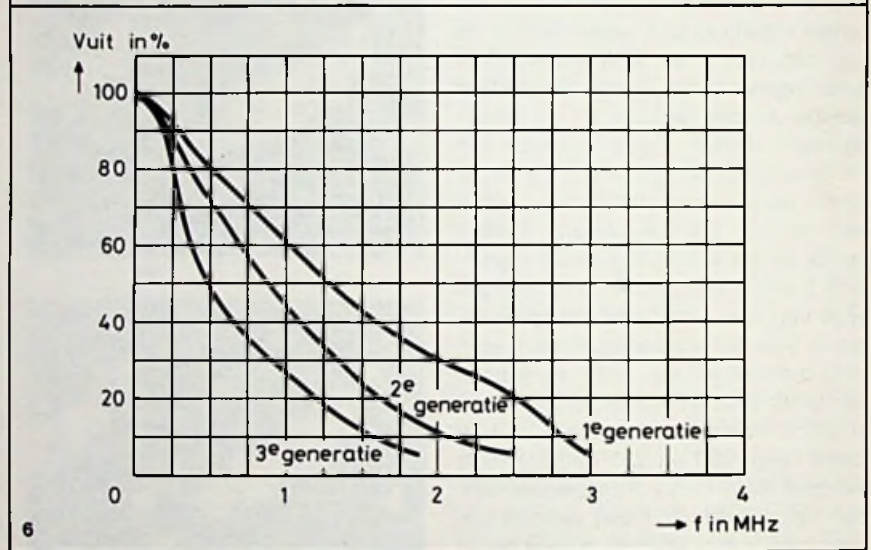


de buitenbeentjes gerekend moet worden. Ten eerste al door de – in dit gezelschap – extreem hoge bandsnelheid, ten tweede doordat weliswaar ook in de N 1700 het schrijfsysteem zonder 'guardband' wordt toegepast, compleet met de – om de overspraak tegen te gaan – onder verschillende azimuthhoeken gemonteerde opnamekoppen, maar het min of meer bij het systeem behorende kamfilter ontbreekt. En er moet gezegd worden, dat dit naar onze smaak een voornamelijk positief effect sorteert. De dekking tussen het chroma en de luminantie is – ook in hogere generaties – goed en van het omlaagschuiven door de vertragslijnen van het kamfilter is vanzelfsprekend geen spoor te bekennen. Zoals uit het in afb. 4 getekende spoorbeeld blijkt is het azimuth van de kopspalten 15°. Deze vrij grote azimuthhoeken hebben tot gevolg dat wanneer de tracking niet precies goed afgeregeld is, er een timing error ontstaat die zich uit in het vlaggen van het beeld onder het kopoverschakelpunt (dus helemaal onder in het beeld, waar het gewoonlijk buiten het kader valt en boven in het beeld, waar er meestal nog wel een staartje van te zien is). Voor een nadere beschrijving van het verschijnsel kan verwezen worden naar de videotest van april.

De testresultaten.

Er worden drie generaties gemaakt van:

- a. het kleurentestbeeld van Nederland 1
- b. de colorbar met 75% helderheid en 100% verzadiging
- c. een zwart-wit testbeeld
- d. een frequentiesweep 0... 10 MHz
- e. een 2T puls met 20T puls en referentieblok
- f. een testzaagtand
- g. een live programma van Ned. 1 aangevuld met enkele testdia's.



a. Het kleurentestbeeld.

Het testbeeld staat rotsvast en is goed van kleur. De dekking van chroma en luminantie is goed. Het beeld is wat onscherp en vertoont in het 1,8 MHz veld gekleurde horizontale strepen, die door een door ons niet begrepen verschijnsel veroorzaakt worden, maar eruit zien als crosscolour. Het horizontale chromadelay in de derde generatie is ca. 1 µsec. De drie generaties, die overigens langs hf weg werden gemaakt, vertonen een toenemende instabiliteit die in de eerste generatie op onze monitor nog onzichtbaar was en zich in de derde generatie uitte als een soort 'ademen' van het beeld.

b. De colorbar.

Zoals uit afb. 5 blijkt is de verzadiging van het chroma tot ca 50% gereduceerd. Doordat echter de burst evenveel is afgenomen is daarvan op de monitor niets te zien. Op de draaggolfpakketjes is een soort ringing te zien,

die zich voornamelijk in de tweede en derde generatie manifesteert als verticale strepen in de kleurenbalken. De 4,43 MHz draaggolf vertoont in de 'nuldoorgangen' een soort harmonische vervorming.

c. Het zwart-wit testbeeld.

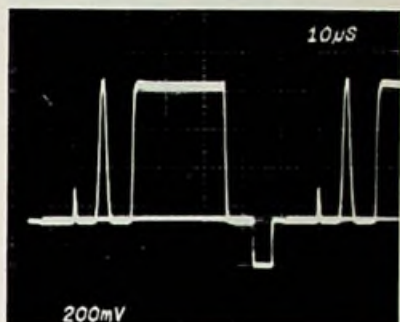
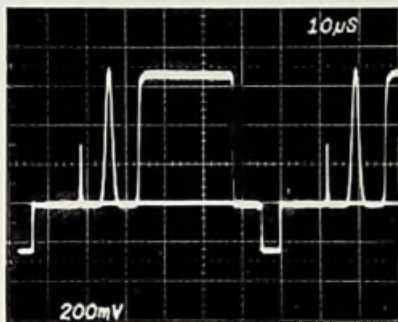
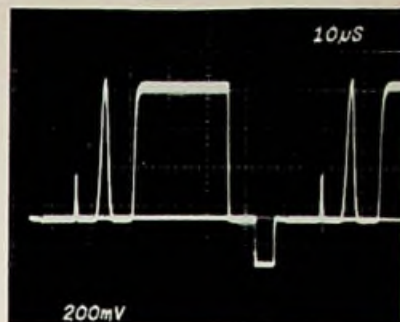
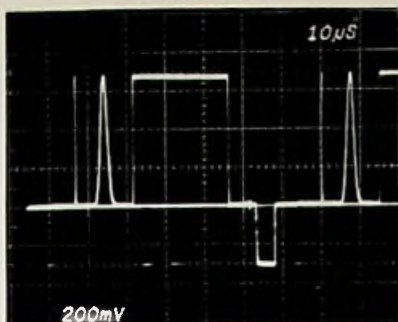
Het oplossend vermogen bij zwart-wit is niet groter dan bij kleurenweergave. Het beeld is goed en heeft weinig ruis, vegen, karteling of andere fouten.

d. De frequentiesweep.

In afb. 6 zijn de resultaten van het weergeven van de frequentiesweep grafisch voorgesteld. Uit de krommen blijkt een oplossend vermogen in de eerste generatie van 2,8 MHz (220 lijnen), in de tweede generatie van 2,1 MHz (160 lijnen) en in de derde generatie van 1,55 MHz (120 lijnen). Dat hier een crispeningschakeling ontbreekt blijkt welhaast uit bovenstaande cijfers.



- afb. 4 Het spoorbeeld van de N1700  
 afb. 6 De zwart-wit video-frequentiekarakteristiek v/d N1700.  
 afb. 7 Onder elkaar origineel t/m 3e generatie van de 2T puls, de 20T puls en het referentieblok.



e. De 2T, 20T pulsen + ref. blok.  
 Zoals in afb. 7 te zien is ontbreekt vrijwel elk spoor van overshoot. Dit als positief te waarderen verschijnsel hangt min of meer samen met de tekortschietende weergave van hoge frequenties; uit de verhouding van de 2T puls en het ref. blok blijkt in de eerste generatie een K van 14%, in de tweede generatie een K van 17% en in

de derde generatie een K van 20%. In het algemeen mogen we een K van 10% toch wel als de grens beschouwen van wat nog acceptabel is bij niet-professionele apparatuur.

	1e generatie	2e generatie	3e generatie
Oplossend vermogen	3	2,5	2
Vegen (zwart-wit)	5	4	3
Vegen (chroma)	4	3	2
Ruis (luminantie)	4,5	3	2,5
moiré	4	3	2,5
y fouten	4	3	2
gelaatskleurfouten	4,5	4	3
verzadigingsfouten*	4	4	4
crispeningsfouten	—	—	—
voor- of naijldend chroma	vert. 4,5) } 4 hor. 3	vert. 4,5) } 3,5 hor. 2	vert. 4,5) } 3 hor. 1
banding	—	—	—
trackingfouten	4,5	3	2
verticale karteling	4,5	4	4
trekken	4	3	2
kopoverschakelfout	3,5	3	2
dropouts	4	3	3
kleurweem	4,5	4	3
buikdansen	5	4	2,5
crosscolour	4	3	2
syncfouten + velocity error	5	3	2
Ruis (chroma)	4,5	3	2
Ringings	4	2,5	2
overshoots	5	5	5
stilstaand beeld	—	—	—

### samenvattend

beeld	3,5	3	2
geluid	3,5	3	—

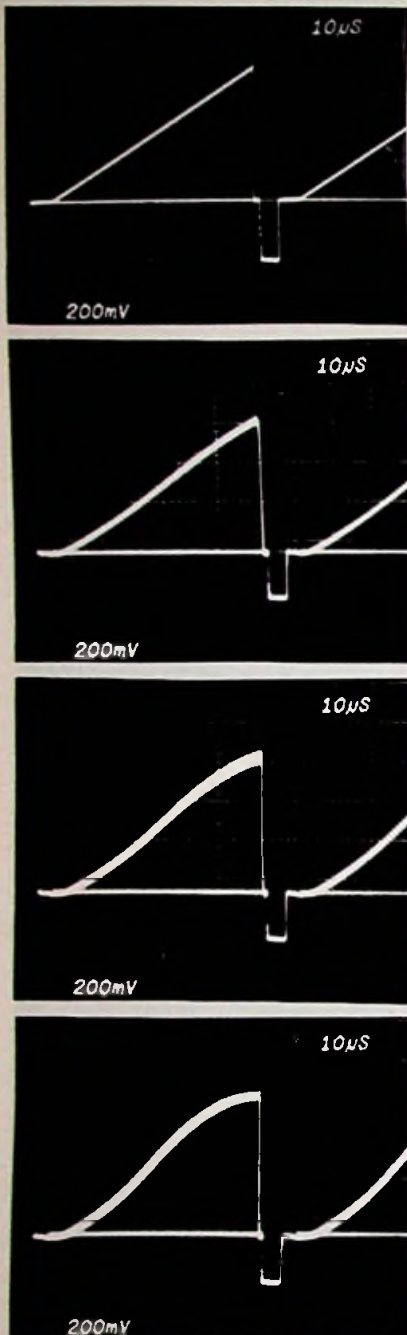
\* Eigenlijk zijn de verzadigingsfouten zo groot, dat een 1 of een 2 hier op hun plaats zouden zijn; omdat er echter in het beeld vrijwel niets van te zien is, hebben we de verzadiging toch met 'goed' beoordeeld.

### f. De testzaagtand.

De foto's uit afb. 8 spreken voor zichzelf. Al in de eerste generatie is er een geringe compressie van het wit en het zwart, een verschijnsel dat zich in de hogere generaties steeds duidelijker gaat manifesteren. Met name het zwart-wit testbeeld gaat daaronder lijden, hetgeen zich uit in een met name in de derde generatie vrij 'hard' beeld. M.a.w. weinig contrast in witte en zwarte partijen en weinig grijstinten. Bij het weergeven van kleurenbeelden is het wat 'harder' worden van de luminantie niet zo ongunstig, omdat het de subjectieve scherpte vergroot. En omdat de verzadiging van de kleuren niet toeneemt is het totale effect als positief te waarderen.

Ja, en daarmee zijn we bijna aan het einde van de test van de N 1700 gekomen. Als je dan, teruglezend, het testrapport nog eens doorneemt, bekruipt je toch een wat 'unheimisch' gevoel. Niet, dat er iets niet goed zou zijn met het rapport; de cijferlijsten zijn met de meeste zorg samengesteld en uitvoerig vergeleken met die van de andere recorders en voor al het geschrevene kunnen we 100% instaan. Maar toch...





afb. 8 Van boven naar beneden origineel  
1/m 3e generatie v/d testzaagand.

Er is, meettechnisch gesproken, geen twijfel aan dat de N 1700 als het ware 'van ellende aan elkaar hangt', maar één ding staat vast: hij produceert zonder enige twijfel het mooiste plaatje van de vier tot nu toe geteste recorders, zij het dan dat het oplossend vermogen wel wat beter had gekund. Dat we in onderstaand algemeen overzicht voor het beeld niet verder komen dan een 3,5 zit 'm in dat oplossend vermogen.

## ALGEMENE SAMENVATTING

Met de N 1700 besluiten we voorlopig de testen van goedkope kleurenvideorecorders. Hoewel, goedkoop... zo rond de 2500 gulden moet u er toch wel voor neertellen. We hopen dat u het met ons eens bent wanneer we stellen dat er in deze prijsklasse geen 'ideale' videorecorder is aan te wijzen. Elke recorder heeft zo z'n eigen positieve en negatieve punten en dat is hier echt geen dooddoener. Vandaar dat we die punten, voor zover ze ons opgevallen zijn, hieronder nog eens voor u samenvatten:

### Betamax

- Weinig ruis in het beeld
- Sterk flutterend geluid, magere frequentiearakteristiek, mooi regelende AGC
- Laagfrequent video- en audio in- en uitgangen
- Ingebouwd testsignaal
- Stilstaand beeld, maar niet best van kwaliteit
- Ongevoelig voor trackingfouten
- Relatief goedkope cassettes
- Beeld in eerste generatie voldoende, in tweede generatie onvoldoende.

### VHS

- Sterke velocity error
- Hoge zwart-wit resolutie
- Sterke overshoot
- Sterk flutterend geluid, magere frequentiearakteristiek
- De recorder is de lichtste van de vier
- Laagfrequent video- en audio in- en uitgangen.
- Klok maar één dag vooruit te programmeren
- Ongevoelig voor trackingfouten
- Achteraf is nog geluid toe te voegen aan een reeds opgenomen beeld
- Beeld in eerste generatie voldoende, in tweede generatie onvoldoende

- Voortdurend in- en uitrijgen van de band tijdens het bedienen.

### SVR

- Fijne bediening
- Kopiëren gaat moeilijk en geeft matige resultaten
- Sterke flagging
- De kleuren hebben de neiging tot pastelinten
- Onhandige klok, die echter wel 10 dagen vooruit geprogrammeerd kan worden.
- Laagfrequent audio-ingang
- Teveel overbodige knoppen
- Nogal gevoelig voor trackingfouten
- Stilstaand beeld, maar niet best van kwaliteit
- Teller loopt te langzaam
- Beeld in eerste generatie voldoende, in tweede generatie twijfelachtig, maar niet onvoldoende.

### N 1700

- Matige uitwisselbaarheid tussen de cassettes.
- Inrijproblemen
- Simpele aansluiting en bediening
- Het mooiste beeld van de vier
- Goede geluidswaergave, in hogere generaties wat nasaal
- Relatief dure cassettes
- Geen blanking tijdens het spoelen
- Beeld in eerste generatie ruim voldoende, in tweede generatie voldoende. Onscherp beeld.

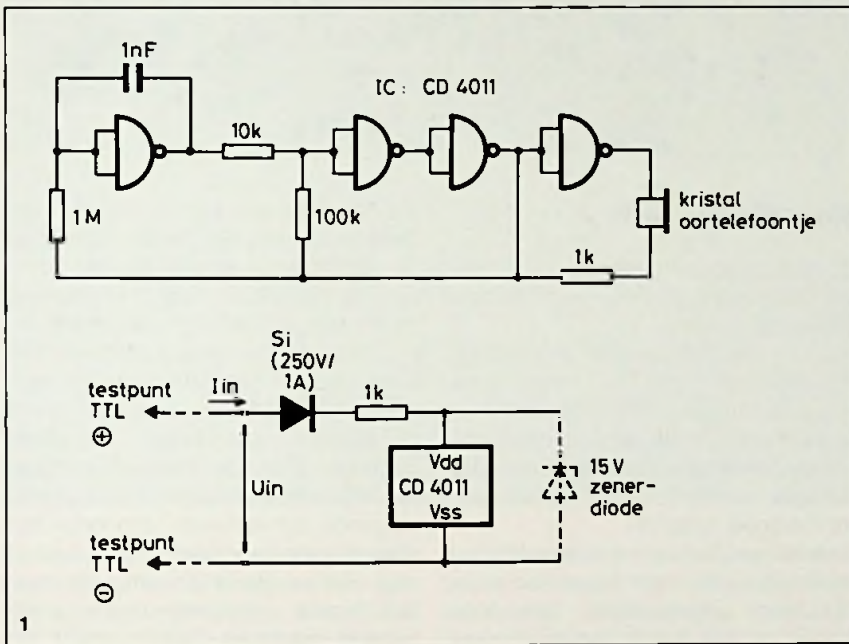
Tenslotte nog een overzicht van de belangrijkste beeldparameters, subjectief gemeten (dus 'op het oog'). De Betamax is daarbij steeds '100' gesteld - er geldt: hoe hoger het getal, hoe beter. Een hoger getal betekent dus minder ruis, stabielere beeld en grotere scherpte. De getallen gelden uitsluitend voor de eerste generatie.

	Betamax	VHS	SVR	N1700
Oplossend vermogen	100	140	90	70
Ruis (luminantie)	100	80	90	120
Ruis (chroma)	100	70	70	120
Stabiliteit	100	80	70	110



# AKOESTISCHE TTL- TESTER

J. W. RICHTER



TABEL 1

$U_{in}$	lin
2 volt	5 $\mu A$
2,5 volt	15 $\mu A$
3 volt	50 $\mu A$
4 volt	150 $\mu A$
5 volt	500 $\mu A$
6 volt	1 mA

afb. 1 Akoestische TTL-tester (2 kHz).

afb. 2 Indicatie bij H-signaal.

afb. 3 Indicatie bij L-signaal.

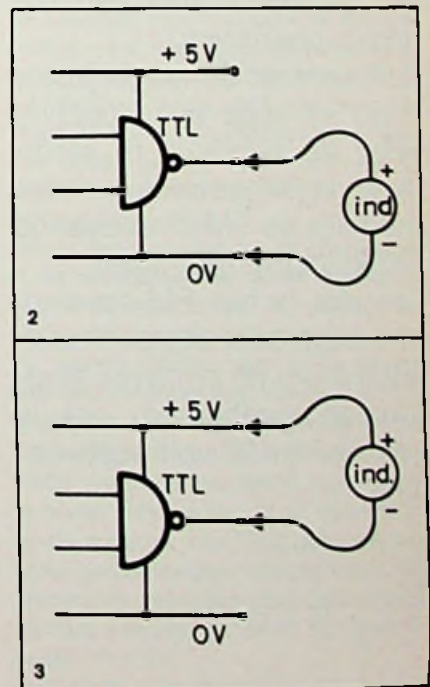
tabel 1 Stroomverbruik van de indicator.

De hier beschreven TTL-tester (afb. 1) heeft een zo gering stroomverbruik (nominaal 500 $\mu A$  bij 5V) dat de voedingsstroom uit de geteste IC-uitgang kan worden onttrokken. Indien de ingangsspanning  $U_i$  over de testklemmen de 2,5 V grens overschrijdt, begint de schakeling te oscilleren met een frequentie van ongeveer 2 kHz. De uitgang van de oscillator is op een gevoelige akoestische indicator aangesloten. Gezien het geringe beschikbare audiovermogen is hiervoor een kristal oortelefoontje het meest geschikt. Het rendement van deze oortelefoontjes is zo hoog dat de toonweergave bij 2000 Hz nog op enkele meters afstand duidelijk hoorbaar is. Het telefoontje kan dus in de behuizing van de TTL-tester worden gemonteerd. Voor de indicatie van het logische hoog = H-signaal, moet de negatieve ingangspool van de TTL-tester aan de negatieve voedingspool van de logische schake-

ling worden gelegd (afb. 2). Logische laag = L-signalen kunnen worden gedetecteerd door aansluiting van de positieve ingangsklem aan de positieve voedingspool van logica (afb. 3).

De schakeling is bruikbaar voor gelijkspanningsniveaus en de gehele audioband (0 Hz... 10 kHz). Voor frequenties boven de 2 kHz wordt een mengproduct van de oscillator- en de ingangsfrequentie weergegeven. De intensiteit van de weergave loopt daarbij terug. Voor ingangsspanningen tussen 5 en 15 V is de tester eveneens geschikt. De ingangsstroom  $I_i$  loopt echter sterk op als functie van de aangelegde spanning  $U_i$ . Ter bescherming van de schakeling kan een zenerdiode van 15 V over het IC worden opgenomen (afb. 1).

Tegen een foutieve polariteit van de aansluitklemmen is een diode in het ingangscircuit geplaatst.





# ZELFBOUW SCANNER

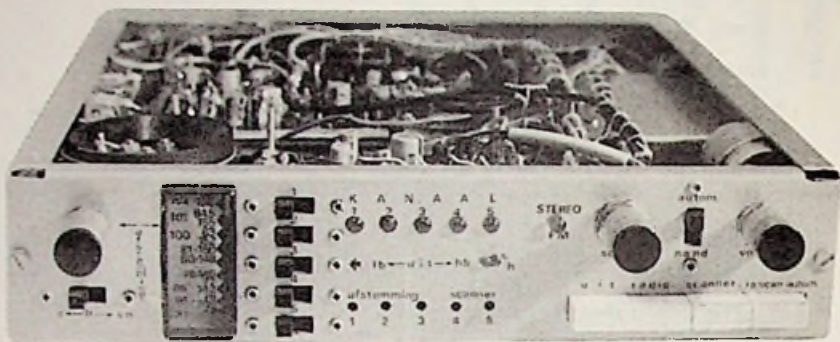
G. J. M. VAN DE WERFF PE1CXC

Als vervolg op de eerder beschreven VHF-ontvangers en scannerschakeling komt nu de scanner model 3 op tafel.

Het betreft hier een compleet uitgewerkte schakeling voor het scannen van maximaal 10 kanalen naar keuze in de hoge of lage band. Tevens is een FM-omroepontvanger ingebouwd welke afzonderlijk dan wel in combinatie met de scanner kan worden gebruikt. In het laatste geval wordt het omroepprogramma onderbroken wanneer op één der ingestelde scannerkanalen een bericht binnenkomt.

Ook bestaat de mogelijkheid hoge en lage band continu (met de hand) af te stemmen, in dit geval is het niet mogelijk de FM-omroepband gelijktijdig te gebruiken.

Tot slot is het FM-omroepontvangstedeel stereofonisch uitgevoerd en zijn twee eindtrappen ingebouwd; ook is voorzien in 12 volt accuvoeding.



## Blokschema (afb. 1)

Dit schema spreekt eigenlijk voor zichzelf zodat we er weinig woorden aan hoeven te wijden.

Het van de FM-antenne afkomstige signaal wordt in een FD-1 versterkt en omgezet naar de middenfrequentie. In de hierop volgende mf-versterker/detectieschakeling welke zeer eenvoudig van opzet is wordt het mf-signaal naar het lf-signaal omgezet.

In de mf-versterker is een squelch opgenomen welke naar keuze kan worden in of uitgeschakeld. Van deze schakeling wordt ook een regelspanning betrokken welke de stereodecoder bij zwakke signalen op mono schakelt waardoor de ruis verdwijnt.

Het van de mf/detectieschakeling afkomstige lf-signaal wordt aan de radio/scanner automaat toegevoerd.

Wanneer op het bedieningspaneel de toets RADIO is ingedrukt zal dit lf-signaal doorgegeven worden aan de volumeregelaars en eindversterkers.

Staat de knop SCANNER ingedrukt dan wordt deze verbinding verbroken en is ook de FD-1 spanningloos.

In de stand RA/SCA automatisch wordt bij binnenkomst van een scannerbericht de verbinding tussen radio-ontvangstedeel en eindversterker onderbroken; de FD-1 houdt in dit geval zijn voedingsspanning.

Na afloop van het binnengekomen bericht blijft de scanner nog ca. 10 seconden stand-by voor eventueel tegenbericht. Blijft dit uit dan schakelt de automaat na deze tijd weer terug naar FM-omroepontvangst.

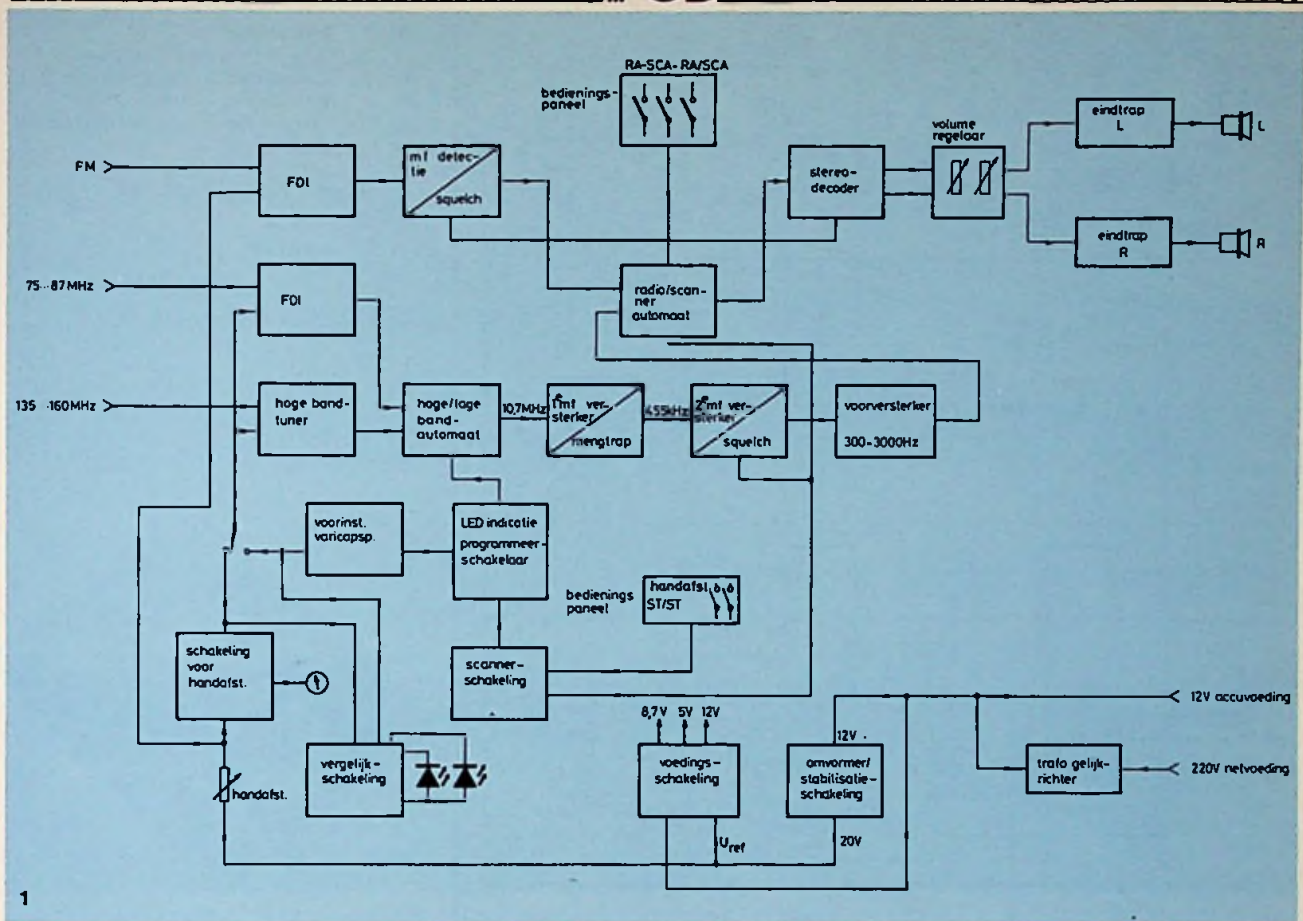
Via de antenne's voor de hoge en lage band worden de FD-1 in de scanner en de hogebandtuner van signaal voorzien. In beide tuners vindt versterking en omzetting naar de middenfrequentie plaats. Deze mf-signalen worden aan de hoge/lagebandautomaat toegevoerd. Afhankelijk van de instelling van de programmaschakelaars zal ofwel het hoge- of lagebandsignaal doorgelaten en versterkt worden. In de daarop volgende schakelingen doorloopt het signaal twee keramische filters, wordt nog wat versterkt en omgezet naar een lagere middenfrequentie in de tweede mengtrap. Daarna wordt het signaal nogmaals flink versterkt, begrensd en gedetecteerd. Tevens is ook hier een squelch aangebracht welke bij afwezigheid van signaal de lf-doorgang blokkeert. Tevens geeft deze squelch de scannerschakeling de commando's STOP of VRIJLOOP.

Bij het commando vrijloop wordt door de scannerschakeling via de programmeerschakelaars de schakeling 'voorstelling varicap-spanning' bediend, waardoor achtereenvolgens een aantal vooraf ingestelde spanningen aan de tuners wordt toegevoerd.

Op deze wijze worden achtereenvolgens een aantal frequenties afgetast. Komt op een bepaalde frequentie een bericht binnen dan zal de squelch het commando stop geven waardoor het op dat moment geactiveerde kanaal ingeschakeld blijft.

Hoe e.e.a. exact in zijn werk gaat wordt verderop uitgebreid beschreven. Het van de detector afkomstige lf-signaal wordt van een tweetraps transis-





1

torversterkertje toegevoerd dat een begrensde bandbreedte voor het spraakgebied heeft (ong. 300...3000 Hz). Vandaar wordt het lf-sig-naal van spraakwaliteit toegevoerd aan de RA/SCA auto al dan niet doorlaat.

In de stand RADIO zijn hoge- en lage-bandtuner spanningloos. De scanner-schakeling kan tevens worden uitgeschakeld, in welk geval met de hand de kanalen één voor één kunnen worden doorgeschakeld. Dit gebeurt door de squelch uit te schakelen, en vervolgens de knop s/s te bedienen. Wil men met de hand afstemmen dan is dit ook mogelijk.

Tevens bestaat de mogelijkheid met de handafstemming een station op te zoeken en dit m.b.v. de vergelijk-schakeling in de voorgeprogrammeerde scannerkanalen onder te brengen. Zodra handafstemming en scannerafstemming gelijk zijn zullen beide LED's knipperend oplichten.

Bij handafstemming is voorzien in een afstemmeter.

De netvoeding is eenvoudig van opzet

en bestaat slechts uit trafo, gelijkrichter en elco, de van deze schakeling afkomstige gelijkspanning bedraagt ongeveer 16 volt (onbelast).

Deze 16 volt of de accuspanning wordt aan de omvormer/stabilisatieschakeling toegevoerd welke voor de vrij hoge (20 volt) afstemspanning voor de FM-tuner zorg draagt.

De van de omvormer/stabilisator afkomstige spanning is dermate goed gestabiliseerd dat deze tevens benut wordt voor stabilisatie van de andere voedingspanningen.

De stabilisatie is dermate goed dat bij spanningsvariaties tussen 10 en 20 volt geen verstemming of andere invloed merkbaar was.

## Scanner (afb. 2)

Hart van de schakeling is de oscillator rond T1, een UJT. Onder normale bedrijfsomstandigheden is punt 10 aan +5 V verbonden. C1 wordt via R1 geladen en zodra de spanning over C1 een bepaald niveau is genaderd zal de UJT doorslaan en over R2 de aangegeven spanningsvorm doen ontstaan. Dit her-

afb. 1 Blokschema scanner.

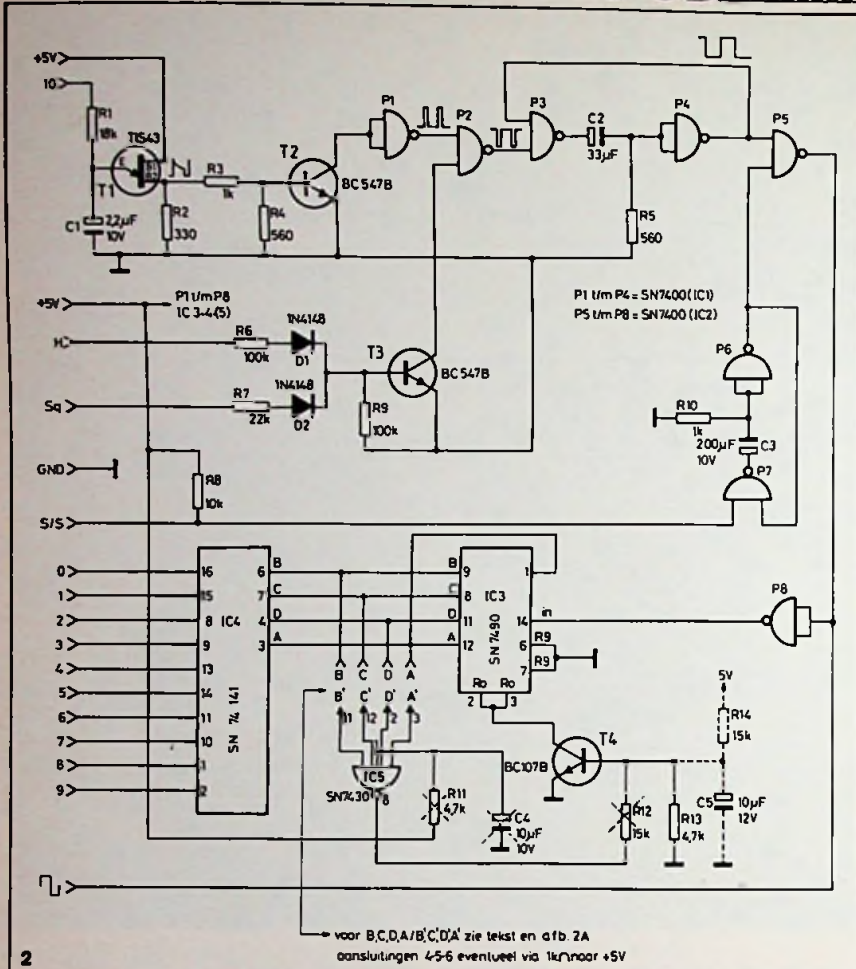
haalt zich in een ritme van ongeveer 10 Hz.

De afgegeven pulsform is echter niet zo geschikt voor TTL gebruik en dus maken we er met T2 een blokspanning van met een t.o.v. het negatieve deel van de puls lange positieve periode. Poort P1 buffert en invertiert het signaal. Deze geïnverteerde puls wordt aan P2 toegevoerd evenals de informatie hoog/laag vanaf T3.

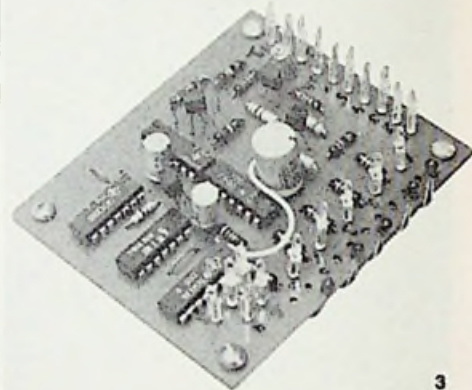
Zolang geen zender wordt ontvangen of de handbediening niet is ingeschakeld zal de collector van T3 hoog zijn en wordt de puls door P2 doorgegeven. P2 wordt slechts kort aangestuurd door het positieve deel van de puls. Dit is gedaan om valse pulsen via T3 te blokkeren zodat de teller niet onregelmatig wordt aangestuurd. In het hier gegeven schema wordt de informatie op de collector van T3 gedurende het korte positieve deel van de vanaf P1 afkomstige puls gemeten, gedurende de rest van de tijd staat P2 geblokkeerd.

Omdat de van P2 afkomstige pulsen





afb. 2 Scannerdeel  
 afb. 2a Tabel voor resetten teller.  
 afb. 3 Scannerdeelprijs volgens afb. 2.  
 afb. 4 Afstemming van de scanner.  
 afb. 5 Afstemspringsprint volgens afb. 4.



aantallen kanalen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B/B	-	-	X			X	X			
C/C'	-	-		X	X	X	X			
D/D'	-	-						X	X	
A/A'	-	-	X		X		X		X	

X = doorverbinding  
 O = open

een te korte periodetijd bezitten om de teller goed aan te sturen is achter P2 een pulsverbreder, gevormd door P3-4, opgenomen. De van P4 afkomstige puls heeft een dutycycle van 50%. Deze puls wordt aan P5 toegevoerd. Van de uitgang van P5 wordt de puls afgenomen voor de vergelijkschakeling afstemspanning/scannerafstemming. Tevens wordt, om een juiste gelijkloopte verkrijgen tussen het moment van inschakeling van de varicapspanning voor een bepaald kanaal en het commando 'stop' wanneer er op dit kanaal een zender wordt ontvangen, de puls nogmaals door P8 geïnverteerd en aan de teller toegevoerd.

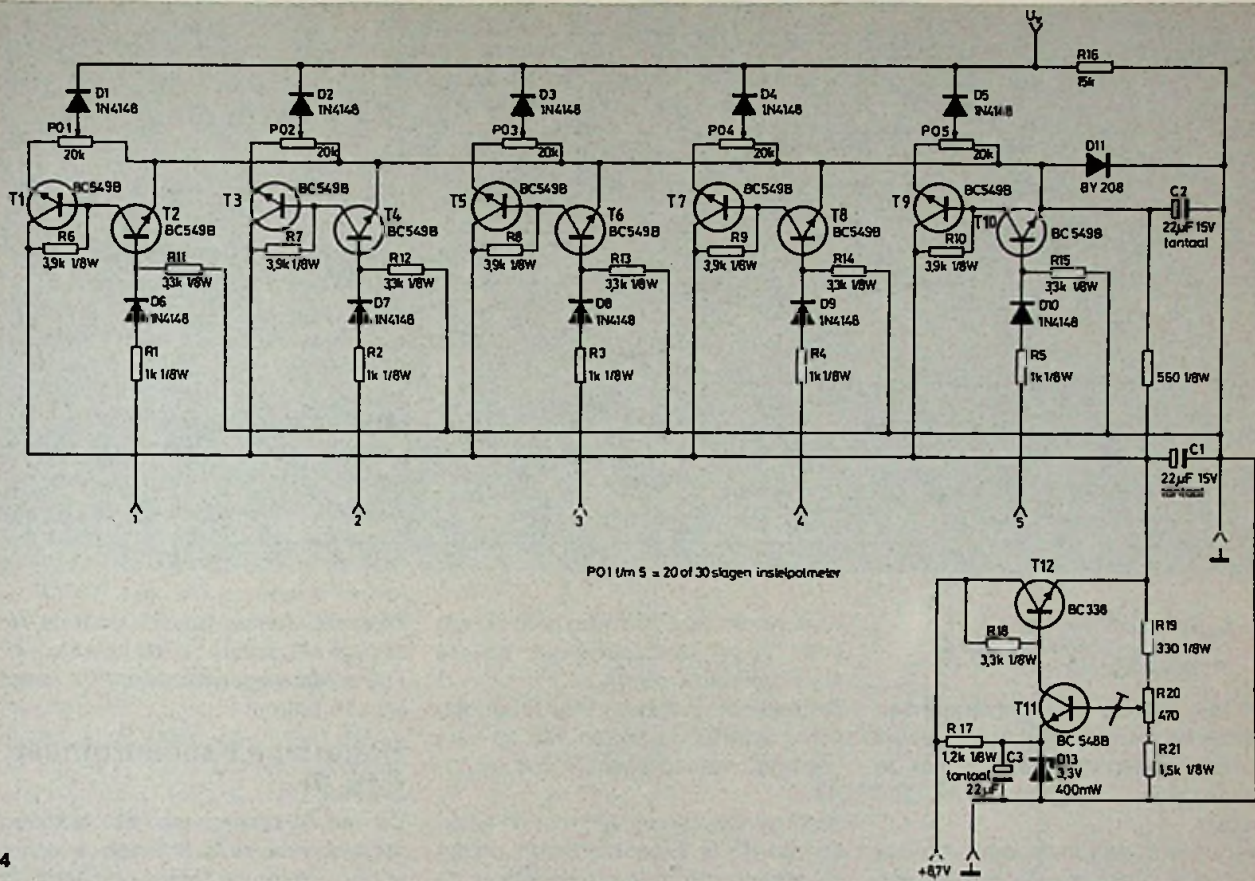
De teller stuurt een BCD/decimaal omzetter aan welke via de uitgangen 0 t/m 9 de scannerafstemming aanstuurt. In het gegeven geval worden 10 kanalen afgelopen, wenst men minder kanalen dan moet IC5 worden toegevoegd. R11, C4 en R12 worden extra aangebracht. Bij gebruik van 10 kanalen worden R14 en C5 extra aangebracht en vervalt IC5, R11, C4 en R12. Wordt nu op een bepaald kanaal een bericht ontvangen dan zal van de squelch een positieve spanning worden afgegeven welke via 'sq' -R7-D2 aan T3 wordt toegevoerd en deze tor in verzadiging stuurt. De collector wordt

laag, P2 blokkeert waardoor de teller geen verdere pulsen toegevoerd krijgt en blijft staan in de bereikte stand, waardoor het ontvangen kanaal wordt vastgehouden.

Bij handbediening wordt punt H aan +5 V verbonden en punt 10 spanningloos gemaakt. De oscillator werkt niet meer en voor alle zekerheid is ook poort P2 geblokkeerd.

De uitgang van P4 is hoog. Via de MMV rond P6-7 kunnen nu door s/s aan massa aan te tikken blokpulsen aan P5 worden toegevoerd. Elke keer dat s/s aan massa wordt verbonden geeft de MMV één puls af en loopt de teller één stapje verder. Deze schakeling is noodzakelijk om met de hand één voor één de kanalen van de scanner te kunnen instellen. Bij inschakelen van de netspanning in de stand handbediening komt de schakeling automatisch op de stand '0', dus het eerste kanaal. Dit wordt bereikt door de teller bij inschakelen te resetten met R14/C5 (10 kanalenversie) of R11/C4 (minder dan 10 kanalenversie). Wie minder dan 10 kanalen wil, kan afb. 2a raadplegen voor het aansluiten van IC5.





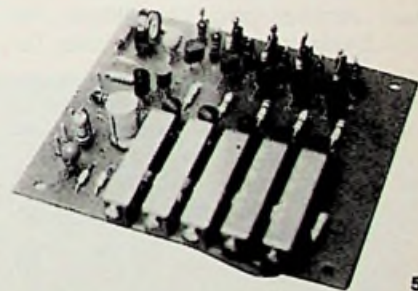
## Afstemspanning scanner

In afb. 4 is de schakeling gegeven voor voorinstelling van 5 kanalen. Wie meer of minder kanalen wenst kan naar behoefte de schakeling aanpassen door meerdere of mindere transistoren en instelpotmeters te gebruiken. De schakeling werkt als volgt. Wanneer bijv. ingang 1 niet geactiveerd is zal op punt één een spanning van ongeveer 3 volt staan waardoor T2 in verzaaging wordt gebracht. Er is geen collectorspanning en dus zal T1 geen basisspanning krijgen. T1 spert en over P01 staat geen spanning. Wordt punt 1 geactiveerd doordat de spanning terugvalt naar ongeveer 0,8 volt (d.i. wanneer in de SN74141, schema 1, uitgang '0' wordt geschakeld) dan zal T2 sperren en de collectorspanning van deze tor stijgen. T1 krijgt basisspanning en komt in verzaaging zodat over P01 vrijwel dezelfde spanning als de collectorspanning van T1 komt te staan. P01 staat voor ontvanst van een gewenste zender op een bepaalde spanningswaarde ingesteld, welke via D1 aan de varicaps in de tuners wordt doorgegeven. R16 tussen Uv en massa is toege-

voegd om de stroomkringvoeding T1/P01/D1 naar massa rond te maken. De varicaps in de tuners staan n.l. in sperrichting geschakeld en zonder R16 zal de schakeling dan ook niet werken. De schakeling rond T11/T12 geeft een extra stabilisatie aan de voedingsspanning voor de varicapafstemming terwijl met R20 het gewenste frequentiegebied aan de hoge kant kan worden ingesteld. Met de gegeven schakeling kan het frequentiegebied voor de lage band van 75... 87 MHz worden ontvangen, door i.p.v. 1 diode 2 dioden in serie te schakelen op de plaats van D11 wordt het gebied verkleind tot ongeveer 82... 87 MHz. Bij gebruik van 2 dioden klopt de hogebandafstemming echter niet meer en moet R1 t/m R5 in sommige gevallen worden aangepast.

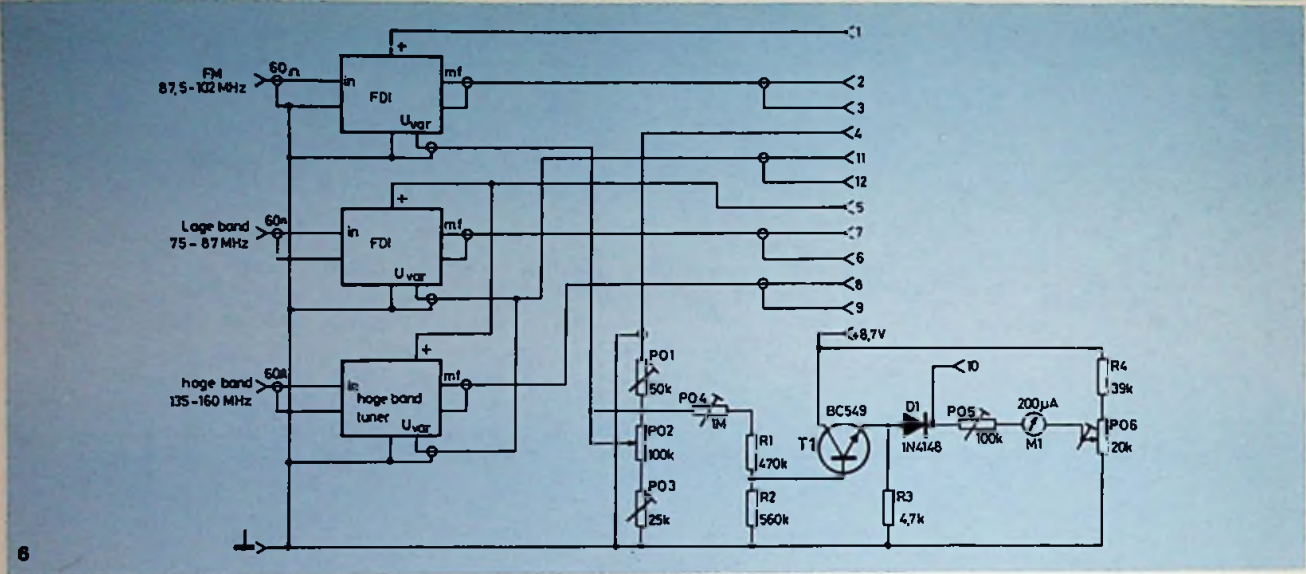
## Tuner/handafstemming (afb. 6)

Er wordt gebruik gemaakt van 2 tuners type FD-1 en één eigenbouw. Voor de FM-ontvangsttuner is een varicapspanning nodig van ca. 5...16 volt, hoge- en lagebandtuner hebben een spanning nodig van ca. 0... 5 volt.



Alle tuningangen zijn coaxiaal uitgevoerd. Op de punten 1 en 5 worden respectievelijk de voedingsspanningen voor radio- en scannertuners toegevoerd. In de stand radio krijgt alleen punt 1 voedingsspanning, in de stand scanner alleen punt 5 en in de stand automatisch beide punten. Op punt 2-3 is het radio mf-sigitaal beschikbaar, op de punten 6-7 en 8-9 lage- en hogeband-mf-sigitaal. Punt 4 krijgt 20 volt van de omvormer/stabilisator toegevoerd. P01-2-3 vormen een spanningsdeler. P02 is de afstempotmeter welke m.b.v. een vertraging wordt afgestemd.





afb. 6 Tuners-afstemming.

afb. 7 Hoge/lage band automaat en kanaalindicatie.

Met P01 kan de radio-ontvanger aan de hoge kant van het frequentiegebied en met P03 aan de lage kant met de afstemschaal kloppend worden gemaakt.

Tevens wordt de van de loper van P02 afkomstige spanning via P04-R1 aan T1 toegevoerd waarbij P04 het werkpunt van T1 bepaalt. Op punt 10 is nu een regelspanning beschikbaar van 0... 5 volt voor de scannertuners. Te-

vens wordt deze spanning gebruikt om een 200 µA draaispoelmeter aan te sturen (afstemmeter).

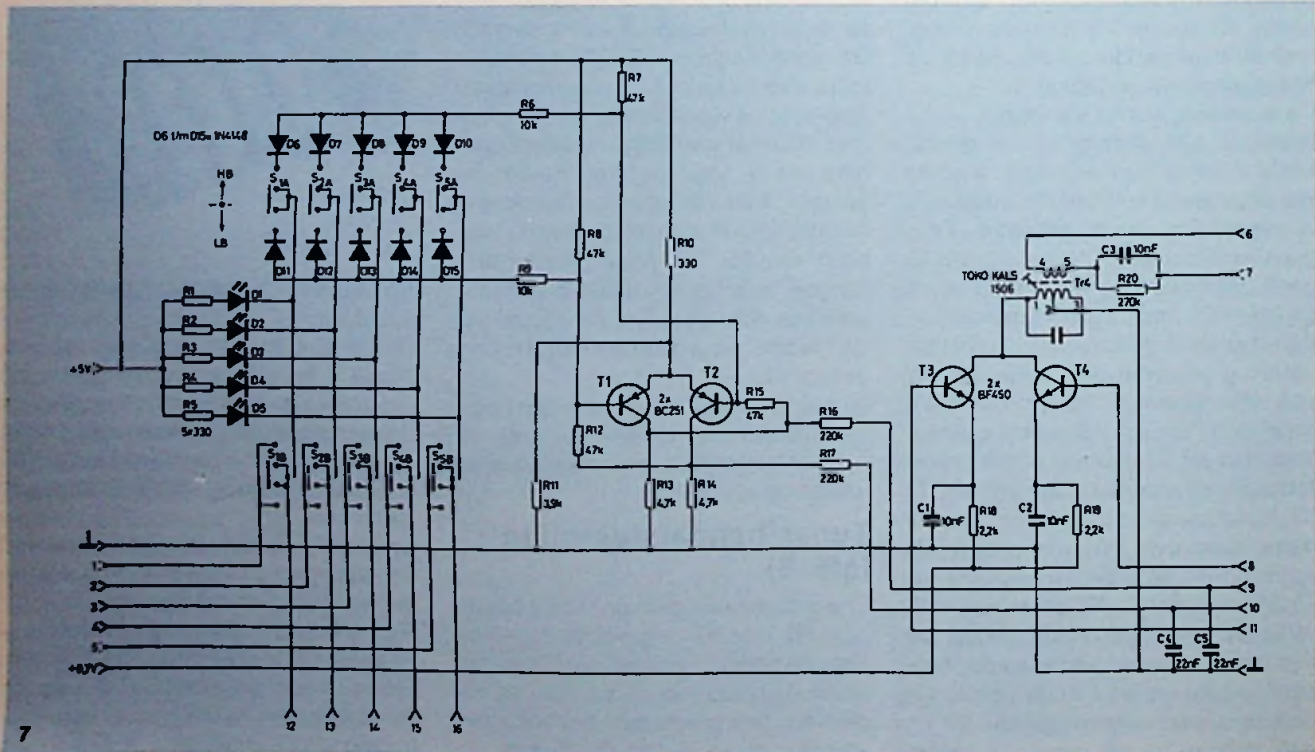
De meter bevindt zich in een brugschakeling waarbij de takken van de brug gevormd worden door R4-P06 en T1-R3.

Het kan noodzakelijk zijn met de waarde van R3 te experimenteren, omdat bij gebruik van andere transistoren de stroomversterking kan afwijken in welk geval de afstemmeter slechts reageert op een kleine slag van P02 en verder op nul blijft staan.

Bij juiste waarde van R3 moet de wijzer van M1 gedurende de hele slag van P02 evenredig meelopen. P02 is een lineaire potmeter.

### Hoge/lage bandautomaat (afb. 7)

De van de scannerunit (afb. 2) afkomstige commando's (0,8 volt = aan, 3 volt = uit) komen binnen op punt 1 t/m 5. Stel kanaal 1 krijgt het commando 'aan' in welk geval punt 1 op een potential van 0,8 volt staat. Staat S1 in de middenstand dan zal er niets ge-



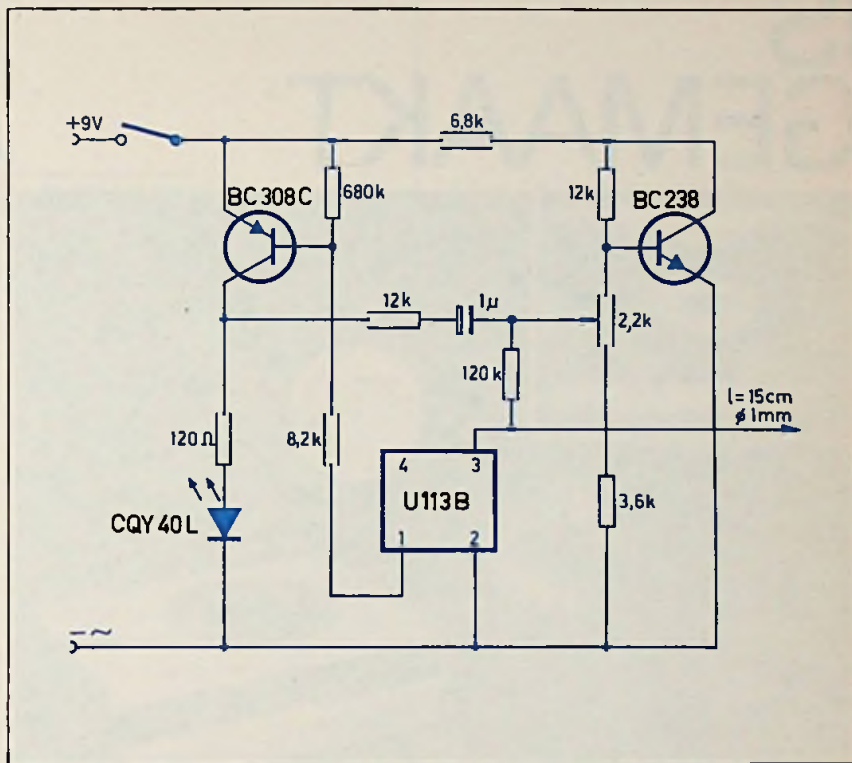


# ELEKTRONISCHE LEIDINGZOEKER

Om in muren, plafonds e.d. de plaats van een wisselspanningvoerende leiding snel te localiseren, ontwikkelde AEG-Telefunken een schakeling waarin gebruik wordt gemaakt van het IC U113B. Bij dit leiding-zoekapparaat ontstaat, door het wisselveld dat de leidingen omgeeft, een koppeling over een ongeveer 15 cm lange 'antenne', waarbij de gevoeligheid het grootst is als de antenne en leiding parallel liggen. De U113B is met de PNP-transistor BC308C een hertriggerbare monoflop. De NPN-transistor BC238 dient als referentiebron. Daarmee worden grote batterij-spanningsvariaties gecompenseerd.

Na het inschakelen wordt met de 2,2 kΩ potmeter de maximum gevoeligheid ingesteld, d.w.z. de LED CQY40L moet nog net **niet** oplichten.

Bij het naderen van de spanningvoerende leiding begint deze LED pas op te lichten. Door stapsgewijze de gevoeligheid te verminderen kan de plaats van de leiding precies worden bepaald.



beuren en de scanner loopt door naar het volgend kanaal. Ook de LED van kanaal 1 (D1) zal niet oplichten omdat door S1b de stroomkring R1-D1-SN74141 wordt onderbroken. Daar de LED niet oplicht hebben we tevens een indicatie dat kanaal 1 niet stand-by is geschakeld. Wordt S1 ofwel op hoge- of lageband geschakeld dan zal de stroomkring wel gesloten zijn en de LED oplichten tijdens het commando 'aan'. Via punt 12 krijgt de schakeling voor scannerafstemming (afb. 4) een 'aan' commando waardoor de tuners een vooraf ingestelde spanning aan de varicaps krijgen toegevoerd. Afhankelijk van de stand van S1 zal de negatieve spanningssprong welke bij het commando 'aan' optreedt worden doorgegeven aan T1 of T2. Beide transistoren vormen samen een flip/flop welke op negatieve pulsen omklapt.

Stel S1 staat in de stand hogeband wanneer het commando 'aan' binnenkomt. De optredende negatieve span-

ningssprong wordt via D6-R6 aan T2 doorgegeven. T2 komt in geleiding, er gaat door R14 een stroom lopen waardoor er op de collector van T2 een positieve spanningssprong ontstaat welke via R12 aan T1 wordt doorgegeven. T1 zal sperren en de collectorspanning van T1 maakt een negatieve sprong welke aan T2 wordt doorgegeven waardoor de geleidende toestand van T2 gehandhaafd blijft tot het moment dat T1 het commando 'aan' krijgt van de eerstvolgende puls van de hogelagedbandschakelaars, welke in de stand 'lageband' staat. Op dat moment krijgt T1 een negatieve spanningssprong toegevoerd en klapt de flip/flop om. T1 is nu in geleiding en T2 spert. Gaan we even terug naar het moment waarop T2 in geleiding was. De collector van T1, welke gesperd is, ligt op massapotentiaal. Via R16 wordt T4 in geleiding gebracht (punt 8-9 staan verbonden met de mf-spoel in de tuner). Het mf-signaal wat op 8-9 binnenkomt

wordt versterkt en doorgegeven aan punt 6-7. Omdat T2 in geleiding staat zal er over de collectorweerstand (R14) een spanning vallen. De collector wordt positief t.o.v. massa. Via R17 wordt deze spanning doorgegeven aan T3 (tussen punt 10-11 zit het mf-filter in de tuner). T3 spert en zal een eventueel via 10-11 binnenkomend signaal versterken of doorlaten. Klapt de flip/flop om dan krijgen we de tegengestelde toestand en zal T3 in geleiding zijn en T4 sperren zodat het signaal op punt 10-11 wordt versterkt en doorgegeven, en het signaal op punt 8-9 wordt geblokkeerd.

In de praktijk blijken erg sterke signalen enigszins capaciteef door te stralen maar dit geeft bij goed gebruik van de squelch geen problemen. Het zal in de praktijk trouwens erg zeldzaam voorkomen dat bij een zelfde afstemspanning op hoge- én lage band een sterke zender wordt ontvangen.

(wordt vervolgd)

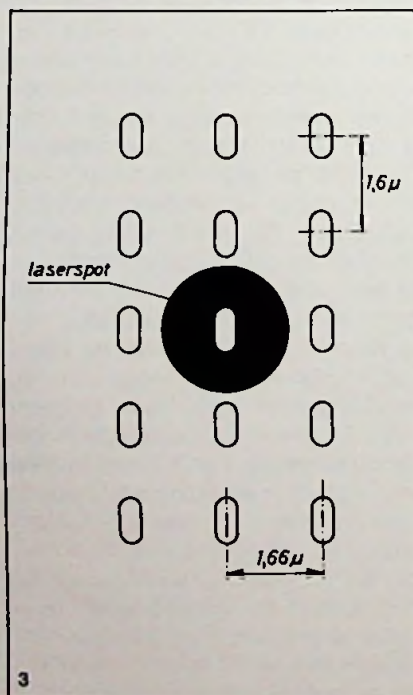


# DE COMPACTDISC IS GEMAAKT

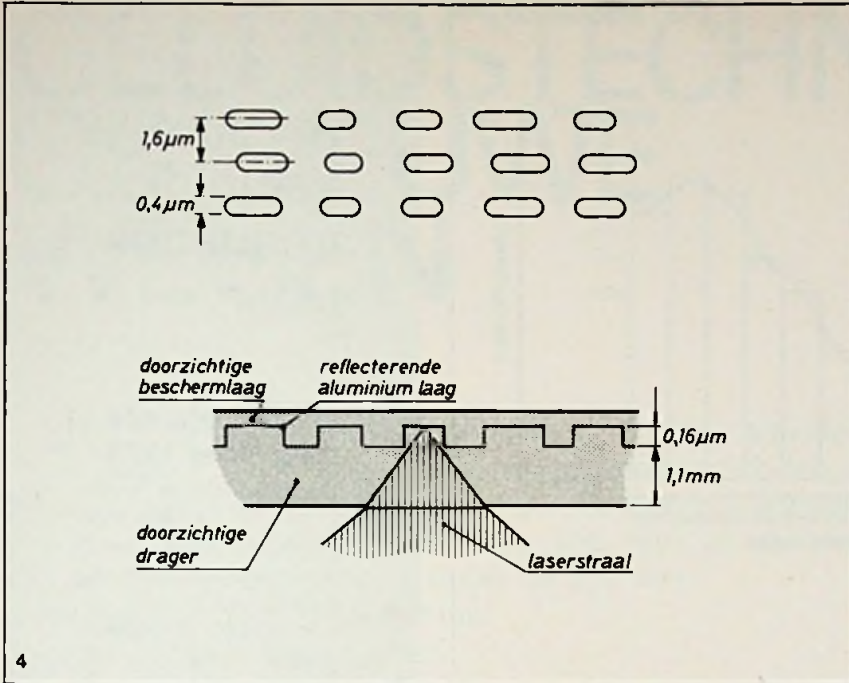
WIM JAK



Ja ja, het kon ook niet uitblijven na al die belangstelling naar een compatibele audioversie van de VLP en daarop de stellige ontkenning dat Philips ook maar even dacht daarmee op de markt te komen. Dat viel de audiofielen onder de vakjournalisten en bijzondere genodigden op de acte de présence, die de fabrikant onlangs ter gelegenheid van de introductie van deze VLP op een Amerikaanse proefmarkt ten beste gaf, wél bar tegen. Als u geen beeld wilt, kijkt u gewoon niet, graptten de gastheren nog en ze lachten geheimzinnig. Nou, mooi dat hij wel komt, die audioversie, alleen vanwege het beperkte audio-informatiebestand veel kleiner. Het zal geen ALP, maar een compactdisc worden. Niet compatibel, gewoon een eigen leven leidend voor de platenspeler van de toekomst. Op 8 en 9 maart j.l. werd hij voor het eerst publiekelijk gedemonstreerd.







## De compactdisc

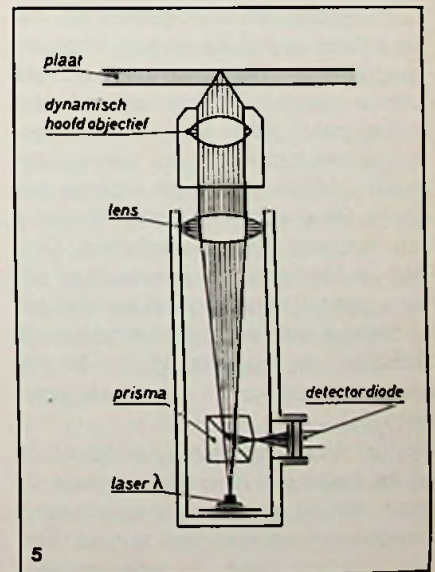
De compactdisc is Philips' idee van de toekomstige grammofoonplaat: 11,5 cm diameter, 1,1 mm dik, totale massa ongeveer 1/7 van de thans gebruikelijke grammofoonplaat, speelduur één uur aan één zijde, in eerste instantie twee kanalen, maar naar believen meer kanalen of één kanaal met de consequentie dat elke verdubbeling van kanalen de speelduur halveert, bandbreedte 20... 20000 Hz kaarsrecht met slechts 0,05 % vervorming, kanaalscheiding 80 dB, dynamiek 85 dB, geen gestommel, geen jank, ongevoelig voor krassen, stof en vingerafdrukken en onbeperkte levensduur. Kosten van de platen en speler gelijk aan die van huidige apparatuur, dus respectievelijk ca.  $f\ 20,-$  en  $f\ 500,-$ .

Het van polyvinylchloride vervaardigde schijfje glimt aluminiumkleurig met rood-groene zwemen en tolt met 215... 500 t.p.m. variërende snelheid om zijn as, wat ongeveer net zo snel is als de hoogste wapperfrequentie van onze handen. De geluidsinformatie is op dezelfde wijze in het materiaal vastgelegd en wordt op dezelfde wijze uitgelezen als de video-informatie bij de VLP. Het betreft een 14-bits lineair pulscodemodulatiesysteem met in het schijfje een spiraalvormig spoor van putjes van ongelijke lengten, zie afb. 2. Dit spoor wordt van binnen naar buiten

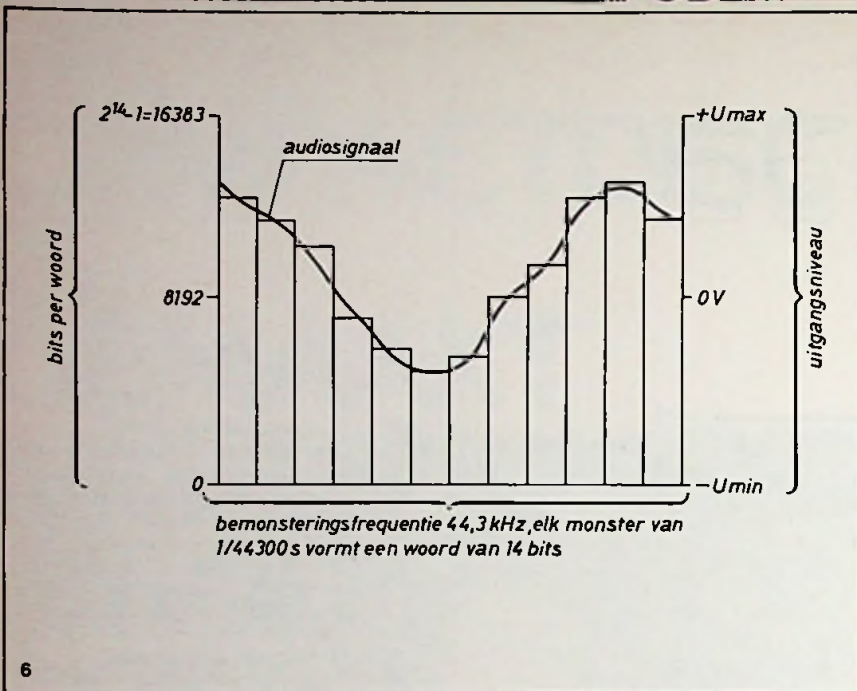
met een constante tangentiële snelheid van 1,5 m/s door een laserstraal afgetast. De zeer kritisch gefocussede lasertrilling valt met een spotbreedte van  $1,8\ \mu\text{m}$  op de schijf en wordt dan in het systeem teruggekaatst, zie afb. 4 en 5, waarbij de putjes met hun  $1/4\lambda$  diepte (bij het toegepaste licht van de ALGaAs-diode is dat  $0,16\ \mu\text{m}$ ) een zodanige verstrooiing tot gevolg hebben, dat in de teruggekaatste en op de detectordiode vallende laserlichtstroom de invloed van het informatiespoor duidelijk terug is te vinden.

De bits worden met een snelheid van 1,6 miljoen per seconde uitgelezen en bouwen met een bemonsteringsfrequentie van 44,3 kHz het analoge audiosignaal op. De digitale techniek heeft het mogelijk gemaakt foutcorrectie-informatie in het spoor op te nemen, die in geval van drop-outs een nagenoeg onhoorbare restauratie van het audiosignaal bewerkstelligt. De 44,3 kHz klokfrequentie komt uit een kristaloscillator en deze precisie waarborgt een wow- en flutterwaarde van om en nabij 0,002 %. De binnenkomende puls-trein wordt gereguleerd doordat de omwentelingssnelheid bij uitlezing van het binnenvlak hoger is dan bij uitlezing aan de rand van de schijf. Speciale coderingen in het informatiespoor maken het mogelijk verschillende muzieknummers of gedeelten daarvan selectief af te spelen en op een display kan

- afb. 1 De conventionele LP als achtergrond in het stilleven van de compactdisc en zijn speler.
- afb. 2 Een ongeveer tienduizendvoudige vergroting van de aluminium informatiedrager in de helder doorzichtige, van polyvinylchloride vervaardigde compactdisc vertoont een spiraalvormig spoor van putjes.
- afb. 3 De informatiedichtheid van de compactdisc bedraagt  $0,7\ \text{Mbit}/\text{mm}^2$ . De onderlinge afstand tussen de sporen zowel als de kleinste afstand tussen de putjes bedraagt  $1,6\ \mu\text{m}$ , de diameter van de laserlichtvlek op het oppervlak van de drager is  $1,87\ \mu\text{m}$ . Een schijf bevat ten hoogste ongeveer 6 miljard bits.
- afb. 4 De breedte van een putje bedraagt  $0,4\ \mu\text{m}$ , de diepte  $0,16\ \mu\text{m}$ . De laserstraal is op de informatielaag gefocussede. Omdat het oppervlak van de plaat onscherp in de laserlichtbundel valt, wordt weinig last van stof e.d. ondervonden.
- afb. 5 De optische pickup of lichtpen is slechts 45 mm lang, 12 mm breed en weegt 14 gram. De bovenste lens bevindt zich in een spreekspoel als van een luidspreker en hij wordt razendsnel op en neer gestuurd om de slingerbeweging van het plaatje te volgen.







afb. 6 Een audiosignaal wordt met een frequentie van 44,3 kHz in moottjes bemeten, waarna elke momentele signaalwaarde in een digitaal woord van 14 bits wordt omgezet. Met elk 14-bits woord kan de momentele signaalwaarde zeer nauwkeurig worden gerestoreerd. Doordat met de 14 bits 16383 niveaus worden opgeroepen, bedraagt de signaal/ruisafstand of dynamiek 85 dB.

deze relevante informatie zichtbaar worden gemaakt.

Daar de omwentelingssnelheid van de compactdisc veel lager is dan van de VLP, worden aan de volgzzaamheid van de uitleesapparatuur minder hoge eisen gesteld, zodat bijvoorbeeld voor de radiale verplaatsing van de optische pickup zowel als de aanpassing aan excentriciteit van het spoor één en dezelfde lineaire motor kan worden gebruikt. De excentriciteit mag overigens ten hoogste 0,1 mm bedragen. Ook het lenzenstelsel is eenvoudiger en door gebruik te maken van een halfgeleiderlaser valt de optische pickup of 'lichtpen' met slechts 45 mm lengte en een massa van 14 g wel héél compact uit.

Tjonge tjonge, we zijn de eenentwintigste eeuw wel heel dicht genaderd, hoor. Als de compactdisc gelanceerd wordt leven we overigens al in de midden tachtig jaren. Er moet immers

nog heel wat op poten worden gezet wil er met het systeem een uitgebreide software op de markt zijn, en dat moet wel, zoals Philips weet. Een platenfabrikant zal flink moeten investeren aler hij compactdiscs kan uitbrengen.

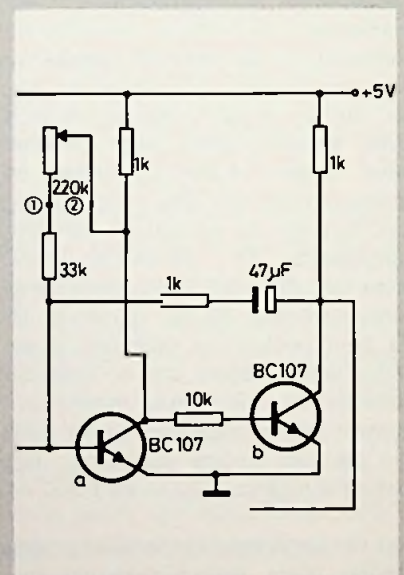
De eerste compactdiscs hebben nu dus publiekelijk geklonken. Het geluid van de toekomst was buiten kijf zeer ruisarm en glansrijk, uiterst strak en zuiver. Dat bereiken we met het huidige materiaal natuurlijk ook wel, maar bedenk dat het gebruik van de compactdisc minder omslachtig is en minder kostbaar met betrekking tot kwaliteit, levensduur en opslag. De compactdisc is specifiek voor de gewone consument gemaakt.

Zoals vermeld is het systeem uitgerust met foutcorrectie en drop-out compensatie. Je vraagt je af wat daarvan te horen zal zijn in geval van onvolmaakte, beschadigde platen. Nu meende ik in de ondergrond van het gedemonstreerde geluid soms wel eens gestommel te horen, alsof er heel zacht tikken op de grote trom werden gegeven. Omdat niemand in de overigens zeer kritisch luisterende schaar daar later een opmerking over maakte en ik wellicht iemand met zijn voeten hoorde stampen, vergat ik het snel, maar kan het zijn, Philips, dat ik voor het eerst de drop-out compensatie heb horen werken? Hoe dan ook: mijn complimenten.

## Rectificatie: Veelzijdige frequentie teller

**Afb. 21, blz. 444,  
november 1978**

Tot onze spijt is in afb. 21 op blz. 444 een fout geslopen. Zoals hierbij is aangegeven moet de emitter van transistor a met de  $1K\Omega$  weerstand worden verbonden en niet zoals in het oorspronkelijke schema was aangegeven.





# GELUIDSTECHNIEK OP NIEUWE WEGEN

PETER VAN WILLENSWAARD  
JOHN VAN DER SLUIS  
ONTWERPERS VAN HET  
STUDIO SOUND SYSTEM

De laatste jaren verschijnen er meer en meer artikelen in de audiopers met subjectief waargenomen verschillen in de onderhande zijnde audio-apparatuur. De bekende ontwerper en audio-journalist Jean Hiraga ging zelfs zo ver een reeks artikelen te publiceren onder de hoofden:

'Muzikaliteit in pickup-elementen'

'Muzikaliteit in pickupsnoeren'

'Muzikaliteit in regelversterkers'

'Muzikaliteit in eindversterkers'

'Muzikaliteit in luidsprekersnoeren' Enzovoorts.

Bovengenoemde artikelen werden in de loop van 1977 en 1978 gepubliceerd in 'Revue du Son' en 'HIFI NEWS & RECORD REVIEW'. Anderen volgden die trend en in de VS is er nu zelfs een blad 'THE AUDIO CRITIC' dat, na meting in het lab, alle te beoordelen apparatuur subjectief in de huiskamer test.

De discussie over het al dan niet subjectief, dus op het gehoor, testen van geluidsapparatuur is in volle gang en de voor- en tegenstanders hebben zich diep ingegraven in de ingenomen stellingen.

## Subjectief luisteren

Volgens de meettechnici is alles wat je hoort of zou kunnen horen in principe meetbaar, terwijl voor diegenen die voor het luisteren zijn, het tegenovergestelde geldt. Eigenlijk is deze discussie al veel langer aan de gang, namelijk sinds de eerste zogenaamde solid state versterkers. Ondanks goede meetresultaten beweerde een aantal luisteraars toch iets aan deze versterkers te 'horen', wat aan buizenversterkers niet hoorbaar zou zijn. Nu kwam bij Jean Hiraga in een vergelijkende test ook een buizenversterker als het meest 'muzikaal' naar voren. Ook wij menen dat, hoe goed de specificatie van de apparatuur ook is, een installatie pas beoordeeld kan worden of vergeleken in de huiskamer. 'The proof of the pud-

ding is the eating' zoals in Engeland wordt gezegd.

Na een zeer gunstige bespreking van de KEF R 105 in 'HIFI News & Record Review' kreeg de redactie van dat blad een brief van een abonnee, die deze luidsprekers aangeschaft had en tot zijn grote schrik een verschrikkelijke geluidswaergave vaststelde. Bij navraag bleek hij hoofdzakelijk naar platen met veel koperwerk te luisteren en de redactie stelde vast dat de goede man de slechte kwaliteit van die platen nooit had gehoord, omdat zijn vorige luidsprekers uit een tweewegsysteem bestonden, die een duidelijk gat in het midden vertoonden.

Bij een directe uitzending van de BBC had de man wél een betere waergave vastgesteld, maar dat was het London Philharmonic en van dergelijke muziek

Met dit artikel en evt. volgende, beogen de auteurs onder meer een discussie op gang te brengen over audioteknik.

Ingezonden reacties kunnen, eventueel en ingekort worden gepubliceerd met een commentaar van de auteurs.

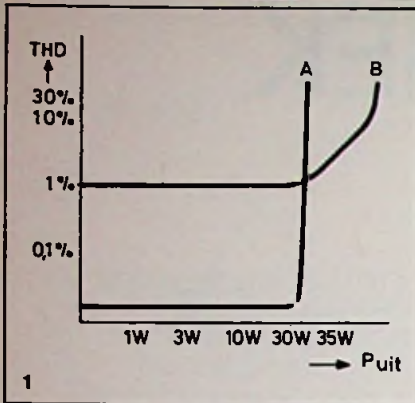
hield hij eigenlijk niet. Ons inziens was er meer aan de hand. De gebruikte eindversterker leverde slechts 15 watt per kanaal en heeft waarschijnlijk last van transiënt intermodulatieverschijnselen. Juist in het middengebied bij koper- en slagwerk is transiënt intermodulatie-ervorming (TIM) goed waarneembaar, behalve als de luidspreker dat minder goed weergeeft, respectievelijk een hoger rendement heeft. In het laatste geval hoeft de versterker geen grote uitgangsspanningen te leveren en treedt TIM minder snel op. Wij komen daar later op terug.

Enkele technici lieten het er niet bij zitten en hebben een diepgaand onderzoek gedaan naar mogelijke verschijnselen bij elektronische geluidswaergave, die met de normale standaardmetingen niet aantoonbaar zijn. Een aantal van die verschijnselen zijn inmiddels verklaard en er komen nu versterkers op de markt, die de geconstateerde afwijkingen niet of minder hebben. Dergelijke versterkers 'klinken' dan ook doorzichtiger, transparanter en geven een beter stereobeeld.

De geconstateerde oorzaken van een minder goed klinkende transistorversterker zijn in het kort de volgende:

1. oversturing van bepaalde versterkertrappen
2. transiënt intermodulatievervorming
3. vervormingsoverspraak
4. vervorming door het verlopen van de instelling van een stuurversterker onder invloed van de belasting van de voeding door de eindversterker.





- afb. 1 Grafiek A, vervorming in een transistor eindversterker. Grafiek B, vervorming in een buizen eindversterker.
- afb. 2 Spanningsbegrenzing in een transistorversterker.
- afb. 3 Spanningsbegrenzing in een buizenversterker.
- afb. 4 Stroombegrenzing in een transistor eindversterker met actieve begrenzingschakeling.

- afb. 5 Eindversterker. A = stroomversterker (emittervolger). RL = belasting. R2 = ingangsimpedantie van A.
- afb. 6 Dezelfde eindversterker van afb. 5, echter is C1 vervangen door C1'.

Het hoorbaar worden van dergelijke verschijnselen ligt ten dele aan het betere programmamateriaal en deels aan het lage rendement van moderne luidsprekers.

Echter altijd is de versterkerschakeling de oorzaak en wij menen dat het bij aanschaf van apparatuur verstandig is te letten op wat die apparatuur onder normale omstandigheden, dus in de huiskamer doet. Sommige gespecialiseerde Hi-Fi detaillisten geven daar gelegenheid toe. Helaas vaak op bepaalde voorwaarden.

We zullen nu verder ingaan op de gemeten verschillen in apparatuur, maar benadrukken nogmaals dat een goede meting niet altijd betekent dat het apparaat ook goed klinkt.

### Oversturing

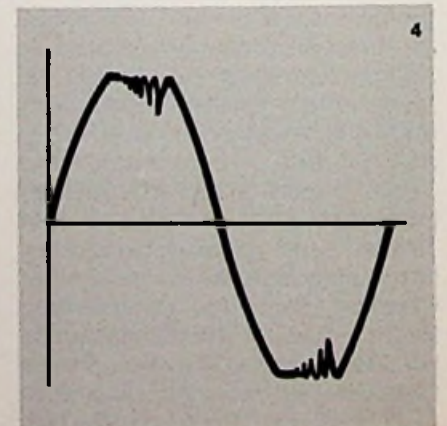
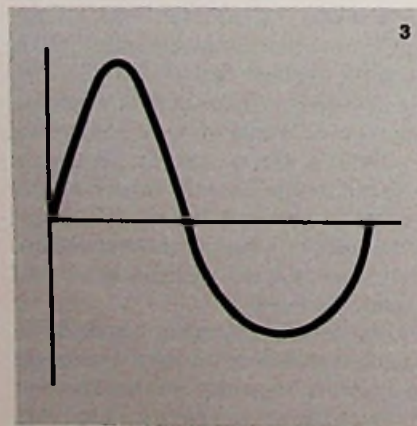
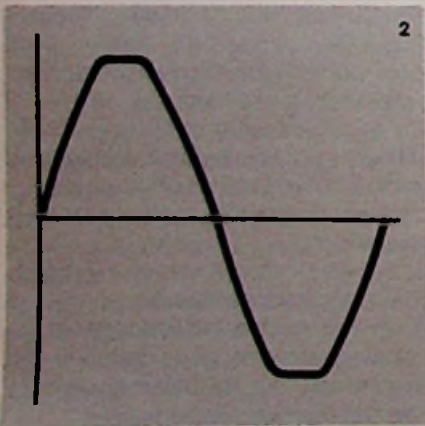
De belangrijkste vorm van oversturing is het begrenzen van een voor- of eindversterker op zijn voedingsspanning. Bij buizenversterkers trad dit verschijnsel in mindere mate op, terwijl bovendien een buizen eindversterker bij oversturing op een 'prettiger' manier begrenst dan een transistorversterker, zie afb. 1. Het euvel ligt aan de aard van de beestjes, een transistorschakeling snijdt bij oversturing eenvoudig de

toppen van het signaal af, waardoor in een extreem geval een soort blokgolfvormig signaal ontstaat, zie afb. 2. Bij een buizenversterker wordt de uitgangsspanning bij oversturing wél groter, echter met relatief weinig toename van de harmonische vervorming, zie afb. 3. De enige manier om dit verschijnsel in transistorversterkers te bestrijden is het uitkiezen van een versterker met een groter vermogen, waarbij onder de gewenste omstandigheden de versterker niet kán begrenzen.

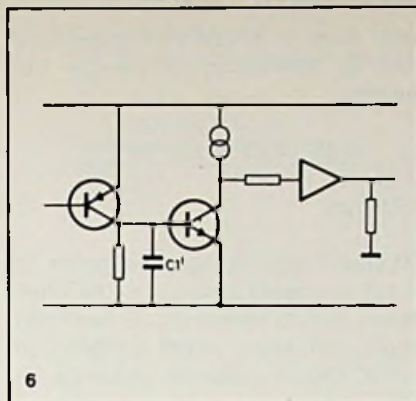
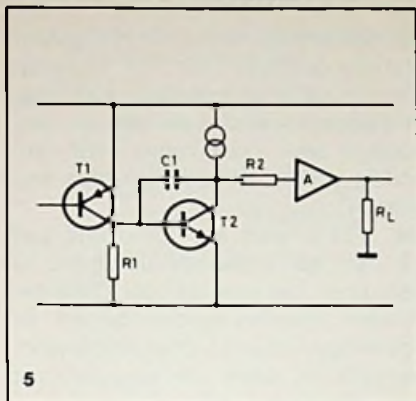
Voor het gekozen vermogen kan een maatstaf worden aangelegd, uitgaand van het gemiddeld benodigde vermogen. Uit de onderzoeken van Greiner (ref 1) blijkt dat in normaal programmamateriaal pieken kunnen optreden tot 17 dB boven het gemiddeld niveau. Indien men nu een marge aanhoudt van 17 dB kan oversturing optreden in 0,1% van de tijd. Dit geldt voor de gehele keten, dus voor regel- zowel als eindversterkers. Om even bij de eindversterker te blijven zal voor een gemiddeld vermogen van 4 watt een piekvermogen nodig zijn van 100 watt! We zijn tot nog toe steeds uitgegaan van het begrenzen van transistorversterkers in spanning. Veel eindverster-

kers begrenzen echter ook in stroom, en dat met soms nare bijverschijnselen. De meeste luidsprekersystemen zijn geconstrueerd om een impedantie aan de versterker te bieden van omstreeks 8 ohm. Bij luidsprekersystemen wijkt die impedantie voor lage frequenties naar beneden af. Meet maar eens met een goede ohmmeter aan uw luidspreker, u weet dan in ieder geval de impedantie bij 0 Hz. Bij 8 ohm systemen kan de impedantie afnemen tot 5 à 6 ohm en dat meestal bij frequenties tussen 30 en 60 Hz, waar nota bene het vermogensaandeel van muziek het grootst is. Met 4 ohm systemen komen we nog lager uit. Een elektrostatische luidspreker is weer een ander geval. Daarvan gaat de impedantie omlaag bij hogere frequenties, omdat een dergelijke luidspreker een schijnbare condensator vormt. Bij 10 kHz heeft bijvoorbeeld een QUAD ELS een impedantie van omstreeks 7,8 ohm, die lineair afneemt tot 3,9 ohm bij 20 kHz enz.

In dergelijke gevallen, dus bij lagere belastingimpedanties, gaan de meeste versterkers op stroom begrenzen. De stroombegrenzing vindt doorgaans plaats door het vergelijken van de spanning over de emitterweerstand







van de eindtransistoren. Als voor de begrenzingsschakeling versterkende transistoren worden gebruikt kan de begrenzing er uit zien als in afb. 4. We zien daar op het begrenzungspunt een aantal smalle spanningspieken. Door de snelle stijgtijd van die pieken ('spikes') bevat het dan ontstane signaal veel componenten buiten de audio-band. Dat heeft twee nadelen. Ten eerste worden door het grote vermogensaandeel van die snelle signalen de tweeters overbelast en ten tweede zal het signaal, na terug gevoerd te zijn door de tegenkoppeling, een sterke toename van de intermodulatievorming veroorzaken. Sommige fabrikanten houden hier rekening mee en configureren de schakeling zodanig, dat de versterker ook aan willekeurig lage impedanties, soms tot beneden 2 ohm, dezelfde spanning blijft afgeven. We kunnen dan spreken van een constante spanningsversterker. Het nadeel hiervan zijn de kosten van de voeding en de eindtransistoren.

Oversturing kan ook op een andere manier plaats vinden, namelijk als het toegevoerde signaal sneller is dan de elektronica kan volgen. We spreken dan van het 'slewen' van de schakeling. Dit laatste is een vorm van transiënt intermodulatievorming, die later wordt behandeld. Ook in regelversterkers dient de eerder genoemde marge van 17 dB minstens te worden aangehouden. In spanning uitgedrukt is dat 7 maal. Bij goede moderne regelversterkers is dat geen probleem meer. De voedingsspanning wordt wat hoger gekozen en veelal worden IC's toegepast. Voor een regelversterker met een nominaal niveau van 500 mV, dient met spanningspieken van 7 maal die waarde rekening te worden gehouden. Dat is dus 3,5 volt effectief, ofwel omstreeks 10 volt top-top. Bij een voe-

dingsspanning van + en -15 volt kunnen geïntegreerde schakelingen (IC's) gemakkelijk uitgestuurd worden tot omstreeks 7 volt eff en dat is een marge t.o.v. 500 mV van 23 dB. Dus ruimschoots voldoende.

### Transiënt intermodulatievorming

De uitdrukking transiënt intermodulatievorming, kortweg TIM, wordt op verschillende manieren gebruikt. Dat kan verwarrend werken. TIM is een verzamelnaam voor een aantal verschillende effecten. De belangrijkste factor is de 'slew rate' van een schakeling. Dat is het vermogen van die schakeling om in een bepaalde tijd een bepaalde (grote) spanningsprong te maken. Daarnaast is er het effect van de vertraging van elektrische signalen door de elektronica. Door die vertraging (en faseverschuiving) kan op het moment dat er een bepaald (snel) signaal aan de versterker wordt aangeboden de tegenkoppeling niet werken. In feite is er op dat moment geen tegenkoppeling en de schakeling werkt als een open lus versterker met meestal als gevolg, dat de ingangstrappen worden overstuurd.

Na het laatstgenoemde verschijnsel komt het tegenkoppelsignaal terug aan de ingang en veroorzaakt nog eens begrenzing van de ingangstrappen. Alle genoemde verschijnselen kunnen zowel in regel- als in eindversterkers optreden.

We zullen het effect van de 'slew rate' uitleggen aan de hand van een schakelvoorbeeld van een eindversterker. In afb. 5 zien we een versterkerschakeling. De transistoren T1 en T2 zijn spanningsversterkers, met daarachter de stroomversterker A, die als emittervolger is geschakeld. RL is de belasting van de schakeling en R2 is de ingangswaarde van de stroomversterker.

De eerste transistor staat ingesteld voor een collectorstroom van 100  $\mu$ A. De tweede transistor is ingesteld op een collectorstroom van 2mA. De condensator C1 dient om de schakeling stabiel te houden en heeft een waarde van 100 pF. R1 kan een waarde hebben van omstreeks 10 k $\Omega$ .

Parallel aan C1 staat de inwendige collectorbasis - capaciteit van T2. Indien we aannemen dat de laatste capaciteit 50 pF is dan hebben we een totale capaciteit van 150 pF. Indien een signaal aan T1 wordt aangeboden dan zal die transistor de capaciteit van C1 moeten op- of ontladen. We kunnen de capaciteit volgens Miller voor het rekenvoorbeeld omdenken naar een basis-emittercapaciteit zoals in afb. 6 is aangegeven. De waarde moet dan worden vermenigvuldigd met de versterkingsfactor van T2. De versterkingsfactor kunnen we uitrekenen door de collectorimpedantie te delen op de emitterimpedantie. Bij benadering bedraagt de emitterimpedantie:

$$R_e = \frac{25}{I_e} = \frac{25}{2} = 12,5 \Omega \quad (1)$$

De collectorimpedantie kan worden uitgerekend door de stroomversterking van A te vermenigvuldigen met de belastingsweerstand:

$$R_c(R2) = A_v \times R_L = 1000 \times 8 = 8 \Omega \quad (2)$$

De versterkingsfactor van T2 bedraagt dan:

$$A_v(T2) = \frac{R_c}{R_e} = \frac{8000}{12,5} = 640 \quad (3)$$

De vervangende waarde voor C1' is dan:

$$C\text{-be} = C\text{-cb} \times A_v = 150 \times 640 = 96.000 \text{ pF} \quad (4)$$

voor het gemak ronden we af op 100 nF.

De slew rate kan bij benadering vastgesteld worden met de formule:

$$SR = \frac{I}{C} = \frac{10^{-4}}{10^{-7}} = 10^3 \text{ ofwel } 1000 \text{ V/s.} \quad (5)$$

Slew rate wordt doorgaans uitgedrukt in V/ $\mu$ s en we krijgen dan 0,001 V/ $\mu$ s. Dit bedrag, vermenigvuldigd met de



recht dient te zijn tot 20 kHz gaan we voor de berekening uit van die frequentie:

$$SR = \frac{6,28 \times 30 \times 2 \times 10^4}{10^6} = 3,75V/\mu s.$$

Dit staat in schrille tegenstelling tot de in het voorbeeld berekende 0,64 V/ $\mu$ s. Indien aan de versterker uit het voorbeeld een sinus wordt aangeboden van 20 kHz en indien de versterker de volle uitgangsspanning moet leveren zal hij dus slewen. Transistor T1 kan de benodigde stroom niet leveren om op tijd de condensator C1 op te laden en T1 wordt volledig in verzadiging gestuurd, **op dat moment!**

De tegenkoppeling helpt daar niet aan, omdat die te laat komt. Indien de tegenkoppelfactor groot is gekozen, en daarom de open-lusversterking groot is, wordt het verschijnsel nog erger, dan zullen alle versterkertrappen in verzadiging worden gestuurd.

Het is een kortstondig gebeuren en op het eerste gehoor niet duidelijk waarneembaar. Vervorming door slewen 'maskeert', de stereo-indruk wordt er wat vager door. Belangrijk om te onthouden is dat de mate van slewen mede wordt bepaald door de gewenste spanningsgrootte.

Voor een kleinere spanning hebben we een kleinere slew rate nodig. In een regelversterker zouden we bij een uitgangsspanning van 500 mV en een frequentie van 20 kHz tot een slew rate komen van:

$$\frac{6,28 \times 0,75 \times 2 \times 10^4}{10^6} = 0,1 V/\mu s.$$

We zijn tot nu toe steeds uit gegaan van een hoogste frequentie van 20 kHz. Metingen aan programmamateriaal, zoals platen (ref. 2), wijzen echter uit dat er in audio veel hogere frequenties voorkomen. Uit andere onderzoeken (ref. 3) blijkt weer, dat indien die hogere harmonischen uit het signaal worden gefilterd, er een waarneembaar 'doffer' en minder transparant geluid ontstaat.

De Finse technicus Ojala (ref. 4) meent, dat bij het ontwerpen van (spannings-)versterkers de slew rate een factor 10 beter dient te zijn dan het snelst doorgelaten signaal, wil er in geen denkbaar geval transiëntvorming optreden. Uit zijn metingen blijkt,

dat een praktische waarde in regelversterkers omstreeks 10 V/ $\mu$ s. bedraagt en in (grote) eindversterkers 100 V/ $\mu$ s. In regelversterkers is dat een vrij eenvoudige zaak. Daar kunnen we eenvoudig voldoende snelle opamps toevoeren.

De LF356 heeft een slew rate van 12 V/ $\mu$ s. en is daarom uitstekend te gebruiken. Let wel, de door Ojala gevonden waarden gelden binnen de spanningsversterker. Door passieve ingangsfilters zullen die waarden niet 'overall' gelden.

Zoals eerder gesteld heeft de slew rate iets te maken met de open lus bandbreedte. We kunnen nu de bandbreedte ook zodanig kiezen, dat de versterker in niet-tegengekoppelde toestand, tot ruim boven 20 kHz komt, bijvoorbeeld tot 50 kHz.

Om de stabiliteit te waarborgen dienen we dan in de tegenkoppeling leadcompensatie toe te passen. Als we bovendien vóór de versterker een passief filter plaatsen met een kantelfrequentie gelijk aan of lager dan het openloop-kantelpunt kan de schakeling niet slewen.

In afb. 7 hebben we een dergelijke schakeling aangegeven. Ook als er een signaal toegevoerd wordt met een snellere stijgtijd dan de schakeling kan verwerken, zal er niets gebeuren, omdat het ingangsfilter het aangeboden signaal vertraagt tot binnen de mogelijkheden van de versterker.

Omdat het ingangsfilter niet in de lus is opgenomen, kunnen ook daarmee geen slew-problemen ontstaan.

In afb. 8 is de grafiek getekend van de schakeling met lag-compensatie uit afb. 5. Het is duidelijk dat, indien er een signaal aangeboden wordt tussen  $f_1$  en  $f_2$ , terwijl de tegenkoppeling niet of te laat functioneert, het uitgangssignaal wordt begrensd. In afb. 9 is een curve getekend van een versterker, waarvan het open-loop kantelpunt boven het audiogebied ligt en het kantelpunt met tegenkoppeling en ingangsfiler lager ligt.

De tegenkoppeling speelt ook een grote rol bij het veroorzaken van TIM. Indien we een transistorschakeling vergelijken met een buizenschakeling, dan valt het op dat de versterkings- en de tegenkoppelfactor in de laatste (veel) kleiner zijn. In transistorschakelingen komen tegenkoppelfactoren van meer dan 100 dB voor. Dat werd gedaan om de vervorming, die het gevolg

versterkingsfactor van T2, levert aan de collector van T2 een slew rate van  $640 \times 0,001 = 0,64 V/\mu s$ .

Voor het kantelpunt van de schakeling geldt de formule:

$$f = \frac{1}{2 \pi \cdot R_b \cdot C_{be}} \quad (6)$$

waarin  $R_b$  de basisimpedantie van T2 is en  $C_{be}$  de vervangende basis-emittercapaciteit  $C1^1$ .

We krijgen dan:

$$f = \frac{1}{6,28 \times 3 k \times 100 \times 10^{-9}} = \text{omstreeks } 500 \text{ Hz.}$$

Deze waarde is niet zo onwaarschijnlijk als het lijkt. We hebben met opzet geen tegenkoppeling getekend, de schakeling is daarom in open-lus toestand. In eindversterkers vinden we vaak (meestal) kantelpunten tussen 400 Hz en 5 kHz. Voor de meeste operationele versterkers is dat nog ongunstiger. Bij een bekend IC als de  $\mu A741$  ligt de open loop kantelfrequentie zelfs onder 50 Hz.

We gaan eerst nog even verder met de slew rate.

De benodigde slew rate kan voor een bepaalde spanning en een bepaalde frequentie worden uitgerekend:

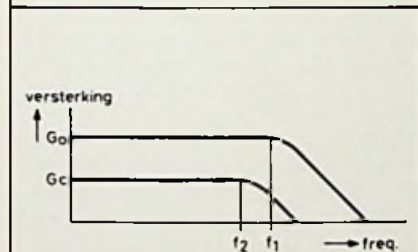
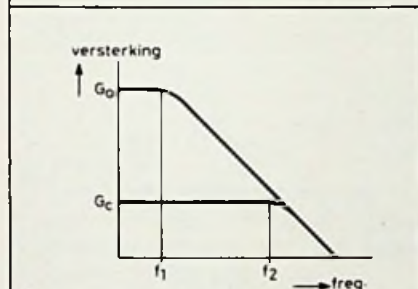
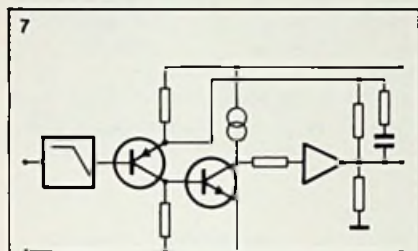
$$SR = \frac{2 \pi \cdot E_p \cdot f}{10^6} \text{ in volts per } \mu s. \quad (7)$$

Hierin is  $E_p$  de piekwaarde van de wisselspanning en  $f$  de frequentie. Deze laatste formule geldt alleen voor sinusvormige spanningen en heeft betrekking op het snelste deel van die sinus. Indien we nu een versterker willen construeren van 50 watt, dan bedraagt de maximale piekwaarde van de wisselspanning omstreeks 30 volt. Daar een moderne versterker ten minste



afb. 7 'Lead', gecompenseerde versterker met passief ingangsfILTER.

afb. 8 Grafiek van een 'lag' gecompenseerde versterker zoals in afb. 5.  
 $G_o$  = open lus versterking.  
 $G_c$  = gesloten lus versterking.  
 $f_1$  = kantelpunt met open lus (500 Hz).  
 $f_2$  = kantelpunt gesloten lus (20 kHz).



is van de niet-lineaire karakteristieken van de transistor, tegen te gaan. Bij statische metingen zoals THD en IM kunnen dan heel lage waarden worden gemeten. Een totale harmonische vervorming van minder dan 0,01% is heel goed mogelijk en er zijn versterkers met minder dan 0,001%. In dergelijke gevallen zijn die cijfers bereikt door toepassing van een grote mate van tegenkoppeling, waarvoor weer een grote versterking (open lus) nodig was. Indien in dergelijke versterkers de te-

afb. 9 Grafiek van een 'lead' gecompenseerde versterker zoals in afb. 7.

$f_1$  = open lus kantelpunt.  
 $f_2$  = kantelpunt van de tegenkoppeling plus het ingangsfILTER.

genkoppeling tijdelijk uitgeschakeld is door slewen etc. zal de vervorming zeer aanzienlijk zijn.

Indien we, zoals in buizenversterkers, de individuele versterkertrappen minder zouden laten versterken, door 'locale' tegenkoppeling, en de totale tegenkoppeling kleiner zouden maken, dan zou een belangrijke oorzaak van TIM zijn weggenomen.

Dus in het algemeen: **meer versterking + meer tegenkoppeling = meer TIM.**

Dat maakt veel versterkers met extreem lage vervormingscijfers verdacht.

Zoals eerder gesteld, kan door te kleine slew rate een schakeling gaan begrenzen. Dat kan ook door spanningspieken van lage frequenties worden veroorzaakt. Indien een versterkertrap overstuurd wordt en indien de gehele schakeling een grote versterkingsfactor heeft, worden ook de andere transistoren overstuurd. De tegenkoppeling kan op dat moment niets doen. Bovendien is het zo, dat de tegenkoppeling wel het totale vervormingsbedrag kleiner maakt, maar de soort vervorming wordt anders (ref. 5). Peter Baxandall en 'Cathode Ray' (ref. 6) hebben aangetoond, dat tegenkoppeling weliswaar resulteert in een lagere totale vervorming, echter ook in een toename in amplitude van de hogere harmonischen. Er ontstaan zelfs hogere harmonischen die er eerder niet waren. Omdat een belangrijk deel van de hogere harmonischen oneven harmonischen zijn gaat de schakeling, subjectief beluisterd, slechter klinken. Bovendien is het redelijkerwijs mogelijk, dat die, door de tegenkoppeling veroorzaakte, hogere harmonischen ook intermodulatie doen ontstaan.

Tegenkoppeling blijkt dus geen panacee voor niet-lineariteit en/of vervorming als zodanig.

We hebben in het artikel aangetoond, dat TIM een belangrijke factor is in audioweergave. Verder dat TIM bestaat uit een aantal, veelal van elkaar afhankelijke, factoren. De in het artikel aangetoonde fenomenen leiden tot (o.a.) de volgende ontwerpcriteria:

1. Een versterkerschakeling mag onder normale condities niet overstuurd 'kunnen' worden.
2. De open-lus-bandbreedte dient groter te zijn dan het weer te geven frequentiegebied.
3. De slew-rate (en de bandbreedte) mogen niet of zo min mogelijk beïnvloed worden door lagcompensatie in de actieve schakeling.
4. De tegenkoppelfactor dient zo laag mogelijk te zijn.
5. De versterkingsfactor per individuele versterkertrap, en daarmee ook de totale versterking, dient zo laag mogelijk te zijn.
6. Vóór de actieve schakeling dient een passief filter opgenomen te worden, dat kantelt beneden of op dezelfde frequentie als het open-lus-kantelpunt.

In een volgend artikel zullen we een praktische, door ons ontwikkelde, eindversterker beschrijven, die volgens deze criteria is ontworpen.

(Wordt vervolg)

### Referenties

- ref. 1 R. A. Greiner, 'Audio' november 1977, Amp design and overload.
- ref. 2 Tomlinson Holman, 'Audio' juli 1977, Dynamic Range requirements of Phonographic preamplifiers.
- ref. 3 Edward F. McClain Jr., 'Journal of the Audio Engineering Society (J.A.E.S.)' Vol. 24, no. 2, maart 1976, Intermodulation distortion produced by out-of-band program components.
- ref. 4 Eero Leinonen, Matti Ojala, John Curl, 'J.A.E.S.', vol. 25 no. 4 april 1977, A Method for Measuring Transient Intermodulation Distortion (TIM)
- ref. 5 Peter J. Baxandall, 'Wireless World' januari 1978 e.v., Audio Amplifier design.
- ref. 6 'Cathode Ray', 'Wireless World' oktober 1978, Negative feed-back and non-linearity.



# ACTIVITEITEN REVUE

## Een rendabeler gebruik van de zonne-energie

AEG-Telefunken en het instituut Elektrotechniek van de universiteit Stuttgart hebben een nieuw Solargenerator-systeem ontwikkeld, waarmee een mijlpaal is bereikt in de toepassing van zonne-energie. Het nieuwe systeem zet de zonne-energie om in elektrische stroom en gelijktijdig ook in thermische energie, waarmee water wordt verwarmd. Deze belangrijke verdere ontwikkeling werd onlangs in de fabriek Wedel van AEG-Telefunken aan de pers gepresenteerd. Op de foto is een prototype te zien van de fotovoltaïsch-thermische solargenera-



tor in proefopstelling. De solar-elektrische-energie-omzetting geschiedt met 180 polykristallijne siliciumsolarcellen van elk 5 cm x 5 cm. Ongeveer 10% van de opgevangen energie wordt in elektrische stroom omgezet. Het zonnepaneel fungeert tevens als absorptielaag van een passend gemodificeerde platte collector. Op deze wijze kan een deel van de overige opgevangen energie, die anders verloren gaat, het water verwarmen.

*Inlichtingen: AEG-Telefunken, Postbus 1816, Amsterdam, tel: 020-5116333 en Souvereinstraat 40, 1050 Brussel.*

## Nieuws van Rohde & Schwarz

Rohde & Schwarz is reeds jaren een naam op het gebied van precisie meettechniek en in het bijzonder het gebied hf-meettechniek. De firma heeft dan ook besloten in Nederland een eigen vestiging te openen, dit gebeurde op 26 januari j.l., met een toespraak van een der directeuren, te weten de Heer Friedrich Schwarz persoonlijk. De firma heeft een naam gevestigd op diverse terreinen zoals:

Video en audiomeettechniek.  
VHF/UHF veldsterkte- en storingsmeettechniek.  
Mobilfoonmeettechniek.  
HF-meetzendens en omroepzendens.



Dat het hierbij zeker niet zal blijven bewijzen nieuwe ontwikkelingen inzake:

HF-veldesterkte- en storingsmeettechniek.  
Synthesizers.  
HF-millivoltmeters.  
Automatische meetopstellingen via IEC-bus.  
Impedantie meettechniek.

Tijdens de opening werden, voor de eerste keer in Nederland, vele nieuwe instrumenten getoond. Een voorbeeld is de hierbij afgebeelde Kanaaloverspraakvermogensmeter.  
*Inlichtingen: Rohde & Schwarz Nederland BV, Maarssenbroeksedijk 6A, Maarssen, tel: 03465-60324.*

## Reünie (reserve) officieren van de verbindingdienst

Alle (oud)officieren, opgeleid aan de SCHOOL RESERVE OFFICIEREN VAN DE VERBINDINGSDIENST, worden hierbij uitgenodigd deel te nemen aan de reünie op zaterdag 28 april a.s. in de Simon Stevinkazerne te Ede.

De reünie wordt gehouden ter gelegenheid van het 30-jarig bestaan van de leerlingenvereniging 'PRONTO' en valt samen met de 'OPEN DAG' van het VERBINDINGSDIENST OP-

## LEIDINGSCENTRUM.

Ontvangst tussen 9.30 en 11.00 uur in de OO-eetzaal van de Simon Stevin kazerne. Gegadigden worden verzocht telefonisch contact op te nemen met SMI J. Hoff tel. 08380-19110 tst. 2675 (na kantoor tijd 2677); hierna zal een programma worden toegezonden.

## Accuphase afstemmer en versterkers

Onder de aanduiding E 303 is Accuphase met een 2 x 130 W stereoversterker op de markt uitgekomen, vervorming < 0,02%. Daarnaast hebben drie gescheiden eenheden het licht gezien, te weten de hoofdversterker P 300 II met 2 x 150 W uitgangsvermogen, vervorming 0,03%, de C 200 II regelversterker met zeer grote signaalstoorafstand van 94 dB IHF (ca. 74 dB lineair) op de pickupingang, en tenslotte de bijbehorende AM-FM afstemmer T 100.

*Inlichtingen: AMROH, Herengracht 76, Muiden, tel: 02942-1951 en Sound Trading, Oude Leeuwenrui 25, Antwerpen.*

## Twee boekjes over Ferranti-technieken

Het eerste behandelt de CDI-technologie die Ferranti gebruikt om IC's te maken. Deze technologie heeft verschillende voordelen t.o.v. zowel de bipolar- als de MOS-technologie. Het tweede behandelt de ULA, gebruikt door Ferranti en Interdesign, een Amerikaans bedrijf dat door Ferranti werd gekocht. Met behulp van deze standardchips is het mogelijk op korte termijn (ca. 4 maanden) en voor een redelijke prijs speciale IC's te ontwikkelen, zelfs voor kleine series (bijv. 1000 stuks).

*Inlichtingen: Teleson Electronic NV, Lt. Lippenslaan 46-bus 15, B-2200 Borgerhout, tel: 031-362502.*

## Inelco verhuisd naar Aalsmeer

Inelco, de importeur van o.a. Kenwood, KLH-Burwen, Pickering, Versonic, Lark en Capitol is vanuit Amsterdam verhuisd naar: Turfstekerstraat 63, Aalsmeer, tel: 02977-28855.

## Iedere trein/automaniak of doe-het-zelver kan voortaan meten met z'n oren

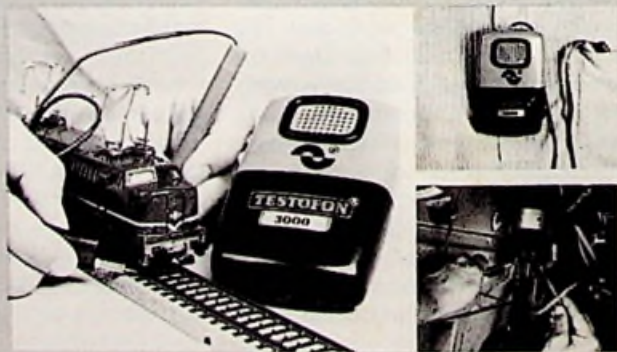
Of hij nu het hele weekend ligt te sleutelen onder de treintafel met een conducteurspet op, iedere zaterdag met z'n overall aan, languit op, in en onder de auto, of gewoon een actieve doe-het-zelf thuisinstallateur is, een mens z'n lust is een mens z'n leven.

Eén ding hebben ze allemaal gemeen: er moet wel eens iets worden doorgemeten.

Want, de trein wil niet op het goeie spoor, de auto wil niet lekker starten of er staat geen spanning op de net aangelegde

wandcontactdoos. En op zo'n moment is het natuurlijk handig om een circuittester in huis te hebben. Geen multimeter met een afleesschaal, geen lastige lampjes op de meter die je bijna niet kunt zien, maar een simpele meetzoemer, waarmee kan worden gehoord of iets al dan niet goed is. De meetzoemer staat klaar waar tot nu toe alleen multimeetinstrumenten konden helpen en is bovendien handzamer, minder kwetsbaar en vele malen goedkoper.

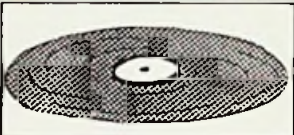
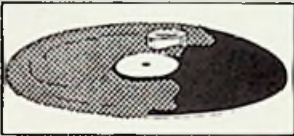
*Inlichtingen: Koning en Hartman BV, Koperwerf 30, 's-Gravenhage, tel: 070-210101.*





## Diskomask nu ook in Nederland

Onder de moderne platenreinigers heeft zich tot heden niet een aangediend die op het eerste gezicht reeds zó geloofwaardig en overtuigend overkomt als het procédé met de stroopdikke, tot cellofaan uitdrogende vloeistof. Je ziet het gewoon gebeuren: met het wegtrekken van het schoonheidsmasker kan niet anders dan een brandschone plaat achterblijven. Het luisteren daarna bevestigt deze hypothese alleen maar.



Berichten we de vorige maand over het Duitse merk Discofilm, thans mag het de Nederlandse platenliefhebber verheugen dat een nagenoeg identiek, echter op onschadelijke ethylalcohol gebaseerd middel van Deense origine onder de naam Diskomask in ons land is uitgekomen. Ook deze reiniger ten overvloed beproefd; uw resercent met stomheid verpletterd. Na een kuur is er sprake van een brandschone grammofonplaat, waarvan elk tikje alleen nog van beschadigingen afkomstig kan zijn. Met de flacon kan men ongeveer vijftig plaatkanten een beurt geven. Deze platenreinigers lenen zich niet voor oude (schellak) 78-toeren platen.

*Inlichtingen: Aafab BV, Emmaalaan 8, Amersfoort, tel: 033-15235.*

## RIM Electronic 1979

Het RIM-jaarboek 1979 is onlangs verschenen. Dit onmisbare naslagwerk voor elektronici

omvat een buitengewoon breed overzicht op vakgebieden zoals actuele aanbiedingen aan actieve en passieve elektronische componenten van allerlei aard, bouwstenen, modules, bouwgroepen, kasten, leersystemen, elektronische laagfrequent- en hoogfrequent apparaten, meet- en testapparatuur, gereedschap, vakliteratuur, elektrische- en elektromechanische bouwlementen, complete apparatuur met talrijke technische specificaties, afbeeldingen, schetsen en schakelingen.

Dit bijna 1100 pagina's tellende jaarboek is ook dit jaar weer te bestellen door overmaking van f 20,- op postgiro 2263300 t.n.v. Iemke Roos BV, Hogeweg 33, Amsterdam.

*Inlichtingen: 020-353555.*

## Nederlandse Elektrotechnisch Comité is gastheer voor CISPR-vergaderingen in mei 1979

Tweehonderd elektrotechnici uit meer dan 25 landen zullen in mei 1979 in Den Haag bijeenkomen om te spreken over huidige en toekomstige mondiale normen op het gebied van hoogfrequent-interferentie.

De technici waar het hier om gaat zijn afgevaardigden naar de vergaderingen van de International Electrotechnical Commission (IEC), die onder auspiciën van de International Special Committee on Radio Interference (CISPR) worden gehouden op uitnodiging van het Nederlands Elektrotechnisch Comité (NEC). Het NEC werkt nauw samen met het Nederlands Normalisatiewerk op het gebied van de elektrotechniek.

De afgevaardigden zullen in aparte vergaderingen zes specifieke gebieden binnen het brede aandachtsgebied van de hoogfrequent-interferentie bespreken, te weten: meetapparatuur; industriële, wetenschappelijke en medische apparatuur; hoogspanningslijnen; hoogspanningsapparaten, elektrische tractie; motorvoertuigen en verbrandingsmotoren; eigenschappen van radio-ontvangstoestellen; huishoudelijke apparaten en verlichtingstoestellen. De vergaderingen zullen de vereiste wijzigingen en aanvullingen in bestaande CISPR-publikaties bespreken



## 4e technische Oldtimerbeurs Emmen 5 en 6 mei 1979

Het Radio Museum te Emmen en het Nederlands Electriciteits Museum (Nieuw-Amsterdamsestraat 34) organiseren het komende voorjaar wederom hun traditionele, 4e ruil-, verkoop- en expositiebeurs voor liefhebbers/verzamelaars van historische radio- en elektriciteitsapparatuur.

Het is beslist nodig, dat eenieder die wil meedoen aan de beurs of expositie, dit uiterlijk 30 april '79 opgeeft bij de organisatoren.

Kosten: 1e tafel f 15,- per dag; verdere tafels (voor zover mogelijk) f 7,50 per dag. Expositietafel gratis.

Maat tafels: 100 x 60 cm.

Enige regels: Op een expositietafel mag alleen één expositiestuk staan, met eventueel toebehoren. Bijv. 1 radio met P.S.A. en luidspreker. Dus geen handel op deze tafel.

U dient zelf te zorgen voor: tafelfleed, naampaatjes, evt. verlengsnoeren, verdeelsteker, enz.

Wij zorgen voor antenne-aansluiting op één punt en 220 V contactdoos in de buurt.

Plaats: de kantine der technische school, Weerdingestraat 241 te Emmen, ca. 3 min. lopen vanaf het station. Door borden aangegeven.

Tijden: zaterdag 10.00 - 17.00 u, zondag 10.00 - 17.00 u.

Voor deelnemers is de zaal open vanaf 09.00 uur om de tafels in te richten.

Over de Edison-herdenkingstentoonstelling, die ook door ons te Emmen wordt georganiseerd van 3 - 15 november 1979 volgen nog nadere mededelingen.

*Inlichtingen: bij de organisatoren, M. Ritmeester tel. 05910-13721 en H. Stormer tel. 05910-11783.*

en ontwerpen voor aanbevelingen met betrekking tot nieuwe apparatuur, technieken en processen bezien in relatie tot de behoeften van gebruikers en industrie.

*Inlichtingen: Nederlands Elektrotechnisch Comité, Nederlands Normalisatie-instituut, Polakweg 5, 2280 HV Rijswijk, tel: 070-906800, tst. 224.*

## Goedkope frequentieteller tot VHF (5 decaden)

Model FC-22 heeft een frequentiegebied van 1 kHz tot 220 MHz in twee stoppen. (1 kHz tot 55 MHz en 10 MHz tot 220 MHz). Bij een ingangsgevoeligheid tussen 200 mV en 20 V is deze teller bijzonder geschikt als nauwkeurige afstemindicatie van radiozenders en ontvangers (VHF, MF en LF.) Door meting van de oscillator-

frequentie is de antennefrequentie direct uitleesbaar.

Met behulp van een druktoets kan men n.l. 455 kHz van de te meten frequentie aftrekken.

Als optie is deze teller leverbaar voor aftrekfrequenties van 262 kHz, 450 kHz, 460 kHz en 470 kHz (AM) of  $\pm 10,7$  MHz (FM).



Door toepassing van I<sup>2</sup>L technieken zijn de kosten en afmetingen van deze tellers tot een minimum gereduceerd.

*Inlichtingen: Sevanco BV, Aalsterweg 72, Eindhoven, tel: 040-119154.*



# ZELF VOEDINGEN ONTWERPEN EN BOUWEN

## VOEDINGSSTABILISATIE, HOE EN WAAROM?

H. J. C. OTTEN

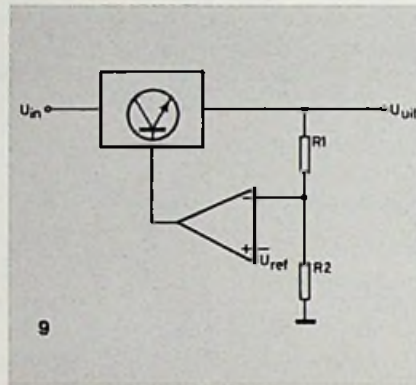
### Voedingen met terugkoppeling

De zenerstabilisator en de gebufferde versie zijn in staat een redelijke spanningsbron te vormen. Veel betere resultaten zijn te verkrijgen als we terugkoppeling gaan toepassen. Het principe is te zien in afb. 9. Hierbij wordt de uitgangsspanning vergeleken met een referentiespanning. De vergelijker, een verschilversterker, maakt van het verschil een foutsignaal wat de serietransistor stuurt. Door de terugkoppeling wordt er voor gezorgd dat de via R1 en R2 gedeelde uitgangsspanning en de referentiespanning  $V_{ref}$  aan elkaar gelijk zijn. Een andere manier om tegen een voedingsstabilisatie met terugkoppeling aan te kijken is het opvatten van de schakeling als een sterk teruggekoppelde versterker, met een vaste ingangsspanning, de referentiespanning die versterkt wordt. De uitgangsspanning is dan eenvoudig te berekenen:

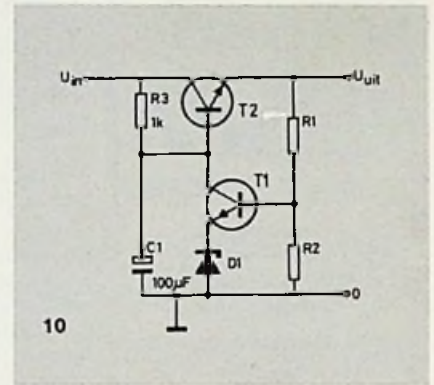
$$U_{uit} = \frac{R_1 + R_2}{R_2} U_{ref}$$

De kwaliteit van de teruggekoppelde voedingsstabilisator wordt bepaald door de referentiespanning, die dan ook zo nauwkeurig mogelijk moet zijn.

Vaak vindt men hier zenerdioden die worden gestuurd met een constante stroombron. De verschilversterker moet ook een zo hoog mogelijk openlus versterking hebben om de terugkoppeling zo goed mogelijk te laten zijn. De temperatuurafhankelijkheid wordt bepaald door de referentiespanning en de verschilversterker. De transitie response wordt bepaald door de bandbreedte van de verschilversterker en de serietransistor. De bandbreedte kan niet ongestraft groot worden gemaakt, het gevaar van instabiliteit is bij



terugkoppeling altijd aanwezig. Inschakelverschijnselen kunnen in de hand worden gehouden door de referentiespanning met een lange tijdsconstante op de referentiewaarde te laten komen. Met een uitgekiend ontwerp zijn de eigenschappen van dit soort voedingsstabilisatoren zo goed, dat de meeste voedingen volgens dit principe zijn opgebouwd. Ook experimenteelvoedingen met een regelbare uitgangsspanning zijn eenvoudig te realiseren, door weerstand R1 als potmeter uit te voeren is de uitgangsspanning te regelen vanaf de referentiespanning tot de ingangsspanning. Een probleem met dit soort voedingen en in het algemeen met voedingen van het serietype is de vermogensdissipatie van de serietransistor. Voor een goede werking van de serietransistor moet over de serietransistor een spanningsverschil van enige volts worden gehandhaafd, wat met een grote uitgangsstroom een flinke vermogensdissipatie geeft. Bij voedingen met een regelbare uitgang is het warmteprobleem nog groter, bij de laagste uitgangsspanning en de maximum stroomopname is de vermogensdissipatie van de serietransistor het grootst, omdat het verschil tussen in- en uitgangsspanning dan het hoogst is



en volledig door de serietransistor moet worden opgevangen. In afb. 10 is een eenvoudig voorbeeld te zien van een voeding met terugkoppeling. Hierin vervult de transistor T1 de rol van verschilversterker. De inverterende ingang wordt gevormd door de basis, de niet-inverterende ingang is de emitter. De referentie spanning wordt opgewekt in de zenerdiode D1. De uitgang van de verschilversterker is de collector van T1 die de serietransistor T2 stuurt. De terugkoppeling komt tot stand met de weerstanden R1 en R2, die dezelfde rol als in afb. 9 vervullen. De spanning op het knooppunt van R1 en R2 is gelijk aan de zenerspanning plus de basis-emitterspanning van T1, dit is in feite de referentiespanning. R3 voorziet T1 van stroom, een waarde van 1 kΩ is gebruikelijk. Condensator C1 vult de ingangsspanning nog wat af om de voeding voor T1 wat schoner te maken. De schakeling in afb. 10 is niet ideaal, de verschilversterker bijvoorbeeld is allesbehalve ideaal. Een betere voeding zal dan ook wat uitgebreider zijn, er wordt meer aandacht besteed aan de referentiespanning en voor de verschilversterker wordt een meer ideaal onderdeel gebruikt, de opamp. Het basisprincipe blijft wel hetzelfde.



- afb. 9 Precisiestabilisatie door terugkoppeling.
- afb. 10 Praktische stabilisator met terugkoppeling.
- afb. 11 Stroombegrenzing in de uitgangsleding.
- afb. 12 Stroombegrenzing in de nulleiding en overspanningsbeveiliging.

afb. 13 Diverse beveiligingen bij een voedingsstabilisator.

## Andere stabilisatiemethoden

In het voorgaande hebben we ons beperkt tot stabilisatoren van het serietype. Er zijn meer methoden om tot een goede voeding te komen. Een belangrijke groep wordt gevormd door de schakelende voedingen. Het grote bezwaar van serievoedingen is het vermogen dat verloren gaat in de serietransistor. Voor grote uitgangsströmen leidt dit tot grote koelproblemen. De oplossing wordt dan gegeven door schakelende voedingen. Hierbij wordt de ingangsspanning met een hoge frequentie aan en uitgeschakeld. Door de periode dat de ingangsspanning aangeschakeld wordt, aan te passen aan de vraag vanuit de belasting (duty-cycle regeling), wordt de vermogensdissipatie beperkt tot een minimum. Nadeel van dit soort voedingen is dat er een grote spoel nodig is om een goede stabilisatie te krijgen en dat de stabilisatie in het algemeen minder goed is.

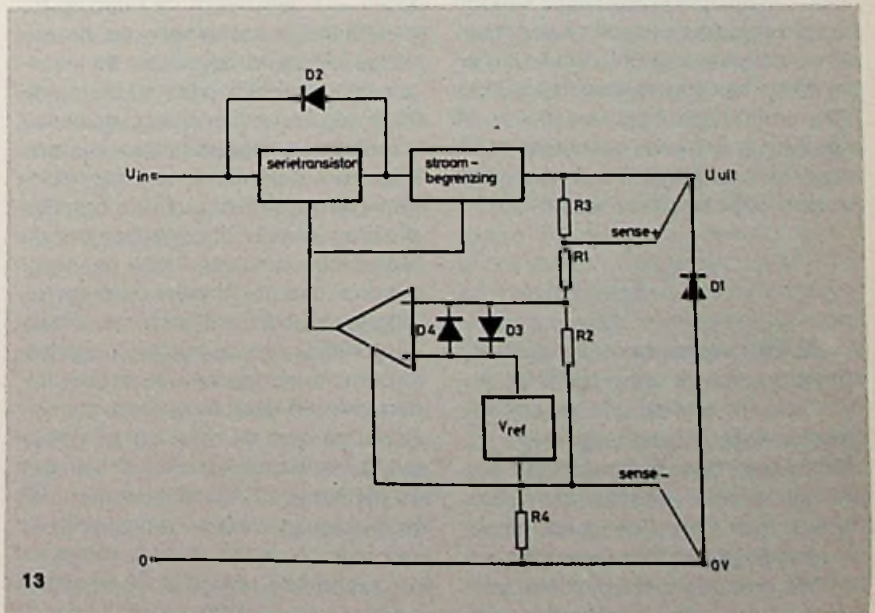
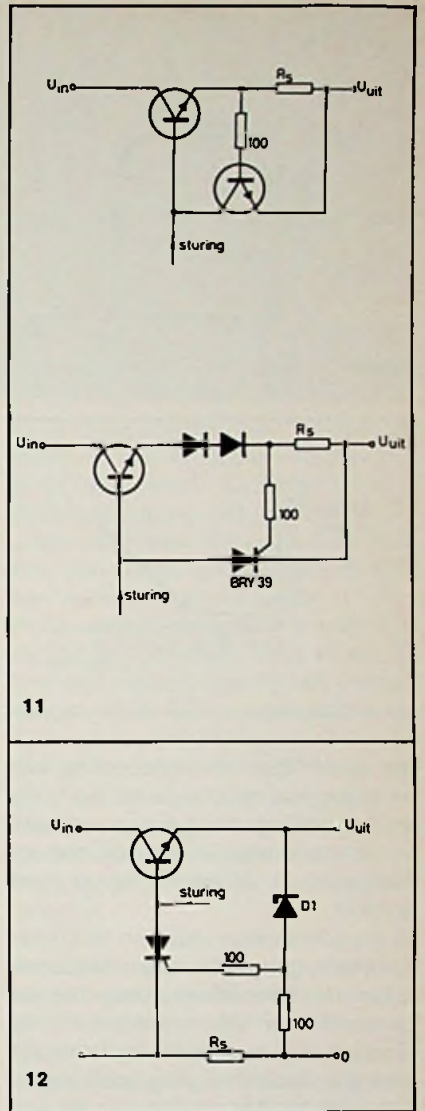
## Beveiliging van voedingsstabilisatoren

Het streven bij voedingsstabilisatie naar een zo laag mogelijke inwendige weerstand brengt wel het gevaar mee dat kortsluiten van de uitgang het overlijden van de serietransistor ten gevolge heeft. De inwendige weerstand beperkt de uitgangsstroom tot een waarde  $U_{uit}/R_i$ . Als  $R_i$  erg laag wordt, zal de uitgangsstroom erg hoog kunnen worden. Om de stabilisator te beveiligen zal een stroombegrenzing onontbeerlijk zijn. Nu zijn er twee methoden van stroombegrenzing in gebruik. De eerste methode beperkt de stroom tot een maximum waarde, wordt door de belasting meer stroom gevraagd, dan laat de stroombegrenzing de uitgangsspanning zakken en handhaaft de stroomsterkte op de maximum waarde

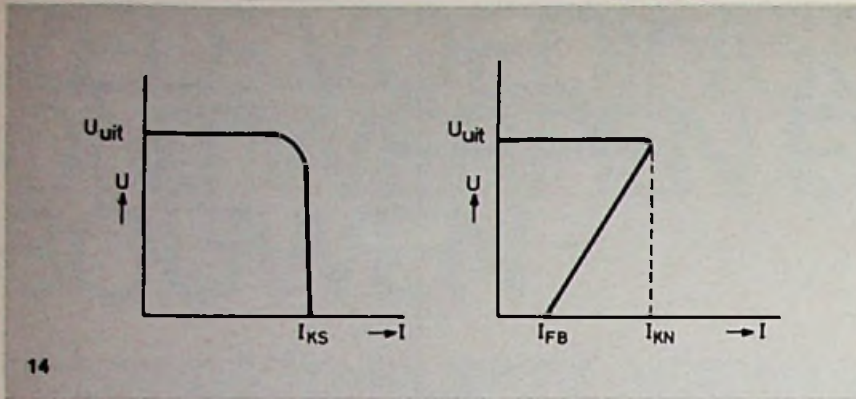
(afb. 14 links). De voeding is op deze wijze goed beschermd, de schakeling die gevoed wordt echter niet, want de voedingsspanning zakt en er blijft een grote stroom lopen.

De tweede methode, die de naam 'fold-back limiting' draagt, letterlijk vertaald: terugvouwbeperking. Uit afb. 14 (rechts) kan men zien waarom men dit zo noemt. Als namelijk de maximum stroom overschreden wordt, buigt de IU-karakteristiek terug naar een kleine stroomwaarde,  $I_{fb}$ . De maximum stroom waarbij de beperking in werking treedt noemt men de kniestroom, de IU-karakteristiek lijkt een beetje op een gebogen been. Dit soort beveiliging is zowel voor de voeding als voor de te voeden schakeling veel veiliger, vooral als  $I_{fb}$  zo goed als nul is.

Voor (regelbare) experimenteervoedingen komt eigenlijk alleen fold-back current limiting in aanmerking, vooral bij proefschakelingen treedt allicht door een foutieve verbinding een kortsluit-

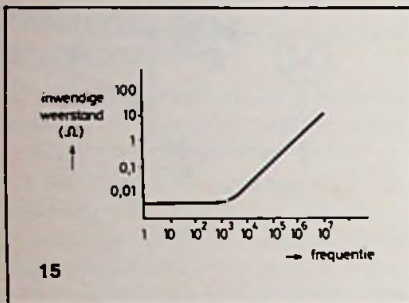






afb. 14  $I$ - $U$ -karakteristieken bij kortsluitstroombeveiliging en fold-back stroombegrenzing.

afb. 15 De inwendige weerstand van een voeding als functie van de frequentie.



ting op. Alleen stroombeperking kan vernieling van de componenten in de proefschakeling ten gevolge hebben. Als de stroombeperking ook nog instelbaar is, is de beveiliging zo goed mogelijk.

Bij experimenteervoedingen met meer dan één uitgangsspanning is het aan te raden de stroombegrenzing die bij kortsluiten van één uitgangsspanning optreedt ook werkzaam te laten zijn voor alle andere uitgangsspanningen. Vele IC's houden er niet van als een van de voedingsspanningen wegvalt. In afb. 11 en 12 zijn een aantal stroombegrenzingschakelingen te zien. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de eigenschap van transistoren dat bij een basis-emitter-spanning van 0,7 V de transistor in geleiding gaat en de serietransistor dichtknijpt. De stroom wordt hierdoor beperkt tot de waarde:

$$I_{KS} = \frac{0,7}{R_s}$$

Als de uitgangsstroom, die door  $R_s$  stroomt, namelijk een spanning van 0,7 V over  $R_s$  opwekt gaat de beveiligingstransistor in geleiding.

Een tweede beveiliging kunnen we met een thyristor verwezenlijken. Een thyristor gaat namelijk in geleiding als het spanningsverschil tussen gate en kathode groter is dan 0,7 V. Het verschil met een transistor is echter dat

de thyristor dan volledig in geleiding gaat en blijft, ongeacht wat er verder op de gate gebeurt. Met een thyristor kunnen we dus een fold-back current begrenzing maken, wat in afb. 11 en 12 is te zien. De dioden in afb. 11 in de uitgangsleding dienen ervoor de  $I_{th}$  tot nul te laten naderen.

In afb. 12 is behalve een stroombegrenzing ook een bewaking tegen een te hoge uitgangsspanning te zien.

Als de uitgangsspanning stijgt boven een waarde van  $U_z$  (de zenerspanning van  $D_1$ ) + 0,7 V gaat de thyristor ook in geleiding. Overspanningsbeveiliging is nodig als de schakeling geen overspanning kan verdragen, een bekend voorbeeld zijn TTL-schakelingen.

In afb. 13 zijn nog een aantal beveiligingen van de voeding te zien die veel worden toegepast, vooral bij experimenteervoedingen. Diode  $D_1$  beschermt tegen spanningen tegengesteld aan de uitgangsspanning, die bijvoorbeeld door een relais kunnen ontstaan.  $D_2$  beschermt de voeding tegen te hoge spanningen op de uitgang.  $D_3$  en  $D_4$  beveiligen de ingangen van de verschilversterker. In afb. 13 is nog een ander aspect van gestabiliseerde voedingen te zien. We zien hierin dat de stroomvoerende leidingen gescheiden zijn van de meetleidingen (sense). Dit is gedaan om de fouten die ontstaan door de spanningsval over de stroomvoerende leidingen, veroorzaakt door de draadweerstand en de grote uitgangsstroom, te vermijden. De sense draden worden daarom op de uitgangsklemmen van de voeding aangesloten, de stabilisatie strekt zich dan ook uit tot aan de uitgangsklemmen.  $R_3$  en  $R_4$  dienen weer ter beveiliging, als een van de sense draden onderbroken wordt blijft via  $R_3$  of  $R_4$  de stabilisatie nog in werking.

## Hoogfrequent gedrag van een voeding

De inwendige weerstand van een voeding wordt meestal gegeven bij een gelijkstroom belasting. Voor wisselstromen met hoge frequenties blijft de inwendige weerstand niet zo laag (afb. 15). Dit is ook te merken aan de transient response. Een verbetering in het hoogfrequent gedrag krijgt men als men de uitgang overbrugt met een condensator, liefst een tantaalelco of een parallelcombinatie van een gewone elco met een keramische condensator. Lange aansluitdraden kan men ook beter op deze wijze ontkoppelen. Het gevaar van een niet ontkoppelde voeding is, dat hoogfrequent oscilleren via de voedingslijnen mogelijk is, omdat de hoogfrequente signalen niet kortgesloten worden via een lage inwendige weerstand.

## Deze maand in Elektronica ABC

### Bouwontwerpen:

MD-versterker  
Jumbo voeding  
ABC pieper  
ABCDimmer  
Testofonbox

### Daarnaast nog vele interessante artikelen o.a.:

Start van een revolutie  
Bezoek aan de Nederlandse Aardolie Maatschappij  
Audiowereld  
Vervorming  
Beginselen van de elektronica



# ZIN EN ONZIN VAN FM-TUNER SPECIFICATIES

deel 3

W. BOS, PAØWBK

Naast de dynamische selectiviteit is er nog een hoogfrequent eigenschap die erg belangrijk is voor het gedrag van een ontvanger: *de intermodulatie-onderdrukking* (intermodulation suppression).

Het zal u zo langzamerhand niet verwonderen, maar ook deze eigenschap leidt tot tal van begripsverwarringen en handig gecamoufleerde slechte eigenschappen. Er zijn tal van uitdrukkingen die met intermodulatie te maken hebben of ermee verwant zijn, doch ze hebben alle dezelfde oorzaak.

Elke versterker, hoe goed ook ontworpen, vervormt. Dat wil zeggen dat aan de uitgang van die versterker, het versterkte ingangssignaal, maar ook de harmonischen daarvan terug te vinden zijn. Nog erger wordt het wanneer we een versterker gebruiken die heel erg vervormt. Voeren we aan zo'n versterker twee ingangssignalen toe, dan vinden we aan de uitgang daarvan niet alleen de twee oorspronkelijke signalen en hun harmonischen, maar ook som- en verschilsignalen van beide signalen, som- en verschilsignalen van die signalen met de oorspronkelijke signalen enz. Zo'n versterker noemen we een mixer. En u weet, elke FM-ontvanger heeft zo'n mixer. Het betekent dat alle signalen die van de antenne naar de ingang van de ontvanger worden gevoerd, in die ontvanger worden vervormd, met elkaar worden gemengd enz. Dat dat gevolgen heeft laat zich denken.

Om het nu niet al te onoverzichtelijk te maken zij de eigenschappen van een ontvanger die te maken hebben met die vervorming in het hoogfrequent ge-

deelte van de ontvanger samen gevat onder de noemer intermodulatie-vervorming.

## Intermodulatie-onderdrukking

Als u de voorgaande theorie in deze artikelenserie ingewikkeld vond, houdt u dan maar vast, want we krijgen nu een stukje stevige kost.

Voordat we op de intermodulatie-eigenschappen ingaan om te zien hoe ze ontstaan, kunnen we beter eerst eens kijken hoe ze hoorbaar worden, want daar draait het uiteindelijk om. In principe komt het hier op neer, dat bij het 'draaien' over de FM-band vele zenders meerdere malen hoorbaar zijn en vaak zodanig vervormd, dat ze ongenietbaar zijn. Daarnaast zijn er signalen die klinken als een zender, doch die volkomen onherkenbaar zijn. Tenslotte worden zenders die wel goed te ontvangen zijn verslechterd in kwaliteit. Een voorbeeld daarvan is bijv. Hilversum 3 op 96,8 MHz, doch daarover straks meer.

Naar mening van de auteur behoren de intermodulatie-eigenschappen van een ontvanger tot de meest belangrijke.

Het staat wel vast dat vele klachten over centrale-antenne-systemen in feite mede worden veroorzaakt door slechte intermodulatie-eigenschappen van de aangesloten ontvanger. Daarnaast zijn vele klachten die men vaak tegenkomt, zoals 'gorgelen', suizen, gemoduleerde ruis e.d. veelal te wijten aan diezelfde eigenschappen.

Nu is het vervelende dat wij in ons kleine Nederlandse taalgebied eigenlijk geen goede uitdrukkingen hebben voor de intermodulatie-effecten. We zullen ons daarom maar bedienen van het Engels of Duits, al naar gelang het beste uitkomt.

Zoals reeds aangehaald, ontstaan de intermodulatie-effecten hoofdzakelijk

in de mixer en vaak ook in de hoogfrequent versterkertrappen. Verantwoordelijk voor bijna alle intermodulatie stoorproducten is het feit, dat uw antenne niet alleen de gewenste, doch ook een aantal ongewenste zenders aan uw ontvanger toevoert.

Al die ontvangen signalen worden vervormd en gemengd, met elkaar, en met het oscillatorsignaal van uw ontvanger. Ook de mengproducten die daar uit ontstaan worden weer gemengd en het is duidelijk dat er een groot aantal ongewenste signalen ontstaat, waarvan sommige in bepaalde omstandigheden hoorbaar worden en het gewenste signaal kunnen beïnvloeden.

De eigenschap, dat zenders meerdere malen hoorbaar worden noemt men in het Duits heel fraai 'mehrfachempfangsstellen' (Engels: repeat spot reception), terwijl men de eigenschappen van de ontvanger die deze mehrfachempfangsstellen veroorzaken, 'grosse signalfestigkeit' noemt. Daarnaast noemt men de eigenschap die 'nieuwe' signalen doet ontstaan in het Duits 'fremdempfang' en in het Engels 'double beat reception'.

Bovendien zijn er nog een aantal effecten waarvoor nauwelijks een goede uitdrukking te vinden is. Ook deze effecten zullen worden behandeld. Het zal inmiddels duidelijk zijn dat als we al zo'n moeite hebben om de dingen bij hun juiste naam te noemen, dat u over die eigenschappen maar heel weinig zult vinden in de gegevens van uw ontvanger.

De enkeling die er zich wel aan waagt, vat alle eigenschappen gemakshalve maar samen onder de uitdrukking 'spurious rejection' of 'intermodulation suppression' (Nederlands: intermodulatie-onderdrukking). We komen daar later nog op terug.



frequentie. Ze zijn dus aan elkaar gereleerd.

Om u een hoop gereken te besparen, geven wij de oplossing, en die is dat er een 'mehrfachempfangsstelle' ontstaat op de oscillatorfrequentie plus de halve middenfrequentie, dus  $f_{osc} + 5,35$  MHz. Daar bij de meeste ontvangers de oscillatorfrequentie 10,7 MHz onder de ontvangsfrequentie ligt, komt dit er op neer dat het stoorprodukt meestal 5,35 MHz onder de ontvangsfrequentie ligt.

Laten we eens als voorbeeld Hilversum 3 nemen, zender Lopik.

Deze zender zendt uit op een frequentie van 96,8 MHz.

De Mehrfachempfangsstelle verschijnt dan op  $96,8 - 5,35 = 91,45$  MHz.

Wanneer u nu uw ontvanger afstemt op deze frequentie, kunt u in het geval dat dit stoorprodukt optreedt, een sterk vervormd geluid waarnemen. Dit signaal is daarom zo sterk vervormd, omdat het gaat om een mengprodukt van de 3e harmonische van het oorspronkelijke signaal. Dat heeft tot gevolg, dat de zenderzwaai ook driemaal zo groot lijkt als van het origineel.

In ernstige gevallen is het dan ook een stoorgebied met een breedte van driemaal de bandbreedte van het oorspronkelijke signaal, dus zo'n 600 kHz! Aangezien de Nederlandse zenders niet boven de 100 MHz uitzenden, kunnen de Mehrfachempfangsstellen optreden in het gebied tussen 87 en 94,65 MHz en de daar aanwezige zenders storen, echter uitsluitend wanneer de oscillatorfrequentie lager is dan de ontvangsfrequentie, ook wel ondermixing genoemd.

De Larsholt ontvanger bracht van deze test niet veel terecht. Dit is te wijten aan de geringe selectiviteit en hoge versterking vóór de mixer. De fabrikant zegt in zijn gegevens niets over intermodulatie of soortgelijke effecten. Om de praktijk zo goed mogelijk na te bootsen werd een antennesignaal aangeboden van 1 mV, met een frequentie van 100 MHz. Op de Mehrfachempfangsstelle van 94,65 MHz was een vervormd signaal hoorbaar. De sterkte van dit signaal was zodanig, dat het leek alsof er een zender ontvangen werd met een sterkte van ca. 2  $\mu$ V.

Omgerekend komt dit er op neer dat de onderdrukking van het stoorprodukt zo'n 54 dB bedroeg. Al lijkt twee microvolt niet zo veel, het leverde een

signaalruisafstand op van ca. 40 dB en het is voldoende om een niet te sterke zender op de Mehrfachempfangsstelle behoorlijk te storen.

Zoals gezegd, is de sterkte van het stoorprodukt afhankelijk van de sterkte van de ontvangen zender. Bij de Larsholt was de Mehrfachempfangsstelle bij een gewenst signaal van 300  $\mu$ V niet meer waarneembaar. Als u dus ontvangerspecificaties bekijkt, let dan goed op bij welke antennespanning de spurious rejection is gemeten. Staat er niets bij, dan is de 'specificatie' waardeloos. Er is een fabrikant die voor zijn tunermodule, die veel wordt verkocht voor inbouwdoeleinden, een spurious rejection opgeeft van maar liefst 100 dB. Dat is dan alleen wel gemeten bij een ingangsspanning van 5  $\mu$ V...!

## Intermodulatieprodukten of 'Fremdempfang'

Was er voor de Mehrfachempfangsstelle slechts één zender nodig om een stoorprodukt te veroorzaken, intermodulatieprodukten ontstaan slechts wanneer **twéé** of **méér** zenders aan de antenne-ingang worden toegevoerd. Zoals reeds gezegd zijn intermodulatieprodukten mengprodukten tussen de verschillende zenders, tussen zenders en oscillatorsignaal, tussen mengprodukten onderling, tussen harmonischen van diverse mengprodukten en het oscillatorsignaal enz. Nu zijn niet alle mengprodukten even sterk.

Degene waar we het meest last van hebben zijn de zogenoemde 3e orde produkten. Zo'n 3e orde produkt ontstaat wanneer er 3 frequenties in het spel zijn, bijvoorbeeld wanneer de 2e harmonische van een zender  $f_1$ , min de grondgolf van zender  $f_2$ , een mengprodukt geeft (2e orde) en dit 2e orde mengprodukt zich weer mengt met oscillatorfrequentie, zodat een 3e orde

De Duitse uitdrukking 'grosse signalfestigkeit' geeft al aan dat de stoorprodukten afhankelijk zijn van de grootte van de aangeboden antennesignalen. Met name bij de centrale-antenne-systemen, waar soms wel 8 of 10 zenders worden aangeboden, leidt dit tot problemen, omdat de niveau's in een CA-systeem nogal hoog zijn, n.l. zo'n 1 mV. In feite is dat voor een ontvanger een ongewone situatie, want de ontwerper van een ontvanger gaat uit van een eigen buiten-antenne, waarbij de signaalsterkte per zender sterk varieert. Veel tuners zijn zeer gevoelig gemaakt om ook zwakkere zenders te kunnen ontvangen en de meeste tuners geven bij zo'n 50  $\mu$ V al een ruisvrije monoweergave. Nu is het onontkoombaar dat hoe gevoeliger men een tuner maakt, door het opvoeren van de hoogfrequentversterking, hoe slechter de intermodulatie-onderdrukking wordt, uitgaande van dezelfde mixer. Veel klachten die aangeslotenen op CA-systemen dan ook hebben komen niet alleen van het CA-systeem zelf, doch worden ook in de ontvanger opgewekt. Gelukkig is daar wel een remedie op, maar laten we eerst eens gaan kijken welke stoorprodukten nu ontstaan.

## Mehrfachempfangsstellen

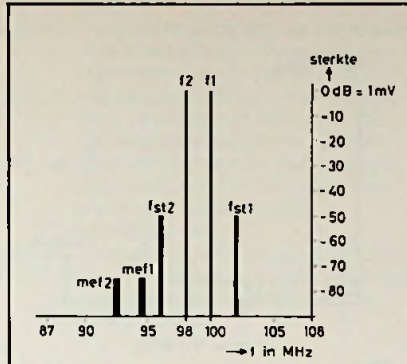
Hoewel er meerdere mogelijkheden zijn, ontstaat een in de FM-band waarneembaar stoorprodukt van een ontvangen signaal, in een bijzondere situatie, n.l. wanneer het mengprodukt van de 3e harmonische van het ontvangen signaal en de 2e harmonische van de oscillatorfrequentie gelijk is aan de middenfrequentie van de ontvanger.

Nu is de middenfrequentie van de meeste ontvangers 10,7 MHz en de oscillatorfrequentie ligt dan ook altijd op 10,7 MHz afstand van de ontvangst-

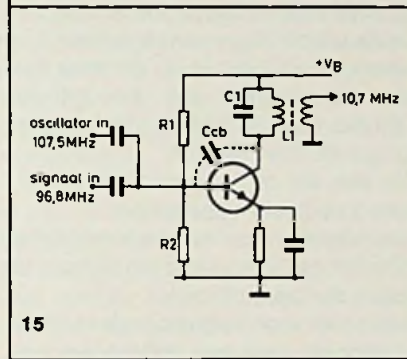


afb. 14 Intermodulatieproducten en mehrfachempfangsstellen van twee zenders op respectievelijk 98 en 100 MHz.

afb. 15 Additieve mengtrap.



14



15

mengproduct ontstaat op 10,7 MHz, de middenfrequentie.

Vreselijk ingewikkeld allemaal, maar in een formuleetje ziet het er veel eenvoudiger uit, n.l.:

$$f_{\text{middenfreq}} = f_{\text{osc.}} - (2 f_1 - f_2) \text{ en natuurlijk ook}$$

$$f_{\text{middenfreq.}} = f_{\text{osc.}} - (2 f_2 - f_1).$$

Als we dit terugrekenen zien we dat er een stoorproduct ontstaat op:

$$f_{\text{stoor}} = 2 \times f_1 - f_2 \text{ en}$$

$$f_{\text{stoor}} = 2f_2 - f_1.$$

Laten we eens een voorbeeld nemen. Zender f1 zendt uit op 100 MHz. Zender f2 zendt uit op 98 MHz. Er ontstaan dan stoorproducten op:

$$f_{\text{stoor}} = 2 \times 100 - 98 = 102 \text{ MHz èn}$$

$$f_{\text{stoor}} = 2 \times 98 - 100 = 96 \text{ MHz.}$$

We hadden afgezien dat er Mehrfachempfangsstellen kunnen ontstaan op 5,35 MHz onder de ontvangsfrequentie. In het gegeven voorbeeld levert dat dan twee extra stoorproducten op van:  $100 - 5,35 = 94,65 \text{ MHz èn}$   $98 - 5,35 = 92,65 \text{ MHz.}$

Omdat het u vast duizelt van de getalletjes, hebben we de zaak voor u getekend in afb. 14.

U zult ook aan de lijnen zien dat de breedten van de stoorproducten verschillend zijn. Bij de intermodulatieproducten gaat het n.l. om een mengproduct van een 2e harmonische van een zender, waardoor het stoorproduct tweemaal zo veel 'ruimte' in beslag neemt als de oorspronkelijke zender. Bij een Mehrfachempfangsstelle gaat het om een mengproduct van de 3e harmonische waardoor het stoorproduct 3 x zo breed is.

Verticaal in afb. 14 hebben we de sterkte van de signalen uitgezet. De beide zenders f1 en f2 hebben een

sterkte van 0 dB, dat we in dit geval op 1 mV hebben gesteld. De beide intermodulatieproducten liggen in dit voorbeeld 50 dB onder de signaalsterkte van beide zenders, m.a.w. de intermodulatie-onderdrukking is 50 dB in dit voorbeeld.

Nu ziet u, dat de onderdrukking van de Mehrfachempfangsstelle over het algemeen groter is dan de intermodulatie onderdrukking. En ja, u heeft het natuurlijk al geraden, de Duits georiënteerde fabrikanten geven, als ze het geven, dan ook meestal op: Mehrfachempfangsdämpfung: 73 dB (in dit voorbeeld).

De Japanse en Amerikaanse fabrikanten spreken vaak over 'spurious rejection' waarbij ze dan maar wijselijk in het midden laten wat er bedoeld is!

Even terug naar de Larsholt. Als meetopstelling werd die van afb. 13. (zie vorige artikel in het april no.) gebruikt waarbij de ingangsspanning van beide zenders op 1 mV werd afgeregeld. Dezelfde frequenties als bij het voorbeeld van afb. 14 werden gebruikt.

De ontvanger werd daarna eerst afgestemd op het stoorproduct op 96 MHz, en daarna op 102 MHz.

Vervolgens werd bepaald hoe veel zwakker deze stoorproducten waren dan beide gewenste signalen. Dit

bleek respectievelijk 46 en 48 dB te zijn. Dit is niet geweldig. Werkelijk goede ontvangers komen wel tot zo'n -70 dB voor intermodulatieproducten en 90 dB voor Mehrfachempfangsstellenonderdrukking, bij ingangsspanningen van 1 mV.

Nogmaals, die referentie van 1 mV is erg belangrijk.

Dat komt omdat stoorproducten niet lineair in sterkte toenemen met de ingangssignalen. Zouden we bijvoorbeeld als sterkte van beide ingangssignalen niet 1 mV hebben genomen, doch 100 µV, 20 dB lager dus, dan zouden de stoorproducten niet 20 dB lager zijn maar 40 dB!

En dan zou in de voorbeeld de intermodulatie-onderdrukking 90 dB i.p.v. 50 dB zijn en dat is een prima waarde, alleen komt die situatie veel minder met de praktijk overeen...

## Overige effecten

In het begin hebben we het er al over gehad dat er een aantal hoogfrequent eigenschappen zijn, waarvoor eigenlijk geen goede benaming is. Eén zo'n eigenschap wordt veroorzaakt door de mixer. Zoals reeds besproken is zo'n mixer een niet-lineair element, waardoor de aan de mixer toegevoerde signalen worden vervormd. Nu zijn we echter alleen geïnteresseerd in één speciaal vervormingsproduct, n.l. het verschil tussen het ontvangen signaal en het oscillatorsignaal. Dit verschil is de middenfrequentie en is bijna in alle ontvangers 10,7 MHz.

Laten we eens een voorbeeld nemen. We ontvangen via Lopik Hilversum 3 op 96,8 MHz. Het oscillatorsignaal van de ontvanger is dan  $96,8 \pm 10,7 \text{ MHz}$ , dus òf 107,5 MHz (bovenmixing) òf 86,1 MHz (ondermixing).

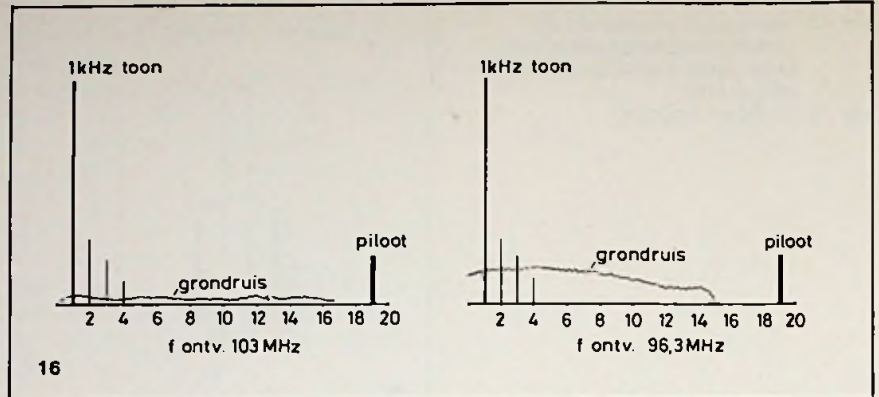
Laten we nu eens aannemen dat we een normale hoogfrequent mengtransistor in onze ontvanger hebben zitten, hetgeen bij zeker 60% van de middenklasseontvangers het geval is. In afb. 15 is zo'n mengtrap getekend.

Dit is een zogenoemde additieve mixer, waarbij zowel oscillatorsignaal als het versterkte ontvangen signaal gezamenlijk aan één ingang worden toegevoerd.

De weerstanden R1 en R2 zijn dusdanig in grootte gekozen, dat de transistor in zijn niet lineaire gebied staat ingesteld, waardoor hij als mixer gaat werken. De collectorkring, LC staat af-



**tabel 4**  
 Mehrfachempfangsstellen en intermodulatie producten van drie Nederlandse programma's via de zenders Lopik, Smilde en Wieringermeer. De met \* aangegeven frequenties vallen buiten de FM-band.



gestemd op de middenfrequentie, 10,7 MHz.

Worden nu de beide signalen 107,5 en 96,8 aan de ingang toegevoerd, dan zullen aan de collector:  $107,5 - 96,8 = 10,7$  MHz en  $107,5 + 96,8 = 203,8$  MHz verschijnen, doch ook harmonischen van alle frequenties zoals  $2 \times 96,8$ ;  $3 \times 96,8$ ;  $2 \times 107,5$  en  $3 \times 107,5$  doch ook  $2 \times 10,7$  en  $3 \times 10,7$  enz.

Om die laatste produkten gaat het nu. Hebben we een mixer die heel erg goed mengt, dus sterk vervormt, dan zullen er een heleboel harmonischen van 10,7 MHz verschijnen. Laten we eens kijken wat de 9e harmonische van 10,7 MHz is... Juist:  $9 \times 10,7 = 96,3$  MHz, en dat is bijna gelijk aan de ontvangstfrequentie!

Nu heeft elke transistor terugwerkingscapaciteit. In afb. 15 is die gestippeld getekend als  $C_{cb}$ . Het betekent dat ook die 9e harmonische wordt teruggevoerd naar de ingang van de mixer. Omdat het de 9e harmonische is, is het signaal ook 9 keer breder geworden!

Op de ingang van de mixer staat dus niet alleen het gewenste signaal van 96,8 MHz doch ook een ongewenst signaal van 96,3 MHz dat echter 9 keer breder is dan het oorspronkelijke signaal.

Gelukkig is dit 9e harmonische signaal veel zwakker dan het gewenste signaal, doch afhankelijk van de kwaliteit van de mixer dan dit toch een aardige storing opleveren. We zien dan ook dat de ontvangsteigenschappen van de wat goedkopere ontvangers waaruit kostenoverwegingen zo'n eenvoudige mixer is gebruikt, vaak rond 96,3 MHz aanmerkelijk slechter zijn dan op andere frequenties. Omdat het signaal 9 keer breder wordt, veroorzaakt dit effect een stoorgebiedje. In Nederland is

de maximale zenderzwaai 60 kHz, zodat de bandbreedte van Hilversum 3 in stereo ca. 200 kHz is. Er ontstaat dus een stoorgebied van  $9 \times 200 = 1,8$  MHz rond 96,3 MHz waar de ontvangst slechter kan zijn.

We zien dat de frequentie van Hilversum 3 op Lopik niet ideaal is.

Veel klachten over ruis en soortgelijke effecten op Hilversum 3 zijn dan ook te wijten aan deze oorzaak.

Het is niet voor niets dat professionele ontvangers vaak een middenfrequentie van 21,4 MHz hebben, want geen enkele harmonische van 21,4 MHz valt in de FM band.

Hoormatig werkt dit verschijnsel door als een verslechtering van de signaalstoorafstand rond de 96,3 MHz, vooral in stereo. Helaas bestaan er voor zover de auteur weet, geen gestandaardiseerde meetmethoden van dit effect. Voor de Larsholt werden daarom de volgende meetmethoden toegepast. In een hf-dichte ruimte, om geen last te hebben van Hilversum 3, werd een meetzendersignaal toegevoerd van 96,3 MHz, stereo gemoduleerd met een 1 kHz toon.

De sterkte van het meetzendersignaal

was 1 mV en de zenderzwaai was 60 kHz, gelijk aan de Nederlandse norm.

Aan de laagfrequent uitgang werd nu met behulp van een laagfrequent-spectrum-analyser het sterkteverschil bepaald tussen de toon van 1 kHz, en de grondruis van de ontvanger.

Daarna werd deze proef herhaald op een ontvangstfrequentie van 103 MHz. Het verschil in grondruis bedroeg ca. 7 dB. E.e.a. is getekend in afb. 16. Ook hoormatig was duidelijk verschil vast te stellen, al blijft dat natuurlijk een subjectieve zaak.

Hoewel we nog lang niet aan het eind van de hoogfrequent eigenschappen zijn, kunnen we nu toch al een grafiekje geven waarmee we een aardige indruk kunnen krijgen hoe het met de intermodulatie-eigenschappen van een ontvanger is gesteld.

Laten we eens aannemen dat u een ontvanger wilt kopen. U woont in het verzorgingsgebied van Lopik. U gaat naar uw leverancier die meestal wel een goede antenne-installatie heeft. Stem nu de ontvanger van uw keuze af op de frequenties waar stoorprodukten ontstaan. Hoort u op die frequenties

tabel 4

Zender	Frequentie in MHz	Intermodulatie producten in MHz	Mehrfachempfangsstellen in MHz
Lopik 1	92,6	86,3*	88,4 87,25
Lopik 2	98,9	105,2	101,0 93,55
Lopik 3	96,8		94,7 101,0 91,45
Smilde 1	88,0	81,2*	84,4* 82,65*
Smilde 2	94,8	101,6	97,8 89,45
Smilde 3	91,8		88,8 95,6 86,45*
Wieringen 1	87,7	83,2*	85,6* 82,35
Wieringen 2	92,2	96,7	94,5 86,85
Wieringen 3	89,8		87,5 92,1 84,45



afb. 16 Invloed van de 9<sup>e</sup> harmonische van 10,7 MHz. Naast de 1 kHz toon en de 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> harmonische daarvan (vervorming) alsmede de piloottoon (19 kHz) zien we dat de grondruis van de ontvanger op 96,3 MHz hoger is.

afb. 17 Frequentiespectrum van mogelijke stoorproducten bij ontvangst van de zenders via zendtoren Lopik.

afb. 18 Frequentiespectrum van mogelijke stoorproducten bij ontvangst van de zenders via zendtoren Smilde.

afb. 19 Frequentiespectrum van mogelijke stoorproducten bij ontvangst van de zenders via zendtoren Wieringermeer.

afb. 21 Frequentiespectrum van mogelijke stoorproducten bij goede ontvangst van de zenders Lopik en Wieringermeer.

niets, dan is het met de intermodulatie-onderdrukking van die ontvanger in ieder geval best gesteld.

Om u een hoop gereken te besparen, hebben wij de plaats van de stoorproducten voor u berekend voor de verzorgingsgebieden Lopik, Smilde en Wieringen (zie tabel 4, afb. 17, 18 en 19). Voor de andere zenders zoals Goes, Markelo enz. kunt u ze met de formules die in dit artikel zijn gegeven zelf berekenen.

Om e.e.a. wat eenvoudiger te maken hebben wij in afb. 20 het door de PTT verstrekte kaartje van de hoofdzenders met hun frequenties afgedrukt.

We zien op dit kaartje, dat er een aantal gebieden zijn die verzorgd worden door twee zenders. Het gebied rond Amsterdam, Pumerend e.d. waar veel mensen wonen, wordt niet alleen door de zender Lopik bestreken, doch ook door Wieringen. Wanneer we nu eens gaan kijken naar de frequenties van de stoorproducten, die kunnen ontstaan, dan zien we een aantal merkwaardige zaken. Allereerst is het in afb. 19 duidelijk te zien dat de frequenties van Wieringen bijzonder ongelukkig gekozen zijn. Maar liefst twee van de drie zenders kunnen worden gestoord door intermodulatieproducten. Woont u in dit gebied, dan verdient het aanbeveling eens te kijken of ontvangst via Lopik geen verbetering brengt t.o.v. de ontvangst van Wieringen.

Uit de tabellen vinden we ook, dat het intermodulatie-product van Wieringen 1 en 2 op 96,7 MHz valt. Tevens zien we dat de zender 3 van Lopik op 96,8 MHz uitzendt.

Veel klachten van slechte ontvangst van Hilversum 3 via Lopik in dit gebied worden dan ook door dit probleem veroorzaakt.

Het zuidwesten van Friesland, de Noordoostpolder en de kop van de Veluwe is ook zo'n probleemgebied. Er

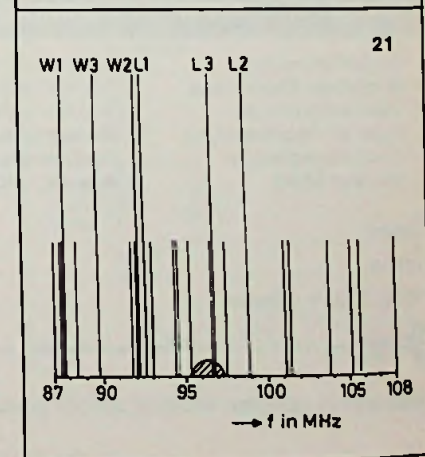
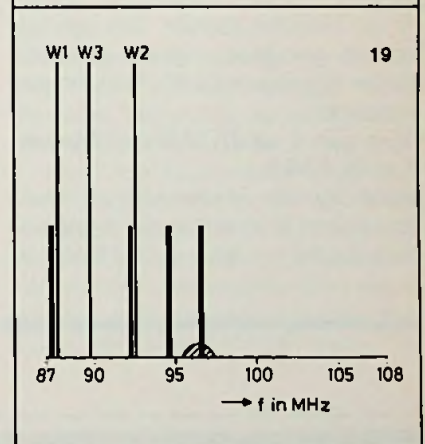
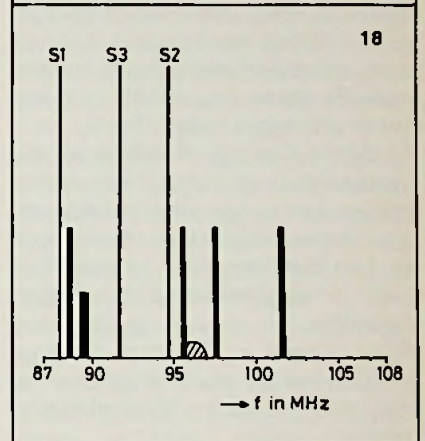
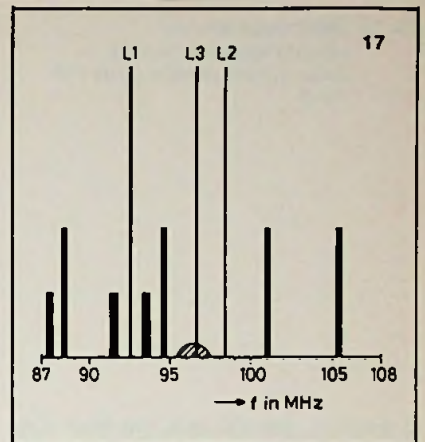
zijn daar maar liefst 3 zenders te ontvangen, hetgeen natuurlijk tot problemen leidt. Als voorbeeld: Het intermodulatieproduct van Lopik 2 en 3 valt nagenoeg op Smilde 2 (Veluwe-Noordoostpolder).

U ziet, dat bij toevoer van slechts drie zenders al een heel scala van mogelijke stoorproducten kunnen ontstaan. Het verdient dan ook aanbeveling om vooral in die gebieden waar meer dan één zender kan worden ontvangen, een richtantenne toe te passen met een zo groot mogelijke richtwerking. Hierdoor worden de niet gewenste zenders vele malen zwakker aan uw ontvanger toegevoerd dan de gewenste, en daardoor wordt de kans op storing door intermodulatie-producten aanmerkelijk minder.

Dat is natuurlijk niet mogelijk wanneer u aangesloten bent op een centraal-antennesysteem. Meestal worden daar wel zo'n 6 tot 10 zenders op doorgegeven, de drie Nederlandse zenders en de rest buitenlandse. U kunt zich voorstellen wat er dan voor problemen ontstaan met een ontvanger die onvoldoende intermodulatie-onderdrukking heeft.

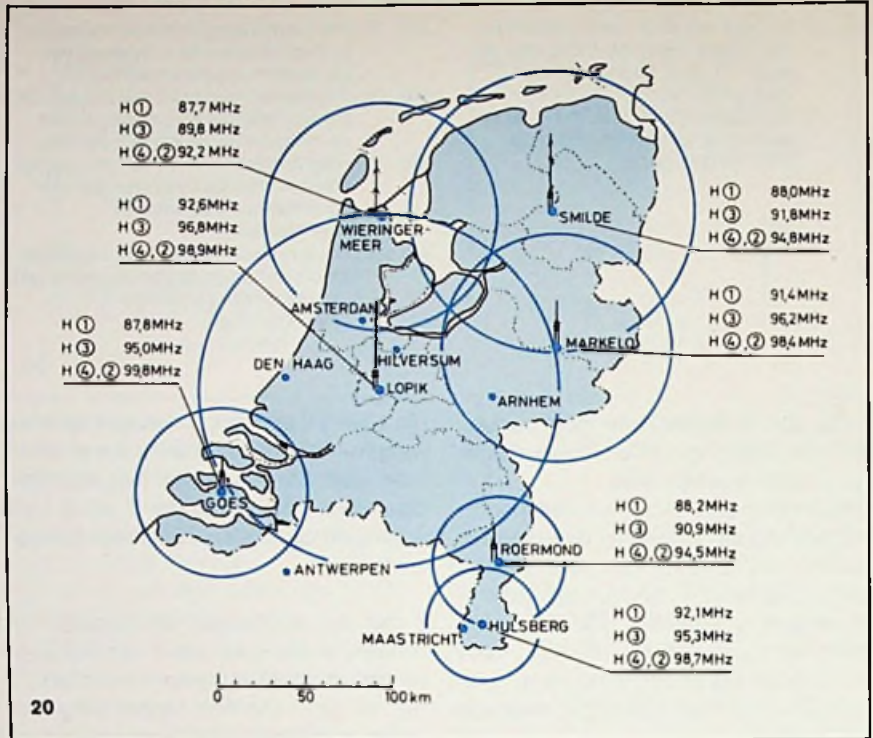
Het is een beetje te vergelijken met de man die in Amsterdam woont op een hoge flat, en zijn ontvanger heeft aangesloten op een rondom gevoelige antenne, zodat hij de zenders Lopik en Wieringen beide even sterk ontvangt. Wat er bij de ontvangst van die zenders dan voor intermodulatieproducten kunnen ontstaan, is getekend in afb. 21, waarbij we dan de Mehrfachempfangsstellen nog maar buiten beschouwing hebben gelaten.

Heel wat stoorproducten liggen vlak bij de gewenste zenders, en kunnen dan ook het gewenste programma aanmerkelijk verslechteren.





afb. 20 Zendfrequenties en verzorgingsgebied van de belangrijkste zenders op de FM-band.



U begrijpt dan nu ook dat voor CA-systemen waar vele zenders doorgegeven worden moeten, zeer ingewikkelde computerberekeningen noodzakelijk zijn om te zorgen dat er nog iets van de ontvangst terecht komt...

Als laatste over intermodulatie wil ik u een bijzondere omstandigheid niet onthouden. Het is een intermodulatie-effect dat geen aparte naam heeft, doch wel een bijzonder effect oplevert. Het treedt in het bijzonder op in de Noordoostpolder en in het gebied rond Weert. Vooral bij gunstige ontvangstcondities wil dit effect nogal eens de boel in de war sturen. Wat gebeurt er namelijk?

In de Noordoostpolder kan op een rondom gevoelige antenne zowel de zender Wieringen als Markelo worden ontvangen.

Wieringen 1 op 87,7 MHz en Markelo 2 op 98,4 MHz.

Beide signalen worden naar uw mixer gevoerd en er ontstaat een mengproduct van  $98,4 - 87,7 = 10,7$  MHz, de

middenfrequentie, *onafhankelijk* van de afstemming van een ontvanger!

Het betekent in de praktijk dat bij gunstige ontvangstcondities, de gehele FM-band gestoord lijkt met een soort ruis, nagenoeg onafhankelijk van de afstemming van uw ontvanger. Dezelfde situatie treedt op bij de combinatie Lopik 2 op 98,9 MHz en Roermond 1 op 88,2 MHz waarvan het verschil ook 10,7 MHz is. Deze zenders zijn beide goed te ontvangen onder Eindhoven (zie afb. 20).

Let er bij het vaststellen van intermodulatieproducten op, dat wanneer u op een CA-systeem bent aangesloten, de zendfrequenties vaak niet gelijk zijn aan de originele frequenties van de zenders, zodat de tabellen in dat geval niet kloppen. U kunt ze in ieder geval nu zelf uitrekenen, echt iets voor een regenachtige zondagmiddag.

In sommige gevallen is er wel wat aan die intermodulatieproducten te doen, doch daarover de volgende keer...

(Wordt vervolgd)

### Zend mij informatie en een proefles van:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Basis Elektronicus      | <input type="checkbox"/> Technicus NERG                  |
| <input type="checkbox"/> Middelbaar Elektronicus | <input type="checkbox"/> Praktische Digitale Techniek    |
| <input type="checkbox"/> Televisietechnicus      | <input type="checkbox"/> Praktische Halfgeleidertechniek |
| <input type="checkbox"/> Meet- en Regeltechnicus | <input type="checkbox"/> Microprocessors/Microcomputers  |
| <input type="checkbox"/> Computertechnicus       | <input type="checkbox"/> Basic programming               |
| <input type="checkbox"/> Monteur NERG            | <input type="checkbox"/> Assembly programming 8080/8085  |

Naam: .....

Adres: .....

Postcode + plaats: .....



26-RB-05G



## Elektronica opleidingen Dirksen

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

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

Deze bon in gesloten envelop, zonder postzegel, zenden aan: Elektronica opleidingen Dirksen, Machtiging 677, 6800 WC Arnhem.



# SIMPEL DOORMEET-APPARAATJE

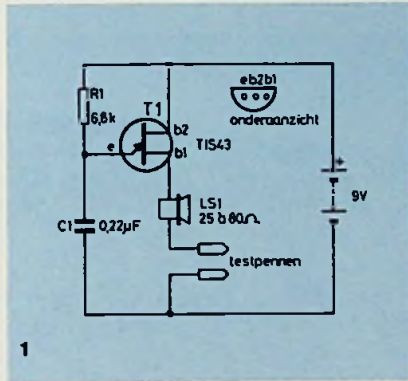
L. FOREMAN

Voor het doormeten van leidingen, schakelcontacten, zekeringen en dergelijke wordt vaak een ohm-meter gebruikt. Meestal is dat een universeel-meter, zodanig geschakeld, dat ohmse weerstanden tussen de twee meetpennen de meter minder laten uitslaan (nul ohm = maximale uitslag). De schaal is dan geijkt in ohms, kilo-ohms of Mega-ohms, afhankelijk van de toegepaste spanning en de gevoeligheid van de meter.

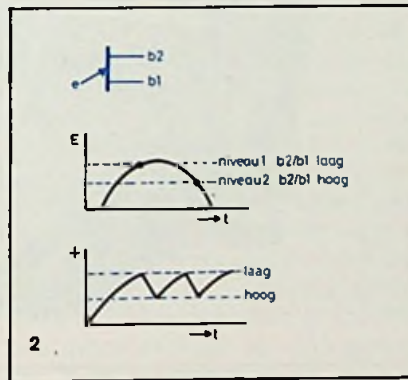
Indien veel punten moeten worden gemeten en indien de te testen punten dicht bij elkaar liggen, dan is het afwisselend kijken naar de wijzer van het meetinstrument en de te testen punten een hinderlijke bezigheid. Een testapparaat dat een toon geeft als de verbinding in orde is, verdient verre de voorkeur! Een bel of zoemer met een batterij in serie is de klassieke oplossing. Echter moet dan vooral stevig contact worden gemaakt om de overgangswaerstand klein te houden. Een modernere schakeling, met een kleine luidspreker en een uni-junction transistor, gevoed uit een 9 volts batterij, is getekend in afb. 1.

Een uni-junction transistor is een schakelement, met een emitter en twee basisaansluitingen b1 en b2. Indien tussen de emitteraansluiting en b1 een spanning aanwezig is die groot genoeg is dan is de weerstand tussen b2 en b1 laag (schakelaar gesloten). Het potentiaalverschil moet dan beneden dit niveau dalen, om de schakelaar weer te openen (hysteresiseffect) afb. 2.

Zonder spanning op de emitter e (afb. 1) is de weerstand tussen de beide andere aansluitingen b2 en b1 enkele kilo-ohms. Met doorverbonden testklemmen kan dus hoogstens een stroom van enkele mA vloeien door de luidspreker LS (25 à 80 Ω). Indien de emitter een paar volt positief is wordt de ingangswaerstand zeer laag, terwijl



1



2

dan de weerstand tussen b2 en b1 ook tot ongeveer de helft afneemt.

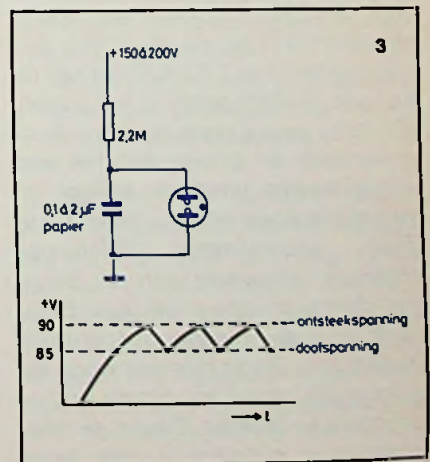
De positieve spanning op de emitter komt overeen met de spanning over de condensator C1 (0,22 µF), indien de spanningsval over de luidsprekerweerstand eenvoudigheidshalve wordt verwaarloosd. De condensatorspanning is een functie van de tijd, de condensator wordt namelijk opgeladen via R1, 6,8 kΩ.

Met eenvoudige wiskunde kan worden aangetoond dat in 5 maal de RC-tijd de spanning  $U_c$  maximaal zal zijn, namelijk gelijk aan de voedingsspanning. De RC-tijd is het produkt ohms  $\times$  farad of  $M\Omega \times \mu F$  in seconden.  $6,8 k\Omega \times 0,22 \mu F$  wordt dus  $0,0068 \times 0,22 = 0,001496$  s, afgerond 1,5 millisecon-

den. In  $5 \times 1,5 = 7,5$  ms zal in deze schakeling de condensatorspanning 9 volt kunnen zijn. In minder dan de helft, zeg 3 ms, zal de emitterspanning al zo hoog zijn dat de uni-junction transistor gaat geleiden. De condensator wordt dan zeer snel ontladen, de ingangswaerstand van de uni-junction transistor wordt zeer hoog, de condensator wordt weer opgeladen enz.: de cyclus herhaalt zich en er ontstaat een zogenaamde relaxatie-generator.

Een relaxatie-generator met zichtbare perioden is te maken met een neonlampje (afb. 3). De RC-tijd is hier groot, enkele seconden, zodat de ontladingsflitsen duidelijk kunnen worden gevolgd.

Indien een weerstand groter dan een paar honderd ohm aanwezig is tussen de beide testpennen zal de uni-junction transistor ophouden te oscilleren. Er moet dus een duidelijk laagohmige verbinding tussen de pennen zijn om een hoorbare toon te produceren, misleidende hoogohmige nevenverbindingen zijn dus niet mogelijk. Een aan-uit schakelaar is overbodig omdat er met open pennen geen stroom loopt.



3



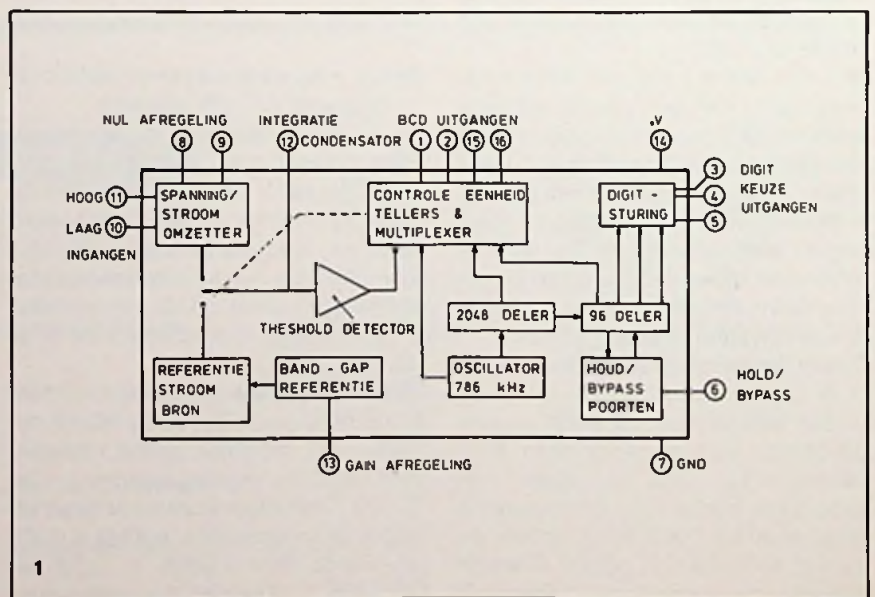
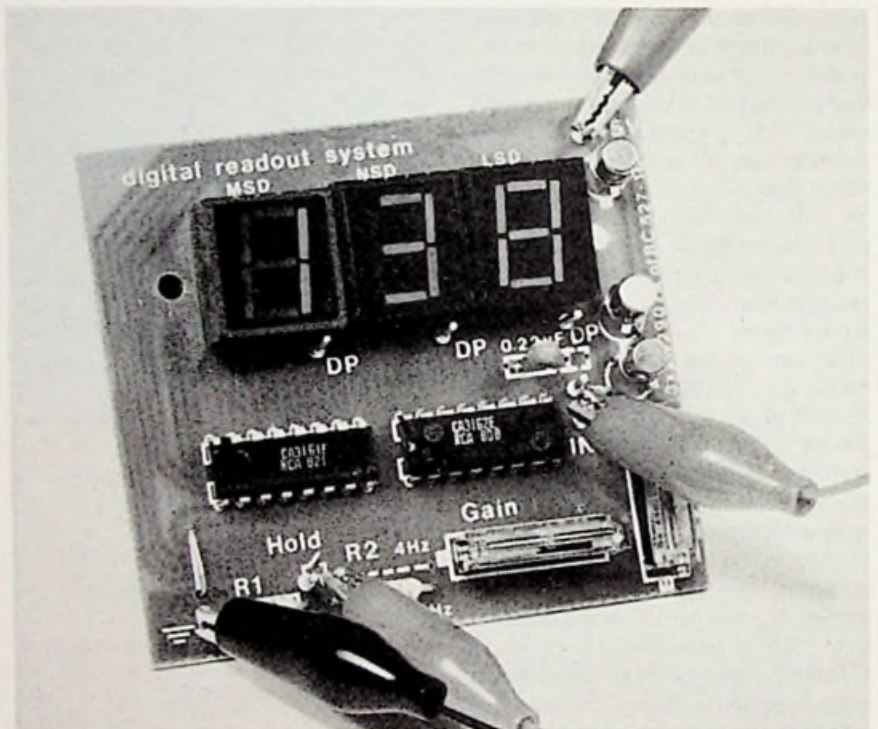
# UNIVERSELE 3-DECADEN UITLEZING

## VOOR VELE DOELEINDEN

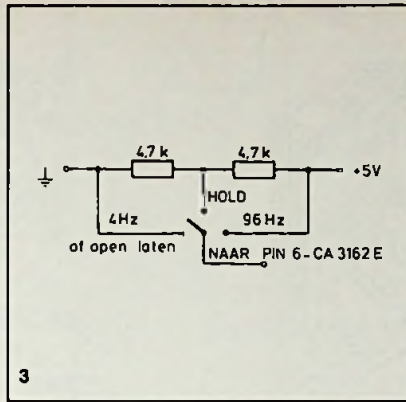
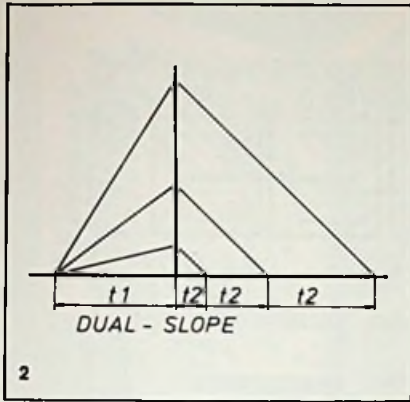
D. J. F. SCHEPER

Een digitale uitlezing, die voor zowel experimenteren als voor een vaste opstelling geschikt is, staat nog steeds in de belangstelling. Hier wordt een universele uitlezing besproken, gebruikmakend van slechts twee IC's, n.l. de CA3162E en de CA3161E, en de uitlezing natuurlijk.

Met deze IC's is een complete 3-digits digitale uitlezing voor analoge signalen van -99 mV tot +999 mV realiseerbaar op een zeer klein printoppervlak. In de CA3162E, een A/D-converter, wordt de analoog naar digitaal conversie door een dual-slope integratie uitgevoerd. Het blokdiagram van de CA3162E is in afb. 1 weergegeven. Hieruit blijkt dat het hart van het systeem wordt gevormd door de spanning-stroom converter (V/I-converter) en de referentiestroombron (reference current generator). De V/I-converter zet de ingangsspanning, aangebracht tussen de pennen 10 en 11, om in een stroompje. Dit stroompje laadt de integratiecondensator van pen 12 tijdens een vooraf bepaalde tijd  $t_1$  op, zie afb. 2. Een digitale counter in de CA3162E bepaalt de duur van  $t_1$ , door optelling van pulsen, afkomstig van de vaste clock (inwendige oscillator en delers). Aan het eind van de laadtijd, wordt de analoge ingang afgekoppeld en een uiterst nauwkeurig gecontroleerd referentiestroompje, afkomstig van de band-gap constante referentiestroombron, wordt aan de integratiecondensator aangesloten. Op dit moment wordt de counter ook op nul teruggezet en begint opnieuw te tellen. Omdat de referentiestroom constant is, het verval







afb. 1 Blokdiagram 3162E.  
 afb. 2 Dual-slope integratie.  
 afb. 3 Schakeling voor snelle omzetting, langzame en hold functie.  
 afb. 4 Compleet schema.

gedurende  $t_2$ , is de tijd die nodig is om lading van de integratiecondensator naar zijn originele waarde te doen terugkeren óók altijd constant. De tijd-lengte  $t_2$  die nodig is om dit te bewerkstelligen is een functie van de analoge ingang. Het aantal klokpulsen dat verstrijkt voor de lading weer wordt opgeslagen is daarom een directe aanwijzing voor het ingangssignaal. De vergelijkjer in de CA3162E schakeling activeert de herladingsopslag aan de integratiecondensator en zet de teller stop. Het getelde wordt dan gemultiplexed naar de BCD uitgang. Deze uitgangen worden gebruikt als controle-ingangen voor de CA3161E, de BCD naar zeven-segment decoder/driver, welke de zeven-segmentstroom voor de LED-uitlezingen ontwikkelt. De digit select uitgangen van de CA3162E sturen de p-n-p transistoren aan. Deze transistoren voeden de anoden van de LED-uitlezingen. Het voordeel van de dual-slope A/D-conversie en het multiplex bedrijf zijn, dat resp. de eerste de hoogfrequent ruis en kleine lineariteitsfouten onderdrukt, terwijl door het middelen

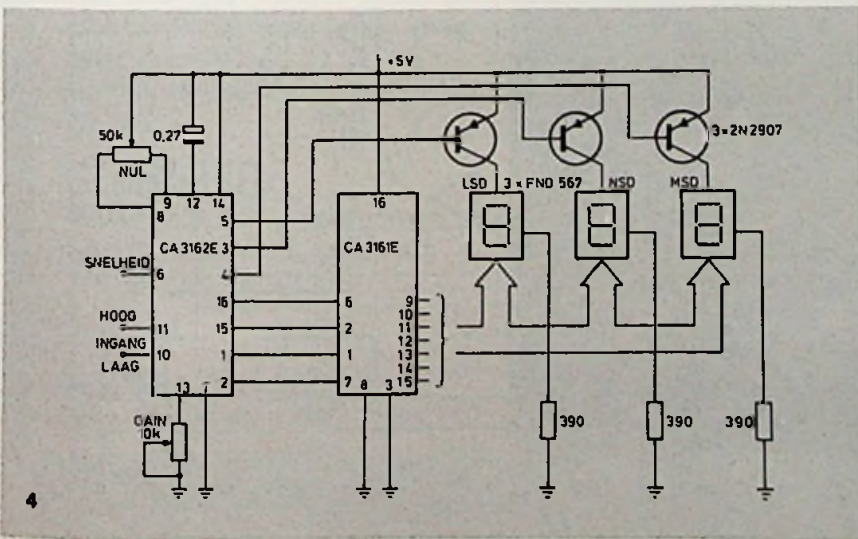
van variaties tijdens de sampling periode een uitstekende nauwkeurigheid bereikt kan worden zonder precisie-componenten.

Het tweede geeft een lager stroomverbruik, dit bedraagt minder dan 150 mA bij 5 V. Een specifiek kenmerk van het systeem is de keus uit twee omzetsnelheden, multiplex gebruik en een houdfunctie (hold) waarbij de omzetting wordt onderdrukt. De timing van het circuit wordt ontleend aan een 786 kHz ringoscillator. De oscillatorfrequentie wordt gedeeld door 2048 en verzorgt de multiplexsnelheid van 384 Hz. Deze snelheid wordt nogmaals gedeeld door 96 om de langzame omzetsnelheid van 4 Hz te verkrijgen. Afb. 3 laat de mogelijkheid zien om zowel de snelle als de langzame en bovendien de hold-functie in te stellen. Zodra de 'hold'-pen nummer 6 aan +2,5 V wordt gelegd, houdt de omzetting op, maar het multiplexen gaat door, de uitlezing wordt vastgehouden en is zichtbaar. Wordt deze pen aan +5 V gelegd dan is de omzetsnelheid 96 Hz, aan

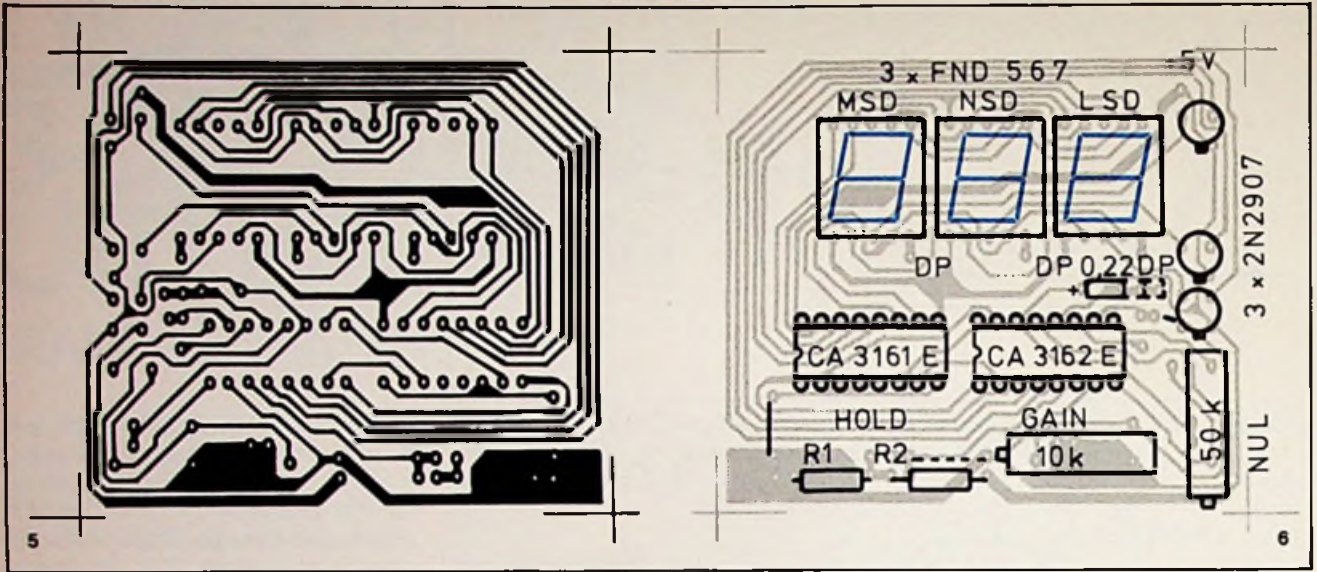
massa óf openlaten geeft een omzetsnelheid van 4 Hz. Deze laatste langzame omzetsnelheid zal voor de meesten het prettigste zijn. Het complete schema van deze goedkope universele uitlezing staat in afb. 4. In afb. 5 staat het printje op ware grootte met in afb. 6 de componentenopstelling. Deze opstelling heeft een voeding nodig van 5 V. In afb. 7 staat een dergelijke voeding afgebeeld, deze voldoet zeer goed.

- De eigenschappen van deze digitale paneelmeter aldus op een rijtje gezet:
- Een enkelvoudige voeding van 5 V, max. 150 mA bij 888 op het display.
  - Het meetgebied loopt van  $-99$  mV tot  $+999$  mV.
  - Een overloopaanduiding: EEE bij  $>999$  mV en --- bij  $<-99$  mV.
  - De nauwkeurigheid is  $0,1\% \pm 1$  LSB (Least Significant Bit).
  - De lineariteit bedraagt 0,1 LSB.
  - De conversiesnelheid is instelbaar:  $4 \times$  of  $96 \times$  per seconde.
  - Een 'Hold' functie, die de conversie stopt, terwijl het laatste display blijft gemultiplexed.
  - Decimale punt, naar keuze instelbaar.
  - Common-mode ingangsspanningsonderdrukking tot 200 mV, zodat de meeste aardluseffecten kunnen worden geëlimineerd.
  - Het gehele systeem kan nauwkeurig worden afgeregeld met een nul- en gain instelpotmetertje.

De decoderdriver CA3161E verdient ook enige aandacht, het IC decodeert niet alleen de BCD naar 7 segmentcode maar vooral omdat de uitgangen een constante stroom naar de segmenten sturen van 25 mA. Er zijn daarom geen uitgangsstroombegrenzende weerstanden nodig. Het display door dit IC gestuurd geeft: de cijfers 0 t/m 9 en bovendien: -. E. H. L. P. en Blank.



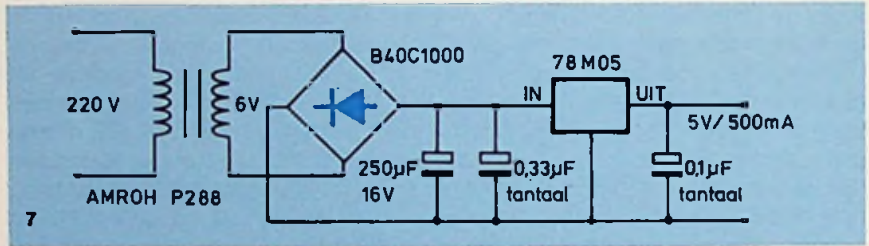




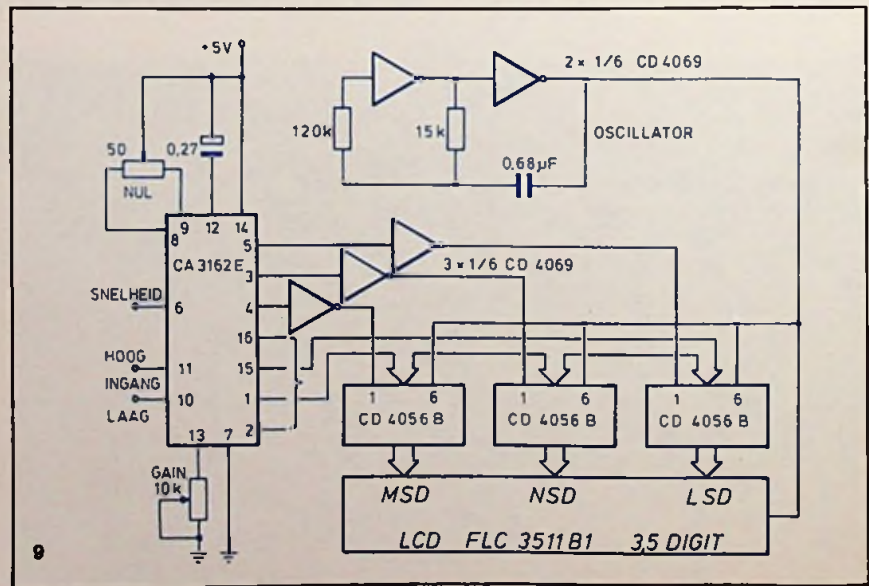
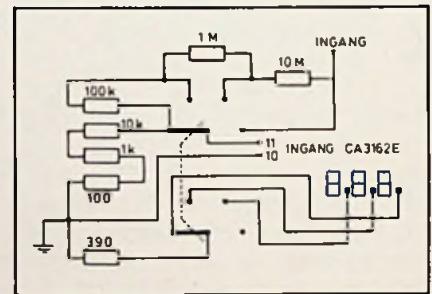
Voor de uitlezing wordt gebruik gemaakt van de FND567, deze van een gemeenschappelijke anode voorziene uitlezing vindt zijn toepassing vooral daar, waar veel omgevingslicht de uitlezing kan bemoeilijken. Op een afstand van rond de zes meter is deze universele paneelmeter nog afleesbaar. Het zal duidelijk zijn dat deze paneelmeter een groot toepassingsgebied heeft. Enige voorbeelden zijn bijvoorbeeld, door een spanningsdeler op de ingang te zetten is het meetgebied uit te breiden. Zo is in afb. 8 een uitbreiding getekend voor het meten van spanningen tot 1000 V, die tevens de decimale punt omschakelt. Benodigd is slechts een 2-deks-4 standen schakelaar. Met het IC CA3162E is het tevens mogelijk een LCD-uitlesing te sturen, er zijn enkele componenten extra nodig. In afb. 9 is een mogelijkheid geschetst. Hoe een LCD werkt is reeds in RB van april 1979 beschreven. Het IC CA3162E is gezien zijn lage prijs ook ideaal op andere toepassingsgebieden zoals:

- 1 Elektronische spelen.
- 2 Vervanging van analoge paneelmeeters.
- 3 Medische diagnose-apparatuur, elektronische thermometers, hartslagmeters, enz.
- 4 Elektronische weegapparatuur.
- 5 In auto-accessoires.

Een laatste opmerking over de A/D-converter, de temperatuurcoëfficiënt bedraagt 0,005 % per °C van 0 °C tot +75 °C. Een interessant IC met vele mogelijkheden, ook voor de hobbyist.



afb. 5 Print.  
 afb. 6 Componentenopstelling.  
 afb. 7 Voedingsmogelijkheid.  
 afb. 8 Uitbreiding meetgebied.  
 afb. 9 LCD-uitlesing.







# computer bulletin

een supplement van RB,  
gewijd aan microprocessors  
en aanverwante onderwerpen

## NIEUWS

Nieuws van de verschillende fabrikanten en leveranciers vindt u in onze rubriek 'microgebeuren' op blz. 40 en 44

## SOFTWARE

De hardware van het grafisch TV-display, dat de afgelopen maanden in RB werd gepubliceerd, is voorlopig afgerond. De kracht van het ontwerp zit 'm echter juist in de software. Daarom beginnen we deze maand met 'letters op het grafisch display', een stukje software met ongekennde mogelijkheden! (blz 41)

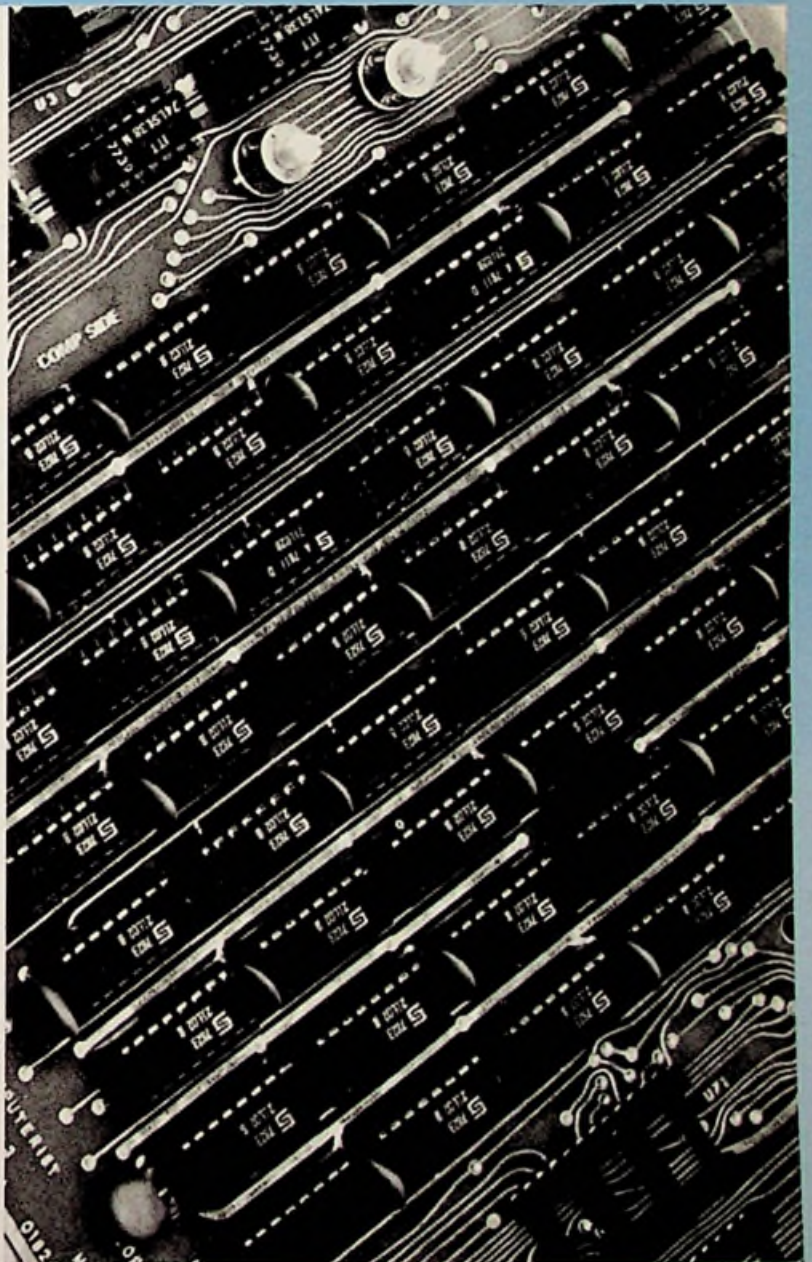
## TEST

Deze maand wordt het memory<sup>+</sup> board getest, een uitbreiding voor single board computers zoals KIM, SYM, AIM enz. Het memory<sup>+</sup> board bevat 8K RAM, en sockets voor maar liefst 4 EPROMS 2716. Het fijne hiervan leest u op blz. 45

## CURSUS

Alweer het derde deel van onze cursus Basic staat op blz 47.

*Deze rijen 2102's vormen het geheugen van het memory<sup>+</sup> board.*







**INTEL introduceert 16K dynamische RAM met enkelvoudige +5 V voedingsspanning - type 2118 -**

De snel voortgaande verbetering van de dynamische RAM-technologie stelt INTEL in staat nu een 16K dynamische RAM te introduceren, die volstaat met een enkelvoudige voedingsspanning van +5 V.

Dit is slechts één van de voordelen die de 2118 biedt, want ook het opgenomen vermogen in actieve staat is sterk teruggebracht.

Dit bedraagt slechts 130 mW, terwijl het standby vermogen 15 mW is. Ook de snelheid is toegenomen, deze bedraagt 100 ns (access). Al deze voordelen vereenvoudigen het ontwerp en verhogen de snelheid en betrouwbaarheid van het systeem.

Als zeer interessant gegeven geldt ook dat de 2118 pin- en voedingsspanning compatibel is met de later uit te brengen 64K dynamische RAM.

Het is dan nog slechts een kwestie van uitwisselen van 16K naar 64K geheugens, zonder daarbij opnieuw het printontwerp te moeten aanpassen.

**Inlichtingen:**

INTEL Semiconductor BV, COMETONGEBOUW, WESTBLAAK 106, 3012 KM Rotterdam, tel.: 010-149122.

**PASCAL : O O**

Er zijn drie redenen om de aandacht eens op de programmeertaal Pascal te vestigen. Deze taal werd omstreeks 1970 geïntroduceerd door prof. Niklaus Wirth van de ETH Zürich. Van meet af aan was Pascal erg populair in universitaire kringen, vooral dankzij de systematische benadering van het

programmeeronderwijs die hierdoor mogelijk werd.

Recentelijk heeft de taal zich aan zijn universitaire oorsprong ontworsteld en is ook in het bedrijfsleven erg populair. Dan nu de drie redenen waarom ook u iets van Pascal moet weten.

De eerste reden is wellicht 'ver van ons bed' maar wel van belang.

Een van de allergrootste computergebruikers is zonder twiifel het Amerikaanse leger, samen met alles wat het sponsort, zoals de meeste universiteiten in de V.S. In het begin kwam het Department of Defense (DoD) tot de conclusie dat de jaarlijkse programmeerkosten vele miljarden dollars waren en dat deze kosten o.a. zo hoog waren doordat er niet minder dan 1500 verschillende programmeertalen in gebruik waren.

Dit was de aanleiding om tot één universele taal, DoD-I genaamd te komen. Na een diepgaande voorbereiding (o.a. via inventarisaties en de beroemde eisen uit de rapporten Strawman, Woodenman, Tinman, Ironman en Steelman) werd met 4 onafhankelijke softwaregroepen een contract gesloten om een voorstel voor DoD-I te doen. Deze voorstellen kregen de codenamen RED, GREEN, YELLOW en BLUE. Het frappante is dat alle 4 de voorstellen direct gebaseerd zijn op de taal Pascal. De rode en groene taal verkeren in de fase dat aan een eerste implementatie wordt gewerkt, de andere twee zijn afgefallen. Over ongeveer een jaar zal een definitieve keuze worden gemaakt en het belang hiervan is dat daarna door het DoD alleen nog maar computers zullen worden aangeschaft waarop de taal DoD-I ter beschikking staat. Gezien deze ontwikkeling lijkt het verstandig nu reeds met Pascal kennis te maken.

De tweede reden om Pascal in de schijnwerper te zetten is gelegen in de standaardisatiepogingen die worden ondernomen. De taal is beschikbaar op meer dan 50 verschillende typen computers. Veel versies vertonen echter minuscule onderlinge verschillen. Men kan zich voorstellen dat door het grote aantal machines elk taal-

verschil op den duur leidt tot een spraakverwarring.

Om te voorkomen dat die verwarring uitmondt in de chaotische situatie zoals die bijvoorbeeld bij BASIC bestaat is de International Standards Organization (ISO) bezig met het vaststellen van een standaard voor de programmeertaal Pascal. Deze zal ongetwijfeld bijdragen aan een verdere verbreiding van Pascal.

De derde Pascal activiteit is het beschikbaar komen van Pascal op een populaire microcomputer, namelijk de Motorola M6800. Daardoor wordt afgezekend met het wijd en zijd verbreide misverstand dat geavanceerde talen als Pascal niet 'op een microcomputer passen'. Dit Pascal-systeem doet niet onder voor veel grotere systemen: zo kunnen programma's van duizenden regels lengte worden vertaald met een snelheid van ongeveer 600 regels per minuut. Ter illustratie van de mogelijkheden zij vermeld dat de vertaler zelf in Pascal is geschreven, evenals de editor en het operating system. Bovendien volgt deze versie de ISO-voorstellen voor een Pascal standaard.

Voor Motorola Exorciserbezitters is er inmiddels goed nieuws. Manudax heeft PASCAL Exorciser Compatible draaien op de MC6800.

**Inlichtingen:** Manudax Nederland BV, Postbus 25, 5473 ZG HEESWIJK.

**De 2920 microprocessor, een revolutionair circuit**

Recent heeft INTEL via een artikel in Electronics de 2920 analoge processor geïntroduceerd. Dit op een gloednieuw concept gebaseerd circuit zal een uitwerking hebben gelijk aan de gevolgen, veroorzaakt door de eerste microprocessor, de INTEL 4004.

Toen de 4004 werd uitgebracht kon niemand vermoeden dat vandaag miljoenen microprocessors worden gebruikt in legio toepassingen.

De planning voor introductie is als volgt:

samples: 4e kwartaal 1979  
productie: begin 1980

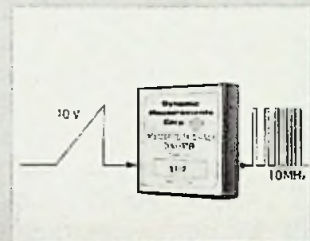
**Inlichtingen:** Intel Semiconductor BV, Cometongebouw, Westblaak 106, 3012 KM Rotterdam.

**10 MHz Unit voor nieuwe VFC applicaties**

DMC's nieuwe type 8710 verdubbelt de bovenste frequentiegrens van de tot nu toe verkrijgbare VFC's. Het toepassen van de kostbare ADC's in high speed applicaties behoort hierbij tot het verleden.

Met een dynamisch bereik van 6 volledige decades is dit nieuwe onderdeel niet alleen bij hogere frequenties toe te passen, maar maakt het ook mogelijk bijzondere systeem oplossingen te creëren, zoals in fotomultipliercircuits en andere soortgelijke toepassingen.

In een gaschromatograaf, bijvoorbeeld waar een nauwkeurigheid van 0,01% (12 bits) wordt geëist, accepteert de 8710 rechtstreeks de ingangsstroom met een resolutie van 10 μV en een dynamisch ge-



bied van 10 Hz tot 10 MHz, wat beslist beter is dan die van een ADC.

De 8710 heeft slechts één uitgang wat interfacing vergemakkelijkt en door zijn geringe ruisgevoeligheid, behoort sturen via lange leiding tot één van de vele mogelijkheden.

Gain. temp. coëfficiënt: max. 100 ppm/°C

Input offset: max. ± 50 μV/°C

Lineariteit over 0 tot 70%: 0,05% van de volle schaal + 0,05% van de input (max.)

Analoog input gebied: ± 10 μV tot 10 V

Common mode spanning: ± 10 V (min.)

Full scale frequentie: min. 10 MHz

**Inlichtingen:** Manudax Nederland BV, Meerstraat 7, 5473 ZG Heeswijk.





# LETTERS op het grafisch tv-display

D. M. DE BOER

In de vorige artikelenreeks over het zelfbouw grafisch TV-display werd uitgebreid aandacht besteed aan de hardware van dit display. Ook werden twee belangrijke routines besproken, nl. het aan of uitzetten van één van de 65536 aanwezige stippen en het wissen van het beeld. Maar... een display is geen display als er geen teksten op kunnen worden weergegeven. Daarom volgt in dit artikel wellicht het belangrijkste stukje software dat voor dit display werd geschreven: Het 'tekenen' van letters, met ongekende flexibiliteit.

## Hardware of Software?

Letters op het grafisch display kunnen op verschillende manieren worden gerealiseerd. Allereerst de 'klassieke' methode, een karaktergenerator met een speciaal stuk RAM waarin de karakters in ASCII-vorm zijn opgeslagen. Het voordeel van deze methode is dat het display zeer snel is, en dat gemakkelijk letters van het scherm terug gelezen kunnen worden. Nadeel van de 'hardware methode' is, dat er componenten moeten worden aangeschaft en dat de gebruiker met handen en voeten gebonden is aan de eigenschappen van de schakeling.

De software oplossing geeft een ongekende flexibiliteit voor wat betreft lettervorm, letterhoogte, letterbreedte, letterafstand, letterplaats enz. Bovendien is de oplossing goedkoper (de hele 'schakeling' past in twee EPROM's 2708). Het nadeel van software, de traagheid, lijkt mee te vallen. Met de 1 MHz 6502 kunnen ongeveer 125 karakters per seconde worden getekend. De 6800 is iets trager, de 8080 haalt ongeveer 70 karakters per seconde. We gaan er hierbij vanuit dat er voor een karakter 48 punten moeten worden getekend (8 x 6 matrix). In dit geval wordt de letter wit getekend, en de achtergrond zwart, of omgekeerd.

Wanneer we het tekenen van de achtergrond achterwege laten wordt het geheel nog iets sneller. Eén nadeel blijft, het teruglezen van een karakter van het scherm is niet eenvoudig. Dit probleem is te omzeilen door de ASCII-code van de letters op het scherm in het computergeheugen op te slaan.

Vaak is het helemaal niet nodig om letters terug te lezen, de kopie is dan natuurlijk overbodig. De software oplossing biedt echter nog een aantal zeer aantrekkelijke mogelijkheden. Er is nl. automatisch een soort (zeer flexibele) programmeerbare karaktergenerator ontstaan. De karakterset kan op elke plaats in het RAM (of EPROM) staan.

De benodigde karakters voor een schaakprogramma kunnen bij het schaakprogramma worden geschreven, bij kaartspelletjes kan een kaart-symbolengenerator worden gebruikt enz. Dus voor elke specifieke toepassing kunnen de bij de toepassing behorende symbolen gewoon in het computergeheugen worden gezet. Natuurlijk kunnen ook verschillende karaktersets gelijktijdig in het geheugen staan, terwijl het programma bepaalt welke karakterset moet worden gebruikt. Doordat alle karakters slechts éénmaal op het scherm worden getekend, en daarna onveranderd blijven staan, kun-

nen meerdere karaktersets ook dóór elkaar worden gebruikt. Grafische karakters zijn natuurlijk niet nodig omdat dit display volledige grafische mogelijkheden bezit.

Al deze enorme mogelijkheden hebben ons doen kiezen voor de software karaktergeneratie. Natuurlijk blijft het mogelijk om naast deze software een 'normale' karaktergenerator toe te passen, en deze aan de display hardware toe te voegen. Op deze manier worden snelheid en flexibiliteit gekoppeld.

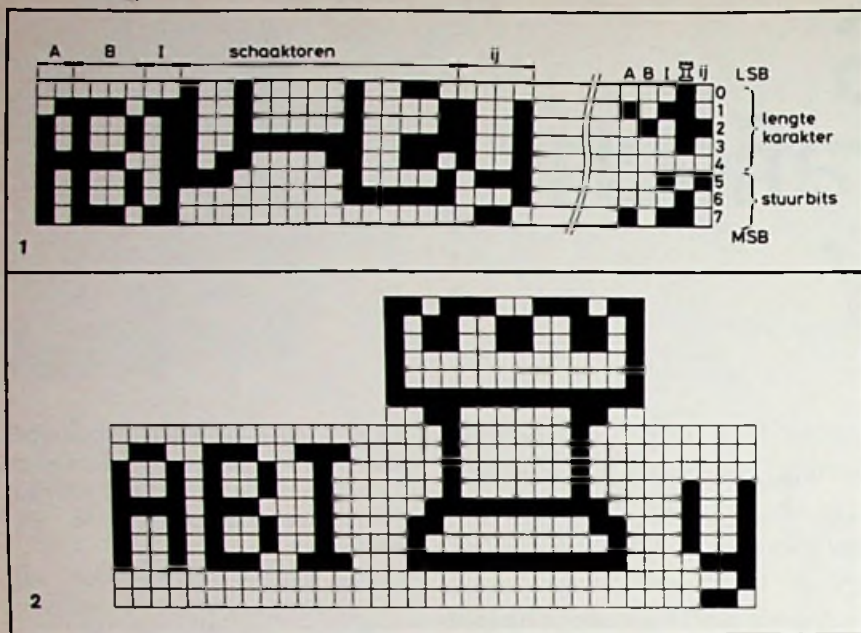
## Software karaktergeneratie

Bij de karaktergeneratie hebben we een programma nodig dat karakters volgens voorgeschreven vorm op het scherm tekent. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een tabel waarin de lettervormen liggen opgeslagen. Deze tabel kan worden beschouwd als een software karakterset. De manier waarop de letters liggen opgeslagen hangt natuurlijk af van het gebruikte programma. In het door ons ontwikkelde programma is gekozen voor een maximale vrijheid voor wat betreft karakterbreedte. Het puntjesraster waarin het karakter moet komen te staan is 8 puntjes hoog en kan 1 tot 31 puntjes breed zijn. Bij 'normale' letters zal de breedte variëren van 1 tot 5 puntjes. Wanneer een letter een verticale symmetrie-as heeft (bijvoorbeeld A) hoeft de letter maar half in de karaktergenerator te staan, het programma zorgt d.m.v. spiegeling voor de andere helft. Bovendien bestaat de mogelijkheid een karakter gekanteld in de karakterset op te bergen. We denken hierbij vooral aan schaakstukken. Een gekanteld karakter is altijd 8 puntjes breed en kan 1 tot 31 puntjes hoog zijn. Wanneer we met symmetrische figuren (verticale symmetrie-as) werken wordt het figuur 16 puntjes breed, en nog





## SOFTWARE grafisch display



afb. 1 Zó staan de karakters in de karaktergenerator. De laatste 5 bytes bevatten karakteristieke gegevens voor de karakters uit de karakterset.

afb. 2 Dit is het resultaat op het scherm.  
afb. 3 Het effect van de 3 bits stuurcode op de letter y.

steeds tussen de 1 en 31 puntjes hoog. Op deze manier kunnen schaakstukken zeer gedetailleerd worden opgeslagen. Alleen het paard is niet symmetrisch, en moet in twee delen worden gesplitst. Op dezelfde wijze kunnen raketjes, maanlanders, poppetjes enz. als karakter in de karaktergenerator worden gezet. Een en ander is verduidelijkt in afb. 1. Hier ziet u een stukje van de karakterset. De bits die '0' zijn, zijn open gelaten, de bits die '1' zijn, zijn gekleurd. Achter elkaar zijn 5 verschillende situaties getekend. Normaal staan de karakters natuurlijk op alfabetische volgorde, deze volgorde is als voorbeeld gekozen. In afb. 2 ziet u hoe de verschillende karakters op het scherm verschijnen. Buiten de vorm van de letters moet het programma natuurlijk ook weten waar het karakter in de karakterset is te vinden, en hoeveel bytes het karakter in beslag neemt. Daarom moet aan de karakterset een tabel worden toegevoegd waaruit deze informatie is te halen. In deze tabel staat voor elk karakter aangegeven hoelang het karakter is, en of het karakter gespiegeld, gedraaid en/of geschoven moet worden. Op de werking van de tabel gaan we later in dit verhaal wat dieper in. Doordat alle karakters strak op elkaar staan wordt zeer efficiënt met de ruimte omgesprongen. In een normale karaktergenerator zijn *alle* letters minstens 5 hokjes breed i.v.m. de breedte van de letter 'M'. De vier bovenstaande letters zouden 20 bytes in beslag hebben ge-

nomen, nu zijn dat maar 16 bytes. De schaaktoren zou niet mogelijk zijn geweest.

### Instelmogelijkheden

Zoals we hebben gezien kunnen karakters in de karaktergenerator gespiegeld, gedraaid en geschoven worden (zie afb. 1 en 2). Omdat deze instellingen per karakter verschillen moeten zij ook voor elk karakter zijn opgegeven. Er zijn echter ook instellingen welke voor een bepaalde situatie voor alle karakters geldig zijn. We denken hierbij aan vergrotingsfactoren in de hoogte en de breedte, plaats waar het karakter moet komen te staan enz. In het door RB ontwikkelde programma zijn de volgende instellingen mogelijk:

**XCOR** Deze geheugenplaats geeft het horizontale adres van het karakter (0-255).

**YCOR** Deze geheugenplaats geeft het verticale adres van het karakter (0-255).

**BREED** Deze geheugenplaats geeft een factor waarmee de karakterbreedte wordt vermenigvuldigd. Dus voor BREED=3 worden de letters 3 x zo breed (0-255).

**HOOG** Hetzelfde als breed, maar nu voor de hoogte.

**KLEUR** Elk bitje van deze geheugenplaats heeft een eigen betekenis.

**bit 0:** Wanneer dit bit '0' is, zullen de gegevens van een karakter zoals beginadres, lengte, kanten/draaien en/of schuiven worden bepaald aan de hand

van de tabel. Wanneer dit bit '1' is kunnen we deze gegevens zelf bepalen (speciale effecten!!).

**bit 1:** Als dit bit '0' is, wordt de XCOR verhoogd met de lengte van het karakter met daarbij opgeteld een vast aantal plaatsjes volgens geheugen 'SPATIE'. Op deze manier wordt een variabele letterafstand verkregen (weinig ruimte voor de 'i', veel ruimte voor de 'm'). Wanneer dit bit '1' is wordt de XCOR met een vast getal verhoogd (volgens LTRAF). Hierdoor komen alle letters op een vaste afstand van elkaar te staan.

**bit 2:** Dit bit bepaalt of de letters op een witte of zwarte achtergrond komen te staan. '1' = zwart, '0' = wit.

**bit 3** Deze bits bepalen de 'kleur' van de letter volgens onderstaande tabel:

4 3
0 0 n.v.t. ('lezen')
0 1 inverteren
1 0 wit
1 1 zwart.

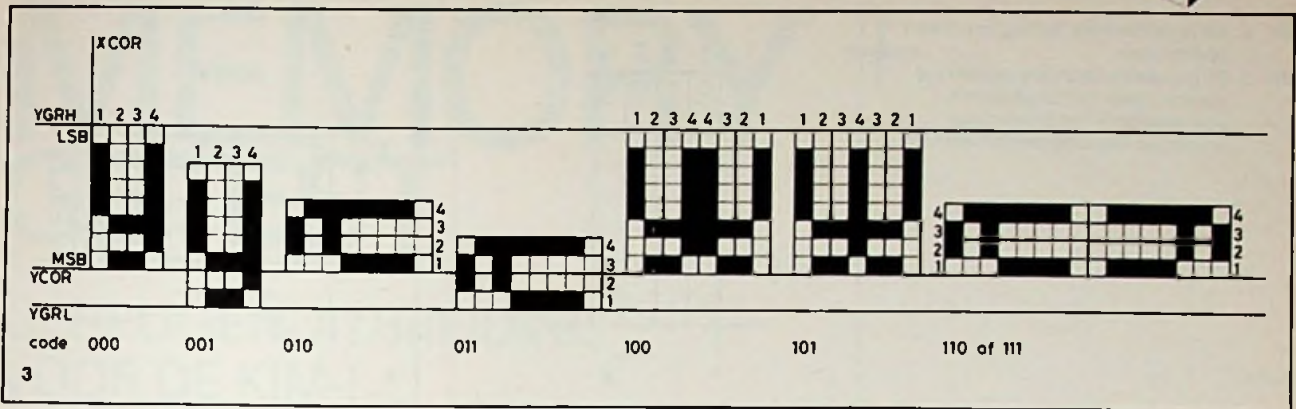
**bit 5:** Wanneer bit 5 '1' is, wordt aan het eind van een regel automatisch een CR en LF gegenereerd (we beginnen dus op een nieuwe regel).

**bit 6:** Door bit 6 '0' te maken wordt de achtergrond *niet* getekend. Hierdoor hoeven per letter minder puntjes te worden getekend.

**bit 7:** Door bit 7 '0' te maken wordt de letter zelf niet en de achtergrond wél getekend. Voor speciale effecten.

Door bit 6 en 7 beiden 0 te maken, gebeurt er op het scherm niets. Wel wordt door het programma beginadres en lengte van het karakter bepaald.





**SPATIE** Op deze geheugenplaats kan de afstand tussen twee letters worden aangegeven. Geldt alleen als bit 1 van 'KLEUR' nul is (variabele letter afstand).

**LTRAF** Op deze plaats kan een vaste letterafstand worden aangegeven (normaal = 6). Alle letters staan op een vaste afstand van elkaar. Voor LTRAF = 0 blijft XCOR ongewijzigd, en komen alle letters op dezelfde plaats op het scherm. Geldt alleen als bit van 'KLEUR' één is.

**ASCII** Met deze geheugenplaats kunnen we aangeven welk karakter we uit de karakterset willen halen. Wanneer bit 0 van 'KLEUR' logisch '1' is, gaan we uit van bekende gegevens ten aanzien van lengte, beginadres, kantelen/spiegelen/schuiven. In dit geval wordt niet naar 'ASCII' gekeken.

**TBLHI en TBLLO** Deze twee geheugenplaatsen geven het beginadres van de tabel. Omdat alle ASCII karakters onder de 20 (hex) niet afgedrukt hoeven te worden moeten we het beginadres met \$20 verminderen. Voor bijvoorbeeld de ASCII code \$22 wordt nu automatisch het 3<sup>e</sup> getal uit de tabel gehaald.

**KARHI en KARLO** Door deze 2 plaatsen wordt het 16 bits beginadres van de karakterset aangegeven.

**KNTLVO** bevat de x coördinaat van de beginkantlijn. Wanneer automatisch een CR en LF wordt gegenereerd (bit 5 van 'KLEUR' = 1) zal de XCOR op de waarde van KNTLVO worden gezet.

**KNTLAC** bevat de x coördinaat van de eindkantlijn. Zodra XCOR voorbij deze kantlijn komt zal er of een LF en CR worden gegenereerd, of XCOR wordt niet meer opgehoogd. Door deze kantlijn op FF te zetten schakelen we de kantlijn uit.

Bovenstaande instellingen zullen in het begin wat onoverzichtelijk lijken. Voor

maximale flexibiliteit is het aantal instelmogelijkheden zeker niet overdreven. Bij normaal gebruik hoeven al deze instellingen, op ASCII na, slechts éénmaal te worden gedaan. De coördinaten die bepalen op welke plaats de letter op het scherm verschijnt worden na het tekenen van een letter steeds automatisch goed gezet voor de volgende letter. Dit automatisme is overigens uitschakelbaar. Voor bijzondere toepassingen kunnen alle instellingen naar hartelust worden gewijzigd.

### Optionele instellingen

De geheugenplaatsen 'LENGTE', 'MODE', 'SUMLO' en 'SUMHI' bevatten gegevens die karakteristiek zijn voor een bepaalde letter. Bij normaal gebruik (BIT0 van 'KLEUR' = 0) worden deze gegevens door het programma uit de tabel gehaald. Bits 0...4 uit de tabel geven aan hoeveel bytes een bepaald karakter inneemt, dit gedeelte wordt in 'LENGTE' gezet. Bits 5...7 geven aan of een karakter gedraaid, gespiegeld en/of geschoven is. Deze stuurbits worden in 'MODE' gezet.

Door de lengte van alle voorgaande karakters op te tellen bij het beginadres van de karakterset bepaalt het programma op welk adres het te tekenen karakter begint. Dit adres wordt op SUMLO en SUMHI gezet.

Wanneer bit 0 van 'KLEUR' = 1 moeten de bovenstaande gegevens worden ingevoerd. Dit kan bijzonder handig zijn als er voor een bepaalde toepassing ergens in het geheugen één enkel karakter staat. De lengte van het karakter was voor de karakterset beperkt tot max. 31 bytes. Doordat de stuurbits nu apart in 'MODE' staan, kunnen we de volle 8 bits gebruiken voor de opgave van de lengte. Dus voor bijzondere karakters welke niet in de karakterset staan, maar ergens 'los' in het geheugen, is het maximale ka-

rakterformaat 8 hoog x 255 breed, of 255 hoog x 8 breed. Bij symmetrie wordt dit 255 hoog x 16 lang. Natuurlijk kunnen onafhankelijk hiervan nog verbredings- en verhogingsfactoren ingevoerd worden.

### Kantelen/schuiven en spiegelen

In de tabel kunnen we voor elk karakter aangeven of het gekanteld, geschoven en/of gespiegeld moet worden. Wanneer we geen gebruik maken van de karakterset (zie 'Optionele instellingen') kunnen we deze gegevens kwijt op geheugenplaats 'MODE'. De codes zijn als volgt:

7 6 5	1 X 0	spiegelen	midden-poot	dubbel
	1 0 1	spiegelen	midden-poot	niet dubbel
	X 1 X	draaien		
	0 X 1	schuiven		

Bij symmetrische karakters hebben we dus niet de mogelijkheid tot schuiven. Bit 5 geeft nu aan of het laatste byte uit de karakterset bij spiegelen moet worden herhaald. Het effect heeft u al gezien in afb. 1 en 2 bij de letters A en I. Om het effect van de verschillende stuurcodes nog eens duidelijk te laten zien, hebben we alle mogelijke stuurbitcombinaties op de letter y los gelaten. Het resultaat ziet u in afb. 3. De normale stuurcode voor deze letter is 001 (geschoven).

### Hulpvariabele

Voor de realisatie van het programma is het nodig verschillende hulpvariabelen in te voeren. In afb. 3 ziet u al twee van deze hulpvariabelen, nl. YGRH en YGRL. Wanneer de achtergrond (ook)

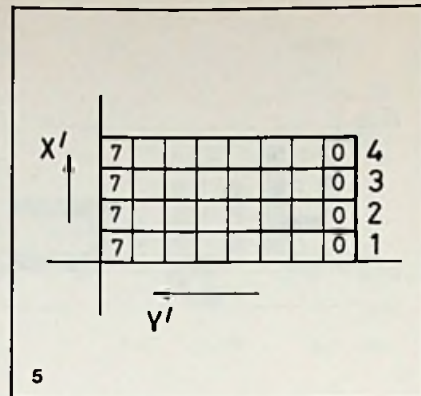
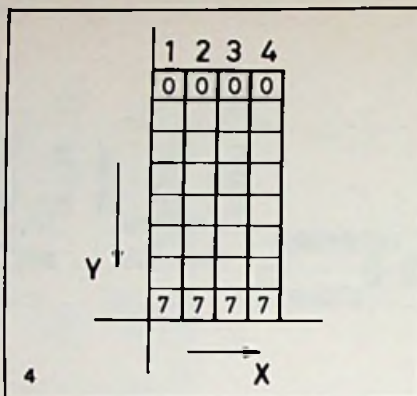




## SOFTWARE grafisch display

afb. 4 Dit is de normale richting van X en Y coördinaten.

afb. 5 Bij gedraaide karakters nemen we een gedraaid coördinatenstelsel aan, waardoor het programma vrijwel op dezelfde manier verloopt.



moet worden getekend zal het programma alle vakjes binnen deze grenzen (waar geen letters staan) met de achtergrondkleur opvullen. Op deze manier verdwijnen alle 'resten' van oude teksten. YGRH ligt 8 x de verhogingsfactor boven YCOR, en YGRL ligt 2 x de verhogingsfactor onder YCOR. De verhogingsfactor is het getal dat in 'HOOG' staat. Bij normaal gebruik zal dit 1 zijn. Bij stuurcode '000' (normale situatie afb. 3) wordt de letter zo op het scherm gezet dat een letter met het puntje links onder op de coördinaten (XCOR), (YCOR) komt te staan. Wanneer we moeten schuiven (stuurcode 001 of 011) wordt aan het begin van het programma YCOR gelijk gemaakt aan YGRL, waardoor de hele letter 2 punten zakt. Aan het eind van het programma wordt YCOR weer op z'n oorspronkelijke waarde terug gezet. Tijdens het tekenen van de letter geven steeds de twee hulpvariabelen XCOR2 en YCOR2 aan waar het eerstvolgende puntje moet worden getekend. In afb. 4 ziet u dit in tekening gebracht. Als eerste wordt bitje 7 van byte 1 getekend. Voor elk volgend bitje wordt YCOR2 met één verlaagd (lagere Y coördinaat is hoger in het beeld).

Wanneer dit proces 8 x is herhaald, wordt YCOR2 weer op de beginwaarde gezet en wordt XCOR2 met één verhoogd. Op dezelfde wijze worden de volgende bytes getekend. Het aantal bytes dat wordt getekend komt overeen met het getal dat in 'lengte' staat. Bij een gekanteld karakter willen we graag hetzelfde programma gebruiken. Dat kan door het coördinatenstelsel aan te nemen volgens afb. 5. De richting van de coördinaten is hier hetzelfde als in afb. 4 (Y coördinaat oplopend van bit 0 naar 7, X coördinaat oplopend van byte 1 naar byte 4). We zien dus dat niet alleen X en Y coördinaat zijn verwisseld, maar dat bovendien de richtingen tegengesteld zijn. De richtingsverandering is te verkrijgen door de coördinaten te inverteren. In de normale situatie maakten we XCOR2 gelijk aan XCOR en YCOR2 gelijk aan YCOR, nu moeten we XCOR2 gelijk maken aan YCOR en YCOR2 aan XCOR. Bij het doorgeven van adressen aan het display moeten we coördinaten natuurlijk weer terug draaien. Wanneer nu een volgend bitje moet worden getekend zullen we net als vroeger YCOR2 met één verlagen. Doordat YCOR2 nu in wezen een geïnverteerde

X coördinaat is, zal het uiteindelijke effect op het scherm een verhoogde X coördinaat zijn. Hierdoor zal het nieuwe bitje rechts van het vorige bitje worden getekend.

De symmetrie is zeer eenvoudig te realiseren. Wanneer symmetrie gewenst is wordt er bij het bereiken van het laatste te tekenen byte een 'wissel' omgezet waardoor niet het eerstvolgende byte uit de karakterset wordt gehaald, maar juist het vorige byte. Op die manier wordt (bij een karakterlengte van 4) na byte 4 weer de bytes 3, 2 en 1 getekend, waardoor het spiegel-effect ontstaat. Bij gekantelde symmetrie (code 11X) ligt de situatie iets moeilijker. We stellen de hulpcoördinaten nu zo in alsof hetzelfde karakter nog een keer strak naast het reeds getekende karakter moet komen te staan. We schuiven nu het te tekenen byte echter niet naar links, maar naar rechts. Hierdoor zal niet bit 7 maar bit 0 als eerste worden getekend. Op deze manier komt ook in dit geval het spiegelbeeld tot stand.

**Volgende maand:  
De flowchart en het programma.**



**8K x 8 statische RAM kaart  
als bouw pakket**  
P & T Electronics International

BV levert nu als aanvulling op het MCS-Alpha programma een 8K x 8 statische RAM-kaart (euroformaat).

Deze kaart (100 x 160 mm) is leverbaar in verschillende bus-uitvoeringen en derhalve direct toepasbaar in vele microprocessor systemen.

Enkele kenmerkende eigenschappen zijn:

- MUBUS en BEM-bus compatibel,
- capaciteit 8K x 8 bit statische RAM,
- voedingsspanning +5 V, 0,9 A,
- volledig gebufferde data- en

adresbus,

- adressering via DIL-schakelaars instelbaar over het gehele 64K adres,
- alle IC's op voeten,
- schrijfprotectie faciliteit m.b.v. schakelaar,
- volledige documentatie wordt meegeleverd,
- leverbaar als bouw pakket (1 st. f 650,— excl. BTW) of volledig geassembleerd, getest en ingeband (1 st f 795,— excl. BTW),
- uit voorraad leverbaar.

Binnenkort zijn ook bouw pakketten leverbaar voor:

- EPROM-socket kaart (euroformaat) voor 2716 (max. capaciteit 16K x 8 bit).
  - EPROM-programmer kaart voor 2716 EPROM.
  - Video Interface.
  - Bus extenders en converters.
- Alle kaarten zullen zowel als bouw pakket en als geteste unit worden geleverd; waarbij tevens BEM-bus en MUBUS uitvoeringen.

Voor nadere informatie: P & T Electronics International, Postbus 443 Leiden, tel.: 071,146045.





# MEMORY + GETEST

## GEHEUGENUITBREIDING VOOR DE KIM-1

H. J. C. Otten

Door 'The Computerist', een firma uit Amerika die gericht is op de micro-computerwereld, wordt een geheugen-uitbreiding printkaart in de handel gebracht, die speciaal voor de KIM-1 is bedoeld. De print heeft dezelfde afmetingen als de KIM-1 en de connectors zijn aan dezelfde zijde aangebracht.

Memory Plus, zoals deze print heet, biedt de volgende mogelijkheden:

- 8K RAM geheugen
- ruimte voor 8K ROM
- een VIA, I/O-poorten, timers etc.
- Eprom programmeerapparaat en programmeerprogramma.

Onze ervaringen met deze geheugenuitbreiding zijn hier samengevat.

### Het RAM geheugen

De Memory Pluskaart bevat 64 stuks low power statische RAM's van het type 21L02. Dit zijn 1K bit RAM's, zodat een geheugen van 8K byte RAM ter beschikking staat.

Deze 8K RAM is als blok van 8K in de geheugenruimte van de KIM-1 te plaatsen, bijvoorbeeld op geheugenadres 2000 - 3FFF (stand 2). De vereiste adresdecodering is op de print aanwezig, met een print meerstandenschakelaar is het gewenste geheugen-gebied in te stellen. De overigens zeer duidelijke handleiding is over de stand van deze schakelaar niet erg duidelijk, het gevaar bestaat dat RAM en ROM in dezelfde geheugenruimte worden geplaatst met desastreuze gevolgen. De adreslijnen zijn zodanig van buffers voorzien, dat de belasting van de KIM-1 hoogstens bestaat uit één low power schotky TTL-belasting per adreslijn.

De databus wordt niet op de Memory Pluskaart gebufferd, de vele RAM IC's belasten de databus daarom behoorlijk. Het is daarom aan te bevelen de

databusverbindingen tussen de KIM-1 en de Memory Plus zo kort mogelijk te houden en de databus te bufferen als meer geheugen aan de KIM-1 wordt aangesloten. De in Radio Bulletin te publiceren bufferprint is hier goed voor geschikt.

### Het ROM-geheugen

Op de Memory Plus print zijn vier IC voeten aanwezig waarin 2K byte ROM of EPROM IC's kunnen worden geplaatst. Als ROM zijn de types 2316 van Intel of equivalenten toe te passen, als EPROM is de 2716 van Intel toe te passen. Alleen de equivalenten van de Intel EPROM zijn bruikbaar, zo is de Texas Instruments TMS2716 niet te gebruiken. De 2716 heeft ten opzichte van de 2708 EPROM het voordeel een dubbele hoeveelheid geheugen te bieden, slechts één voedingspanning (+5 V) nodig te hebben en is veel eenvoudiger te programmeren. Nadeel is de op het moment nog iets hogere prijs (per bit 1½ maal zo duur). Evenals de RAM is de ROM alleen als

blok van 8K in de geheugenruimte te plaatsen, ook naar wens in te stellen met een print meerstandenschakelaar.

### De VIA 6522

Behalve geheugenuitbreiding biedt de Memory Pluskaart ook een geweldige uitbreiding van de I/O mogelijkheden door het aanwezig zijn van een VIA type 6522. VIA staat voor Versatile Interface Adapter, de veelzijdigheid blijkt uit de mogelijkheden van de 6522:

#### I/O:

Twee 8 bit parallel I/O-poorten met 'handshake' controlelijnen.

#### Timers:

twee timers, met vele gebruiksmogelijkheden zoals tellers, timers met interrupt, 'one shot's', onafhankelijk van de processor opwekken van puls-treinen etc.

#### Schuifregister:

serie-parallel en parallel-serie conversie onder controle van de processor, een timer of een externe klok

#### Interrupts:

Vele bronnen kunnen de 6522 een interrupt laten opwekken, de bron kan zowel intern als extern van de 6522 zijn. Een uitgebreid interruptregister is hiervoor beschikbaar.

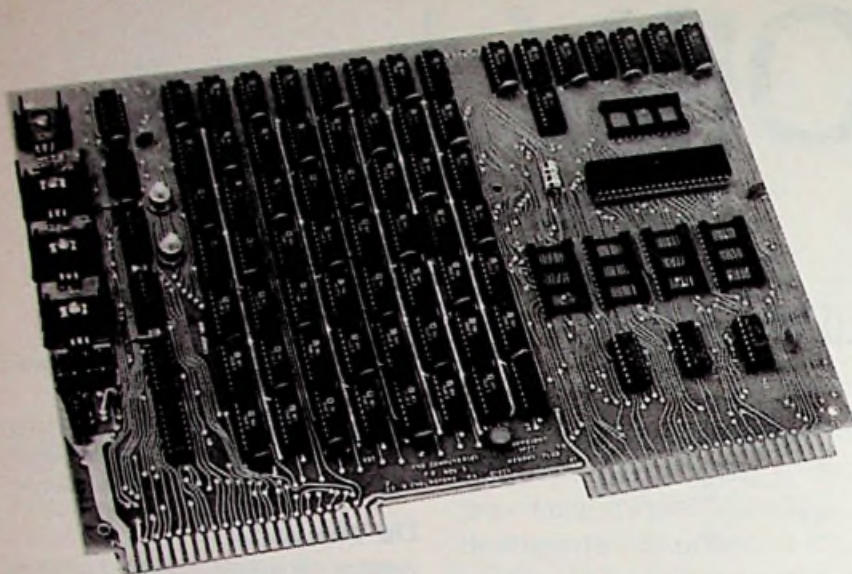
De vele mogelijkheden maken de 6522 niet eenvoudig te doorzien, de logische opbouw van de diverse registers maken het gebruik niet al te moeilijk. Een nauwkeurige bestudering van de (meegeleverde) datasheet van de 6522 zal echter nodig zijn om ten volle profijt te trekken van de uitgebreide mogelijkheden van de 6522.

De 6522 is in de geheugenruimte van de KIM-1 op adres 1600 tot 160F geplaatst, een verder niet gebruikt geheugengedeelte. Het K5 signaal van de KIM-1 is hiervoor nodig. Bij het gebruik van twee Memory Pluskaarten is de 6522 van een van de twee kaarten niet op adres 1600 te plaatsen, een oplos-





## TEST memory<sup>+</sup>



sing is het gebruik van de K1-K4 lijnen om de VIA op bijvoorbeeld adres 0400 te plaatsen.

### EPROM programmeren

Behalve ruimte voor vier EPROM's 2716 kunnen deze ook op de Memory Pluskaart worden geprogrammeerd. Daartoe is een IC-voet aanwezig. Voor de diverse adres-, data- en programmeerlijnen worden de I/O-poorten van de 6522 gebruikt, daar dit er niet genoeg zijn, moeten nog drie I/O-poorten van de KIM-1 worden aangesloten. Alhoewel voor het programmeren ook een positieve hulpspanning nodig is, is het programmeren van de 2716 eenvoudiger dan van de 2708. De programmeerpuls is een TTL-puls in plaats van het schakelen van de hulpspanning van +25 V. Ook hoeven niet alle bits in de EPROM tegelijk te worden geprogrammeerd, maar is elke bit apart te programmeren.

Voor het programmeren is in de handleiding een programma opgenomen, waarmee het mogelijk is een programma dat op een willekeurige plaats in het geheugen staat, in de EPROM te brengen. De benodigde programmeerpuls wordt met een timer van de 6522 opgewekt. Na het programmeren van een byte wordt meteen gecontroleerd of dit goed is gegaan. Het programmeerprogramma is een leuk voorbeeld van het gebruik van de 6522.

Als de Memory Pluskaart, zoals de bedoeling is, vlak onder de KIM-1 wordt gemonteerd, is de programmeer IC-

voet niet meer te bereiken. Daarom zijn alle aansluitingen ook op de applicatieconnector aanwezig, zodat een externe programmeer IC-voet kan worden aangesloten.

### De voeding

Op de print zijn vier spanningsstabilisatoren aanwezig. Daarvan zijn er drie voor de +5 V spanning en één voor de 25 V programmeerhulpspanning. Voor normaal gebruik is het daarom voldoende een ongestabiliseerde spanning van 8 à 10 V bij 1,5 A toe te voeren. Alleen bij het programmeren is een extra ongestabiliseerde spanning nodig van 27 à 30 V bij 50 mA. Deze hulpspanning kan het gemakkelijkst met drie stuks 9 V batterijen worden opgewekt. Hiertoe worden drie aansluitclips meegeleverd. Daar het programmeren niet zo vaak voorkomt en het stroomgebruik laag is zullen deze batterijen niet snel uitgeput raken.

### Algemeen

Zoals op de kopfoto is te zien, is de Memory Plus kaart volledig geassembleerd. Het enige wat nog zelf gedaan moet worden is het solderen van een bundel draden aan de (meegeleverde) connectors. Nadat dit zorgvuldig is gecontroleerd, en de handleiding goed bestudeerd, kan de Memory Plus met de KIM-1 in gebruik worden genomen. Het testen van het RAM-geheugen is erg eenvoudig door gebruik te maken van het in de handleiding opgenomen geheugentestprogramma. Dit pro-

gramma, een opgepoetste versie van het 'Memory Test' programma van Jim Butterfield, uit 'The First Book of KIM', geeft een snelle en nauwkeurige controle van het RAM-geheugen.

Het controleren van de 6522 is iets minder eenvoudig. Een test, of de 6522 met de processor is verbonden, is te kijken naar adres 1604-1609, waar de timers als het goed is, aan het werk zijn.

De meegeleverde Engelse handleiding voor de Memory Plus is volledig en duidelijk. Alle onderdelen worden goed beschreven, zowel het in gebruik nemen als het gebruik zelf. Zo zijn bijvoorbeeld ook de datasheet's van de 6522 VIA en de 2716 EPROM opgenomen.

### Conclusie

Geheugenuitbreiding is noodzakelijk als men grotere programma's met de KIM-1 wil draaien, zoals Micro-Ade of de 8K Basic. Voor beide is de Memory Plus geschikt. De 8K Basic kan bijvoorbeeld in de 8K ROM worden geplaatst, de 8K RAM vormt dan het werkgeheugen.

Eén Memory Pluskaart is al voldoende om de KIM-1 uit te breiden tot een volwaardige computer.

Voor degenen die niet zelf willen solderen om geheugenuitbreiding te verkrijgen is de Memory Plus een goede keus. De geheugenruimte wordt met 16K uitgebreid en men krijgt ook nog de beschikking over een 6522 VIA en een EPROM programmeerapparaat. De prijs van de Memory Plus is volledig in overeenstemming met de kwaliteit van het gebodene.

Inlichtingen over de Memory Plus: Ingenieursbureau Koopmans, Papendrecht.

Prijs: f 787,— excl. BTW incl. 1 EPROM 2716





# BASIC VOOR BEGINNERS

HARRY BISCHOP

Het programma van lijst 1 demonstreert duidelijk het werken met kolommen.

De oorzaak ligt bij de komma achter het laatste haakje in lijn 20.

LET De LET-instructie hadden we reeds gezien bij de commando's. In een programma speelt het dezelfde rol, nl. variabelen gelijk stellen met een getal of een wiskundige uitdrukking.

Voorbeeld: 1 0 LET L = (A B)/C

CLS Is een laatste instructie die ook als commando kan worden gebruikt. Gebruikt in een programma zal het CLS-statement het VDU-geheugen reinigen.

REM Van 'Remark'. Een eigenaardige instructie, want ze vervult voor de computer of beter, de compiler geen enkele taak. De compiler slaat bij het lezen van het woordje REM deze lijn over en begint aan het uitvoeren van de volgende. De programmeur kan daardoor nog wat achter het REM-woordje schrijven. Het wordt vooral gebruikt om uitleg te geven in een listing. Zie lijst 1 regels 40 tot 60.

GOTO Een onconditionele sprong. Een GOTO-statement wordt steeds gevolgd door een lijnnummer. (Lijst 1, regel 90)

INPUT De INPUT-instructie laat de computer toe variabelen, data en gegevens via de terminal (scherm) op te vragen. Het is de enige instructie die, tijdens een programma, toelaat gegevens via het toetsenbord door te geven aan de computer. De computer zal bij het lezen van een INPUT-statement stoppen en wachten tot de gebruiker de gevraagde variabelen intypt (natuurlijk gevolgd door een CR-instructie). Hoe weet de gebruiker welke getallen hij moet ingeven? Wel, het INPUT-statement bevat eveneens een ingebouwde PRINT-instructie, d.w.z. dat we in een tekst kunnen vermelden wat de gebruiker moet intypen.

Voorbeeld:

```
READY
10 INPUT 'HOE LANG LEES JE RB
AL'; A
99 END
```

De tekst wordt uiteraard tussen aanhalingstekens geplaatst. Tussen de tekst en de variabele moet een puntkomma staan, omdat er verder gewerkt wordt op deze lijn. Merk op dat de vraagzin geen vraagteken bevat. BASIC zet het zelf bij het uitvoeren

van deze lijn en nog wel onmiddellijk achter onze tekst (door het puntkomma).

Voorbeeld:

```
READY
> RUN Ⓢ
HOE LANG LEES JE RB AL?
```

En de computer zal stoppen en wachten op antwoord. Typ je '47' in, gevolgd door een CR- of ENTER-commando, dan zal de variabele A7 de waarde 47 krijgen. De computer kan dan met deze variabele verder werken. Niets belet ons meerdere variabelen op te vragen of zelfs een tekst; hiervoor moeten we een alfanumerieke variabele gebruiken.

Voorbeeld:

```
> 20 INPUT 'GEEF UW NAAM'; A7$ Ⓢ
```

Bij het 'runnen' van deze lijn krijgt de alfanumerieke variabele A7\$ de ingetypte naam als waarde. We kunnen nu ons programma aanvullen met volgende lijn:

```
30 PRINT A7$; 'U BENT ZEKER
OUDER DAN'; A7+10; 'JAAR!'
```

Het uitvoeren van ons drielijns programma zou zijn:

```
HOE LANG LEES JE RB AL? 48 Ⓢ
GEEF UW NAAM? GUIDO
GUIDO U BENT ZEKER OUDER
DAN 58 JAAR!
READY
> -
```

END Kan worden gebruikt om het hoofdprogramma af te schermen tegen subroutines die daarop volgen. Doch hiervoor bestaat de STOP-instructie, zodat de END-instructie alleen op het einde van alle programma's wordt geplaatst.

STOP Stopt de uitvoering van een programma en zet de computer in de directe mode. Met de CONT-instructie kan het programma worden voortgezet (programmeerbare break).

IF Een geconditioneerde sprong. Achter het IF-statement volgt altijd een wiskundige uitdrukking. Is deze juist dan zal de computer naar een opgegeven lijn springen. Is het fout, dan voert hij de volgende programma-lijn uit. De wiskundige functies die mogen worden gebruikt, staan in tabel 4. Na de wiskundige vergelijking volgt ofwel het woordje THEN ofwel de woorden GOTO of GOSUB. Achter de statements GOTO en GOSUB (van Subroutine) moet er altijd een regelnummer volgen, zodat de computer

weet waarheen te springen. Achter THEN mag buiten een regelnummer ook een wiskundige uitdrukking of een PRINT-instructie worden geschreven.

Voorbeeld:

```
10 IF A>B THEN PRINT A Ⓢ
20 IF B-A=Y THEN X=Y Ⓢ
30 END Ⓢ
```

We gaan nu eerst een 'loop' programmeren met een gewone GOTO statement.

```
10 input 'GEEF UW NAAM'; A$ Ⓢ
20 PRINT A$ Ⓢ
30 GOTO 20 Ⓢ
```

Telkens als de computer lijn 30 leest zal hij naar lijn 20 springen. De variabele A\$ zal bijgevolg voortdurend op het scherm verschijnen. Dit programma kan nooit stoppen; we zitten dus in een 'loop'. Met het IF-statement kunnen we deze loop onder controle houden.

```
10 INPUT 'HOEVEEL MAAL MOET JE
NAAM WORDEN GEDRUKT'; A9
20 INPUT 'GEEF JE NAAM'; AS
30 PRINT AS
40 LET A9=A9-1
50 IF A9 <> 0 GOTO 30
60 END
```

De loop zal nu een beperkt aantal keren doorlopen worden.

FOR Er bestaat in BASIC nog een kortere methode om een loop onder controle te houden. Achter het woord FOR volgt een variabele, zodat de computer straks weet waarheen te springen. Na de variabele het = teken gevolgd door een startgetal. Telkens als de loop wordt doorlopen, telt de computer bij dit startgetal 1 erbij. Achter het startgetal volgt het woordje TO en het eindgetal. Dit getal duidt aan tot hoever de computer 'ééntjes' bij het startgetal moet tellen. Zijn beide, start- en eindgetal, gelijk dan vervolgt de computer het programma. (lijst 3)

Voorbeeld:

```
10 FOR A = 1 TO 20
20 PRINT 'IK VERSTA HET NIET!'
```

Er is inderdaad nog iets te kort. We moeten de computer na de PRINT-instructie weer naar regel 10 terug doen keren, zodat hij bij het startgetal 1 kan bijtellen. Hiervoor wordt de NEXT-instructie gebruikt, gevolgd door dezelfde variabele, zodat de computer weet





## LIJST 1

```

READY
> List Ⓞ (commando)
10 LET N=-4 Ⓞ
20 PRINT 2 ↓ (2*N) Ⓞ
30 LET N=N+1 Ⓞ
40 REM DE BASIC IF INSTRUCTIE Ⓞ
50 REM TEST VAN N, ALS N KLEINER IS Ⓞ (programma)
60 REM DAN 19 DAN BLIJVEN N BEREKENEN Ⓞ
70 IF N<19 THEN 20 Ⓞ
80 PRINT 'DIT IS HET EINDE' Ⓞ
90 GO TO 99 Ⓞ
99 END Ⓞ

```

naar welke loop hij moet springen.

```

10 FOR A = 1 TO 20
20 PRINT 'IK SNAP HET'
30 NEXT A
40 PRINT 'HET IS GEDAAN'

```

Deze loop zal zeker werken; telkens als hij regel 30 leest, zal hij naar 10 verspringen. De loop (het drukken van de PRINT-instructie) zal zo 20-maal worden doorlopen. Normaal zal in de FOR-NEXT-regel 1 bij de variabele worden geteld, doch dit kan worden veranderd in +2 en -2. Het getal dat bijgeteld of afgetrokken moet worden, noemt men de 'step'. De 'step' volgt achter het eindgetal. Wordt er geen step vermeld, dan telt de computer + 1 erbij.

```
10 FOR A = 1 TO 20 STEP 2
```

De PRINT-inhoud zal nu maar 10-maal worden afgedrukt.

GOSUB en RETURN wat een subroutine is, dat vind je wel terug in vorige nummers van RB. Achter een GOSUB moet altijd een regelnummer volgen. Op die regel moet dan de subroutine beginnen. De subroutine moet eindigen met het statement RETURN.

```

05 GOSUB 30
10 STOP
30 REM DIT IS EEN SUBROUTINE
40 RETURN
50 END

```

Zoals je ziet, heel eenvoudig.

## Besluit

We zijn nu aan het einde gekomen van een zeer bondige beschrijving van de BASIC-taal. Er rest ons nog een 30-tal instructies die, afhankelijk van het systeem, sterk verschillen. Deze zullen we dan op het gepaste moment bespreken. Een ander probleem is waarschijnlijk hoe je die BASIC in uw computer krijgt. Beschik je over een kant en klaar systeem (TRS-80, PET, APPLE...) dan is er geen probleem want deze zijn van huis uit van een BASIC voorzien. Beschik je slechts over een single board computer, dan heb je de keuze tussen twee oplossingen. Ofwel koop je de BASIC-taal op cassette, dit laat de mogelijkheid open later andere talen te gebruiken zoals FORTRAN, ASSEMBLER,... Dit heeft wel als nadeel dat je telkens voor gebruik uw computer

```

READY
> CLR Ⓞ (commando)
READY
> -
> RUN Ⓞ (commando)
3.90625E-3 .015625 .0625 .25
1 4 16 64
256 1024 4096 16384
65536 262144 1048576 4194303 (uitvoering van
16777216 67108864 268435456 1073741824 programma)
4294967296 1.71799E+10 6.87195E+10
DIT IS HET EINDE
READY
> -

```

Een BASIC programma dat de functie  $f(x)=2^{2^x}$  berekent voor een  $x$  van  $-4$  tot  $19$

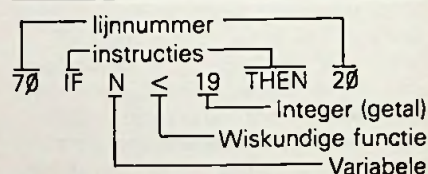
eerst moet laden met deze taal. Aangezien een extended BASIC ruim 8000 bytes opsloort kan het wel een tijdje duren alvorens dit laden beëindigd is.

Een tweede oplossing is het kopen van enkele BASIC ROM's.

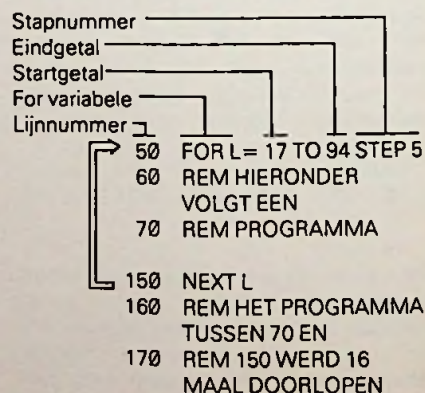
De aanschaf van zulke ROM's is een delicate, gevaarlijke en vooral dure zaak. Men moet er vooral op letten dat deze aangepast zijn aan de gebruikte processor en zijn monitor programma, verder moet de mogelijkheid bestaan een TINY BASIC probleemloos uit te breiden tot een extended BASIC. En het laatste puntje dat aandacht vraagt is of de gekozen BASIC wel alle mogelijkheden bezit welke de BASIC-taal biedt. Dit laatste kan je alleen maar controleren als je de BASIC-taal kent.

(wordt vervolgd)

## LIJST 2



## LIJST 3





# VISATON® Luidsprekers: Veel geluid voor uw geld.

Techniek en materiaal van de VISATON luidsprekers voldoen aan de nieuwste eisen en bieden een konstante weergavekwaliteit.

Ons programma:

● **Luidsprekers van 1-100 W.**

Voor de meeste kan men kiezen uit 4 of 8 Ω.

Geschikt voor HiFi, Ela, basgitaar en auto. Alle luidsprekers zijn voorzien van aluminiumspoelen, daardoor hoge belastbaarheid.

● **Dempingsmateriaal voor HiFi boxen.** Optimale dempingseigenschappen en eenvoudig te

● **Scheidingsfilters** en spoelen van koperdraad.

● **Luidsprekerdoek** en fronten van schuimplastic. Attractieve kleuren en weinig demping.

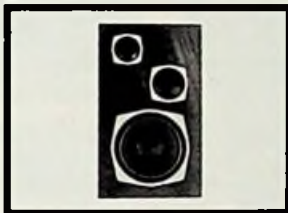
Voor auto's:

● **Deur-, hoedenplank- en kogelluidsprekers.**

Groot vermogen en goede vormgeving. Tevens onderdelen en accessoires.



Miniatuur luidsprekers voor alle toepassingen, van 28 tot 103 mm ø  
10 verschillende formaten, 8 Ω  
57 mm ø ook in 100 Ω



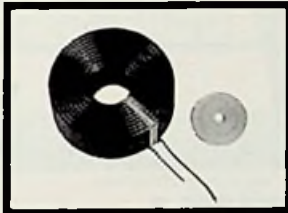
Luidspreker-rasters Alu-sierringen en -roosters, in 7 maten voor hoog-, midden- en basluidsprekers van 100 tot 300 mm ø



Dempingsmateriaal voor Hi-Fi boxen  
Standaard verpakking: Inhoud: 20 ltr.



Front van schuimplastic voor Hi-Fi boxen, Attractief dessin, hoge geluidsdoorlaatbaarheid.



Zelfinducties voor wisselfilters 0.12 tot 3.0 mH met bevestigingskern



HiFi-basluidspreker  
Type WS 26 S, 90/120 W,  
20-3.000 Hz, ø 25 cm



BGS 31, Basluidspreker, gegoten mantel, ø 31 cm, voor gesloten boxen  
110/150 W voor open boxen 80/100 W



HiFi-basluidspreker met aluminiumkoppel, type W100, ø 10 cm, 30/40 W,  
40-7.000 Hz.



Dome-tweeter, type DTW 10,  
60 W bij 2000 Hz, 120 W  
bij 6000 Hz, 93 x 93 mm.

Levering alleen aan de vakhandel. Catalogus of aanvraag.



## PETER SCHUKAT

Postfach 1573, Industriepark Ost, Pfalzstraße 5-7, D-5657 Haan/Rheinl. 1, Tel.: (02129) 7028/29, Telex: 08 59 465 VISAT d



# RADIO DISPLAY

## D-konnectoren

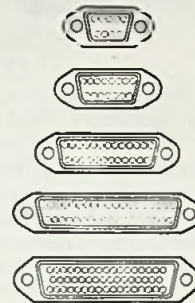
### STANDAARD UITVOERING.

werkspanning	:	500VAC
stroom	:	7,5 A max.
isolatie	:	nylon zytel (125°C)
huis	:	kunststof
kontakten	:	goud over koper



ART. NR.	OMSCHRIJVING	PRIJS
02.746	9 polig female	6,60
02.747	9 polig male	5,75
02.748	15 polig female	11,65
02.749	15 polig male	7,90
02.750	25 polig female	15,30
02.751	25 polig male	9,75
02.752	37 polig female	20,40
02.753	37 polig male	13,20
02.754	50 polig female	27,40
02.755	50 polig male	17,90
02.756	kunststofhuis 9p.	4,40
02.757	idem doch 15p.	4,60
02.758	idem doch 25p.	4,60
02.759	idem doch 37p.	5,10
02.760	idem doch 50p.	5,20

### KONTAKTFIGURATIES.

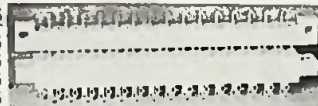


## printkonnectoren

### PRINTKONNECTOREN VOLGENS DIN 41617.

steek	:	2,5mm
aansluitingen	:	soldeer
aantal kontakten	:	13, 21, 31
isolatiemateriaal	:	polycarbonaat
kontakten	:	zilver over nikkel

ART. NR.	OMSCHRIJVING	PRIJS
13.012	13 polig female	2,95
13.013	13 polig male	2,75
13.014	21 polig female	3,85
13.015	21 polig male	3,65
13.001	31 polig female	4,05
13.002	31 polig male	3,55



## DIP meter LDM 815

Transistor DIP-meter met vele toepassingen, o.a. controleren van zend/ontvangapparatuur, zendantennes en andere circuits. Verder kunnen er oscillatoren mee afgeregeld worden en parasitaire capaciteiten mee op gespoord worden.

Frequentiebereik : 1,5 - 250 Mc met 6 spoelen.

BAND A	:	1,5 - 4 Mc	BAND D	:	18 - 47 Mc
BAND B	:	3,3 - 8 Mc	BAND E	:	45 - 140 Mc
BAND C	:	6,8 - 18 Mc	BAND F	:	100 - 250 Mc

Modulatie : 2 KHz

ART. NR. 50.139      PRIJS 249.-



## SIMPSON 461 digitale multimeter

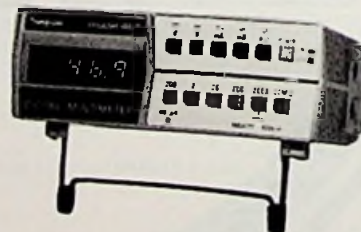
26 meetbereiken - basisnauwkeurigheid 0,5%, volautomatische nulpuntcorrectie, polariteitsaanduiding en overbelastings-indikatie. Heldere 3½ DIGIT LED UITLEZING. Levering inclusief meetsnoeren, oplaadbare batterijen en adapter 220 VAC.

DCV	:	200mV - 1000V	ACV	:	200mV - 600V (RMS)
DCA	:	200uA - 200mA	ACA	:	200uA - 200mA

Weerstandsbereik : 200 ohm - 20 Mohm

ZEER KOMPAKT 50 x 142 x 116 mm.

ART. NR. 50.172      PRIJS 495.-



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

LANGE JANSSTRAAT 16      3512 BB      UTRECHT      030 \* 315655



Deze BASIC computer is het enige ultra-geavanceerde model dat u voor zo'n bedrag kunt aanschaffen. De PET is als een personal-computer ontwikkeld en als zodanig dan ook uiterst eenvoudig te bedienen. Toch beschikt de PET over de mogelijkheden en veelzijdigheid van de meeste grote(re) computers. U communiceert met de PET in BASIC en op vele gebieden zijn er reeds gebruiksklare programma's leverbaar.



# de PET nog prijsbewuster: nu 2495,-

Pet 2001/8K .....	f 2495,-
Geheugenuitbreiding met:	
24K bytes .....	f 1995,-
32K bytes .....	f 2275,-
Tweede cassette unit .....	f 275,-
RS232/V24 interface .....	f 695,-
Floppy disc subsystem (200KB) f	3750,-
Regeldrukker voor professioneel gebruik type Centronics 779 ...	f 3600,-
Pet interface .....	f 450,-
Pinfeed optie .....	f 410,-
Nederlandstalig handboek .....	f 35,-
PET users manual (incl. B.T.W.) f	35,-

Importeur: prijzen zijn excl. BTW, tenzij anders aangegeven.

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

**De Boer Elektronika**  
Kleine Berg 39-41  
5611 JS Eindhoven  
tel. 040-448827

**Elektronika 2000 b.v.**  
Chrysantenstraat 4-6  
1031 HT Amsterdam  
tel. 020-360901

**Eltromat**  
Industrieweg 21  
4762 AD Zevenbergen  
tel. 01680-25925

**Indelec b.v.**  
Marksingel 2E  
4811 NV Breda  
tel. 076-142333/145630

**MRL electronics b.v.**  
Vrijheidslaan 18  
2625 RD Delft  
tel. 015-569268

**Rotor Electronica**  
Warenhuis  
Marterlaan 10  
3734 HA Den Dolder  
tel. 030-782439

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

**EDC p.v.b.a.**  
elektronisch  
materiaal  
Mechelsesteenweg 91  
B-2000 Antwerpen  
tel. 031-320809







Orthenstraat 87, 5211 SW Den Bosch  
Tel.: 073-137347  
Akerstraat 21, 6411 GW Heerlen  
Tel.: 045-716829

5 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 62 190

# de jong electronica



Bouw nu uw eigen Equalizer 2010

## POLYKIT

- 10-voudige klankregeling per kanaal
- ledere klankregelaar apart uit te schakelen
- Ingebouwde PINK-NOISE generator.
- Harmonische vervorming lager dan 0,01 %.
- Signaal/ruisafstand 95 dB
- afm. 425 x 133 x 180 mm
- losse handgrepen voor 19" rek los leverbaar.

**595,-**



## ELRACK 19"-SYSTEEM

Deze professionele 19"-kast is geschikt voor Eurokaart 100 x 160. Er zijn diverse uitbreidingsmogelijkheden. Alles volgens internationale DIN-norm.

19"-rek inbouwkit

**95,-**

Set printgeleiders voor Eurokaart tot 200 mm

**3,95**

Rail benodigd voor bevestiging 31-polige connector

**19,95**

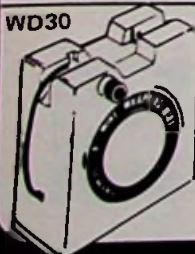
31-polige connectorset DIN 41617

**6,95**

Aut. Wire-wrap pistool BW630

Deze met batterijen aangedreven Wire Wrapper is speciaal voor het zeer snel wrappen van AW930 draad.

**195,-**



Draadspencer met een rolletje speciaal wire-wrap draad.

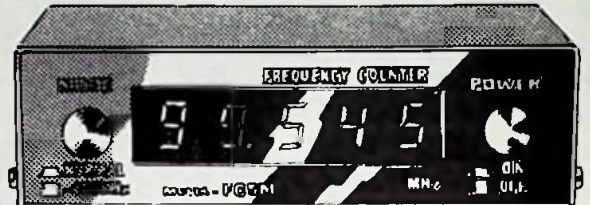
De dispenser is navulbaar in vier kleuren.

14 pens of 16 pens Wire Wrap voet met vergulde voet

**19,95**

à **9,95**

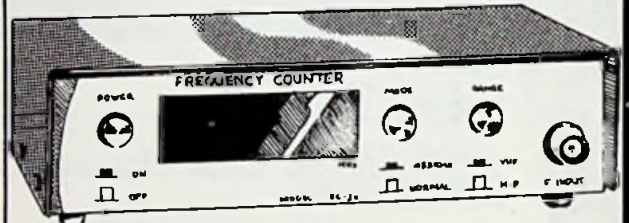
à **3,95**



## Frequentie-teller FC5M

- 1KHZ tot 50 MHz
- ing 200 MV tot 20 V RMS
- voeding 5 V of 12 V DC
- afm 92x83x23 mm.
- 455 KHZ aftrekbaar

**225,-**



## Frequentie-teller FC-22

- HF 1KHZ tot 55 MHz
- VHF 10 MHz tot 220 MHz
- ing 200 MV tot 20 V RMS
- voeding 5 V of 12 V DC
- afm 95x160x105 mm.
- 455 KHZ of 10 MHz aftrekbaar

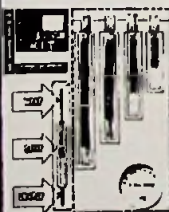
**295,-**



WSU30

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

**29,75**



WK2 Een complete set, met

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

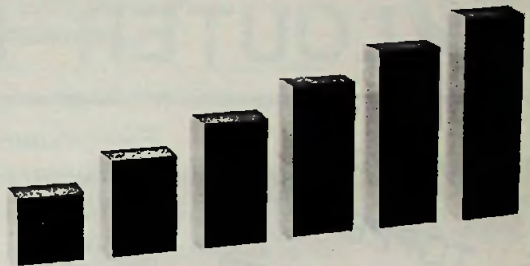
**68,-**





delcon  
holland  
Frankenslag 9  
2582 HB Den Haag  
Tel 070 541600

# TUBOX



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

**RETETEXBOX**

## 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 bekwamen 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



## UV-wissers PE-14

vanaf **185.-** excl. BTW



Voor het uitwissen van maximaal 6 eproms, binnen een kwartier. Vraag folder aan van onze collectie UV-wissers.

**Radio Nijhuis**

Radio Nijhuis ALMELO  
Marktstraat 12  
Radio Nijhuis HENGEL  
Telgen 11  
Radio Nijhuis ENSCHEDE  
Oldenzaalsestr. 30-32  
053-315169





VOORSTRAAT 409-411

TEL 078-13 49 18

# LOUTER-DORDRECHT

*Geen folders/prijslijsten  
informatie uitsluitend  
per telefoon*

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



*Een nieuwe fascinerende hobby! Volg de vliegtuigen-helicopters-luchtmacht jagers enz. boven heel Nederland. Wij leveren u de Scanner voor de luchtvaartband 108 t/m 136 MHz. 12V/220V Ingebouwde luidspreker en uitschuif antenne + ophangbeugel + freq. lijst Europese vliegvelden*

**475,-**



De bekende L.S. Kit van Philips ADK-0310 in 8 Ohm. zie vorige adv. Kompl. met 2 boxen.

**125,-** p/stel

### Print.

Hoe is 't mogelijk. Printplaat afm. 44 x 64 cm.

Door deze grote maat en de lage prijs kunnen we ze niet versturen, **dús zèlf halen.** **6,50**

### Codeboek

met freq. gegevens over Politie-Br.W.-G.G.D.-schepen enz.

**18,50** + f 3,-  
porto

### Scanners

in vele typen en merken ook toebehoren zoals Coaxkabels Antennes-Pluggen-voedingen enz. Ook voor 27 mc!

### Telefoon materiaal \*

Toestellen-draad-Schakelaars Bellenhoorns enz. Dump.

### Uniek apparaat!



Scanner en afstembare ontvanger in één. U kunt 12 kristallen plaatsen voor vaste kanalen, of zèlf de zenders zoeken met V.F.O. systeem (verlichte schaal!) Antenne ingang is 50 Ω coaxiaal, voedingspanning 12V.

Politie Ontv./scanner  
70-90 MHz Band



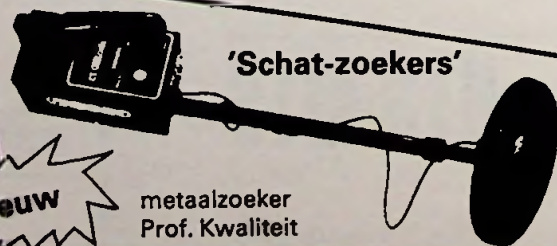
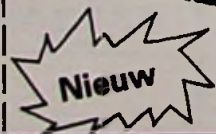
2 Fets - 16 Transistoren - 5 I.C. en 25 dioden  
Dit apparaat leveren wij u franco huis onder rembours of bij vooruitbetaling voor de lage prijs van... **325,-**

Bij aankoop ontvangt u gratis een frequentieboek met alle Politiezenders.

Wij leveren ook Amateur ontv. voor 144-146 MHz.

v.a. **f 199,-**

Tevens Sommerkamp K.G. ontvangers b.v. FRG7 en FRG7000 digitaal.



### 'Schat-zoekers'

metaalzoeker  
Prof. Kwaliteit

v.a. **219,- t/m 1000,-**



# ARMCO

Visserstraat 40, Groningen  
Telefoon 050-181479

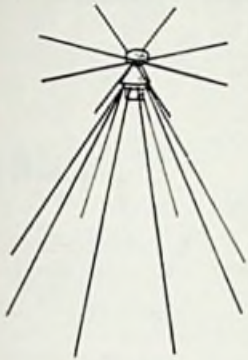
ARMCO

Groningen



Fabriek annex groothandel

BREEDBAND-  
RONDSTRAAL  
ANTENNE DISCON



Bruto f 139,00

eigen fabrikaat

DV 27  
MOBILE  
ANTENNE



Bruto f 29,00  
eigen import  
uit Zweden

Levering uitsluitend via de detailhandel

# STUUT en BRUIN B.V.

Middelpunt van de elektronica



TRIO  
OSCILLOSCOPEN  
9 type's  
in voorraad!

CO 1303D	Scherm 75mm. Bandbreedte DC-5Mc. Gevoeligheid 10mV/Div.	incl. BTW 584,—
CO 1506	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-1,5Mc. Gevoeligheid 20mV/Div.	incl. BTW 820,—
CS 1559	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-10Mc. Gevoeligheid 10mV/Div.	incl. BTW 1175,—
CS 1562	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-10Mc. Dual Trace Gevoeligheid 10mV/Div.	incl. BTW 1368,—
CS 1575	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-5Mc. Dual Trace Gevoeligheid 1mV/Div.	incl. BTW 1510,—
CS 1560A	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-15Mc. Dual Trace Gevoeligheid 10mV/Div.	incl. BTW 1687,—
CS 1352	Scherm 75mm. Portable! Dual Trace Bandbreedte DC-15Mc. Gevoeligheid 2mV/Div.	incl. BTW 1947,—
CS 1566	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-20Mc. Dual Trace Gevoeligheid 5mV/Div.	incl. BTW 1970,—
CS 1570	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-30Mc. Dual Trace Gevoeligheid 5mV/Div.	incl. BTW 2354,—

Een of twee probe's inbegrepen!  
Uitgebreide documentatie zenden wij u gaarne toe.  
Bel of schrijf ons even.

STUUT en BRUIN B.V.

Ook op dit gebied staan wij U met (voor)raad en daad terzijde.  
Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.  
Prinsengracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070 - 60 49 93  
Postgiro: 28 30 62 - AMRO-bank: 47.35.75.418

# DE BOER

De Formant is een eerste klas, voor muzikale doeleinden geschikt elektronisch muziekinstrument, of eigenlijk meer een geluidseffect-machinedie zijn gelijke niet kent.

## FORMANT Music Synthesizer

Wij leveren de synthesizer in kleine bouwsets  
De met ★ gemerkte kits hebt u nodig voor een minimaal systeem.

- Keyboard met kontakten (3 oktaafs) k.a. .... ★ f 215,00
- Interface (9721-1) ..... ★ f 78,00
- Int. ontvanger (9721-2) ..... ★ f 16,50
- Toetsenbordprint 3x. .... ★ f 9,60
- VCO (9723-1) ..... ★ f 225,00
- VCF (9724-1) ..... ★ f 92,00
- ADSR (9725-1) ..... ★ f 62,00
- VCA (9726-1) ..... f 83,00
- LFO (9727-1) ..... f 78,00
- Noise (9728-1) ..... f 48,00
- COM (9729-1) ..... f 59,00
- 24 dB VCF ..... f 142,00
- RFM ..... f 99,00
- Bouwboek met demonstratie cassette (Duits)... f 34,95
- Voeding ..... ★ f 159,00
- Frontplaten per stuk ..... f 6,50

Meer informatie en bestellen:

Bel 040-448229 of schrijf een kaartje naar De Boer Elektronika, Kleine Berg 39-41, 5611 JS Eindhoven, of telex naar 59307.

Betaling:  
Rembours met f 6,30 extra kosten. Vooruitbetaling met f 5,60 extra kosten. Giro: 2155669. Bank: ABN, Wal-Eindhoven, nr. 52.72.38.104.

**de boer  
elektronika**

Kleine Berg 39-41 Eindhoven  
Nederland tel 040-448229  
Telex 59307 dboer nl

## HEATHKIT

### Schlumberger

#### ELECTRONIC CENTER

OPENINGSTIJDEN:  
MAANDAG T/M VRIJDAG  
9.00-18.00 uur  
ZATERDAG  
10.00 - 14.00 uur  
BANK: ABN-AMSTERDAM  
NR. 54.84.11.417  
GIRO: NR. 2315323



## gratis\*

HEATHKIT NIEUWSTE CATALOGUS met o.a. nieuwe digitale snelheidsmeter/toerenteller, nieuwe instrument-cursussen/nieuwe HF-Wattmeter. ATTENTIE! Gereduceerde prijzen voor computerapparatuur! Vraagt gratis nieuwe computerbrochure.

\* Indien u niet op onze mailing-list staat, (dit uitsluitend na eerste aankoop) dan kunt u een gratis exemplaar UITSLUITEND SCHRIFTELIJK bestellen o.v.v. 'cat. R. Bull.'

### HEATHKIT ELECTRONIC CENTER

PIETER CALANDLAAN 106-110, 1068 NP AMSTERDAM,  
POSTBUS 9300 1006 AH AMSTERDAM,  
Worlds Largest Manufacturer in electronic kits

RB 5



## HOLLAND ELECTRONICS

### Het beste van antenne tot versterker!

Door toepassing van de modernste IC's en gebruikmaking van de nieuwste denkbeelden op het gebied van V.H.F.-ontvangst, detectie en stereo-decoding is het nu mogelijk om zonder moeite een top-klasse Hi-Fi-stereo-tuner samen te stellen.

## HOLLAND ELECTRONICS

heeft voor u de volgende keus gemaakt. Vanzelfsprekend kan in deze opeenvolging een zeer goede antenne niet ontbreken. De antenne is immers te beschouwen als de eerste kring in het front-end, een niet optimale aanpassing aan de antennekabel en van de antennekabel aan het front-end kan dus al behoorlijk roet in het eten gooien.

### De ANTIFERENCE FM 284 T antenne

De FM 284 T is een acht elements antenne met een gemiddelde versterking van 11 dB. De aanpassing is meteen 75 Ohm, dus geen trafo in de antenne! Door zijn bijzondere bouw is de FM 284T alleen te gebruiken van 88 tot 100 MHz. Prijs f 70,—.

### Front end EF 5803 en EF 5803 S: (van AMBIT!)

EF 5803: V.H.F. front-end, 87,5 tot 104 MHz, 6 varicaps, 3 dual-gate MOS-fets, teller uitgang, f 110,—.  
EF 5803S: als 5803, echter met speciaal uitgezochte dual-gate MOS-fets, f 130,—.



### Middenfrequent-versterker: (van AMBIT)

type: 72189, met twee fase-lineaire filters, versterkt door twee dual-gate MOS-fets, MF-versterking door CA 3189, detectie door zeer lineaire TOKO-detectie-set spoelen, instelbare muting en AVC- en S-meter-uitgang, afstemmeter aansluiting, AFC-uitgang op regelspanning van front-end, plaats voor derde fase-lineaire filter. Prijs f 85,—.

Doordat grote zorg is besteed aan fase-lineariteit van het midden-frequent-sigitaal is de hoofdvoorwaarde geschapen voor het verkrijgen van een goed stereo-sigitaal (zie de artikelen van W. Bos in Radio-Bulletin nr. 3, 1979 en volgend).

### Stereo-decoder:

type 944378, fabrikaat AMBIT.

Deze decoder bestaat uit twee IC's. In het eerste wordt het links- en rechts-sigitaal gemaakt en wordt de piloottoon van 19 KHz door middel van fase-draaiing onderdrukt. In het daaropvolgende 26 en 38 KHz filter worden de stereo-draaggolf en hinderlijke harmonischen effectief onderdrukt. Het tweede IC zorgt voor versterking en biedt de mogelijkheid tot muting. Deze muting wordt verkregen door het aanleggen van een externe spanning. De signaal-ruisverhouding van dit module is erg goed. Prijs f 95,—.

### Antennekabel:

Zo lang de voorraad strekt hebben wij uitstekende antennekabel met een zeer lage verliesfactor (5,5 dB per 100 meter bij 100 MHz), de mantel bestaat uit polyethyleen en het dielektrikum is lucht. De kabel heeft een dubbele afscherming: folie en vlechtwerk. Kleur: zwart. Uitstekend bestand tegen diverse weersinvloeden. Prijs: per rol van 110 meter f 100,—. Kabel wordt niet verstuurd en alleen per rol verkocht.

### Storingsonderdrukker:

Voor diegenen onder u die in een 'hopeloze' situatie hun antenne moeten plaatsen (autosnelwegen, bromfietzen etc.) is de 4423 onmisbaar. Het 4423 module onderdrukt effectief hinderlijke pulsen. Prijs f 35,—.

### PRIJZEN ALLE EXCLUSIEF B.T.W.!

Datasheets kunt u bestellen door f 3,50 over te maken op ons gironummer.

## HOLLAND ELECTRONICS

Postbus 377, LEIDEN. Tel. 071-144988, giro 3347199

Na afspraak afhalen of demonstratie van goederen:

Rapenburg 34, Leiden.

Geopend van maandag t/m vrijdag.



## handic 0016 micro computer scanner

- ★ 16 programeerbare kanalen
- ★ automatische aftasting van alle banden
- ★ elektronische afstemming
- ★ 16.560 programeerbare kanalen
- ★ 3 frekwentie-banden  
(68-88 Mhz, 144-174 Mhz, 430-512 Mhz)
- ★ geschikt voor lichtnet (220 v.) en accu (12 v.)

f 1295,00

Inclusief GRATIS Discone breed-band-antenne, 2 x 8 elementen, 70-680 Mhz., ter waarden van f 189,00

\*\*\*\* GRATIS Scanner-boek met ± 60 pag. vol frequentie gegevens, ter waarden van f 17,50.

\*\*\*\* Op het CB gebied hebben wij alle accessoires op voorraad leverbaar, incl. halfgeleiders voor reparatie.

### MUZIEKHUIS LEO,

Hoofdstraat 100, Stadskanaal, Tel. 05990-12346

## De Minor heeft grote voordelen



f 129,-

Een 20 kΩ/V multimeter, waarin dikke film circuits zijn toegepast. De tester heeft een wisselstroombereik tot 12,5 A en een gelijkstroombereik tot 2,5 A. Deze klasse 2,5 meter bezit een indicatie-instrument van 40 μA - 3000 Ω - klasse 1,5.

\*Richtprijs inkl. B.T.W., meelsnoeren en opbergtas

# PANTEC

DIVISION OF CARLO GAVAZZI

Carlo Gavazzi Nederland N.V. - Pantec Division Benelux  
Industrieterrein 'De Waard', Willem Barentszstraat 1  
2315 TZ Leiden, Tel. 071-141941, Telex 39239

Pantec meetinstrumenten zijn bij uw vakhandelaar verkrijgbaar.



# ARJA SPECIAL

## DE ATLAS VAN ELECTRONISCH NEDERLAND

met o.a.

- onderdelen, meetapparatuur.
- etsset, printmaterialen.
- microprocessors, microcomputers.
- voedingen, scanners, synthesizer.
- compleet gemonteerde printen.
- experimenteerborden, scoops.
- universeelmeters, disco versterkers.
- gereedschappen, assortimenten.
- en natuurlijk vele technische wetenswaardigheden!

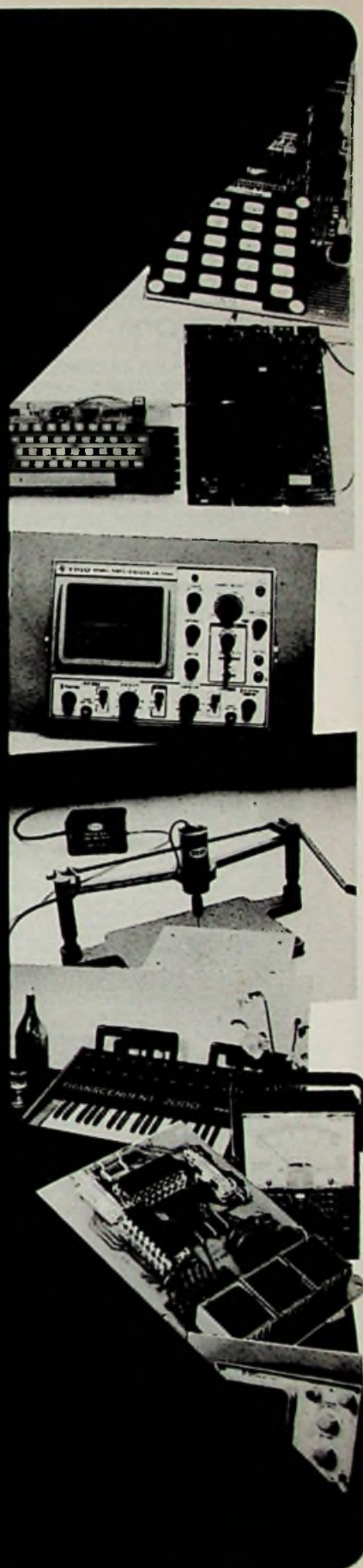
## KATALOGUS BESTELLEN

door het overmaken van 9,50  
op giro 3989727  
t.n.v. Arja Groningen.

Bij bestellingen boven de 100 gulden  
krijgt u uw 9,50 terug.

**ARJA**  
elektronics

Nieuwe Ebbingestraat  
Groningen Antwoordnr.168  
Tel. 050 - 123122





## FANE

- \* HIGH POWER LUIDSPREKERS
- \* HOORN LUIDSPREKERS
- \* FILTERS, ONDERDELEN V. BOXEN

## FAL

- \* COMPLETE DISCOTHEKEN
- \* LICHTAPPARATUUR
- \* GITAAR VERSTERKERS
- \* EINDVERSTERKERS
- \* 12 KANAALS MENGpaneel
- \* LUIDSPREKER BOXEN

## ROOST

- \* GITAAR EN ZANGVERSTERKERS
- \* LUIDSPREKER BOXEN
- \* EINDVERSTERKERS
- \* 8 KANAALS MENGPANELEN

## LE MAITRE

- \* DRY-ICE ROOKMACHINE
- \* PYROFLASH-SYSTEMEN
- \* CONFETTI-KANONNEN
- \* SPIEGELBOLLEN EN SPOTS

### FANE DEALERS

ALKMAAR, Peter Johansen, Geestersingel 57, tel. 072-116827  
 ALMELO, Radio Nijhuis, Marktstraat 12, tel. 05490-19191  
 AMSTERDAM, Fa. Dijkman, Rozengracht 115, tel. 020-285611  
 AMSTERDAM, Radio Rotor, Kinkerstraat 55, tel. 020-125759  
 APeldoorn, van Essen Electronica, Molenstraat 64, tel. 055-212485  
 ARNHem, Maygra Electronics, Sonsbeeksingel 6-B, tel. 085-430024  
 ASSEN, De Raaf HiFi, Nieuwenhuizen 15, tel. 05920-15593  
 BERGEN OP ZOOM, Rein de Jong, Korte Bossstraat 4, tel. 01640-36028  
 BREDA, Fa. Cohen, Boschstraat 94, tel. 076-134462  
 BREDA, Hobby Electronica, Boschstraat 24, tel. 076-131866  
 DELFT, ECD, Voldersgracht 26, tel. 015-134429  
 DEN BOSCH, Fa. Mulders, Orthenstraat 10, tel. 073-136969  
 DEN HAAG, Servaas Muziek, Rivierensmarkt 1, tel. 070-537960  
 EINDHOVEN, Kouwenberg P.M.I., Hertogstraat 29, tel. 040-122920  
 EINDHOVEN, Radio Vogelzang, H. Boekstraat 22, tel. 040-447955  
 EMMEN, Elec. Hobby Centrum, Dorstsedwardsstraat 7, tel. 05910-13859  
 ENSCHEDE, Radio Nijhuis, Oldenzaalsestraat 30-32, tel. 053-315169  
 GEERTRUIDENBERG, Schluter Muziek, Venestraat 2, tel. 01621-2505  
 GELEEN, Fa. Boessen, Rijksweg Noord 188, tel. 04494-43802  
 GOES, Imha B.V., Kreukelmarkt 7, tel. 01100-13941  
 GOOR, Fa. Vrieland, Kerkstraat 9, tel. 05470-4050  
 GRONINGEN, Noorder Muziekhuis, Nieuw Ebbingestraat 72, tel. 050-120436  
 HAARLEM, Helios, Rozenstraat 24, tel. 023-327858  
 HAARLEM, Fa. Onix, Spaarnewoudestraat 82, tel. 023-310842  
 HEERENVEEN, Fa. Hoornveld, Burg. Falkenaweg 16, tel. 05130-22489  
 HEERLEN, Elec. Hobby Corner, Stationsstraat 11, tel. 045-716846  
 HEERLEN, Radio Vogelzang, Akerstraat 72, tel. 045-716055  
 HENGelo, Radio Nijhuis, Telgen 11, tel. 05400-17567  
 HILLEGOM, Herman Smit, Hoofdstraat 117, tel. 02520-18885  
 HILVERSUM, Fa. Dateq, Silenestraat 6A, tel. 035-48191  
 HOOGEVEEN, Doeven Electronica, Schutstraat 58, tel. 05280-69679  
 LEEUWARDEN, Radio Service Bode de Jong, Turfmarkt 3, tel. 05100-36990  
 LELYSTAD, BRM, Kempenslaar 12-43, tel. 02200-26643  
 MAASTRICHT, Radio Vogelzang, Smeedstraat 25, tel. 043-14169  
 MIDDELBURG, Fa. Rotil, Rotterdamse Kaai 3, tel. 01180-28515  
 MILL, Carrousel Geluidstechniek, Markt 5, tel. 08959-2580  
 OOSTERHOEF, Peeters Electronica, Heuvelind 4, tel. 01620-33781  
 OUDE PEKELA, Fa. Dammer, Feiko Clockstraat 197, tel. 05978-2580  
 ROERMOND, Big Spender, Neerstraat 69, tel. 04750-12951  
 ROTTERDAM, Radio BB, 2e Rosestraat 34-36, tel. 010-851803  
 ROTTERDAM, a. Remo, Sophiastraat 49B, tel. 010-523933  
 SCHIEDAM, Padihuis v/d Bend, Hoogstraat 149, tel. 010-267568  
 STEENWIJK, Jan de Vries Electronica, Woldpromenade 31-33, tel. 05210-3775  
 TERBORG, Toon Sileon, Hoofdstraat 50, tel. 08350-4477  
 TERNEUZEN, Fa. Sijep, Noordstraat 95, tel. 01150-12920  
 TILBURG, Pret Kennis, Piusstraat 90, tel. 013-422647  
 TILBURG, Radio Beurs, Heuvelstraat 129, tel. 013-425629  
 UTRECHT, Fa. Griesels, St. Ludgerusstraat 339, tel. 030-446166  
 UTRECHT, Radio Display, Lange Janstraat 16, tel. 030-315655  
 UTRECHT, Staffhorst Muziek, Rozenstraat 15, tel. 030-332341  
 VENLO, Baur Electronica, Kleine Kerkstraat 1, tel. 077-77154  
 VLAARDINGEN, Radiohuis v/d Bend, Westhavenplaats 32, tel. 010-342481  
 VLUSSINGEN, Fa. Sijep, Walstraat 36, tel. 01184-17196  
 WAALWIJK, Con Musica, St. Antoniusstraat 17, tel. 04160-34409  
 WADDINKVEEN, Audicom, Dorpsstraat 49, tel. 01828-5890/6931  
 WINTERSWIJK, B. E. Electronica Hobby, Gasthuisstraat 60-1, tel. 05430-6164  
 ZIERIKZEE, Music Man, Poststraat 3, tel. 01110-4758  
 ZUNDERT, Fa. Mario, Molenstraat 124-126, tel. 01696-3272  
 ZUTPHEN, De Boer Electronica, Markt 65, tel. 05750-13291  
 ZWOLLE, Fa. Fakkert, Th. A. Kempsstraat 126, tel. 05200-32357

## FANE

HOLLAND  
 postbus 6221  
 2001 HE HAARLEM

### STUUR MIJ DE FANE HOLLAND

FOLDERS  
 NAAM .....  
 STRAAT .....  
 PLAATS .....

## HANDELSONDERNEMING BLOKGOLF

Er is nog een plaats vrij in de wandkontaktdoos naast het elektrische kacheltje. Steek hierin krachtig uw solderdebut en loop daarna bij ons binnen.

Siemens, T37 telexschrijvers, met ponsbandmaker, f 160,—.  
 R 4187 vliegtuigontvanger, dubbelsuper, 2,8 - 18 MHz, zie artikel in RB 79/4, pag. 231, f 75,—.  
 R 101 A, ARN 6, peilontvanger, 200 KHz tot 1750 KHz, alleen de 'bak', f 85,—.  
 B 40 ontvangers, type D1, enige stuks, f 400,—.  
 Vliegers voor antenne-experimenten, ripstop-nylon, f 69,—.  
 TEKTRONIX-plug-ins (letter-type) ook los te verkrijgen, vanaf f 225,—.  
 Glas isolatoren (pyrex), isolatie-afstand 12 cm, lengte 18 cm, f 6,—.  
 Ringkerntrafo's, 220 Volt in, 33 en 36 Volt uit, 3,5 A, f 25,—.  
 Plessey printmontage-schakelaars, 4 moeder, 5 standen, zeer compacte bouw, f 4,—.  
 Schakelaars, 2 moeder, 6 standen, f 4,—.  
 UHF/microgolffcondensatoren, (zgn. wafers, dus direct in de print te solderen) beperkte aantallen, per stuk f 0,50.  
 keramische buustrimmers, 0,2 - 2 pF, (23 cm amateurs!), f 0,35.  
 Marconi-Sanders, coax-kristaldetectoren, type 6002/3, geschikt voor 59B diode, 200 MHz tot 12 GHz, zonder diode, f 20,—.  
 5 MHz kristallen, o.a. voor grafisch TV-display RB 2/79, pag. 29, per stuk f 6,—.  
 ITT-kristalfilters, 8 pool, monolytisch, type 024 DC, voor 10,7 MHz, bandbreedtes: ± 3,75 KHz - 3 dB, ± 8,75 KHz - 70 dB, ± 12,5 KHz - 90 dB, kanaalafstand is dus 12,5 KHz, impedantie 910 Ohm parallel met 25 pF, max. doorlaatverzwakking 4,5 dB, f 45,—.  
 Ringkernkittjes, 4 mm en 8 mm doorsnee, gegevens onbekend, f 0,25 en f 0,35 per stuk.  
 TEKTRONIX 535 A, main frame, (delayed time-base!), f 650,—.  
 Plessey ontvangers, 224 tot 400 MHz in 100 KHz stappen, elk kanaal door synthesizer in te stellen, zwaar, maar erg mooi, f 900,—.  
 Er is weer 75 Ohm kabel, luchtsolatie, dubbele afscherming, verzwakking 5,5 dB per 100 meter bij 100 MHz, 17,5 dB per 100 m bij 860 MHz! uitsluitend verkoop per rol van 110 meter, f 118,—.  
 50 Ohm kabel, dubbele afscherming, verdere gegevens onbekend, uitsluitend per rol van 100 meter, f 75,—.  
 Porter & Brumfield vertraagde relais (± 1 seconde) per stuk f 5,—.  
 2 C 39 (3 CX 100 AS), getest, f 20,—.  
 MARCONI ATALANTA, externe voeding, ex koopvaardij, f 650,—.  
 Verder: Signaalgeneratoren, L.F., H.F., V.H.F., U.H.F. en S.H.F. krimpkoos, tuidraad, sweeppgeneratoren, oscilloscopes, microgolfspulpen, pluggen, soldeer, mV-meters etcetera.

## HANDELSONDERNEMING BLOKGOLF

JAN VOSSENSTEEG 28 in LEIDEN.

Wij zijn alleen op **zaterdag** geopend van 10.00 tot 17.00 uur.

Voor inlichtingen en/of afspraken bellen: 071-144988. Op zaterdag niet bellen.

# DE BOER

National Semiconductor



- zeer uitgebreid up-systeem
- kleine bouwpakketjes: eenvoudig te doorzien en te bouwen
- zeer duidelijk leer- en bouwsysteem
- software verkrijgbaar

### In ons programma:

- Ram I-O: tesamen met Sc mp print vormt deze print de beginfase.
- Binaire in- en output (9846-1) ..... **139.00**
- Sc mp (9846-2) ..... **115.00**
- CPU kaart (9851) ..... **389.00**
- Uitbreidingsprint (9863) ..... **247.30**
- Hex I-O (9893) ..... **289.20**

### met de Hex. I-O-print kunt u Hexadecimaal in- en output bedrijven. De CPU en uitbreidingsprint bevatten een monitor programma -

- op prom en een geheugen
- voeding (9906) ..... **99.00**
- cassette interface (9905) ..... **69.00**
- 4 k. ram geheugenkaart (9885) ..... **524.65**
- 1 Asc. II Keyboard met elektronika ..... **199.00**
- 1 tv terminal interface ..... **299.00**

Binnenkort ook basic!

### Meer informatie en bestellen.

Bel 040-448229 of schrijf een kaartje naar De Boer Elektronika, Kleine Berg 39-41, 5611 JS Eindhoven, of telex naar 59307.

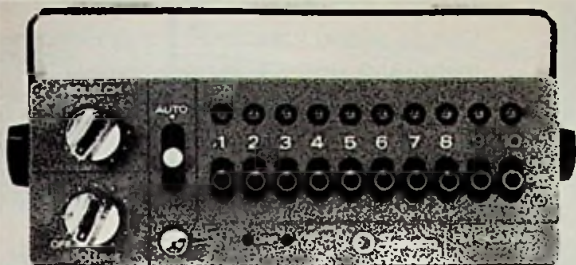
### Betaling:

Rembours met f 6,30 extra kosten. Vooruitbetaling met f 5,60 extra kosten. Giro: 2155669. Bank: ABN, Wal-Eindhoven, nr. 52.72.38.104

**de boer elektronika**

Kleine Berg 39-41 Eindhoven  
 Nederland tel. 040-448229  
 Telex 59307 boer nl.





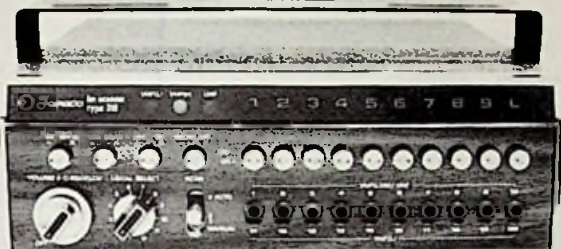
**Scanner type Jo-127 F/V**

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

**Scanner type Jo-127 F/U**

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

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



**Scanner type Jo-318 3 band scanner**

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

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



Jomaco scanner type Jo-202 Jo-203  
Frekwentiegebieden 70-90 MHz

Frekwentiegebieden 140-175MHz  
450-470MHz

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



**Type Jo-210**

2 banden 70 - 90 Mhz  
140 - 175 Mhz

10 kanaals scanner naar  
keuze instelbaar per  
kanaal

Gevoeligheid  $0,4 \text{ UV}$   
VHF L/H

**Toebehoren:**

4 nicad cellen  
oplaadapparaat  
telescoopantenne  
flexibele antenne  
draadantenne  
draagtas  
garantiebewijs



**DAK  
ANTENNE  
GDX - 1**  
frekwentie-  
gebied  
75-480 MHz

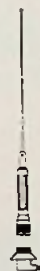


**DAK  
ANTENNE**

**GP-36**  
frekwentie-  
gebied  
70-90 MHz  
140-175 MHz



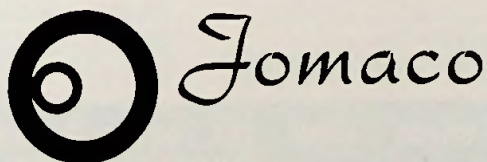
**DAK  
ANTENNE  
Scan-X**  
frekwentie-  
gebied  
60-530 MHz



**AUTO  
ANTENNE  
SN-80**  
frekwentie-  
gebied  
70-90 MHz  
140-175 MHz



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



Oranjelaan 45, telefoon 01819-16466  
Rozenburg, telex 22639

Levering uitsluitend via de detailhandel



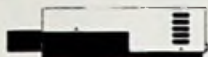
**GROOT  
VIDEO  
NIEUWS!**

Labda video kan éénmalig een partij kamera's véér onder de normale prijs aanbieden!

De AKAI supersensitivity kamera VC 70, (denk eens in: opnemen bij kaarslicht!) kan f. 1000,- goedkoper de deur uit. Dat is i.p.v. f. 2595,- voor

**f. 1595,-**

Silicon-vidicon, brandt nooit in, ook niet door zonlicht. Een fantastische, professionele, kamera.



Echt ongelooflijk is de prijs van de AKAI kleurenkamera, VCS 150, die door ons ruim f 5000,- verlaagd is. Dus deze kamera kost u i.p.v.

f 9000,- slechts

**f 3950,-**

De extra's van deze kamera zijn uniek:

Zoomlens, electronic viewfinder, ingeb. electret microfoon, automatic en manual control voor whitebalance, iris en kleur.

Voeding 220V. en 12V. (portable) mogelijk. CCIR, dus aansluitbaar op ieder videosysteem. Nu ook films overzetten op videol



Levering onder rembours of franco na storting op giro 3092135 van Labda.

**Verlies geen tijd, bestel of bel, want het kan best zijn dat U overmorgen te laat bent.**



**labda video, den haag**

Bankastraat 58. Tel. 070 - 606042.



**BENVAN DIJK**

p.a. versterkers

**ELECTRONICA**

hoornluidsprekers

**Zuilen**

C1 4 Watt

f 78,-

C2 10 Watt

f 138,-

C4 20 Watt

f 208,-

**Versterkers**

SSB 20 20 Watt

f 265,-

Werkt op 220 of 12 Volt

SSB 60 80 Watt

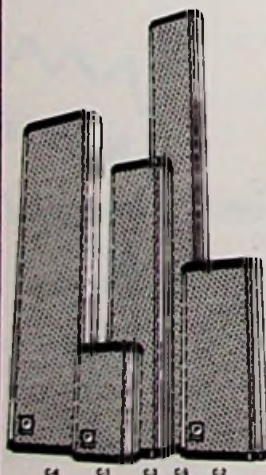
f 578,-

Werkt op 220 of 12 Volt

SSA 125 150 Watt

f 868,-

Werkt op 220 of 12 Volt



Uitvoeringe dokumentatie op aanvraag.



**Versterkers nieuw**

ART 60 versterker

100 Watt 40-22000 Hz f 898,-

PA 120 versterker

180 Watt 40-20000 Hz f 1178,-



UHC-20 T

**Hoorns**

UHC 10 10 Watt f 55,-

UHC 20 20 Watt f 115,-

WFA 40 60 Watt f 175,-

UP 200 eindversterker

300 Watt 30-23000 Hz

f 1178,-

PA 200 versterker

300 Watt 30-23000 Hz

f 1478,-



**UDEN TEL.: 04132 - 65205  
MARKT 10**

**OSS TEL.: 04120 - 34139  
KRUISSTRAAT 84**



## FRIMUCORD SOUND SYSTEMS



### Disco-Studio geluidsmixers

*Mix World*

☆☆☆

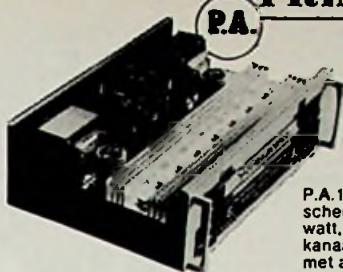
#### Professionele disco-mixers.

Met klankregeling, voorafluistering, netvoeding, verlichte grote VU-meters, Pröh schuiven, speciaal geeloxeerde aluminium frontplaat, 3 mm dik, afm. 30 x 50 cm.

Standaarduitvoering SQ 11 kit f 695,-

Compleet gebouwd en getest f 1035,-

Luxe uitvoering LQ 12, met extra controlelichten voor signaal-indikatie bij iedere schuif, en microfoonklankregeling apart, kit f 830,-. Compleet gebouwd en getest f 1305,-.



## FRIMUPOWER

P.A.120, uitgevoerd met gescheiden voedingen, sinus 64 watt, music power 85 watt, per kanaal, zwaar metalen behuizing met alu-frontplaat, 4 luidspreker-aansluitingen, kit f 495,-. Compleet gebouwd en getest f 695,-.

P.A.300, idem als boven, sinus 150 watt, music power 220 watt per kanaal, 8 luidspreker-aansluitingen, giant heatsink, temp. compensators, de ideale krachtversterker voor alle grote disco's en zalen, kit f 750,-. Gebouwd f 950,-.

#### ZERO 2250

3 kanaals automatisch

lichtorgel

3 x 750 Watt max.

Prijs f 212,-

#### MODE 3 LICHTCOMPUTER

met dimlicht, looplicht,

muzieklicht,

enz... 4 kanaals 1000 watt

Prijs f 625,-

#### PULSAR MODULATOR

3 x 2,5 kW lichtshow

voor grote bunes, disco's

enz...

Prijs f 1.485,-



## LET OP: DE GLOEDNIEUWE 'FRIMUCORD'-FOLDER IS UIT!

Stuur f 5,- in gesloten enveloppe voor de 36 pagina's tellende folder en u bent overmorgen reeds op de hoogte van de meest moderne super DISCO STUFF!

adresseer aan:

**FRITS MEURIS ELECTRONICS**

**MARKT 36**

**6131 EL SITTARD - HOLLAND**



### FRIMUCORD HiFi DISCOTHEEKBOXEN

boxen die bij groot vermogen óók een perfect geluid weergeven! Gemaakt om dagelijks te gebruiken!

Met draaghandgrepen; met skai bekleed!

50 Watt box. F.M.1  
f 498,-

100 Watt box. F.M.2  
f 695,-

200 Watt box. F.M.4  
f 1.195,-

## DISCOTAFELS

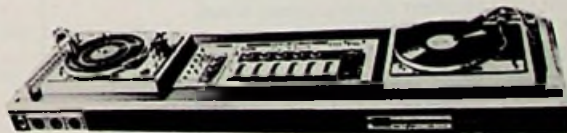
compleet met aluminium stootranden gemaakt voor drive-in werk!

naar keuze met:

ingebouwde eindversterkers  
ingebouwde lichtshow  
originele Frimucord boxen  
skaibekleding of houtnerf

Speciaal voor u op maat gemaakt. Met op elkaar afgestemde geluidsapparatuur! Speciaal voor continu gebruik!

Prijzen vanaf f 3000,-



## LUIDSPREKERSTANDAARDS SPECIAAL VOOR P.A. BOXEN

o.a. voor FM 1 en 2 box.

Max. draaggewicht 50-60 kg.

Max. hoogte 1,75 meter (instelbaar)

Voor drive-in disco en het gebruik in feesttenten.

Volledig verchromd.

Prijs per standaard f 165,-



## FRITS MEURIS ELECTRONICS

*fabrikant van discotheek-apparatuur en geluidssystemen*

**Markt 36**

**SITTARD**

**Telefoon 04490-14115**

Bestellingen telefonisch of schriftelijk; levering onder rembours. Levering van de kant en klare apparatuur óók via de erkende radio-detailhandel. Voor België alleen na vooruitbetaling



\*\*\*\*\* NIEUW \*\*\*\*\* NIEUW \*\*\*\*\* NIEUW \*\*\*\*\* NIEUW \*\*\*\*\* NIEUW \*\*\*\*\*

## POCKETMEMO MET CALCULATOR



f 199,-

Ongelooflijk: notities, dicteren, rekenen, alles in één machine.

Een uitermate handige machine voor beurzen, school, kantoor of gewoon thuis. Een volledige cassetterecorder in zakformaat.

Opnemen van vergaderingen, brieven dicteren en berekeningen maken allemaal met één apparaat.

Rekenmogelijkheden: optellen, aftrekken, delen, vermenigvuldigen, volledig accumulerend geheugen. LCD uitlezing. De rekeneenheid werkt ongeveer 2000 uur op twee gewone knooppellen.

Cassetterecorder: glasheldere opnamen door uiterst gevoelige ingebouwde microfoon, miniatuur cassette wordt meegeleverd.

Oortelefoon voor het discreet uitypen van dictaten. De memo-eenheid werkt op gewone penlightbatterijen.

\*\*\*\*\* NIEUW \*\*\*\*\* NIEUW \*\*\*\*\* NIEUW \*\*\*\*\* NIEUW \*\*\*\*\* NIEUW \*\*\*\*\*



## Multimeter U 4341

De U 4341 is een bijzonder volledig meetinstrument voor amateur en servicetechnicus. Let eens op de mogelijkheden.

Gelijkspanningbereik 0,3-1, 5-6-30-60-150-300-900 Volt.

Wisselspanningbereik 1,5-7, 5-30-150-300-750 Volt.

Gelijkstroombereik 60uA.-600uA.-6mA.-60mA.-600mA.

WISSELSTROOMBEREIK 300uA.-3mA.-30mA.-300mA.

Weerstandbereik in 5 stappen. Inwendige weerstand 16700 Ohm per Volt.

Volledige transistortester: Lekstroommetingen tot 60uA. Versterkingsfactor meting, Beta, 0 tot 400x in 2 stappen.

**DIT MEETINSTRUMENT WORDT GELEVERD INKLUSIEF METALEN DRAAGKOFFER EN MEETSNOEREN.**

**79,-**

NIEUW

NIEUW

NIEUW

## ELEKTRONISCHE DEURBEL



24 melodieën speelt deze deurbel, kinderliedjes, klassiek tot kerstliedjes. Gemakkelijk overal te monteren, werkt op een gewone 9 Volt batterij. Wordt compleet geleverd met luxe bedrukker, draad en batterij. Half jaar garantie

**69,95**



## ELEKTRONISCHE SENSOR DIMMER/SCHAKELAAR

Zeer speciale prijsaanbieding.

Met deze uiterst moderne dimmer kunt u door een eenvoudige aanraking het licht aan of uit schakelen of door langer aan te raken het licht traploos dimmen.

300 Watt, energie besparend, leverbaar in drie kleuren, eenvoudig in elke inbouwdoos te monteren.

Kleuren; zwart/aluminium, mat wit, brons

**29,95**





### OS 245 A van GOULD ADVANCE

een scoop... maar wel een bijzondere...

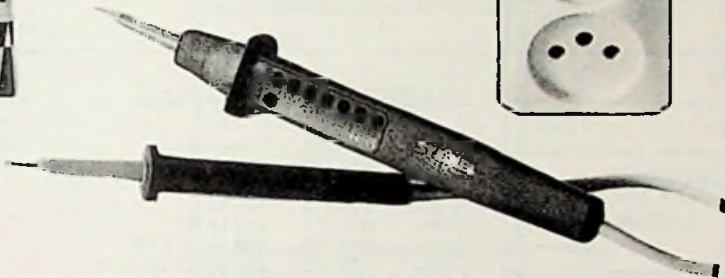
Een k.s.o. zult u niet elke dag kopen. Het is een apparaat waar u jarenlang plezier van MOET hebben. U zult dan ook uw keuze zorgvuldig maken. Let eens op de dingen die bijvoorbeeld de OS 245 A van GOULD ADVANCE zo bijzonder maken. Bij gebruik van de scoop als enkelstraal instrument, kunt u één kanaal geheel uitschakelen. Dit levert u een verhoogde lichtopbrengst op van het kanaal waarmee u werkt. Bright Line. Hiermee heeft u de mogelijkheid het apparaat continu aan te laten staan zonder beeld. Pas als u er een signaal op aan sluit schakelt hij automatisch het beeld in. Dit voorkomt inbranden. Vergroting van het figuur tot 10 maal. Hiermee kunt u zeer snel fragmenten loepzuiver uitvergroten. Gevoeligheid 5 mV/div. tot 20 V/div. Bandbreedte 10 MHz. binnen 3 dB. Ingangsimpedantie 1 MOhm 28 pF.

Tijdbasis 1 uSec. tot 0,5 Sec. per divisie, in 18 stappen. De kwaliteit van deze dubbelstraal oscilloscoop is dermate dat een garantie van 2 jaar (inclusief de buis) zonder meer gegeven wordt. U bent van harte welkom in één onzer zaken voor een uitgebreide demonstratie. Direct uit voorraad leverbaar **1298,-**

**NIEUW**

## STEINEL MASTERCHECK

**NIEUW**



Een geheel nieuwe spanningzoeker van Steinel.

Indicatie van: positief/negatief, geschikt voor wisselspanning en gelijkspanning 6, 12, 24, 50, 110, 220, 380 Volt

**29,95**

## ZOMERAANBIEDINGEN VOOR CAMPING EN ZOMERHUISJE



### STECKMAT AARDLEKSCHELAAR

De Steckmat aardlekschakelaar beveiligd u tegen ongewenst contact met elektriciteit. Een aanspreekstroom van 30 mA garandeert een optimale veiligheid.

De Steckmat wordt geleverd met aangegoten randgeaarde contactstop. Speciaal voor huis en caravan (caravan verplicht!) en is voorzien van KEMA KEUR.

**89,95**

PRIDOW®



### 12 VOLT TL CARAVAN/ TENTVERLICHTING

Nu geen problemen meer met gaslampen of stroomverslindende gloeilampjes.

TL verlichting heeft een groot rendement in licht.

8 Watt TL balk met kap, aansluitsnoer en schakelaar.

**29,95**

### CEM CENTRIFUGAALPOMP P 10

Een makkelijk overal te gebruiken pomp voor een zeer aantrekkelijke prijs.

Bijzonder geschikt voor aquaria, caravans, fonteinen e.d.

220 Volt 80 Watt niet zelfaanzuigend. Manometrische opvoerhoogte:

0.5 meter 41 liter per minuut  
1.0 meter 29 liter per minuut  
1.5 meter 16 liter per minuut  
2.0 meter 10 liter per minuut

**39,50**

- alle genoemde prijzen zijn incl. BTW, verzendkosten voor rekening van koper
- Postorders uitsluitend via Amsterdam
- Postorders uitsluitend onder rembours, of oorsluitbetaling op giro 21.98.57

levering ook in België

**⇒ valkenberg**

Amsterdam:  
Kinkerstr. 208-222, 250-258, tel. 18 40 22  
Amstelveen:  
Amsterdamseweg 446, tel. 43 24 70  
Zaandam:  
Peperstraat 135-145, tel. 075 - 16 82 55



# RADIO-SERVICE

# „TWENTHE” B.V.

STILLE VEERKADE 11-13 – DEN HAAG – TELEFOON 070-469200 – POSTBUS 1415 – GIRO 201309 – TELEX 32358

## Nostalgie bij Twenthe, in oudere power torren-

CTP 1104 2N174 2N456 2N458 2N512 2N514 2N1022 2N1039  
2N1146 2N1360 2N1479 2N1544 2N1558 2N1560 2N1982  
boven vernoemde type's zijn germanium à 7,50 p/stuk

## idem in silicium de volgende type's

2N3232 2N3233 2N3235 2N3237 2N3441 2N3583 2N3714 2N3715  
2N3771 2N3879 2N3902 2N4236 2N4239 2N4347 2N4348 2N4399  
2N4898 2N4899 2N5038 2N5320 2N5415 2N5416 2N5671  
2N5672 2N5681 2N6250 2N6259 2N6254 40327 40348 MJ 802

deze silicium torren kosten 9,50 p/stuk

Speciaal CA 1310 p/stuk 3,50 10 stuks 27,50

Assortiment 35 stuks Tup's 5,95  
Assortiment 35 stuks TUM's 5,95

Bouwset LOTO spel met schema 24,90

Bouwset 3 kanaalslichtorgel met schema 39,50

Zwaanshals voor microfoon 40 cm lang 17,50

Siemens Relais hoekanker 6 × wissel v23006 f2146 29,50  
— aoo6 3,95 10 stuks  
Siemens Relais hoekanker 4 × wissels f2146 — aoo4 25,—  
3,25 10 stuks

MU metaal band 45 mm breed 0,1 dik 1,50  
p/meter

Schakelklokken met 2 schijf 220 volt 35,—

Thermostaat voor koffiemach. in 91 – 192 – 214 en 240 5,50 p/stuk  
graden

PC 930 96 cel card printdata recorder 750,—

Löwe balansuitgangstransformatoren  
GU 10 30 watt 2 × 2 k 5 ohm sec 5-15 ohm en 100 volt 50,—

GU 11 50 watt 2 × 2 k 5 ohm sec 5-15 ohm en 100 volt 52,50

GU 12 100 watt 2 × 5 k ohm sec 5-15 ohm en 100 volt 107,50

NTR 17. voedingstrafo 2 × 350-400 volt 250 mA 56,—  
4 – 5 – 6,3 volt – 10 – 6 – 5 amp  
+ 6,3 volt 6 amp

**Auto**  
**Trafo's** 10-0-110-127-210-220-230 volt  
f 20,— 50 Va  
f 25,— 100  
f 34,— 180  
f 45,— 300  
f 56,— 440  
f 81,— 660  
f 155,— 1320  
f 210,— 1760  
f 295,— 2640

**Type 5-25** 5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25 volt  
f 25,— 5-25-1  
f 30,— 5-25-2  
f 38,— 5-25-4  
f 50,— 5-25-6  
f 62,— 5-25-10

**Type 6-30** 6-8-10-12-14-16-18-24-30 volt  
f 20,— 6-30-0,75  
f 25,— 6-30-1,5  
f 34,— 6-30-3  
f 45,— 6-30-5  
f 56,— 6-30-8

**Type 6-60** 0-6-12-18-24-30-36-42-48-60 volt  
f 20,— 6-60-0,38  
f 25,— 6-60-0,75  
f 34,— 6-60-1,5  
f 45,— 6-60-2,5  
f 56,— 6-60-4

## LAAGSPANNINGTRAFO'S

f 9,50	NTR 100	220-06-0-6-18	4vA
f 9,50	NTR 105	220-06-0-18-36	4
f 9,50	NTR 110	220-24-0-24	100 mA
f 9,50	NTR 115	220-12	1,2 va
f 18,—	NTR 201	220-12-0-12	1
f 25,—	NTR 202	220-12-12-1,7 A	
f 34,—	NTR 203	220-0-6-23-28-24-30	3 A
f 45,—	NTR 204	110+110+24-0-24	2,5 A
f 45,—	NTR 204 a	110+110-33-033	2 A
f 34,—	NTR 205	110+110-0-6-12-18-24-30-36	500 mA
f 6,25	NTR 206	220-6	300 mA
f 6,25	NTR 207	220-12	300 mA
f 7,95	NTR 208	220-0-6-0-6	150 mA
f 7,95	NTR 209	220-0-12-0-12	
f 34,—	NTR 211	110+110-14-0-14-2,6 A	
f 9,50	NTR 220	220-0-6-0-6	1 amp
f 9,50	NTR 221	220-12-0-6-12	400 mA
f 9,50	NTR 258	220-7,5-9-15	250 mA
f 12,—	NTR 300	220 1 × 170 2 × 4,5	20 ma
			800 ma
			20 ma
			800 ma
f 13,—	NTR 301	220 1 × 170 2 × 4,5	20 ma
			800 ma
f 13,—	NTR 302	110+110 1 × 170 5,5-0-5,5	20 ma
			800 ma
f 13,—	NTR 303	220 1 × 170 5,5-05-5	20 ma
			800 ma
f 12,—	NTR 304	220 1 × 170 0-6+0-6	20 ma
			800 ma
f 12,—	NTR 305	220 1 × 170 1×6 2×15 20 m 05 A 10 m	20 ma
			500 ma
			10 ma
f 25,—	NTR 306	220 1 × 1170 2 × 5,5	100 ma
			200 ma
			500 ma
f 18,—	STR 1	220 24	

f 45,— 2 × (12+15) 3 a  
f 45,— 4 × 24-1,5 a  
f 45,— 6666-6A  
f 56,— 2 × 40 – 3 A = 0-30-35-40  
f 34,— 24-24-2 A = 015-20-24  
f 34,— 40 V 2A = 0-30-35-40  
f 34,— 6-18-5A

**SCHEIDINGTRAFO'S**  
Sec. 0.210-220-230  
Prim. 0-210-220-230 V  
f 20,— 25 VA  
f 25,— 50  
f 34,— 90  
f 45,— 150  
f 56,— 220  
f 81,— 330  
f 155,— 660  
f 210,— 880  
f 295,— 1320

## RADIO SERVICE TWENTHE. EXTRA SPECIAAL



**27 MHz ANTENNES**



**COMMUNICATIE ANTENNES**

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

**f 94,-**

De bekendste antenne voor CB  
**GPA 27**

**f 69,-**

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

**f 109,-**

**SKYLAB**  
met de grote versterking

versterking: 7 dB  
lengte: 5,50 m

**f 139,-**

**1/2 GOLFANTENNE**  
met 8 radialen, speciaal voor DX.  
Versterking 6,2 dB

**f 129,-**

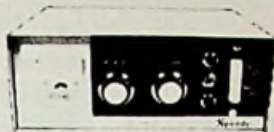


**KAMERANTENNE SIRIO**  
27 MHz

**f 149,-**

De ideale binnenantenne

**27 MHz BASIS LINEAR**



Output: 70 Watt AM  
140 Watt SSB

**f 475,-**

**MOBIL-LINEAR 27 MHz (12 Volt)**



Output: 18 Watt AM  
25 Watt SSB **f 195,-**

**MOBIL-LINEAR 27 MHz (12 Volt)**



Output: 30 Watt AM  
60 Watt SSB **f 295,-**

**MOBIL-LINEAR 27 MHz (12 Volt)**



Output: 50 Watt AM **f 375,-**  
100 Watt SSB.



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

**NIEUW**

**3band mobiel 1 SCANNER antenne**

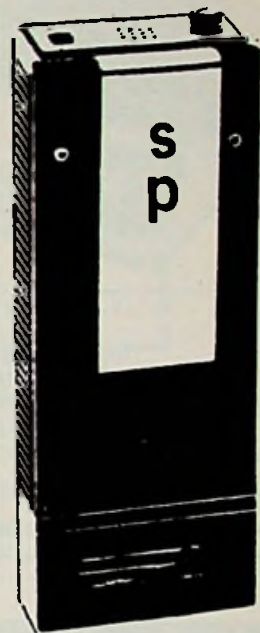
**UNIVERSELE MAGNEETVOET 2 DAKGOOTVOETEN 3**  
iedere combinatie mogelijk  
27 MHz - 80 MHz ect.

1) f 39,- 2) f 39,- 3) f 32,-



**PONY Porto**  
2 kanalen

per set **f 498,-**  
per stuk **f 265,-**  
met X-tallen



**Nieuw: draadloos alarmsysteem**  
voor auto-boot-caravan, waarschuwt op afstand via zakontvanger bereik 1000 met. normaal f 558,- bij ons **f 498,-**

**SPECIALE PRIJS**

Regelbare 5 amp. gestabiliseerde voeding



0-20 Volt **f 245,-**



Gestabiliseerde voeding  
13,6 V, 2 amp.

**f 69,-**

**POCKET - scanners v.a. F. 245,- met oplaadbare accu's**

**COAX 50 ohm f 1,20**

**scanners VANAF f 275,-**

nieuwe frequentie Lijsten à **F 15,-**

**EÜLER ELECTRONICS**

Dorpsweg 66  
3083 LD Rotterdam  
Telefoon 010-814257

geopend van 9-18 u  
maandag gesloten





### PTT telefoons

- zw. wand tel. 15,—
- zw. tafel tel. 25,—
- gr. tafel tel. 45,—
- stekker 2,50
- wand c. doos inb. 8,—
- meeluister tel. 7,50
- wand c. doos inb. met snoer 10,—
- voeding 60 volt 20,—
- losse kiesschijf 10,—

### NIEUW JH 590

geïntegreerde temp. opnemer levert een uitgangsstroom, die evenredig is aan de absolute temperatuur. bereik van -5°C tot +150°C. zie beschr. RE maart 11,25

### Frequentie teller 5 dig. tot 50 MHz



225,—

### Universele voeding



van 3-12 volt  
300 mA 14,95

### Digitale wekker



24 uren klok met voedingstrafo 45,—

### NIEUW!

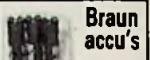
Microprocessor deurbel speelt 14 melodieën

bouwkit 69,—

### Accu lader



voor NiCd penlite 9,95



Braun accu's penlite 1,2 volt 450 mA/h 4,— p.stuk



### PET 2001 Microcomputer

8 k uitvoering, uit te breiden tot 32 k. met uitgebreide handleiding en cassette recorder eenvoudig te programmeren veel software voorhanden

2.495.— excl. BTW

24-urs service voor small business!

### Disco licht!



3 kan. orgelmodule + 3 lamphouders + 3 lampen + snoeren compleet 89,—

### DISCO FLITSER



strobolight geeft geweldige flits 125,—

Ook Postorder:

Bij vooruitbetaling + f 6,— verzendkosten franco huis door geheel Nederland Per giro 930912 of A.B.N. Arnhem 53.50.30.606 's Maandags gesloten

Nieuw telefoonnummer 085-454518

# TELEKAAT

Jansbuitensingel 2, Arnhem. Telefoon 085-432445

voor electronics 454518



## Rijnmond-Electronica

### INTERSIL D.P.M. KITS



- |              |                        |                      |
|--------------|------------------------|----------------------|
| I.C.         | : 7107 (LED)           | 7106 (LCD)           |
| Display      | : 3 1/2 digit          | 3 1/2 digit          |
| Voeding      | : + en -5 Volt         | 9 Volt batt.         |
| Ing. imp.    | : 10 <sup>12</sup> ohm | 10 <sup>12</sup> ohm |
| Nauwk.       | : ± 1 count            | ± 1 count            |
| Aanwijzing   | : 200 mV of 2 V        | 200 mV of 2 V        |
| <b>PRIJS</b> | <b>f 89,50</b>         | <b>f 127,—</b>       |

Prijswijzigingen en tijd. uitverkocht voorbehouden. Verzending: bij vooruitbet. f 2,50, onder rembours f 6,30. Giro: 3057419, postbus 28063, Rotterdam 3050. Tel. 010-666402 van ma t/m zat. Stadhoudersplein 25c (na telef. afspraak).

## MARTIN RIETSEMA

POSTORDER en WINKELVERKOOP  
Oudestraat 28 - ASSEN  
Telefoon 05920-10875

SPECIALE AANBIEDING  
BIJ AFNAME VAN 11 PAKS  
PRIJS / 75,—

### NIEUW

#### ZONNECELLEN

ZON-1 1 stuks ZONNECEL N240CG / 15  
300 mA, 20 x 40 mm, volgens GSFC/NASA-specificatie no. 63-106 (teft voor 2 paks)



MOT-4 4 stuks BATTERIJ-MOTOREN, 12 x 26 mm, 4 1/2 Volt / 7,50

NET-SNOEREN: NET-4 4 NETSNOEREN 2-ader met aangegoten stekker/past ook in randstaarde / 7,50

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

LA-1 25 LAMPJES, diverse / 7,50

LICHT-GEVOELIGE WEERSTANDEN: LDR4 4 VIERLING-FOTO-WEERSTANDEN / 7,50  
4 LDR's op één chip 68 Ohm tot 5 kOhm

<b>IC's 7400 - SERIE</b>					
14 st.	7400	7,50	8 st.	7476	7,50
14 st.	7401	7,50	2 st.	7485	7,50
14 st.	7402	7,50	8 st.	7486	7,50
14 st.	7404	7,50	6 st.	7490	7,50
14 st.	7405	7,50	4 st.	7491	7,50
8 st.	7407	7,50	4 st.	7492	7,50
14 st.	7408	7,50	4 st.	7493	7,50
14 st.	7410	7,50	4 st.	7495	7,50
8 st.	7413	7,50	3 st.	7496	7,50
14 st.	7420	7,50	1 st.	74100	7,50
14 st.	7430	7,50	6 st.	74121	7,50
14 st.	7440	7,50	4 st.	74123	7,50
4 st.	7442	7,50	3 st.	74141	7,50
3 st.	7447	7,50	2 st.	74150	7,50
3 st.	7448	7,50	3 st.	74151	7,50
10 st.	7473	7,50	2 st.	74154	7,50
8 st.	7474	7,50	2 st.	74164	7,50
6 st.	7475	7,50	1 st.	74181	7,50
			1 st.	74198	7,50

BOEK: 36 biz. met gegevens over TTL-Digitale IC's (Engels) / 7,50

15 14-pins DL IC-VOETJES / 7,90

15 16-pins DL IC-VOETJES / 7,50

#### LICHTDIODEN:

LED-1	26	LED's rood 5 mm	7,50
LED-2	16	LED's groen 5 mm	7,50
LED-3	16	LED's geel 5 mm	7,50
LED-4	20	LED's rood 3 mm	7,50
LED-5	16	LED's groen 3 mm	7,50
LED-6	16	LED's geel 3 mm	7,50

#### LED-CLIPS:

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

#### PLATTE/SCHAAL-LICHTDIODEN:

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

#### 7-SEGMENT DISPLAY:

LED-10	2	LED-Display MAN72/8 mm met gegevens als DL707/COY71	7,50
--------	---	---	------

#### TRANSISTOREN:

GE-1	20	2N1813/2N1711	7,50
GE-2	20	2N2218/2N2219	7,50
GE-3	20	2N2904/2N2905	7,50
GE-4	25	BC107/BC108/BC171-TUN	7,50
GE-5	25	2N3903/2N3904	7,50
GE-6	25	2N3905/2N3908-TUP	7,50
GE-7	25	BC182/BC183	7,50
GE-8	10	Germ foto OC71	7,50
GE-25	8	AC128	7,50
GE-28	8	AC127	7,50
GE-21	25	BC148/2N2994/BFY39	7,50
GE-28	8	Unijunction 2N2646/TIS43	7,50
GE-30	3	2N3055 metaal TO3	7,50

#### DIODEN:

GE-9	20	Zeners 400 mW 3 tpt 10 volt	7,50
GE-10	20	Zeners 400mW 11 tot 33 volt	7,50
GE-11	30	BAX16 : 200 mA 150 volt	7,50
GE-12	15	BY127 : 1 A 1000 volt	7,50
GE-13	30	IN4246 : 1 A 400 volt	7,50
GE-15	75	IN4148 : 75 mA 75 volt-DUS	7,50
GE-16	8	IN5407 : 3 A 800 volt	7,50
GE-17	25	C-1780 1,2 A 1000 volt	7,50
GE-18	100	Zeners 400mW tot 10 Watt met testschema	7,50

#### GIC-1

8 uA741 met gegevens / 7,50

#### TIMER

8 NE555 met gegevens / 7,60

#### IC-VOETJES:

15 8-pins DL IC-VOETJES / 7,50

Levens: bij voorbestelling of onder rembours M. Rietsema, Oudestraat 28, Assen, Ald. Red. 88, Tel. 05920-10875  
Giro: 1663178 met vermelding van Pak-nummers. Verzendkosten / 2,10 per bestelling langzaam / 4,25  
ongeachte de grootte van de bestelling/GEEN minimum bestelling  
BELGIE: Levens naar Belg. zonder BTW / f 10,— in alle prijzen begrepen



# NIEUW!! **Dr. Böhm** presenteert: super-electronica in hoogste perfectie voor zelfbouw!

Naast het nT-systeem is er nu de 'PROFESSIONAL 2000'

- Electronische toetskontakten met polyfone aanslagafhankelijke percussie, sustain en tooninzet op alle voetmaten in beide klavieren.
- Piano, cembalo en strijkersound reeds in grondpakket aanwezig.
- Nieuw!! 32 vrij te programmeren klankgeheugens met 167 Led-indicaties ●
- Echte sinussound ● Sinus-presets ook programmeerbaar ● Moderne tip-electronica en tip-schakelaars ● Steek-modulentechniek door vol steekbare printen ● Steekkelstechniek met kant en klare kabelbomen ● Snap-in-techniek voor printen op Aluframe ● Slagwerk en begeleidingsunit met geheugen, 8 walkingbass functies, akkoord en arpeggio enz. ● Met dit orgel, wat eenmalig op de wereld is, bieden wij nu reeds de techniek van morgen; voor ieders beurs.

Gratis uitgebreide catalogi bij:

## **Dr. Böhm**

Amsterdamsstraatweg 101 Utrecht. Tel. 030-319397



FDU7 digitale kHz uitlezing van 000 tot 999 voor FRG7 of SSR1 ontvangers. Wordt in de ontvanger ingebouwd. / 249,—

MB6R telexconverter incl. netvoeding, enkelstroomuitgang, eigenschrijf en Mark/Space schakelaars. LED afstemming, 3 shifts, TTL uitgang, scope aansluiting, actieve filters / 450,—

MB6RT telexconverter als MB6R, 3 shifts ontvangst plus 170 Hz shift FSK, AFSK / 475,—

HBR TD960 video/telex systeem van 45-300 baud. incl. AFSK, incl. netvoeding, behuizing / 1695,—

RACAL prof. comm. ontv. RA117E 1-30 MHz in 30 banden als nieuw met manual

RACAL MA197B selector/protector  
RACAL MA98 ISB/SSB adaptor met AFC

**J. H. KUIPER**

★

**postbus  
5599**

**1007 AN  
AMSTERDAM  
020 - 125 129**

HANDELSONDERNEMING



Leverd uitsluitend aan handel en industrie:

PROVA trafo's (ook speciale en enkele stuks), luidsprekers, microfoons en verder alle gangbare onderdelen.

Vraagt onze catalogus!

HAARLEMMERSTRAATWEG 57c - HALFWEG  
POSTBUS 57 - TELEFOON 02907-5873-5863

GRATIS voor iedere nieuwe abonnee op RB (Radio Bulletin)

## Hifi-wijzer 1978/79

Een unieke co-productie van de maandbladen Disk-Luister- en Radio Bulletin. De hifi-wijzer 1978-79 bestaat uit ca. 240 pagina's met uitputtende informatie over de in Nederland verkrijgbare hifi apparatuur: een boeiend magazine met artikelen over versterkervermogens en luidsprekerbelastbaarheid, mini-tests, remedies tegen storingen, onderhoud en poetsmiddelen, een lijst van merken en importeurs, een overzicht van de apparatuur, video-informatie enz-enz. Tevens zullen de specificaties van luidsprekers, versterkers, tuners, tunerversterkers, cassette-decks; compact-combinaties en elementen niet ontbreken.

f 14,50  
porto f 2,75

bestelnummer 14017



Ja, ik abonneer mij met ingang van de maand juni 1979 op het tijdschrift Radio Bulletin en ontvang gratis de nieuwe HiFi Wijzer 78/79.

Naam .....

Adres .....

Postcode .....

Plaats .....

deze aanbieding is geldig tot 31 mei 1979

**de abonnementsprijs is  
t/m december 1979**

**f 20,—**

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

# uitgeverij de muiderkring bv

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





# ELEKTRONICA

## tips

Onderdelen; bouwpakketten, techn. boeken,  
Amroh - Philips - Josty - Amtron -  
Wollfers - etc., Radio, TV, Hi-Fi.



**RADIO ADEMA,**

Heerenveen,  
Herenwal 26 (05130-22207).

GRONINGEN

AMROH **RADIO OKAPHONE**

MUIDERKRING  
PHILIPS-dealer

AMTRON-bouwpakketten

POLYKIT-dealer

Oude Ebbingestraat 60 - Telefoon 050 - 12 68 19

JOURE (Friesland)

**RADIO RIJKEMA**

Apparatuur voor zend- en luisteramateurs

Kenwood - Sommerkamp enz.

Antennes, kabel, pluggen enz.

Diverse modellen **Scanners** + Kristallen

Midstraat 120

Telefoon 05138 - 2656

ENSCHEDÉ

**ELECTRONICA VAN DER SANDE**

Het Bekende Adres in Twente

Voor onderdelen - Bouwpakketten - Techn. Boeken -  
Bernstein-Gereedschap - Geluidinstal. en  
Disco App. Enz.

Hengelosestraat 176

Telefoon 053-35 03 96

TILBURG

**RADIOBEURS**

GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN

o.a. alle AMROH-MATERIAAL en MK-UITGAVEN.

Heuvelstraat 129 - Giro 1070721 - Tel. 013 - 42 56 29



Uw adres voor 1001 onderdelen.

Amroh - Josty-kit - Amtron - Philips - TTI -  
'Fane' luidsprekers - Technische lektuur.

Th. à Kempisstraat 126, Zwolle. Telefoon 05200 - 32357.

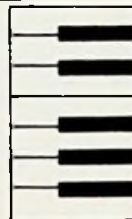
Ook u kunt zelf uw orgel bouwen.

Dokumentatie en inlichtingen gratis te  
verkrijgen bij het reeds jaren bekende  
adres:

**Elektropost Zelfbouworgels**

Postbus 302, Oosterend (1821) of tel.  
02223 - 661

EN: *natuurlijk voor alle onderdelen.*



HOOGEZAND

**SMID ELEKTRONIKA**

Amroh - Josty kit - Philips  
Techn. literatuur - Kluwer - Muiderkring  
Versterkers - Verhuur - Geluidswagen

Kerkstraat 211

Telefoon 05980 - 9 22 20

HENGELO (O.) HOBBY ELEKTRONIKA

**HENNY SCHILDKAMP**

ELEKTRONICA - ONDERDELEN - BOUWPAKKETTEN

Weemenstraat 14

Telefoon 05400 - 1 32 68

HILVERSUM

**H & G - HILVERSUM**

**WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!**

Amroh - Philips - Montaflex - Hapè - ITT - Ersa - enz. -  
Antenne materialen - Josty kits - Elektra.

Hilvertsweg 24-26

Telefoon 035 - 4 55 68

HOOGVEEEN

PA@JDZ

**DOEVEN ELEKTRONIKA**

onderdelen  
halfgeleiders  
communicatie app.  
antennes en rotoren  
technische boeken

bouwpakketten van:  
Philips, Jostykit,  
Amtron, Wollfers,  
Shortwave modules,  
Thomsen

Schutstraat 58

Tel. 05280 - 69879

OUDE PEKELA (GR.)

**HOKA ELEKTRONIK EN SURPLUS**

Alle onderdelen en apparatuur  
voor zend- en luisteramateurs.  
Grote Sortering in Dumpspullen.

Felko Clockstraat 31

Tel. 05978 - 2327

VEENDAM (Gr.)

**YPMA's RADIO ONDERDELEN EN TECHNISCHE DUMP**

Uw adres voor: SURPLUS Apparatuur en Onderdelen  
Amroh, Josty-kit,  
Technische lektuur Muiderkring, Kluwer,  
Wollfers bouwstenen,  
Philips bouwpakketten,  
Antenne materiaal

Boven Oosterdiep 61

Telefoon 05987-17458



**Piet Kennis B.V.**

ELEKTRONISCH CENTRUM

5038 WT Tilburg, Piusstraat 90, tel. 013-42 26 47

*Voor:*

*Onderdelen, bouwpakketten.  
Techn. Boeken, Luidsprekers*

*Dealer van:*

*Josty-Kit - Velleman - Philips*



# radiomarkt radiomarkt

**UITSLUITEND VOOR PARTICULIEREN**  
**Voorwaarden:**  
 Voor Ned.: f 2,50 p. regel (32 letters, spaties en/of leestekens). Getypte tekst of blokletters.  
 (Voor België 40 Bfr.)

Betaling: Vooruitbetaling per giro met adv. tekst op achterzijde of door bijsluiting verschuldigde bedrag in postzegels bij opgeven advertentie. Gironr. 83214, Hobbymarkt, Muiderkring BV, Postbus 10, 1400 AA Bussum.

## RADIOMARKT AANGEBODEN:

Div. oude radio's jaren 30 in ruil voor anderen. Lijstje op aanvraag f 1,10. Gev. tabellenboek buizenmeter AV03 en weergever koffergam. J. Stam, Siriusstr. 16, 1974 AB IJmuiden, tel.: 02550-10712.

Microprocessor KIM 1: f 395,-, tel.: 01719-10485 (G).

Philips Video Camera LDH 8300/LDH 25+Supply unit LDH 4430+Modulator LDH 4250+Canon TV zoomlens J8x11+Canon close-up lens 240L8 58 mm. (incl. service-doc.). Alles in één koop: f 2500,-. W. Boerdijk, tel. afspraak tussen 12.30-13.30 (p/a Muziekhal) 04780-4739.

AVO-meter + tas MK.4 f 40,-, Heathkit Oscill. kl.mod. f 150,-, Solatron Osc.incompl. 10MC f 125,-, Philips RC-brug GM4144 f 165,-, Microscoop v.PU-naald Jox f 30,-, Eindtrap verst. 2x50W n.w. f 50,-, Freq. met. +50-100W RF.met. f 100,-, Philips BVM GM 6014 f 125,-, Marconi BVM Type 1371 f 150,-, Variac 270V 4 Amp. f 80,-, tel.: 020-710882 (D).

Electr. boeken tegen spotprijzen voorraad beperkt. Vraag prijslijst C. Lagrauw de Ruyterstraat 76 1971 BJ IJmuiden.

Philips Scoop GM5603 DC-14MHz + trigger delay GM4585 met probes, doc's en meetwagen f 500,-, DC BVM GM6010 f 50,-, AC BVM GM6005 f 50,-, meetzender GM2653 f 75,-, Pulsgenerator GM2314 f 100,-. Tel.: 035-832283 (H).

De 27 MHz piratenband komt vrij, vragen over hoe en wat nu en straks beantwoord ik u snel voeg f 3,- postz. bij als adm.ksn. A. de Vries, Postbus 553, 3800 AN Amersfoort.

Droge Ni-Ca accu's 1,2V 10Ah, f 7,- p/st. tel.: 020-444878 na 18.00 u. (V).

Weg. beëind. hobby te koop: spoelen rec: Uher SG 631 Logic: f 1250,-, cass.rec.Teac A360: f 250,-, oscilloscoop E01/71a (buizen) met doc. f 150,-; telef: 070-946697 (W).

Revox A77 MkIV, 2 sp. incl. stofkapen event. hoofdtel., tel.: 05431-227 (E).

Philips communicatie ontvanger BX925a/00a + beschrijving l.z.g.st. A1, A2, As.210-504 kHz en 1.45-32 MHz, fijnregelschaal, S-meter, areal adjustment, selectivity switch, AVC, noise limiter RF en AF gain, tone control, BFO switch en adjustment, calibration oscillator, etc. prijs f 500,-, 070-935766 (D).

Sintercellen 1,2V Ah 10 f 7,- p/st., 10 st. f 65,-, tel.: 020-444878 na 18.00 u. (V).

Murphy B40 ontvanger mod. uitv. i.z.g.st. f 475,-. Compl. tekentafel f 375,-, tel.: 01860-3309, na 6 uur. (N).

Digital Mos-klok en thermometer op print z.kast à f 35,- p.st. m. schema, scramble-decoder f 45,-, 1/2 afgebouwde frequentieteller 0-250MHz in pracht kast f 250,-, Scanner 3-banden f 550,-, tel.: 01184-61322 na 18.00 uur (W).

Goed sp. electr. orgel (Barie) ged. zelfbouw. Bijz. origin. Lesly - 2 x 3 1/2 octaafs - 13 t.pedaal - IC toongen. - vibrato - nagalm - 17 voetmaten - 18 drambars - orgelcs. - kruk - voll. doc. f 890,-, tel.: 02285-12385 (K).

Z.g.a.n. Scanner 2-banden, type Roots-102A incl. 8 kris. en accessoires, oplaadbaar f 500,-, tel.: 072-120437 (Alkmaar). (T).

Gereviseerde Thorens draaitafel TD124 + Ortofon arm f 495,-. Gereviseerde Thorens draaitafel TD124 zonder arm f 395,-, tel.: 070-980527 (P).

Weg. tijdgebrek: 'PE-loopwerk' + tachoreg., opnamereg. en storingonderdrukker ingeb. en getest. 2 VU-meters gr. model (nw. in doos, heel mooi) prijs f 250,-. H. Stemerding, Pr. Bernh. str. 21, 7151 DE Eibergen. Tel.: 05454-2042.

X-tallen 2-8 MHz f 2,- p.st. Vraag freq.lijst 55 ct postz. incl. M. Jansen, Keizerstr. 7 4542 BC Hoek.

Realistic computer Scanner PRO 2001 f 995,-; Robyn 2 banden scanner laag + hoog 16K f 300,-; Ontvanger 2M + 10M AM+FM+SSB f 250,-, tel.: 010-801776.

Heathkit scope 5 MHz f 295,-, idem AC mV mtr. 1 MHz f 65,-, Sugden low dist. audio osc. f 225,-. Na 1900 u. tel.: 02155-10967 (D).

## RADIOMARKT GEVRAAGD:

Goede Skoop tot 10 Mc, 2-kanaals tot f 300,-. Defect geen bezwaar. Tel.: 03465-66938 (B).

Aandr. riem + rechter aandr. rol v. Philips EL3556A bandrec. Tel.: 043-31573 na 18.00 uur (D).

Oud elektriciteits, telegraaf, en radio materiaal 20-30 er jaren. Onderdelen, tijdschriften, enz. Ook ruilen. Nederlands elektriciteits museum, Emmen, Nw. Amsterdamsestraat 34, tel.: 05910-13721.

2m ontvanger ± 1000 Bfr., tel.: 011-675093 na 20.00 u. (V), België

Radiobuizen VY1 V11 VC1 cq. vervangers, volksontvanger. M. Goeree, H. Dunantstr. 69, 4416 CM Kruijningen, tel.: 01130-2405.

Zendbuis YL 1060. Br. met prijsopgaaf en tel.nr.: Postbus 23, Vroomshoop (B).

BC 603 met ingebouwde voeding, Postbus 553, 3800 AN Amersfoort (V).

Wie kan mij helpen aan een op en weergave element van een Geloso bandrecorder. Type G 651 en Type G 510. H. Hof Havle 17, tel.: 05160-7336.

Kleuren beeldbuis A56-120x, tel.: 01186-1875 (na 6 uur) (M).

Philips B1-Ampli-buizenontvanger of andere zeer gevoelige FM ontv. Telefoon tussen 18.00 en 19.00 uur. 02153-82616 (G.)

## Wij zoeken een elektronicus met -als het even kan- kennis van microfilmtechnieken

### Wie zijn wij?

Voordat we iets over de geboden functie vertellen, eerst iets over onszelf. Samsom Microfilmtechniek bv is de naam, onderdeel van Samsom Automatisering bv. Gevestigd in een moderne behuizing te Amsterdam. Rationalisering van het administratieve proces is een zaak waar iedere organisatie nu meer dan ooit rekening mee heeft te houden. Dat impliceert een forse belangstelling voor de mogelijkheden op het gebied van automatisering en microverfilming.

Expansie dus, voor de beide Samsom maatschappijen die zich op deze terreinen bewegen. In verband hiermee zoekt Samsom Microfilmtechniek een MTS'er elektronica.

### Wie bent u?

De gezochte man zal zich bezighouden met o.m. het onderhouden en repareren van onze opname- en ontwikkelapparatuur. Bovendien verricht hij voorbereidings- en controle-werkzaamheden bij en voor de proefproducties van onze COM-recorders (COM = computeroutput on microfilm). Beschikt u over de genoemde of een gelijkwaardige opleiding (waarbij bekendheid met digitale technieken en/of fotografie een extra pluspunt is) dan willen wij graag een gesprek met u hebben.

### Kunnen wij verder praten?

Voor een sollicitatie of nadere informatie kunt u contact opnemen met mevrouw M. Loopstra-Volders

van de afdeling PZ van Samsom Automatisering bv, Postbus 316, 2400 AH Alphen aan den Rijn, tel. (01720) 6 21 69, of met de heer P. de Lange, Samsom Microfilmtechniek bv, Rijsburgstraat 11, 1059 AT Amsterdam, tel. (020) 17 04 45.

### ICU

Samsom Microfilmtechniek maakt deel uit van Samsom Automatisering, een werkmaatschappij van de nv ICU, Informatie en Communicatie Unie, waarin o.a. opgenomen de activiteiten van voorheen N. Samsom nv, A.W. Sijthoff's Uitgeversmaatschappij nv en Wolters-Noordhoff nv.

**SAMSOM**

Samsom Microfilmtechniek bv



Aan de **Gemeentelijke Hogere Technische School**, Oudenoord 70 te Utrecht wordt voor de afdeling elektrotechniek gevraagd een

## amanuensis

Zijn belangrijkste taken zullen zijn:

- verzorgen en onderhoud van het instrumentarium en de apparatuur;
- ontwerpen, vervaardigen en testen van leermiddelen;
- assisteren bij de practica.

Uitvoering van de taken in samenwerking met reeds aanwezige amanuensis en de docenten.

**Gevraagde opleiding:**

diploma M.T.S. afd. elektrotechniek met praktijkervaring. Kennis en vaardigheid op het gebied van de fijn mechanische techniek en de elektronica gewenst.

**Salariëring:**

voor 21 jarigen en ouder minimaal f 1.691,- per maand en maximaal f 2.202,- per maand met een dienstjuitloop tot f 2.401,- per maand, of minimaal f 1.734,- per maand en maximaal f 2.401,- per maand met een dienstjuitloop tot f 2.533,- per maand, afhankelijk van opleiding en ervaring.

Indiensttreding: zo spoedig mogelijk.

Inlichtingen worden verstrekt door de voorzitter van de afdeling elektrotechniek de heer ir. J. P. H. Willemsen, tel.: 030 - 31 11 81.

**Schriftelijke sollicitaties** te richten aan de **directeur van de school, de heer dr. ir. J. C. Oostdijk, Oudenoord 70, 3513 EV Utrecht.**



**Gemeente  
Utrecht**

## Ga zelf luid- sprekers bouwen

Luidsprekerspecialist **REMO** levert u **ALLES** op het gebied van zelfbouw  
**Enorme keuze uit 18 merken**

*Kef, Audax, Heco, Coles, Celestion, Fane, Decca, Philips, Jordan Watts, Roselson, Peerless, Braun, Richard Allan, Isophon, Visaton,*

**Vraag toezending van de unieke luidsprekergids B3. Boordevol technische gegevens, tips, adviezen en volledige prijslijst.**

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

Wegens vakantie gesloten van 1 juli t/m 6 augustus

# REMO

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

**LUIDSPREKERSPECIALIST**

**HI-FI STEREO APPARATUUR**

's Maandags gesloten

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

# X

## Print met positieve fotolaag (epoxy)

SET bestaande uit  
5 plaatjes enkz 100 x 160 mm  
(euro form) 1,6 mm dik.  
2 zakjes ontwikkelaar  
2 proefstukjes  
**PRIJS f 22,- franko huis.**

# X

Zend ons uw groene betaalcheque,  
Eurocheque, blauwe girokaart of overschrijvingskaart ten bedrage van f 22,-.

# ELTEX

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

## SLUITINGSDATUM

voor de advertenties  
van het

**JUNINUMMER  
VAN RB**

## IS 26 APRIL



# Station WUHY-FM en AUDIOSCRIPT kennen elkaar vrij slecht of... eigenlijk helemaal niet maar toch... we hebben wonderwel dezelfde keus!



WUHY-FM is een muziekstation in Philadelphia.

Een kijkje op de draaitafels in hun studio schiep voor ons wel even een band want wat zien we daar:

De STAX UA-7 arm op elke tafel en ..... wat zit er in het kopje van die armen? Ja, natuurlijk, echte STANTON 881S elementen. Ze hebben daar duidelijk de kop goed gebruikt en oren aan het hoofd.

Ja, die eerste schakel in een FM radio-uitzending moet natuurlijk aaglad en ijzersterk zijn. Dat wisten we bij AUDIOSCRIPT ook al maar we vinden dat het voorrecht van zo'n combinatie niet alleen aan WUHY-FM te beurt moet vallen. Kan thuis ook!

Elke 881S gaat vergezeld van een uitvoerige Nederlandse gebruiksaanwijzing en achter ieder element staat steeds weer die importeur die U bovendien graag verder met raad en daad terzijde staat.

Elk 881S element is daarom steeds weer een STANTON VAN STAVAST.



Via een electronen-microscoop ziet U hier een 2000-voudige vergroting van de "stereohedron" naald in de groef. Let op het grote aanrakingsvlak met de wanden van die groef.



# STANTON!

The choice of the professionals™

Holland - Audioscript BV - Nieuw - Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tel. (02158) 5104

Belgium Ets. De Greef - Chaussée d'Alsemberg 367 - 1180 Bruxelles - Tel. (02) 345 39 18  
Denmark Hagen-Olesen - Teglgårdsvej 105 - 3050 Humlebæk - Tel. 03-191447  
England Wilmex, Ltd. - Compton House - New Malden, Surrey KT3 4DE - Tel. (01) 949 2545  
Finland Oy R. Vikstrom Ltd. - Ulviantie 29/4 - 00350 Helsinki 35 - Tel. 451 647  
France Delta Magnetics - 41, quai des Martyres de la Resistance - 78700 Conflans - Tel. 972 69 81  
Germany Thorens Gerätelewerk Lehr GmbH - Eichgarten 6, 7630 Lehr - Tel. (078 21) 7025  
Greece Kinotexnikh O.E. - Stournara 47 - Athens - Tel. 360 6998

Holland Audioscript BV - Nieuw Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tel. (02158) 5104  
Italy Società Italiana Telecomunicazioni Siemens s.p.a. - Via A. Canova 19/A - Milano - Tel. (02) 4388  
Norway J. M. Feiring A/S - Nils Hansensvei 3-7 - Oslo 6 - Tel. (02) 19 62 00  
Spain Mabel, SDAD, ANMA - Calle Ripolles, 84 - Barcelona 13 - Tel. 235 40 00  
Sweden Eifa Radio & Television AB - S-17 117 Solna - Tel. (08) 730 07 00  
Switzerland Thorens-Franz AG - Hardstrasse 41 - 5430 Wettingen - Tel. (056) 26 28 61



# Dit is eigenlijk voorpagina nieuws!

Wolfsen Electronics levert nu ook de Bearcat 250  
computer-scanner.  
Mèt 50 kanalen.



Een digitale scanner met micro-processor, dus zonder kristallen... Ontwikkeld voor ruimtevaartdoeleinden, dus uiterst nauwkeurig en betrouwbaar. Een kwaliteitsapparaat waarmee u jarenlang uw boeiende hobby kunt beoefenen. Natuurlijk zoekt deze scanner zelf zijn frekwenties en is zij direkt uitleesbaar.

f 1750,-

De gevonden frekwenties leest u af op de banden:  
Low Band 72- 90 MHz. High Band 146 - 174 MHz. UHF Band 420 - 512 MHz.  
De gevoeligheid over de banden bedraagt:  
72 - 174 MHz.: 0,3 uV/ 12 dB. 420 - 512 MHz.: 0.6 uV/ 12 dB.  
Voedingsspanning: 12 V/ 220 V

De Bearcat 250 wordt door Wolfsen natuurlijk geleverd in de Europese frekwentie Ook de Bearcat 210 in de Europese uitvoering is uit voorraad leverbaar. Een scanner met 10 kanalen die kwalitatief niet onderdoet voor de Bearcat 250. De prijs f 1098,— Ook voor mobilofoons, portofoons, voedingen, omvormers, antennes en alle toebehoren hèt uitgelezen adres.

Wolfsen is exclusief vertegenwoordiger voor diverse Europese landen van de Bearcat, Sommerkamp-apparatuur en het EA-programma.



## WOLFSEN ELECTRONICS BV

Ged. Nieuwe Sloot 111-113, Alkmaar. Telefoon 072-124216\*/128055. Telex 57572 Wolfs NI.