

# RFB

RADIO BULLETIN

maandblad voor  
toegepaste elektronica  
jrg. 46 • nr 5 • mei 1977  
ned. f 2,90 – België F 48

VLASWINKEL



reactie-testspel  
remlichtcontrole  
microprocessors  
bouwdoosversterker

5

1977

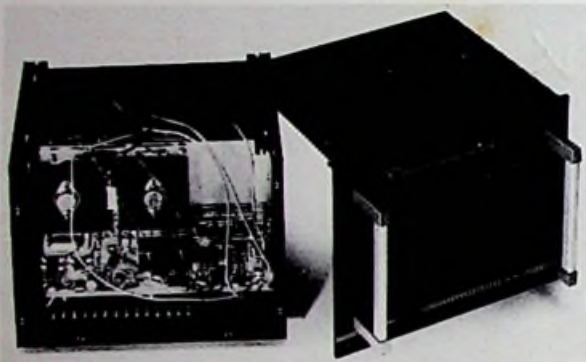


# STUDIO

sound system

## perfection in silence

wel eens een bouwset gezien?



de beste  
en meest complete  
versterker bouwset  
in europa!

Vermogen:  
2 x 50 Watt  
continu  
Prijs f 440,-  
incl. BTW

(zie ook de artikelen in dit blad en  
Radio Electronica)

NIEUW

**Ons model M-25 is verjongd!** Nu met groter piekvermogen, minder vervorming en in compactbehuizing!

Afmetingen: hoog 150, breed 106, diep 200 mm  
Sinus-vermogen: > 2 x 25 Watt aan 4 tot 8 Ohm  
Burst-vermogen: > 2 x 40 Watt aan 4 tot 8 Ohm  
Vervorming THD: < 0,05% tussen 50 en 20.000 Hz bij 1 tot 25 Watt (typisch 0,03% - 1 KHz - 25 W)  
Ruis en brom: < -85 dB  
Geen cross-over-vervorming en onvoorwaardelijk stabiel!  
Prijs f 295,- incl. BTW

VERWACHT

**FM-1 tuner-bouwset met uitzonderlijke specificaties:**

THD: < 0,1% (typisch 0,08%)  
kanaalscheiding: > 40 dB tussen 50 en 10.000 Hz  
gevoeligheid: < 1  $\mu$ V voor 26 dB S/N  
Sublieme afstemnauwkeurigheid en stabiliteit. Schakelaars voor Muting, Mono/Stereo. Meterindicatie voor signaalsterkte en zender-midden.  
Afmetingen: hoog 150, breed 250, diep 200 mm.  
Prijs complete bouwset f 540,- incl. BTW.

Wij voeren nu ook een componentenprogramma: weerstanden, condensatoren, IC's en transistoren etc.

**BON** Stuur mij uw specificatieblad van uw tuner, regelversterker, eindversterkers, componenten.  
(doorhalen wat niet gewenst is)

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

Indien u dit blad niet wilt beschadigen kunt u volstaan met een briefkaartje onder vermelding RB-5-77.  
Opsturen aan

# Artelec

ANTWOORDNUMMER 950 ROTTERDAM telefoon 010-244630 (664630)

# RB

## RADIO BULLETIN

verschijnt maandelijks  
mei 1977

46ste jaargang/nr 5

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

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

Postadres redactie: postbus 10,  
Bussum.

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

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

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

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



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

Omslagfoto:  
Ditmaal twee gloednieuwe ontwerpjes.



## Inhoud

- |   |  |
|---|--|
| 165 Redactioneel beraad:<br>Mogen we alles op de band zetten? |  |
| 166 Fraxy, een reactie-testspel.                              |  |
| 169 Remlichtcontrole.   |  |
| 171 De microprocessor.  |  |
| 188 Audiocompressor.  |  |
| 193 Moderne communicatie-ontvangers.                          |  |
| 170 Expositie en ruilbeurs oldtimers.                         | 189 Gelijkrichting met spanningsvermenigvuldiging. |
| 174 Bouwdoos digitale wekkerklok VO-220.                      | 192 Lezers peinsden.                               |
| 176 Isotrack toonarm.   | 200 Vijf nieuwe oscilloscopen van Tektronix.       |
| 177 Studio Soundsysteem eindversterker.                       | 201 Gezien in andere bladen.                       |
| 182 Voor u gelezen.   | 202 Activiteitenrevue.                             |
| 183 Dolby-cassetdeck.   | 204 Voor u beluisterd.                             |
| 186 Zes experimentele schakelingetjes.                        |  |

## Mini-tunebouwers opgelet!

In verband met examens en vakanties is de sluitdatum van de prijsvraag (zie RB april) op verzoek verschoven van 1 juni naar 1 augustus.

**volgende maand  
in RB**

'Schakelaartjes' - een handvol schema'tjes met korte beschrijvingen voor allerlei toepassingen

Verder onder meer:

**Smalfilmsynchronisatie  
Experimenteervoeding  
Elektronische fotofinish**

## NIEUW

### HOGE TOON SPEAKER

4 kHz - 30 kHz  
te gebruiken zonder LS filter,  
belasting max.  
4 ohm - 156 watt  
8 ohm - 78 watt  
16 ohm - 39 watt



f 44,50

### 50 WATT STEREO VERSTERKER



f 69,-

90 watt muziekversterker  
60 watt sinus, output - 4 ohm  
met kortsluitbeveiliging



f 89,-

Bijpassende voeding met HF-ijzer-  
kern

f 99,-



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

f 49,50

160 watt muziekvermogen of  
120 watt sinus - 4 ohm

**Versterker  
met voeding**



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

f 298,-

## DRAKE

### AM-SSB

### SSR-1



### COMMUNICATIE- ONTVANGER

Freq. 0.5 - 30 MHz

f 895,-

## SPECIAAL VOOR DE ZENDAMATEUR

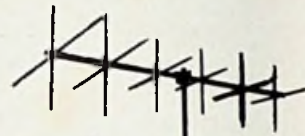
### DUMMY LOAD WATT-METER



1 - 500 MHz, in 4 bereiken:  
0 - 20 MW  
0 - 200 MW  
0 - 2 W  
0 - 20 W

f 275,-

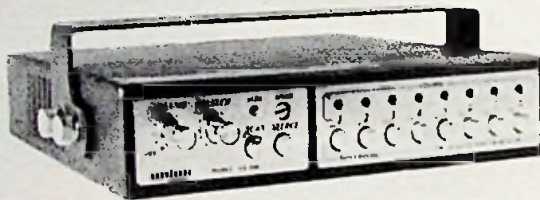
## 2 M AMATEURS SPECIALE AANBIEDING



KRUIS YAGI  
145 MC,  
versterking  
11,8 dB

f 99,-

## NIEUW SCANNER



8 KANALEN  
HOOG/LAAG

12 Volt en 220 Volt

f 439,-



voor QR-666  
MARKEN  
GENERATOR

f 105,-

## TOP AANBIEDING

f 100,- VOORDEEL!!!

### ELECTRONISCHE CALCULATOR (rekenmachine)

zowel voor  
normaal als  
wetenschappelijk gebruik,  
met geheugen

f 67,50



## MIDLAND 4 KANALEN POCKET POLITIE SCANNER

f 395,-



## Onze 28 kanalen SCANNER

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



compleet  
met  
antenne

f 525,-

## DRIE DIGITALE MOSKLOKKEN

**MAAK ZE NU ZELF!!!**

### Digitale klok VO 202

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



f 59,-

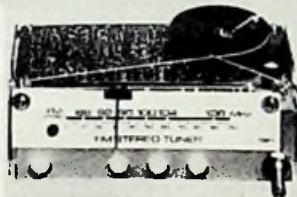
## NOG STEEDS HET GROTE SUCCES!!



2-METER ONTVANGER ~~f 295,-~~  
f 248,-

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

FM-TUNER f 49,-



met stereo-decoder f 99,-

### LICHTORGEL met schuif-pot.meters



3 kan. van 1000 Watt kunt u naar wens instellen. f 249,50

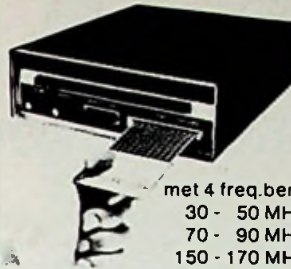


13 cm HAMEG OSCILLOSCOOP  
freq. 0-15 MHz volledig transit. stabiele triggering f 1295,-

## UIT VOORRAAD LEVERBAAR

### OPTI-SCAN

met onbeperkte ontvangst



met 4 freq. ber.:  
30 - 50 MHz  
70 - 90 MHz  
150 - 170 MHz  
450 - 470 MHz  
geen kristallen meer, gebruikt uw eigen, naar keuze ingestelde, kaart met 10 stations  
Extra keuze-kaarten à f 15,- per stuk f 1495,-

### DRAADLOOS FM-INTERCOM

storingvrije verbinding



### 3 KANALEN INBOUW LICHTORGEL



f 29,50

### HAMEG - 13 CM DUBBELSTRAALS OSCILLOSCOPE



Type A  
Freq. 0-15 MHz f 1695,-  
Type B  
Freq. 0-40 MHz f 1995,-

## STEREO MENG-PANEEL MET MONITOR

door rechtstreekse import nu nog voordeliger!!



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

f 198,-

### BARLOW-WADLEY

kristalgestuurde communicatie-ontvanger  
type XCR-30 MK 2

f 845,-



Speciaal alle band antennes voor communicatieontvangers f 225,-

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



f 678,-

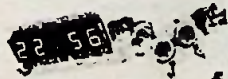
Nu ook in bouwdoos f 578,-



HAMEG 2-kanaals voorzetapparaat voor uw Scoop.  
Freq. 12 Hz - 15 MHz f 435,-

### Uitgebreide digitale wekkerklok VO 221

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



f 89,-

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

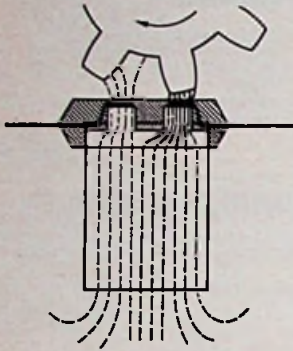
f 12,50

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

Telefoon (010) 244038 - Giro 124676

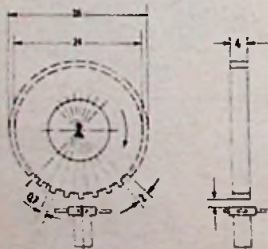
Zendingen door geheel Nederland en België

## Siemens registreert bewegingen en toerentallen liever elektronisch



Voorbeeld van een magnetische opnemer welke een tand van een tandwiel detecteert.

Aan de verschillende methoden om bewegingen te registreren en omwentelingen te tellen heeft Siemens er nog één toegevoegd: de geheel elektronische. Hiervoor werden magnetische- en inductieve opnemers ontwikkeld. De voordelen? In de eerste plaats de langere levensduur omdat er nu geen mechanische slijtage kan optreden. Verder is de schakeling ongevoelig voor stof en vuil. Blijft dus altijd storingvrij functioneren. Wat de toepassingsmogelijkheden betreft: we denken vooral aan het sturen van machines, impulstellers, standaanwijzers en bewegingsindicatoren.



### Magnetische opnemers

De typen FP 210 t/m 212 bevatten elk twee fluxistoren en een

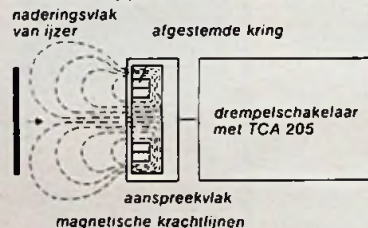
permanent magneetje. Bij nadering van een stukje ijzer verandert de weerstand van de fluxistoren. De opnemer geeft dan een signaal af, dat voor verdere sturing kan worden gebruikt. Met behulp van tandwielen kunnen ook roterende bewegingen worden gedetecteerd.

### Opnemer met hallgenerator

Siemens levert ook contactloze schakelaars met ingebouwde hall-generator. Bij nadering van ijzer geven deze een impuls of een continu signaal af. Deze schakelaars kunnen ook geleverd worden als micropack IC.

### Inductieve opnemers

Het grote voordeel hierbij is, dat naast de opnemer praktisch geen verdere elektronica benodigd is. Inductieve opnemers bestaan uit een afgestemde kring plus een geïntegreerde drempelschakelaar zoals de types TCA 105 of 205.



De afgestemde kring wordt gevormd door een potkern en een condensator (LC).

Bij nadering van een stukje ijzer zal de oscillatiefrequentie van de kring veranderen en het IC een schakelimpuls afgeven. De uitgang is T.T.L. of L.S.L. compatibel. Belangrijk: de afstand tussen het stukje ijzer en de opnemer kan exact afgesteld worden tussen 0 en 6 cm.

### Telefoonnummers voor componenten

070 - 78 2752

ferrietmaterialen/ condensatoren/ elektronenbuizen en displays/ ontstoringcomponenten/

070 - 78 2745

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

070 - 78 2694

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

070 - 78 2748

printed circuits/ multilayers/ assemblies/ elektronische subunits

### Siemens componenten ook te leveren door:

Elektronica 2000 Amsterdam  
tel.: 020-389321 - 325277

volledige componenten assortiment;

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

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

Texim Electronics B.V.  
Lipperkerkstraat 26, Enschede,  
tel. 053-315293 - 322771  
halfgeleiders en passieve componenten;

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



Siemens Nederland N.V.  
Postbus 1068 - Den Haag  
Tel. 070 - 782 782.  
Telex 31373

# Componenten van Siemens een slagvaardig programma.

# FANE

LUIDSPREKERS & HOORNS

## 13 x 8 INCH

MODEL	WATT	OHM	FREQUENTIE	PRIJS
POP 30	30	8	50-18.000	55,-

## 12 INCH

MODEL	WATT	OHM	FREQUENTIE	PRIJS
POP 50	50	8	40-15.000	85,-
10 GD	50	8	40-12.000	115,-
POP 60	60	8	40-12.000	140,-
GUITAR 80	80	8	40-12.000	180,-
DISCO 80	80	8	35-16.000	180,-
G 100	100	8	40-12.000	240,-
CRESCENDO 12A	100	8	35-14.000	360,-
CRESCENDO 12B	100	8	35- 8.000	360,-

## 15 INCH

MODEL	WATT	OHM	FREQUENTIE	PRIJS
POP 75	75	8	35-10.000	180,-
BASS 85	85	8	30- 8.000	240,-
G 105	105	8	30- 8.000	295,-
CRESCENDO 15B	150	8	25- 8.000	495,-

## 18 INCH

MODEL	WATT	OHM	FREQUENTIE	PRIJS
POP 100	100	8	25- 6.000	295,-
COLOSSUS	200	8	20- 6.000	695,-

## HOORNS

MODEL	WATT (VANAF Hz)	FREQ. TOT	PRIJS
J-44	30 (3.500)	20.000	55,-
J-104	50 (3.500)	20.000	110,-
920	100 (1.000)	16.000	360,-

## FANE DEALERS

- ALKMAAR, Peter Johansen, Broekerwaard 120, tel. 072 - 13297
- AMSTERDAM, Fa. Dijkman, Rozengracht 40-44, tel. 020 - 65611
- ARNHEM, Maygra Electronics, Sonsbeeksingel 8, tel. 085 - 430024
- BREDA, Hobby Electronica, Boschstraat 4, tel. 01600 - 31866
- BRUNSSUM, Comet Sound, Gregoriuslaan 20, tel. 045 - 254442
- DEN BOSCH, Fa. Mulders, Orthenstraat 10, tel. 073 - 136969
- DEN HAAG, Servaas muziek, Riviervismarkt 1, tel. 070 - 637960
- EINDHOVEN, Pieter Bollen, Hastelweg 6, tel. 040 - 512777
- EMMEN, Elek. Hobby Centrum, Dordsedwardsstraat 7, tel. 05910 - 13859
- ENSCHDEDE, Radio Nijhuis, Oldenzaalsesstraat 94, tel. 053 - 315169
- GELEEN, Fa. Boessen, Rijksweg Noord 28A, tel. 04494 - 43802
- GRONINGEN, Noorder Muziekhuis, Nwe Ebbingestr. 72, tel. 050 - 120436
- HAARLEM, Helios, Rozenstraat 24, tel. 023 - 327858
- HARMELEN, Rano Sound, Breudijk 23, tel. 03483 - 1939
- HEERLEN, Elec. Hobby Corner, Stationsstraat 11, tel. 045 - 716846
- HILVERSUM, Discotronics, Selenestraat 8, tel. 035 - 48191
- HOOGVEEN, Doeven Electronics, Schutstraat 58, tel. 05280 - 69679
- HOOGZAND, Smid Elektronika, Kerkstraat 211, tel. 05980 - 92220
- KAPELLE-BIEZELINGE, Univera, Juffersweg 12, tel. 01102 - 1677
- LEEWARDEN, Skiltronics, Vegelinstraat 19, tel. 05100 - 25871
- ROTTERDAM, Radio BB, 2e Rosestraat 24, tel. 010 - 851803
- TERBORG, Toon Sileon, Hoofdstraat 50, tel. 08350 - 4477
- TILBURG, Piet Kennis, Piusstraat 90, tel. 013 - 422647
- ZAANDAM, Music Shop, Rozengracht 53, tel. 075 - 166016
- ZUTPHEN, De Boer Electronica, Markt 65, tel. 05750 - 13291
- ZWOLLE, Fa. Lelieveld, Sassenstraat 70, tel. 05200 - 13671

IMPORTEUR:

## FANE HOLLAND

Postbus 6221 - Haarlem - Tel. 023 - 325860

B  
O  
N

STUUR MIJ UW GRATIS CATALOGUS

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

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

plaats : \_\_\_\_\_



# MEGGER

is het officiële handelsmerk van

Evershed & Vignoles

BM6-500



Alleen deze fabrikant mag de naam MEGGER gebruiken.

Achter de naam MEGGER staat 70 jaar ervaring.

MEGGER testers worden gebruikt voor controle van transformatorparken; machineparken; elektriciteitsnetten; schakelkasten; industrie-installaties en aardelektroden.



Er zijn niet minder dan 34 modellen MEGGER testers leverbaar.

MEGGER een naam bekend over de hele wereld.

**MEGGER** een Evershed & Vignoles product



Uitvoerige folder op aanvraag  
AMROH - Muijsers  
Tel. (02942) 1951\*. Telex 15

's Maandags gesloten. Alle prijzen incl. BTW. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Postorders onder rembours of bij vooruitbetaling met f 5,- verzendkosten op giro 1082035 ABN Den Bosch, t.n.v. de Jong Electronica rekeningnummer 52.41.62.190.



# de jong electronica

Orthenstraat 87 Den Bosch Tel. 073-142779

## WE ZIJN ER EN HOE!

Den Bosch heeft lang moeten wachten, maar eindelijk zijn ze er nu ook een electronica-specialist rijk. En wat voor een. De Jong.... de eerste en meteen 'n allerbeste (dus 'niet de eerste de beste' als u begrijpt wat we bedoelen). Gisteren vond u er 8382 electronica-componenten van de bekendste wereldmerken. Vandaag zijn het er alweer meer. Da's toch de moeite waard denken we zo. Let op onze speciale aanbiedingen, of kom liever nadoen wat de Jong in maanden voorbereiding voor u heeft gedaan.... snuffelen naar iets nieuws, want dat is er altijd.



### Polykit

Fet. meter B.E.M. 015

**398.-**

Audio generator B.E.M. 014

**436.-**

Power supply B.E.D. 004, 0-30 Volt,  
max. 2 Amp

**457.-**

Scoop d.c. 10 mHz  
B.E.M. 016

**1098.-**

### HiFi stereo mengversterkers

Het gehele Philips hobbyprogramma uit voorraad leverbaar.



### VU-LED indicator

- 16 LEDs (12 groene en 4 rode)
- Max. gevoeligheid:  
100mW voor volle uitsturing
- Aansluiting: aan LS uitgang van versterker
- Voeding: 12V 100mA

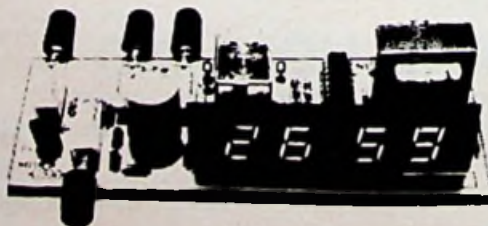
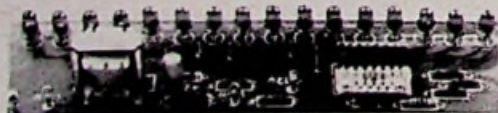
Uitgebreide documentatie van Velleman-kits met prijslijst op aanvraag.

### Digital precision timer (voor doka en industrie)

- Timere van 0 tot 39 min. 59 sec. per seconde instelbaar
- Display's volgen de telcyclus
- Display's passen zich aan het omgevingslicht aan
- Volledig met voeding, schakelaars en 2A schakelrelais
- Netuitval indicator
- Ingestelde tijd blijft in geheugen na cyclus, voor eventuele volgende cyclys
- Ideaal als precisie dokatimer/schakelaar
- Eenvoudige montage



VELLEMAN-KIT





# OPENINGSSTUNTS



## de jong electronica

Orthenstraat 87 Den Bosch Tel. 073-142779



### *Digitale polshorloge in kit*

#### **Electronica**

Volledig geïntegreerde clock module met afgeregeld quartz kristal.

Geeft het uur, seconden en de volledige datum.

1 Jaar volledige garantie.

#### **Huis**

Dit moderne huis heeft eigenschappen, die u alleen bij de duurdere horloges aantreft.

- geslepen stainless steel
- waterproof
- glas van krasvrij quartz, dus geen plastic, zoals u bij de meeste horloges zult vinden.

# 59,-

(Monteerbaar in 30 sec.,  
zonder gereedschap.)



## Nieuw

### *De revolutionaire transistorontsteking voor benzinemotoren.*

Dat een elektronische ontsteking doorslaggevende voordelen geeft ten opzichte van de conventionele ontsteking moet zelfs de grootste scepticus toegeven. Bewijs daarvan is dat ook de autofabrikanten vooral op hun nieuwe modellen dergelijke ontstekingen standaard gaan monteren.

Deze voordelen zijn:

- beter starten
- minder luchtverontreiniging
- besparing op brandstof
- soepeler draaiende motor, vooral bij zeer hoog en zeer laag toerental
- beduidend minder slijtage van de onderbreker, zodat de wagen konstant optimaal staat afgesteld
- minder onderhoudskosten omdat de ontsteking slechts om de 50.000 km dient te worden nagesteld.



VELLEMAN-KIT

# 109,-

# ZO KLEIN

is het nieuwe  
quadrafonisch

**NAGAOKA**

JT-322 element

ontwikkeld voor  
weergave van  
CD-4 en daardoor  
ook zeer goede  
stereo-definitie  
weergave  
10 - 45 000 Hz  
eigen gewicht  
4.8 gram  
afspeelgewicht  
1.5-2.5 gram  
quadrafonisch  
PRIJS f 125,-

Dokumentatie en testrapporten  
op aanvraag verkrijgbaar

ARCHER international b.v.

AMSTERDAMSE STRAATWEG 65  
NAARDEN 1352 TEL. 02159 - 45454

Verkrijgbaar bij elke van onderstaande gerenommeerde Hi-Fi specialisten

**AALSMEER**  
T. & J. Bakker

**AARDENBURG**  
Roels Electro Center

**ALBLASSERDAM**  
Albo Electro

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

**ALKMAAR**  
Van der Graagt  
Hits House

**ALMELO**  
Adolfs  
Bonthuis

**AMSTELVEEN**  
Inter Radio  
Trooster  
Valkenberg

**AMSTERDAM**  
Art Fidelity  
Audio 348  
Tavenr.  
C. C. Bakker N.V.  
Blaauw  
W. van Campen  
Con. Bino  
Van Esveld  
1850 Geluid  
Monopol Music Centre  
Radio Petrus  
Paol tot Paol  
Theo (Hi-Fi) Pruyss  
RAF Hi-Fi Stereo  
Radio Rotor  
Valkenberg  
Wafaloorn

**APELDOORN**  
Tj.ink  
Verane

**ARNHEM**  
Foto De Bont  
Te Kast  
Nubo  
Versloot

**ARUM**  
Wierma

**ASSEM**  
Baas

**ASTEN**  
Jauken

**BARNEVELD**  
Verburg

**BATHMEN**  
Rabink

**BERGEN**  
Platenshop Eilly

**BEVERWIJK**  
Molenaar

**BREDA**  
Van Leest  
De Radiobeurs

**BUSSUM**  
Steenman  
Velt

**CASTRICUM**  
De Graaf  
Eudejans

**COEVORDEN**  
Pasveer & Kollan

**DELFT**  
Van Kapel

**DEVENTER**  
Discount Deventer  
Haverkamp

**DOETINCHEM**  
Sutterland

**DOKKUM**  
De Arist

**DORDRECHT**  
Eksa Shop

**DRACHTEN**  
Van der Meulen

**EDE**  
Lem

**EINDHOVEN**  
Audio Home Hi-Fi Studio  
Galcom Audio  
Van Leest  
Pellemans  
Vogel's Hi-Fi Stereo  
Et Centr. Vogelzang

**EMMELOORD**  
Fokko Dijkstra

**EMMEN**  
Musifoon

**ENSCHDEDE**  
Adolfs  
Etrebo

**ERMELO**  
Pauks  
Scheer & Foppen

**GELDROP**  
Kunnen

**GIJSSENBURG**  
De Jong

**GOES**  
Platenbar Leo

**GORREDIJK**  
John Beenen

**GORINCHEM**  
Bim Stereo Service

**GOUDA**  
Willemsen

**GRONINGEN**  
C.R. Electronics  
Hemmes  
RTV Hof  
Hi-Fi Studio Rookien  
Radio Thee  
Radio Ypey

**DEN HAAG**  
Albersen-Audio  
F. J. Buysen  
Radio Gerrése  
Selekt Hi-Fi  
Stout en Bruin  
Vierman  
Radio Weimar

**HAAKSBERGEN**  
Kietzenbnk

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

**HARDENBERG**  
Oostenbrink Hi-Fi

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

**HAREN (G)**  
RTV Hof

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

**HARLINGEN**  
Music Shop

**HAZERSWOUDE**  
Foto Film Fono Fianen

**HEERENVEEN**  
Radio Van Dijk

**HEERHUGOWAARD**  
Van Dijkhuizen

**HEERLEN**  
Hi-Fi Music Corner  
Vogelzang

**HEERLERHEIDE**  
Kramers

**HEILOO**  
Radio Bakker

**DEN HELDER**  
Radio Relax  
Sibo  
Wanders

**HELMOND**  
Adams Electronics

**HENGLO**  
Adolfs  
L.E.C.

**'s-HERTOGENBOSCH**  
Mart van Drunen  
Willy de Greef  
De Jong Hi-Fi

**HILLEGOM**  
Veelenurf

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

**HOENSBROEK**  
Van Uden

**HOOFDDORP**  
Elings  
De Jong

**HOOGVEEN**  
Bruusma  
Doeven Electronics

**HOORN**  
Diskoland  
Jon. de Haan  
Van Meurs  
Sibo  
Wvra

**HUIZEN**  
Rob Schipper  
Steenman

**KAMPEN**  
Scheer & Foppen

**LEEUWARDEN**  
Bouwman Hi-Fi  
Saktronica  
Stereo Centrum  
Tédécé

**LEIDEN**  
Klein-Gelo  
Lichtvoet  
De Radiobeurs

**LELYSTAD**  
Scheer & Foppen

**LISSE**  
Aks  
Diskoland  
Schouten

**MAASTRICHT**  
Vogelzang Intertronic  
Lichtstroom

**MEDEMBLIK**  
Evom Elektro

**NAARDEN**  
Theo Bakelaar

**NUNSPEET**  
Scheer & Foppen

**NUMEGEN**  
Van Bergen  
Radio Europa

**OSB**  
Van Bokstel  
Ben van Dijk

**PURMEREND**  
Woude

**PUTTEN**  
Van Geest  
Scheer & Foppen

**ROELOFARENBVEEN**  
Foto Film Fono Fianen

**ROESENDAAL**  
Meynen  
Mu-2000

**ROTTERDAM**  
D. Bakker Stereo Architect  
Correct  
Giezen  
Kuk  
Landzaat  
Ramo  
Sang Expert  
Snijder Hi-Fi  
Tabrona

**RIJNSBURG**  
Rijnstreek Muziekcentrum

**SCHAGEN**  
Nic. Snees

**SCHIEDAM**  
Service Van Dijk  
Radio Overdijk

**BITTARD**  
Frits Meuns  
Verwijmeren

**SOEST**  
Schoemaker

**TERWOLDE**  
Hecla

**THOLEN**  
Contant

**TILBURG**  
Bartels  
Nico van Heltieren  
Interbound  
Van Leest  
Rossmast

**UDEN**  
Ben van Dijk

**UTHOORN**  
Disco-Centrum

**UTRECHT**  
Dials  
De Discus  
Nobeja  
Wagenaar  
Hi-Fi Studio Wilben

**VALKENBURG**  
Paul Wouters

**VENLO**  
Baur Electronics  
Bedeaux

**VLAARDINGEN**  
Kuk

**VLISSINGEN**  
Den

**WAALWIJK**  
Fiks it  
Van de Hauvel

**WEERT**  
Radio Stribus

**WINSCHOTEN**  
Duis  
Hokman

**WINTERBWIJK**  
Woodras















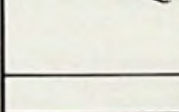





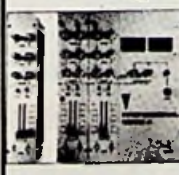


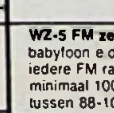

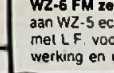






**ZAANDAM**  
Koopman  
Prizenkraker  
Valkenberg

**ZOETERMEER**  
Selekt Hi-Fi

**ZUTPHEN**  
Harmen  
Horst Elektro

**ZWOLLE**  
Fakker  
Kootsior  
Ten Koppal  
Van Nieuwenhoven

# VOGELZANG POSTORDER VOGELZANG POSTORDER

	<b>Digitale Hloki multimeter</b> met Batt. voeding en liquid crystal display, polariteits indicatie, batterij check, automatische overflow indicatie, meetreiken: ACV 0-2V-200V-500V / dcV 0-2V-200V-1000V / ACA 0-200uA-2mA-200mA / dCA 0-200uA-200mA / ohm 0-20kΩ-2000kΩ Testsonoren worden bijgeleverd.	398,-		<b>Gesprekkenal-ler</b> 9.95	<b>Halfgeleiders:</b> BC 147 B, 10 stuks 4,- BC 148 B, 10 stuks 4,- BC 149 C, 10 stuks 4,- BC 183, 10 stuks 4,- BC 237, 10 stuks 4,- BC 238, 10 stuks 4,- BC 239, 10 stuks 4,-
	<b>NIEUW. Electro-boy schakelklok</b> om elektrische apparaten meerdere malen per dag automatisch op geprogrammeerde tijden in en uit te schakelen, zeer nauwkeurige instellingen: om de 15 min.	89,-		<b>DUMP-DUMP DUMP-DUMP</b> <b>Zwarte telefoon-toestellen,</b> zolang de voorraad strekt	Bd 137/138, 10 paar 25,- Bd 241/242, 10 paar 40,- Bd 243/244, 10 paar 45,- LM 309 K, per stuk 8.95 LM 741 dip, per stuk 2,- NE 543, per stuk 11.95 TBA 120 S, per stuk 4.30 Ne 555, per stuk 3.95 BF 173 10 stuks 10,- 2N 4347Y 4 stuks 26,- 2N 3819 10 stuks 23.50 Bd 241 10 stuks 23.50 BF 258 10 stuks 11.50
	<b>UNION VHF-Scanner Lo/Hi.</b> 78-84 MHz en 164-172 MHz. 8-Kanaals met regelbare scansnelheid - squeel control Voeding 12 V en 220 V - Inclusief twee binnenhuisantennes, met aansluiting voor ext. speaker. Nu	398,-		<b>PTT stekker (gebruikt),</b> 1x 2.50 10x 20,- 25x 40,-	
	<b>Hi-Fi, luidspreker bouwpakket VO-14.</b> Geleverd wordt bas-2 midden-dome tweeter. Voorfront met afm. 50x30 mm, HxB-scheidingsfilter 12dB en frontdoek 50 watt, muziek imp 7 ohm per 2 stuks. <b>Houten gefineteerde luidsprekerkast</b> geschikt voor inbouw van VO-14, per twee stuks.	235.100,-		<b>AEG telefunken stereo-decoder,</b> met L.E.D. indicatie aansluiting, voedingsspanning 12 V, zolang de voorraad strekt.	
	<b>Digitale klok VO 202.</b> 24 uren uitlezing met groen/blauwe 7 segmenten cijfers, automatische helderheidsregeling door foto transistor + gering stroomverbruik + volledig elektronisch + eenvoudige bediening + geheel compleet, exkl. kastje Compleet in kast en gebouwd	59.- 89.-		<b>Stereo-versterker.</b> Versterker module gebouwd op printplaat met regelversterker en potmeters voor volume, bas, hoog en balans inclusief voeding (zonder trafo) gegevens output 15+15 watt RMS / imp. 8-16 ohm/freq. 38-18000 Hz/ruisverh. beter dan 50 dB / input gev. 200mV/current 1 A Voeding 2x28V~	19.95
	<b>Digitale wekkerklok VO 220.</b> 24 uren uitlezing met 12,5 mm hoge 7 segmenten cijfers + optisch teken bij inschakelen wekker + wekker met zoemtoon-interval en slumerautomatic na 7 minuten + automatische helderheidsregeling door foto transistor + als stopwatch te gebruiken + geheel compleet, exkl. kastje Compleet in kast en gebouwd	79.- 99.-		<b>Bijbehorende frontplaat,</b> gebouwd, met opschrift en knoppen	14.-
	<b>Uitgebreide digitale wekkerklok VO 221.</b> 24 uren uitlezing met 12,5 mm hoge, 7 segmenten cijfers + optisch teken bij inschakelen wekker + wekker met zoemtoon en slumerautomatic na 10 min. + automatische helderheidsregeling door foto transistor + uren en minuten omschakelbaar naar minuten en seconden + programmering tot max. 59 min. en dan terugtellend + als stopwatch en schakelklok te gebruiken + geheel compleet leverbaar, exkl. kastje Compleet gebouwd in kastje	89.- 109.-		<b>Trafo 2 x 28V 1A</b>	19.95
	<b>Kastje voor VO 202, VO 220, VO 221:</b>	12.50		<b>Desoldeer litse</b> ± 1.60 mtr	4.95
	<b>Alleen voor Nederland Lenco L76 met verbeterde S-arm en M-100 element.</b> Een kwaliteits product in de professionele platenspelers. Trappenloze toerenafregeling, 4 kg. uitbalancerend plateau, alzijdig uitgebalancerde S-arm met meslagers, voorzien van dwarsdrukcompensatie. Hydr. toonarmlift inbouw	249.-		<b>75 Watt blacklight-lamp,</b> brengt kleur in fluorescerende posters, fantastische party light effecten	7.95
	<b>Stereo-mixer SM 2000.</b> Tafelmengpaneel met DIN-aansluitingen, 2 inputs voor microfoon, hoog- of laagohmig. Een ingang voor tape of tuner. Twee ingangen voor dyn. P.U., waarvan een ook geschikt voor ker. element. Nu	130.-		<b>3 Weg-lichtorgel,</b> module op printplaat, 3 kanaals, met gevoeligheids-potmeters voor hoog-, laag- en midden, ingangs. imp. 4-8 ohm, uitgangsvermogen voor lampen.	29.95
	<b>Professioneel mengpaneel.</b> Een mixer met exclusieve mogelijkheden. Iedere module vormt een gesloten geheel. De tafel kan uitgebreid worden tot 20 stereo apparaten. De mengtafel bestaat uit basismodel plus afzonderlijke regel units. Technische gegevens: mic hoog 20 mV - 50 KOhm, mic laag 2 mV - 2 KOhm, tape-tuner-jux 100 mV - 220 KOhm, pick-up krist. 100 mV - 470 KOhm, pick-up dyn. 3 mV - 47 KOhm, signaal/ruisverhouding 72 dB Basis apparaat Regel unit	460.- 210.-		<b>Progressieve giet-hars,</b> gemakkelijk te verwerken door 2 vloestollen bij elkaar te brengen en ± 2 minuten kleden. Na 2 min. deze behandeling herhalen in gewenste vorm gieten en na 1 uur is de hars droog en na 8 uur uitgehard ± 60 cm³ ± 150 cm³ ± 250 cm³	5.95 6.95 7.95
	<b>D 1201, telefoonversterker</b> met afneembare luidspreker, volumeregeling en oortelefoon aansluiting. Door akoestische overdacht hoeft de hoorn niet vastgehouden te worden.	79,-		<b>WZ-5 FM zender,</b> ideaal als babyfoon e.d. Te beluisteren op iedere FM radio. Reikwijdte minimaal 1000 meter. Instelbaar tussen 88-108 MHz.	21.95
	<b>Gestabiliseerde netvoeding.</b> Regelbaar in twee bereiken van 0-12 en 12-24V omschakelbaar, max. stroom 1.5 A, meetinstrument voor spanning of stroom	119.-		<b>WZ-5 FM zender,</b> 1 watt, identiek aan WZ-5 echter zware uitvoering, met L.F. voorversterker. Uniek in werking en uitvoering	32.80
				<b>Auxdax tweeter,</b> TW 88 Vermogen 20 watt R M S 5 000-40 000 Hz. BxHxD: 80 x 60 x 32 mm	20.-
				<b>Auxdax schel-dingsfilter</b> 2 weg systeem, 12 dB Bestaande uit spoel 0,5 mH en Elco 10 uF. imp 8 ohm en scheidings freq 5 000 Hz.	6.95
				<b>Draaispoel - lrbouwinstrumenten.</b> Een modern rechthoekig, klasse 2.5 inbouw-instrument, in drie formaten. Mogelijkheid aanwezig voor het plaatsen van 2 schaalampjes Mod II 60 x 45 mm. 24.95 Mod III 86 x 64 mm. 26.95 Mod IV 110 x 82.5 mm. 27.95 Leverbaar in de bereiken van 30uA-50uA ± 50uA-100uA-500uA-1mA-10mA-50mA-100mA-500mA-1A-3A-5A-10A-15A-10V-15V-25V-30V-100V-300V/~-1mA/VU-S meter. Niet leverbaar in Mod III 500mA-3A-25V-100V-1mA/VU en S meter. Niet leverbaar in Mod IV 500uA-10mA-50mA-100mA-500mA-3A-10A-10V-25V-100V-1mA/VU en S meter	
				<b>Bouwpakket universele gestabiliseerde voeding</b> van 4-30V in twee bereiken, instelbare max. uitgangsstroom van 100mA-2A, Rimpelspanning bij max. stroom, kleiner als 1mV. Geheel compleet met kast, meetinstrumenten en bouwbeschrijving.	169.-
				<b>HTM-2, hoorn Tweeter,</b> 852. 80 watt bij 7.000 Hz.	14.95
				<b>Isophon basluidspreker</b> met soepele ophanging, 21 cm o. 13 cm. diep en 20 watt din.	49.-

# VOGELZANG POSTORDER VOGELZANG POSTORDER

Bestellingen en inlichtingen: Heerlen, Akerstr. 72, tel. 045-716055/ Afsalen en bezichtigen mogelijk te Eindhoven, Willemstr. 81 Maastricht, V. Heerlen, Heerlen, Akerstr. 72 's maandags gesloten Verzending alleen vanuit Heerlen / Alle prijzen incl. BTW. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering van 10 vóór op giro 10 60 724 of onder rembours. Om postale redenen, overige landen bij vooruitbetaling.

# COMMUNICATIE UNIE NEDERLAND

## Speciale aanbieding

Kristallen voor TRIO - KENWOOD type 2200G en 7200

**f 30,- per stel.** Alleen kristallen voor D kanalen op voorraad!!

**Trio 2 meter zend/ontvanger type 7200 G11**, het laatste nieuwe type compleet met kristallen voor 14 kanalen met de volgende frequenties: 145 MHz, 145, 125 MHz, 145, 200 MHz, 145, 320 MHz, 145, 400 MHz, 145, 500 MHz, 145, 540 MHz, 144, 480 MHz en voorts alle 6 D frequenties, zolang de voorraad strekt!

Prijs: **f 895,-**

**Trio 2200G 2 meter zend/ontvanger** compleet met draagtas en toebehoren.

Prijs: **f 595,-**

## Voor Scanners:

Politie - brandweer - GGD - Scheepvaart kristallen voor geheel Nederland op voorraad.

.....  
 • Binnenkort zijn er nog meer knallers te verwachten.  
 • Let op onze advertenties.  
 •.....



### CUNA 3 bands scanner

CUNA 3 bands, 16-kanaals scanner met vele mogelijkheden. Elk kanaal is apart in te stellen op een van de drie banden. Geschikt voor 12 en 220 Volt. Ingebouwde luidspreker en 3 kleuren band-indicatie.

Frequentiebanden: 144 - 174 MHz  
 450 - 512 MHz  
 75 - 88 MHz

Prijs: **f 665,-**



### MIDLAND 4-kanaals pocket scanner

Leverbaar in 3 uitvoeringen.  
 a: 144 - 174 MHz type 13-904  
 b: 70 - 90 MHz type 13-904A

Prijs **f 398,-**

Ook leverbaar met 2 banden:  
 144 - 174 MHz en 450 - 512 MHz

### PONY CB-36

P.T.T. goedgekeurd.  
 2-Kanaals zend/ontvanger 27 MHz.  
 Max. verm. 1,5 Watt.

Prijs **f 235,-**

Extra leverbaar:  
 Herlaadbare batterijen.  
 Mikrofoon.



### MODEL SWR-30

Een ideaal testinstrument voor basisstations met ingebouwde antenne aanpassingsfilters (matching), een totaal nieuwe mogelijkheid om de juiste aanpassing te verkrijgen.

SWR : 1 : 1 - 1 : 3 V.S.W.R.  
 Power : 0-10 W - 0-100 W.  
 Frequentie : 27 MHz (ook om te bouwen voor 2 meter).  
 Impedantie: 50 Ohm.

Prijs **f 145,-**



### CUNA Hi-Bander

8-Kanaals aftaster (Scanner). Dubbel super ontvanger, kristalgestuurd. Leverbaar in 144 - 174 MHz.

Diverse kristallen uit voorraad leverbaar, o.a. brandweer, marifoonband, politiebånd, etc. Aansluitbaar op 12 en 220 Volt. Uitstekend geschikt voor ontvangst van duplex communicatie (zenden en ontvangen op 2 verschillende frequenties). Aansluitmogelijkheid voor externe antenne. Gevoeligheid: 0,3 uV. Ingebouwde luidspreker.

Prijs **f 298,-**

### Staande-golf en veldsterktemeter

met rechthoek inbouwmeter.

SWR : 1 : 1 - 1 : 3 V.S.W.R.  
 Frequentie : 15 - 160 MHz  
 Impedantie : 50 Ohm  
 Max power : 1 Kw.

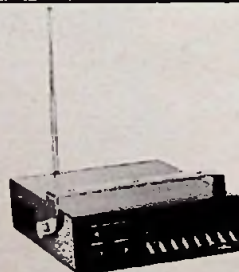
Prijs **f 49,50**



### LESON Mikrofoon

met ingebouwde regelbare voorversterker.  
 Impedantie 600 Ohm.  
 Verst. 0 - 12 dB.  
 Voeding d.m.v. een batterij.  
 Gevoeligheid: -42 dB.  
 Compleet met kruisnoer.

Prijs **f 75,-**



### CUNA 16 kanaals politie-brandweer scanner

Freq.: 144 - 174 MHz en 75 - 88 MHz.  
 Twee banden met 8 aftastmogelijkheden.  
 Geschikt voor 12 Volt accu of 220 Volt lichtnet.  
 Ontvangstgevoeligheid 0,5 uV/20 dB.  
 Compleet met schema en standaard accessoires.

Prijs **f 345,-**

### CUNA dubbelbands politie scanner

met zowel hoge als lage politiebånd. Automatische aftasting van maximaal 16 kanalen. Kristalgestuurde dubbelsuper ontvanger met een zeer grote ingangsgoedheid, 0,5 uV/20 dB.  
 1e Mf. 10,7 MHz, 2e Mf. 455 kHz.  
 Kristallen uit voorraad leverbaar.  
 Freq. UHF 450 - 512 MHz  
 VHF 75 - 88 MHz

Deze ontvanger is tevens leverbaar in de volgende frequentiecombinatie:

a: 144 - 174 MHz en 75 - 88 MHz  
 b: 144 - 174 MHz en 450 - 512 MHz

Prijs **f 549,-**





**Nieuw!!!**

**CUNA SR-9**

2 meter amateur-ontvanger. Freq. 144 - 146 MHz. Dubbelsuper-ontvanger met ingebouwde sgelch en variabele afstemming. Tevens een mogelijkheid om 11 kanalen kristalgestuurd te ontvangen. 1e Mf. 10,7 MHz, 2e Mf. 455 kHz. Geschikt voor 12 Volt DC. Compleet met schema en standaard accessoires. De afstemknop met dubbele vertraging zorgt voor een haarscherpe stabiele afstemming.

Normale prijs f 298,-

**Bij ons: f 198,-**



**TECH TE-20 Meetzender**

Frequentiebereik 120 kHz - 230 MHz in 6 banden. Externe en interne modulatie mogelijkheid. Uitgangsspanning HF. 100 mV. max. mod. L.F. 400 Hz.

**Prijs f 198,-**



**TECH TE-22**

Audio Generator (Sinus/blokgolf). Sinus freq.: 20 Hz - 200 kHz in 4 banden. Blokgolf freq.: 60 Hz - 30 kHz. Nauwkeurigheid:  $\pm 3\%$  + 2 Hz. Output: 7 V max. (1 Mohm.).

**Prijs f 225,-**

**Staaude-golf en power meter**

met ingebouwde antenne matcher om de juiste aanpassing te verkrijgen tussen antenne en zender. Freq. 27 MHz band (ook om te bouwen voor de 2 meter band).

**Prijs f 90,-**

(zolang de voorraad strekt)

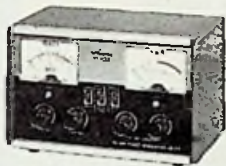
**Speciale aanbieding**



**Staaude-golf, power- en modulatiemeter**

met ingebouwde antenne-matcher. Freq. 27 MHz band (om te bouwen voor de 2 meter band).

**Prijs f 172,-**



**TECH TE-20D Meetzender**

met kristalkalibratie. Frequentiebereik: 120 kHz - 500 MHz in 6 banden. Externe en interne modulatie mogelijkheid. Uitgangsspanning: 100 mV max. Modulatie frequentie: 400 Hz.

**Prijs f 275,-**



**Staaude-golf en power meter**

Direct afleesbaar. Freq. : 3,5 - 150 MHz. Power: 0 - 1 kW.

**Prijs f 74,50**

**HANSEN FS-4 CB Universeel-tester**

met: power meter. 1/m 50 Watt. Staaude-golfmeter. Modulatie meter. Veldsterkte meter. Ingebouwde T.V.I. filters. Aansluiting voor scoop etc. etc.

**Prijs f 145,-**



**TECH TO-543 Oscilloscoop**

13 cm beeldscherm. Verticale verst. Deflectie gevoeligheid meer dan 10 mV/cm freq. tot 10 MHz.

**Prijs f 795,-**

**TECH TO-3 Oscilloscoop**

7,5 cm beeldscherm. Freq.ber. 3 Hz - 1,5 MHz. Vert. defl. gevoeligheid: 0,1 V/cm. 1 kHz.

**Prijs f 398,-**

**CUNA 6-kanals politie-ontvanger**

met vaste kanaalkiezer. Kristalgestuurde dubbelsuper ontvanger met een zeer grote gevoeligheid. Ingebouwde luidspreker en aansluiting voor 12 Volt accu.

**Prijs f 225,-**

Ook leverbaar in 220 Volt uitvoering. Meerprijs: f 150,-.



**Model SWR-20**

Dit is een testinstrument voor de CB-amateurband, klein van afmeting en met vele mogelijkheden, zoals Staaude-golf, power en veldsterktemeter. SWR: 1 : 1 - 1 : 3 V.S.W.R. Power: 0 - 10 W, 0 - 100 W Impedantie: 50 Ohm Frequentie: 1,5 - 160 MHz.

**Prijs f 69,-**



**COMMUNICATIE UNIE NEDERLAND**

Rotterdamsedijk 2a - SCHIEDAM - telefoon: 010-151604

Wegens enorme drukte is het ons niet altijd mogelijk telefonisch inlichtingen te verstrekken.

Geopend van: 10-12.30 en van 14-18 uur

Zaterdags van: 10-16 uur 's maandags gesloten

Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling op giro no: 2078008

# MEET U MET POLYKIT...



Vogel's daagt u uit uw technische vaardigheid te meten met de elektronische bouwpakketten van POLYKIT. Vogel's importeert deze bouwkits boordevol meetperfectie voor de technicus/hobbyist, die oog heeft voor professionele kwaliteit en vormgeving.

Bouw nu uw eigen scoop, multimeter, voeding-, of audiogenerator voor minder geld, met veel meer voldoening.

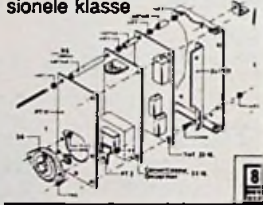
Een jarenlange ervaring is verwerkt in trefzekere, duidelijke montage-aanwijzingen en hoogwaardige opbouwcomponenten. Meet u met POLYKIT. Uitgekiende bouwpakketten voor meetapparatuur van grote klasse.

## de polykit BED 004 levert u gestabiliseerde gelijkspanning plus een aanzienlijke geldbesparing

Mits u bereid bent even schroevendraaier en soldeerbout ter hand te nemen. Want de Polykit BED 004 is een kit-meter. Samengesteld uit hoogwaardige componenten. Bijzonder stabiel door thyristor voorregeling en transistor na-regeling. Regelbaar tussen 0 en 30 V, van nullast tot een maximale stroom van 2A. Uitgerust met integrale kortsluitingsbeveiliging die automatisch in werking treedt.

De Polykit BED 004 is een bouwkit van deze tijd, die u met de duidelijke handleiding trefzeker opbouwt tot een waardevol apparaat.

Polykit, een antwoord op de vraag van technici naar betaalbare instrumenten van professionele klasse



de overduidelijke nederlandse handleiding helpt stap voor stap het professionele meet-instrument van uw keuze te bouwen en geeft uitleg over de werking van het apparaat. De uitgebreide tekeningen sluiten alle vergaansingen uit.

BEM 015 FET-multimeter BEM 014 audio generator BED 004 gestab. voeding.  
BEM 016 10Mc. scoop BBT 016 dubb. spoor uitbr.

Op aanvraag zenden wij u uitvoerige informatie of u neemt contact op met de kitmeter dealer in uw woonplaats:

ALKMAAR: radio etco, laai 166. AMSTELVEEN: fa. valkenberg, amsterdamsedweg 446. AMSTERDAM: valkenberg, kinkerstraat 208. ARNHEM: radio te kaart, jansbuitensingel 2. APELDOORN: radio meyer, asselsstraat 22-26. BREDA: radio beurs, kamemelstraat 10. DOETINCHEM: hobby electronica, dr. hubermoodstraat 34a. DORDRECHT: radio beurs louter, voorstraat 409. ENSCHEDE: radio nahujs, oldenzaalsstraat 94. EINDHOVEN: de boer electronica, kleine berg 41. GRONINGEN: radio okaphone, oude abbingestraat 63. DEN HAAG: sluit & brun, prinsengracht 34. DEN HAAG: radio westerveeld, steenwijklaan 98. HOOGEVEEN: doeven electronica, schutstraat 58. HENGELLO: radio nahujs, telgen 11. HILVERSUM: radio gootland, langestraat 107. HEEMSTEDE: rton elektronika, bunnenvweg 197. LEIDEN: radio beurs, hoge woerd 27. NIJMEGEN: technica, van welderenstraat 103. ROTTERDAM: boogerd elektronika, hilledijk 190. ROTTERDAM: radio eira, zwanenstraat 38. UTRECHT: radio centrum, vinckenburgstraat 6. ZAANDAM: valkenberg, peperstraat 135-145.



## BED 004 laboratorium voeding

- ☆ Uitgangsspanning traploos regelbaar van 0 tot 30 Volt.
- ☆ Traploze stroombegrenzing. 0-1,5 Amp. (2 Amp. max.)
- ☆ Absoluut kortsluitvast.
- ☆ Afzonderlijke grof en fijninstelling voor spanning en stroom.
- ☆ Extreem geringe reststroom minder dan 0,08 mV bij 0-1 Amp. (minder dan 0,1 mV bij 1,5-2 Amp.).
- ☆ Verlies-vermogens begrenzing door thyristor voorregeling.
- ☆ Zeer lage dynamische uitgangsimpedantie van 0,02 Ω (20 mΩ).
- ☆ Alle inwendige verzorgings-voedingsspanningen zijn gestabiliseerd en kortsluitvast.
- ☆ Voor afregeling is enkel een universeel meter nodig.



# POLYKIT

importeur  
**vogel's**  
engros bv

A DIVISION OF COBAR ELECTRONICS

turfveldenstraat 31 eindhoven telefoon 040-415547

# Geluid op maat dat biedt Ericsson!

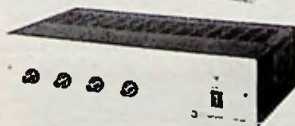
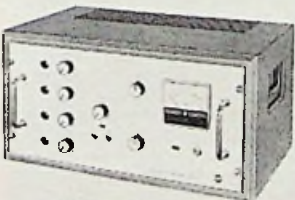
Ericsson levert geluids-distributie-systemen voor vele doeleinden. Meestal uit voorraad, altijd interessant in prijs. Zowel complete systemen voor hotels, ziekenhuizen, scholen, warenhuizen, kantoren en fabrieken, als installaties voor

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

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



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



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



voor velerlei doeleinden, tegen zeer concurrerende prijzen.

### Microfoons

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



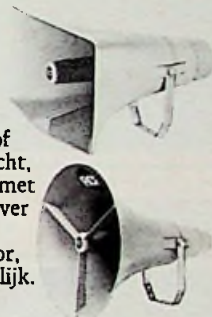
worden voldaan. Kenners weten de uitstekende kwaliteit en de uitvoerige toepassings-mogelijkheden dan ook op hun juiste waarde te schatten.



### Klankzulen

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

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



**Klankzuil met ingebouwde versterker**  
Dankzij de hoge kwaliteitsweergave karakteristiek, de afwerking en compacte uitvoering, speciaal aanbevolen voor vergaderingen, zangers en sprekers.

Uitvoering in aluminium huis. Aansluit-mogelijkheid voor microfoon, cassette-recorder, pickup e.d. Vermogen 10 W. Benodigde voeding: 220 V w.s. of 12 V g.s.



### Coupon:

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

Firma \_\_\_\_\_

Naam \_\_\_\_\_

Functie \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

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

Ericsson staat voor telefoon en voor 99 andere systemen

RB 77-5

**Ericsson RCF**

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



22 AN 161  
MG - f 121,-\*

**onze prijs**  
**f 98,-**



22 AN 160  
LG-MG - f 141,-\*

**onze prijs**  
**f 115,-**



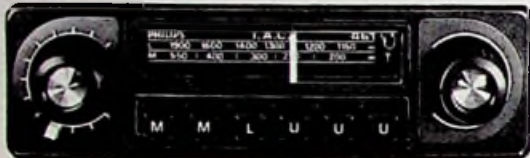
22 RN 444/00  
LG-MG - 6 voorkeurstations,  
continue toonregeling - f 223,-\*

**onze prijs**  
**f 180,-**



22 RN 351/00  
FM-MG - met IAC-IC - f 209,-\*

**onze prijs**  
**f 169,-**



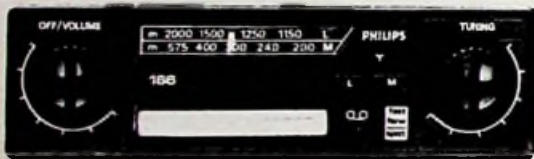
22 AN 461/00  
FM-LG-MG - 6 voorkeurstations,  
continue toonregeling, met  
IAC-IC - f 304,-\*

**onze prijs**  
**f 246,-**



22 AN 764/00  
FM-LG-MG-KG - 6 voorkeurstations,  
continue toonregeling, Transmitter  
Pilot, met IAC-IC - f 386,-\*

**onze prijs**  
**f 313,-**



22 AC 166  
LG-MG - met ingebouwde  
cassettespeler - f 299,-\*

**onze prijs**  
**f 242,-**



22 RN 432/00  
FM-MG - met ingebouwde  
cassettespeler - f 436,-\*

**onze prijs**  
**f 353,-**



22 RN 442/00  
FM-MG - met ingebouwde  
stereo-cassettespeler - f 569,-\*

**onze prijs**  
**f 459,-**



22 AC 660/80  
FM/stereo-MG - met ingebouwde  
stereo-cassettespeler en IAC-IC -  
f 699,-\*

**onze prijs**  
**f 564,-**



22 AC 860/80  
FM/stereo LG-MG. Super „Turnolock”,  
6 voorkeurstations, IAC-IC en ingebouw-  
de stereo-cassettespeler - f 915,-\*

**onze prijs**  
**f 740,-**



22 AC 060  
stereo autocassettefoon - f 199,-\*

**onze prijs**  
**f 161,-**

# ⇒ wolkenberg

Amsterdam:  
Kinkerstr. 208-222, 250-258, tel. 18 40 22  
Amstelveen:  
Amsterdamseweg 446, tel. 43 24 70  
Zaandam:  
Peperstraat 135-145, tel. 075 - 168255



## OPTI-SCAN



De Opti-Scan kan 16.000 verschillende kanalen ontvangen, maar heeft géén dure kristallen nodig. Geschikt voor gelijkspanning (12 volt) en wisselspanning (220 volt). De gebruiksmogelijkheden zijn dus onbegrensd, zoals binnenshuis, in de auto, op de boot, op de camping, in bedrijven en werkplaatsen. De bediening is uiterst simpel: men schuift een geprogrammeerde kaart in het apparaat en het tast 10 kanalen af. Komt u in een ander gebied of wilt u andere kanalen beluisteren, even een andere kaart in het apparaat en u heeft 10 andere kanalen. De prijs van een kaart is slechts f 15,- (vergelijkt u eens de prijs van 10 kristallen hiermee!).

De Opti-Scan is uitgevoerd in matzwart, voorzien van verchromde omlijsting en signaallampjes.

### Accessoires:

ophangbeugel, AC snoer, DC snoer, instructie/code-ringsboek, VHF hoge/lage antenne en UHF antenne.

### Technische specificaties:

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

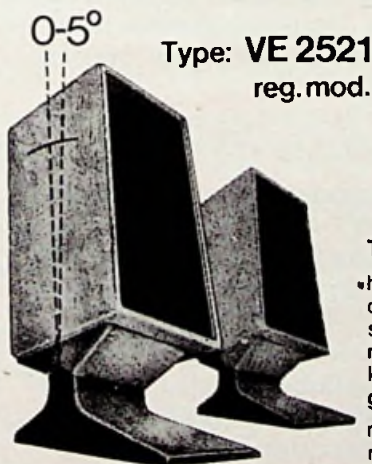
adviesprijs 1498,- bij Valkenberg **f 1298,-**

## Eindelijk een luidsprekervoet die twee belangrijke aspecten verenigt

Door de bijzonder fraaie vormgeving van deze voet presenteren uw boxen zich zeer elegant in de huiskamer. Uw boxen zijn niet langer een doorn in het oog!

Geluidskwaliteit was voor de ontwerpers van deze voet van allerhoogst belang. De voet is dan ook zo geconstrueerd dat de klankkleur van uw box optimaal tot zijn recht komt: een op de voet geplaatste box staat 15 cm van de vloer en helt 0-5° achterover; hierdoor straalt de box zijn geluid naar „zithoogte“. De 5° stand voorkomt tevens geluidsabsorptie, veroorzaakt door o.a. vloerbedekking. Resultaat: veel meer luisterplezier voor slechts

**f 79,- per paar.**



### Technische gegevens

- hoogte : 15 cm
- draagoppervlak : 25 (B) x 21 cm (D)
- stand van de box : 0-5° achterover
- materiaal : stootvast, antistatisch kunststof
- kleur : matzwart
- geschikt voor alle gangbare boxen
- min. box afmeting : 21 x 25 cm
- max. box diepte : 33 cm

## Professionele leiding/stroomzoeker



**f 17,50**

Voor millimeter nauwkeurig opzoeken van leidingen in muren e.d. Werkt op 2 penlite batt. van 1½ volt. Indicatie met lampje.

- \* Verzendkosten voor rekening van koper
- \* Postorders uitsluitend via Amsterdam
- \* Postorders uitsluitend onder rembours, of door vooruitbetaling op giro 21.98.57

# ⇒ 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

# FM Radio is prachtig maar...

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

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

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

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

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

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

## FM RADIO.

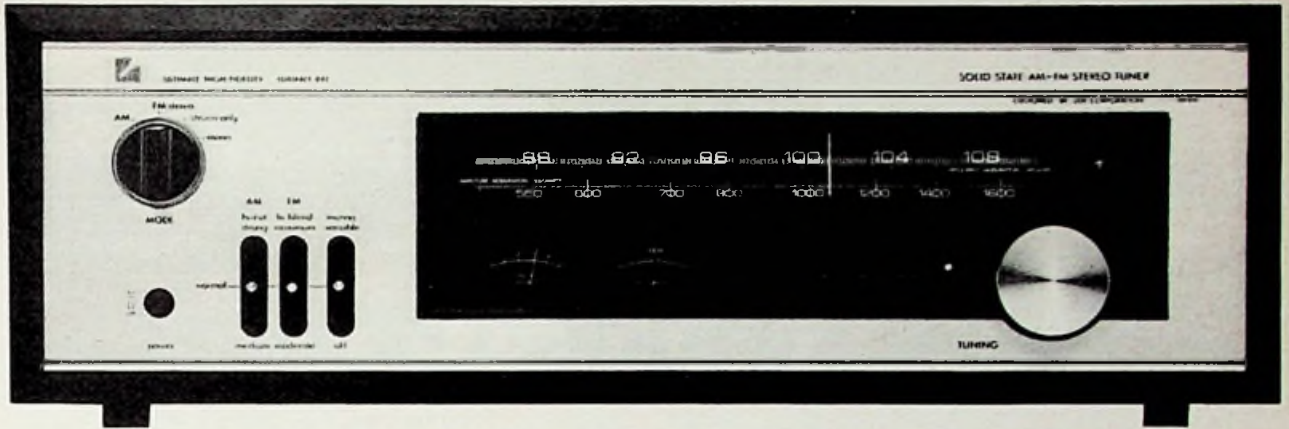
Overigens is dat afwisselend gebruik maken van twee zenders bij zulke slechte condities niets nieuws en het heet "diversity-ontvangst". De PTT deed dat vroeger ook voor de toenmalige radio-distributie maar helaas is echter deze bijzondere programmabron afgeschaft en Centrale Antenne Systemen bieden deze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

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

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



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



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

Nemen we nu alleen al die gevoeligheid:

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

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

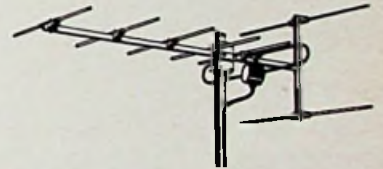
*Al met al, specificaties volgens totaal uiteenlopende normen waarbij totaal verschillende eenheden en begrippen worden gehanteerd die beslist niet voor iedereen veelzeggend zijn en geen directe duidelijke relatie hebben met de praktische kwaliteiten van een tuner voor de FM radio-luisteraar;*

**Kwaliteiten van de T300 voor de FM radio-luisteraar.**

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

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

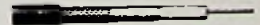
Voor optimale FM ontvangst:



een goede 8- of meer-elementen antenne



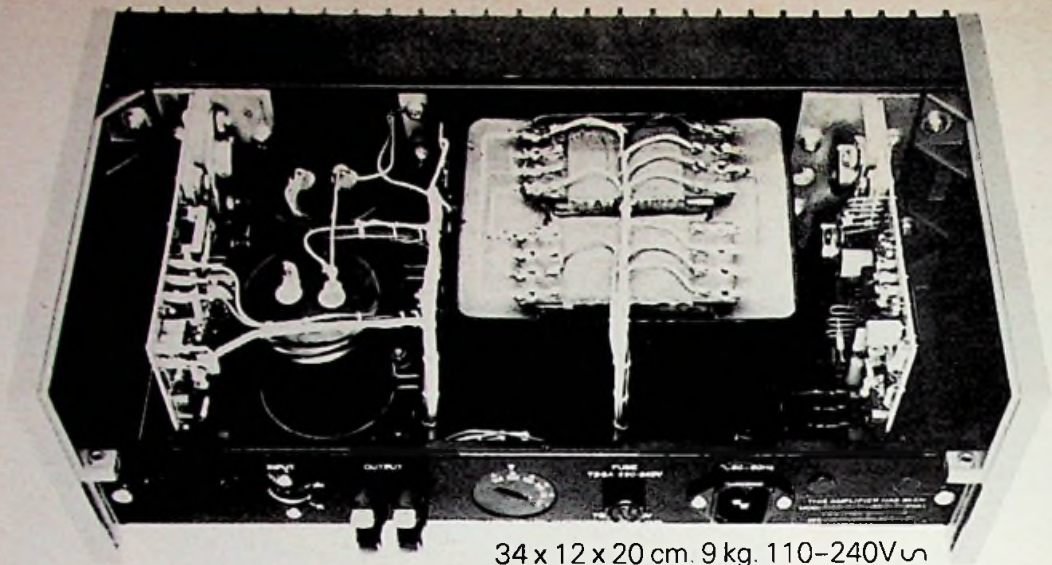
draalbaar opgesteld



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

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

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

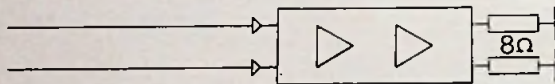


34 x 12 x 20 cm. 9 kg. 110-240V $\bar{\omega}$

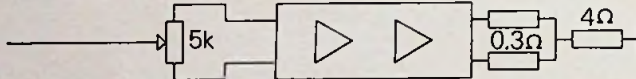
# Veel vermogen nodig?

**Denk wat vaker aan de QUAD 405:**

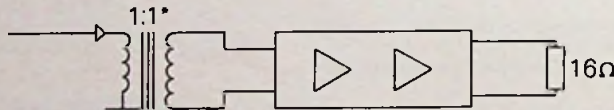
meer vermogen voor minder geld (f 5,- per Watt)  
zonder problemen bij weinig vervorming (0,01%)  
plus de hoogste restwaarde



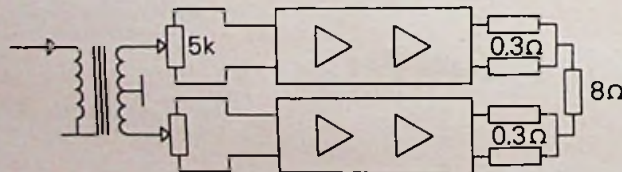
2 x 100 W aan 8 $\Omega$  f 1015,-



200 W aan 4 $\Omega$  f 1025,-  
 2 x 200 W aan 4 $\Omega$  f 2030,-



200 W aan 16 $\Omega$  f 1065,-  
 \*in werkelijkheid een (inbouw-)  
 elektronische fasedraaier ad f 50,-



400 W aan 8 $\Omega$  f 2100,-  
 2 x 400 W aan 8 $\Omega$  f 4200,-

**QUAD 405: f5,- per Watt van 99,99%**

Vermelde prijzen zijn bruto incl. BTW



TransTec/QUAD Benelux bv, Schiedamsevest 71, 3012 BE Rotterdam, tel. 010-147055, telex 27048 tecro nl

FRIMUCORD  
SOUND  
SYSTEMS

**FM**  
ELECTRONICS

**SUPER STYLE**

**1977**



04490  
4115

**DISCOTHEEK**

**APPARATUUR**

*van*  
**WERELDKLASSE !!**

**EEN FRITS MEURIS FABRIKAAT**

\*\*\*\*\* **STUUR F. 2<sup>50</sup> POSTZEGELS IN GESL.  
ENVEL. EN DE GROTE FOLDER !!**  
**ONTVANGT U PER OMGAANDE !!**

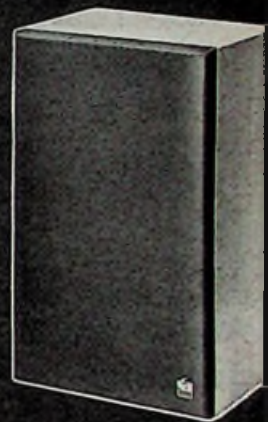
**FM**  
ELECTRONICS

**FRITS MEURIS ELECTRONICS**  
**MARKT 36 SITTARD**

# Verit

**SPEAKERS**

**TRUTH IN SOUND**



model 400 S

### TOPKWALITEIT LUIDSPREKERBOXE

Grote sortering in populaire- en studio-modelle  
waaronder het nieuwe model 800 SL met o.a.  
een geluidsniveau-meter en aparte regelaars  
voor hoge-, midden- en lage tonen.



UIT  
DE  
U.S.A.  
UIT  
HET  
LAN

**VAN DE MEEST VERWENDE MENSE**



Uitvoeringe folder op aanvraa  
AMROH - Muiden.  
Tel. (02942) 1951\*. Telex 1517

**Scanners**

# handic<sup>®</sup>



- ★ Kristallen
- ★ Mobiel antennes etc.

# RUEB<sup>®</sup>

fred.hendriklaan 141,den haag  
tel.070 / 55 99 19

# STIJLVOL UNIVERSEEL 5 KANAALS STEREO MENGpaneel 1060A

- panoramaregeling voor de microfoon
- 2 P.U. ingangen
- 2 tape/tuner ingangen
- door dubbele schuifregelaar linker en rechter kanaal afzonderlijk te regelen.
- uitgevoerd in een zwart lichtmetalen voorfront
- voeding: 2 x 9V (006p) of speciaal a.c. adaptor model P.S. 1060 (2 x 16 V)



OOK LEVERBAAR:

1060B als 1060A doch met VU-meters f 399,—

1070A als 1060A doch met klankregeling f 478,—

.1 tape/tuner ingang minder verhoogde uitgangsspanning (1 mV) waardoor aansluiting op een eindversterker rechtstreeks mogelijk is.

1070B als 1070A met V.U.-meters f 560,—

**fascinating  
electronics**

<b>Aalten</b> Erba van Lochem Landstraat 1-3	<b>Radio Putto</b> Mariastraat 24	<b>Deventer</b> Radio de Bie Vleeshouwersstraat 7	<b>Radio Wiener</b> Kruisstraat 61	<b>Radio Ster</b> Herderinestraat 2
<b>Alkmaar</b> Radio Elco Laat 166	<b>Radio Tijdink</b> Hoofdsiraat 44	<b>Discount Deventer</b> Spijkerboorweg 20	<b>Emmen</b> E.H.C. Dordsedwardsstraat 7	<b>Stuut en Bruin B.V.</b> Prinsegracht 23
<b>Amersfoort</b> Radio Centrum Arnhemseweg 7a	<b>Arnhem</b> Radio Te Kaat B.V. Jansbuitensmgel 2	<b>Radio Geldhof</b> Boxbergerweg 3	<b>Enschede</b> Radio Nijhuis Oldenzaalseweg 104	<b>Radio Twenthe</b> Stille Veerkade 11
<b>De Wild Electronica</b> van Galenstraat 31	<b>Radio Piet</b> Klaestraat 11	<b>Doetinchem</b> Hobby Electronica Doetinchem Dr. Hubernootstraat 34A	<b>Fa. v.d. Sande</b> Hengelosestraat 176	<b>Groningen</b> Radio Okaphone Oude Ebbingestraat 60
<b>Amsterdam</b> Electronica 2000 Gentiaanplein 21-23	<b>Assen</b> Radio v.d. Brink Singel Passage 27	<b>Dokkum</b> Fa. Sjoersma Hoogstraat 2	<b>Franeker</b> Radio Tinga Noord 68-70	<b>Telec</b> Steenstilstraat 40
<b>Kroonberg Rec. B.V.</b> Kinkerstraat 102	<b>Bergen op Zoom</b> Tech. Bur. Crusio B.V. Antwerpsestraat 14	<b>Dordrecht</b> Radio Beurs Louter B.V. Voorstraat 409	<b>Geldrop</b> Fa. Heuts Korte Kerkstraat 12	<b>Gronsveld</b> Fa. v. Leeuwen Julianastraat 5
<b>Radio Peeters B.V.</b> v. Woustraat 82-84	<b>Boxtel</b> Fa. Tangerink Markt 26	<b>Dordtse Discount</b> Voorstraat 238	<b>Geleen</b> Elektronica Hobby Centrum Markt 49	<b>Haarlem</b> Helios Haarlem Electronics Rozenstraat 24
<b>Radio Rotor</b> Kinkerstraat 55	<b>Breda</b> Electra B.V. Haagdijk 80	<b>Drachten</b> T.V. Technische Dienst Noordkade 78	<b>Gouda</b> Digiprop Electronics Boelekade 125	<b>Radio Korrekt</b> Leidsevaart 130
<b>Valkenberg B.V.</b> Kinkerstraat 216-222	<b>Radio Beurs</b> Karnemelkstraat 10	<b>Ede</b> Fa. Eijlander Veenderweg 51	<b>Nobel B.V.</b> Markt 57	<b>Radio 2000</b> Gierstraat 59
<b>Radio Vos</b> Ceintuurbaan 137	<b>Bussem</b> Radio Velt Huizerweg 50	<b>Pols B.V.</b> Nwe. Stationsstraat 5-7	<b>'s-Gravenhage</b> Disco Zuid J. v.d. Heydestraat 157	<b>Harderwijk</b> Van Platenringen B.V. Donkerstraat 58
<b>Almelo</b> Electronica Huis Marktstraat 12	<b>Culemborg</b> Fa. v. Zee Tollensteinstraat 7	<b>Eindhoven</b> Fa. v.d. Pas Kruisstraat 132	<b>Radio Havé</b> Paul Krugerlaan 68	<b>Joop Smink</b> Smeepoortstraat 23
<b>Amstelveen</b> Valkenberg B.V. Amsterdamseweg 446	<b>Den Dolder</b> Radio Rotor Marterlaan 10	<b>Vogels Hi-Fi Stereotiek</b> Dommelstraat 34	<b>Hulsman Hi-Fi</b> Zoutmanstraat 21	<b>Harlingen</b> Music shop Voorstraat 74
<b>Apeldoorn</b> Radio Meyer Asselsestraat 24	<b>Den Helder</b> Hobby Rama Spoorstraat 19	<b>Fa. Vogelzang</b> Willemstraat 83	<b>Fa. Rueb</b> Frederik Hendriklaan 141	<b>Heemstede</b> Ritton Binnenweg 197
				<b>Heerde</b> Veron Electronics Dorpstraat 16



# SEMI PROFESSIONEEL 5 KANAAL 1050B STEREO MENGpaneel

MET VOORBELUISTERING

- 2 P.U. ingangen
- 2 tape/tuner ingangen
- de beide tape/tuner ingangen zijn tevens diode uitgangen
- beide VU-meters zijn uitgevoerd in d.b. en procentenschaal (6-20 db + 5 db)



**299.-**

MET VOORBELUISTERING

**Heerlen**  
Fa. Vogelzang  
Akerstraat 72

**Hellevoetsluis**  
Barendrecht Electra B.V.  
Distelstraat 19A

**Helmond**  
Adams Electronics  
Zuidkon. Wal 58

**Hengelo**  
Fa. Schildkamp  
Weemerstraat 14

**'s Hertogenbosch**  
Fa. Camps  
Hinthamerstraat 96

v.d. Greef B.V.  
Vughtsterstraat 7

**Mulders B.V.**  
Orthenstraat 10

**Hilversum**  
Radio Gooiland  
Langestraat 107

H en G  
Hilvertweg 24-26

**Hoogeveen**  
Doeven Electronica Serv.  
Schutstraat 58

**Hoogezand**  
Fa. Smid  
Kerkstraat 211

**Kampen**  
Manders Electronica  
Oudestraat 258

**Katwijk**  
Radio Bosplein  
Boslaan 279

**Leeuwarden**  
Radio Bouwman  
Voorstreek 19

**Leliden**  
Radio Beurs  
Hoge Woerd 27

Fa. v.d. Pas  
Haarlemmerstraat 287

Fa. Wabé  
Breestraat 5

**Lochem**  
Fa. Streppel  
Markt 22

**Maastricht**  
Lichtstroom  
Wolfstraat 24

Fa. Willems en Braub  
Spilstraat 17

**Meppel**  
Radio v. Oosten  
Prinsenplein 8

Radio Rijnvis  
Grote Kerkstraat 2

**Neerkant**  
Jehabe  
Dorpsstraat 5

**Noordwolde**  
Joh. Veenstra Electro B.V.  
Weemsstraat 2-3

**Nijmegen**  
Manders Hobby Electronics  
Kellkensbos 24

Technica  
van Welderenstraat 103

**Nijverdal**  
Radiovo  
Kerkstraat 41

**Raalte**  
Radio Roef  
Grote Markt 1

**Roosendaal**  
Jongeneel B.V.  
Raadhuisstraat 38

**Rotterdam**  
Radio BB  
2e Rosestraat 34

Elektromarkt B.V.  
1e Middelandstraat 74

Radio Eira B.V.  
Zwart Janstraat 38a

Radio Hans  
Gr. Visserijstraat 87

Jacob's Handelssond.  
Zaagmolendriift 51-53

Radio Oudeland  
Wilhelm Tellplaats 40  
(Hoogvliet)

Saris B.V.  
Bruynstraat 63

Ter Meulen B.V.  
Binnenweg 23

**Sittard**  
Frits Meuris  
Markt 36

**Sneek**  
Radio Blom  
Ged. Pol 13

**Stadskanaal**  
Leo Electronics  
Hoofdstraat 100

**Steenwijk**  
Fa. Beute  
Gasthuisstraat 1

Muziekhuys Jan de Vries  
Woldpromenade 33

**Tiel**  
Fa. Schreuder  
Voorstad 19

**Tilburg**  
Radio Beurs  
Heuvelstraat 129

Piet Kennis  
Piusstraat 90

**Urk**  
Fa. Blom en Ruiter  
Pr. Hendrikstraat 102

**Utrecht**  
Radio Bos  
Amsterdamsestraatweg 374

Radio Centrum B.V.  
Vinkenburgstraat 6

Fa. v.d. Wel  
Amsterdamsestraatweg 38

Muziekhandel Staffhorst B.V.  
Drieharingstraat 5-9

**Veenendaal**  
Fa. Lagerwey  
Prins Bernhardlaan 3

**Veendam**  
Radio Ypma  
Boven Oosterdiep 61

**Venlo**  
Fa. Bauer  
Kl. Kerkstraat 1

**Vlaardingen**  
Fa. v.d. Beno  
West Havensplaats 32

**Vlissingen**  
Fa. Willemsen  
Walstraat 15

**Winschoten**  
Muziekhuis Adams  
Langestraat 30

**Wolvega (Fr)**  
Radio Revalk  
Hoofdstraat oost 12

**Zaandam**  
Vaikenberg B.V.  
Peperstraat 135-145

**Zeist**  
Nic Jense  
1e Hogeweg 75

**Zulphen**  
De Boer Electronica B.V.  
Markt 65

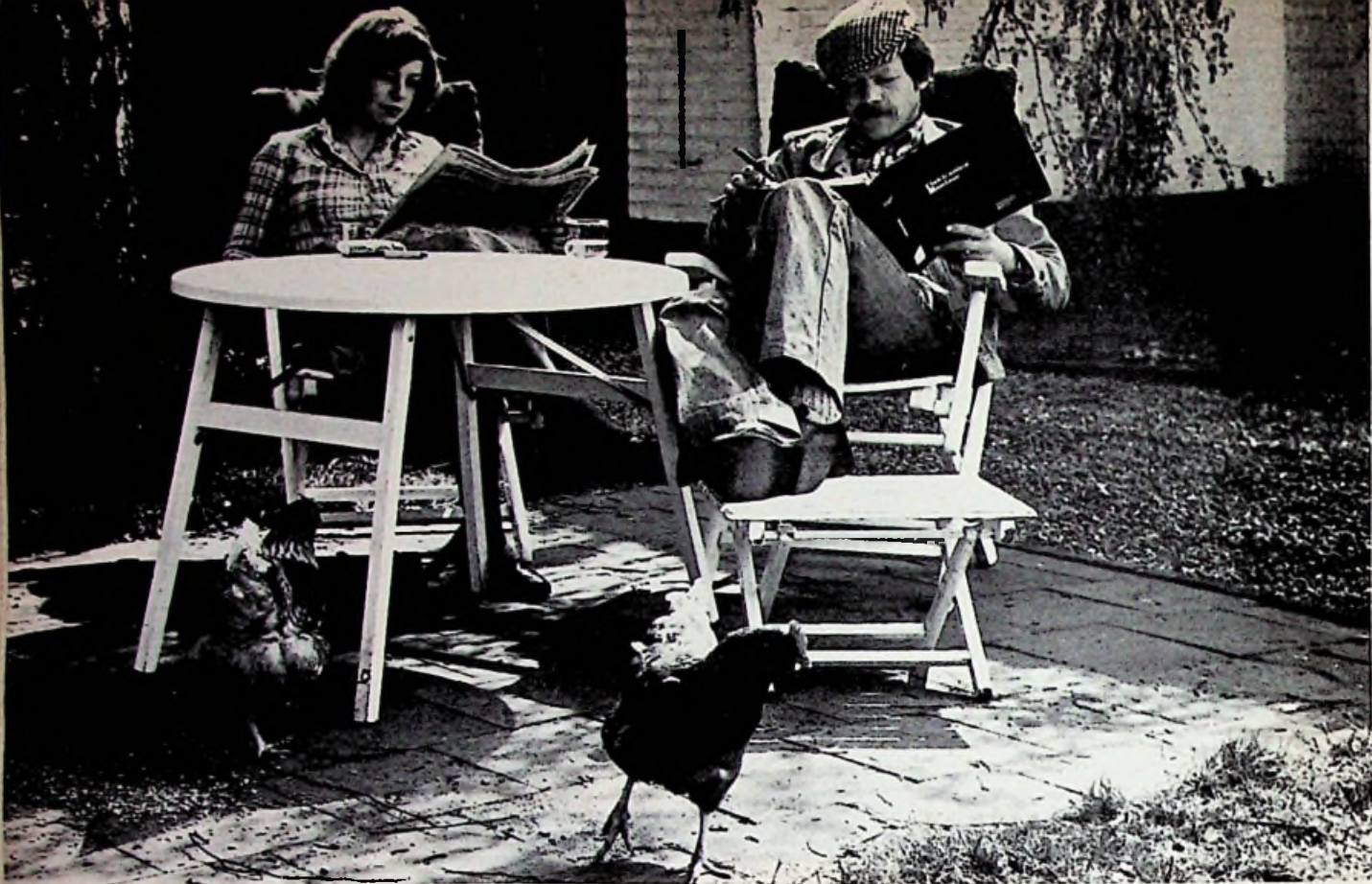
**Zwolle**  
Radio Centrum  
Diezerstraat 56

Hobby Electronics  
Assendorperstraat 98

Lok Electro  
Veemarkt

Fa. Roemers  
Koningsplein 10

Fa Ten Koppel  
Melkmarkt 34

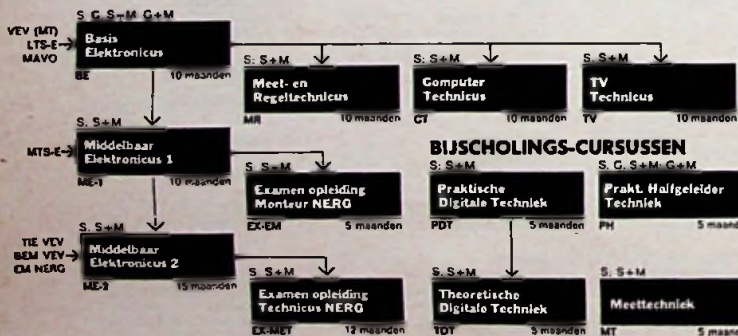


# Moeiteloos studeren?

Dat kan niet! Er is niemand, die het komt aanvaaien. Als je wat wilt leren, moet je je best doen. Ook bij ons! Wel proberen wij de leerstof aantrekkelijk en overzichtelijk te maken met tekeningen, vragen en proeven. Daarom studeert men graag bij ons, ook al moet je je best doen.

Als je wilt weten, hoe onze leerstof in elkaar zit, praat dan eens met een van onze 1500 cursisten. Schrijf of bel ook eens om een studie-gids. Je krijgt er een proefles bij. Het is een kleine moeite en je kunt er heel wat wijzer van worden. De mondelinge begeleiding bij onze cursussen start altijd begin september of medio januari.

## CARRIERE-CURSUSSEN



## BIJSCHOLINGS-CURSUSSEN



## Studiemethoden:

- S = schriftelijk
- G = geluidsbanden
- M = mondeling

### Geef mij informatie over de cursus(sen)

- BE  MR  CT  TV  ME
- EX-EM  PDT  TDT  PH  KTV
- EX-ET  MT

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Vooropleiding: .....

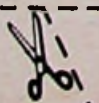


# Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem  
Tel. 085/451641

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

of vanuit België  
00/31 85 45 16 41





# Werkkring

Gratis advertentierubriek voor werkzoekenden in het vakgebied van de elektronica.

De volledige voorwaarden voor deelneming zijn afgedrukt op pag. 341 van RB, sept. 1976. T.a.v. **reacties op brieven onder nummer** geldt, dat deze binnen 14 dagen na verschijning van RB in een gesloten, gefrankeerde envelop, met in de linkerbovenhoek 'werkkring nr. ....' moeten worden toegezonden aan Redactie Radio Bulletin, Postbus 10, Bussum.

## elektronicatechnicus.

Erv.: 2 j. service manager

Gew.f.: passende werkring.

Brieven 'werkkring' nr. 70501 (zie boven).

# Mogen we alles op de band zetten?



Velen onzer bezitten een bandopnemer. Maar al gebruiken we die heus wel eens voor creatieve doelein-

den, verreweg het meeste van wat op al die particuliere banden staat, is overgespeeld van radio- en TV-toestel of van grammofonplaten. Sommigen vragen zich af of dat eigenlijk wel mag, anderen vinden het zo vanzelfsprekend, dat zij onbekommerd hun banden of cassettes van muziek voorzien, ongeacht de herkomst. Hoe zit dat nu eigenlijk? Iedere burger wordt weliswaar geacht de Wet te kennen, de meesten kennen haar maar heel vagelijk. Nu zullen we u hier niet met de desbetreffende wetsartikelen gaan vervelen maar ons beperken tot enkele hoofzaken.

Met die grammofonplaten is er geen misverstand mogelijk. Het staat duidelijk – zij het met kleine lettertjes – op elke plaat: kopiëren mag niet, punt - uit! Helemaal niet? Nou, er is één geval denkbaar dat niet als inbreuk op genoemd verbod kan gelden. Wanneer u namelijk het land heeft aan al die telkens terugkerende rituelen waarmee het opzetten van een plaat steeds weer gepaard moet gaan om haar tijdens het spelen stofvrij en vrij van statische lading te houden, kunt u de band gebruiken als tussenschakel om zonder bijkomende rompslomp verzekerd te zijn van optimale weergavekwaliteit. Want heeft u eenmaal een goede bandkopie gemaakt, dan kunt u die verder gebruiken met de zekerheid dat niet op een onverwacht moment uw luistergenot wordt vergald door venijnige spetters enz.

Let wel, u gebruikt hier de band als tussenschakel om ongestoorde weergave van een bepaalde grammofonopname te verkrijgen en daar moet het dan wel bij blijven. Dus niet die plaat of de bandkopie weggeven, want dat is nu juist het misbruik waartegen de fabrikant van de plaat door de Wet is beschermd.

## Met radioprogramma's

Met radioprogramma's ligt het anders. Die mag men ten behoeve van strikt persoonlijk gebruik op de band

vastleggen, behalve uiteraard de gespeelde grammofonplaten. Over de complicaties betreffende auteursrecht en radiouitzendingen is men het overigens nog lang niet eens en in verschillende landen bestaan hierover dan ook verschillende opvattingen. Dat is evenwel een onderwerp apart, waarop we te gelegener tijd wel eens zullen ingaan.

In Nederland hebben we voornamelijk alleen met auteursrechten te maken zodra we muziek enz. op enigerlei wijze in het openbaar ten gehore brengen. En ook als u bijvoorbeeld een muziekkuitvoering van het plaatselijke fanfarekorps, een zangkoor of amateurensemble op de band wilt vastleggen, moet u daarvoor niet alleen de toestemming hebben van de uitvoerenden maar ook terdege rekening houden met de auteursrechten van componisten en tekstschrijvers, zeker wanneer zo'n opname niet uitsluitend voor privé-gebruik is bestemd.

HR



# Fraxy, een reactie-testspel

J. E. Mol



**Naast kracht en intelligentie kan de mens zich superieur maken in zijn reactiesnelheid. Een eerste vereiste bij het afwegen van de snelste reactie is een onpartijdige scheidsrechter die een startsein geeft waarop de twee spelers reageren. Bij grote reactieverschillen is de winnaar eenvoudig aan te wijzen, maar bij kleinere verschillen wordt dit moeilijker.**

In de Fraxy huist een scheidsrechter die, na het indrukken van de startknop een bepaalde tijdsduur wacht voor hij het startsein geeft. Dezelfde scheidsrechter kan op een fractie van een seconde nauwkeurig de winnaar aanwijzen. Tot slot houdt hij ook nog in de gaten of er niet stiekem iets voor het startsein wordt gedrukt.

Bij het indrukken van de reactieknoppen A en B gaat een groene LED branden wanneer na het oplichten van de 'start' LED is gedrukt. Mocht er te vroeg zijn gedrukt dan zal de rode LED bij fout gaan branden.

In afb. 1 is het schema van de Fraxy getekend. De poorten 1 en 2 zijn geschakeld als een flip-flop en dienen de reactiepuls van schakelaar A vast te houden. Ditzelfde is het geval voor de poorten 3 en 4 maar dan voor schakelaar B.

Deze flip-flop's kunnen op twee manieren worden gereset. In het eerste geval door het indrukken van de startknop, waarbij beide worden gereset. In het tweede geval wordt één van de twee gereset via de diode D4 of D5. Wanneer A het eerste drukt zal via D5 de flip-flop van B worden gereset. Wordt nu B ingedrukt dan zal de LED bij B wel gaan branden, maar wanneer de beide reactieknoppen worden losgelaten zal alleen de LED bij A blijven branden ten teken dat deze de winnaar is.

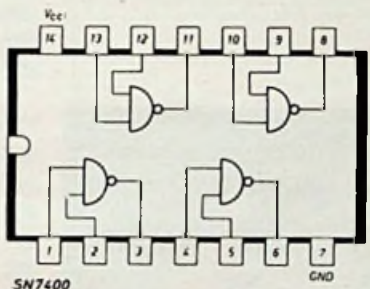
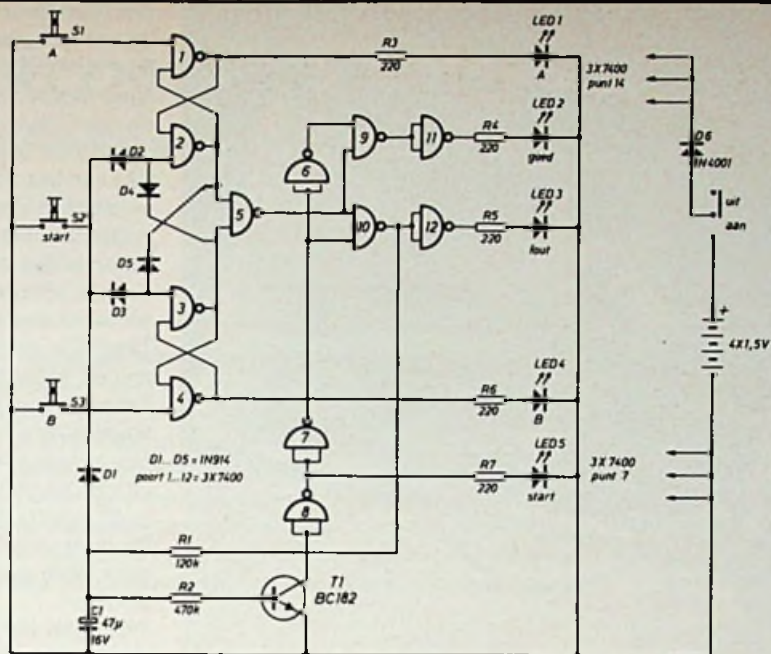
Het signaal waar de spelers op moeten reageren wordt enige tijd na het indrukken van de startknop gegeven door het oplichten van gele LED bij de startknop. Door het indrukken van deze knop wordt de condensator C1 ontladen via D1. Vanaf de uitgang van poort 10 wordt C1 via R 1 na het loslaten van de startknop opgeladen. De uitgang

van poort 5 wordt logisch 1 wanneer A of B worden ingedrukt. Deze 1 wordt aan een van de ingangen van poort 9 en 10 toegevoerd. Wordt er gedrukt terwijl de start-LED niet brandt dan zal ook de tweede ingang van poort 10 logisch 1 zijn en zal de LED bij 'fout' gaan branden, terwijl ook de LED blijft branden van de speler die te vroeg heeft gedrukt. Wordt er op de A of B knop gedrukt nadat de start-LED gaat branden dan zullen de twee ingangen van poort 9 logisch 1 zijn en de groene LED bij 'goed' gaan branden, terwijl ook in dit geval de LED blijft branden bij diegene die het eerste drukte. Er kan nu weer worden gespeeld door de startknop in te drukken.

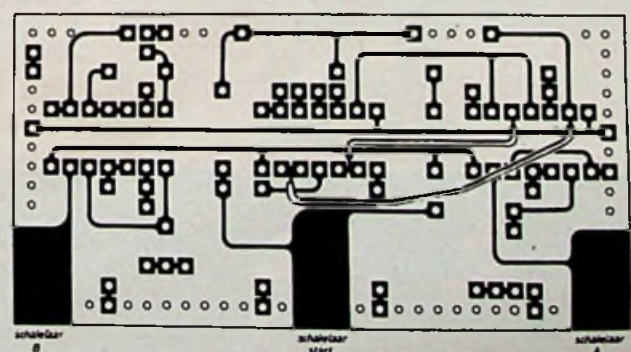
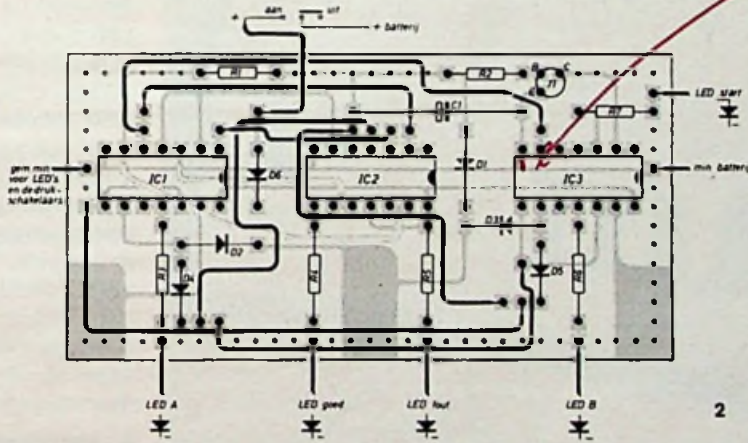
Voor de print is een plaatje Montaprint gebruikt met een steekafstand tussen de gaatjes van 2,5 mm. De afmetingen zijn 4 cm bij 8 cm, houdt bij deze maten wel rekening dat er 31 gaatjes over de lengte blijven en 15 stuks over de breedte. Op afb. 2 staat de componentenopstelling op de print en op afb. 3 de zijde van de print waar tussen de gaatjes de doorverbindingen moeten worden gemaakt.

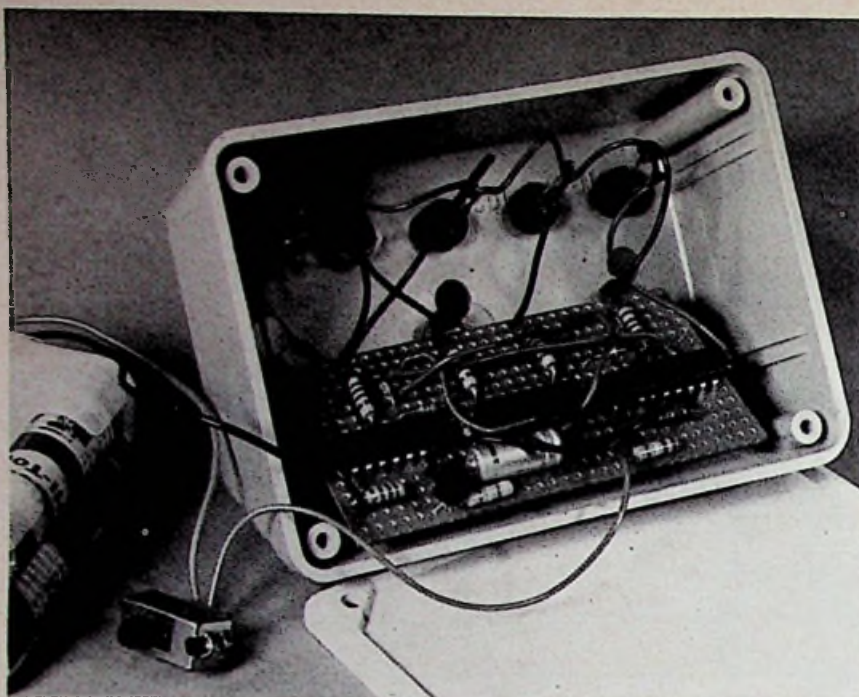
Soldeer eerst de onderdelen er in en verbind ze aan de achterzijde van de print door met blank draad. Soldeer vervolgens de geïsoleerde draden eerst aan de componentenzijde en als laatste aan de soldeerzijde op de print. In een kastje worden de schakelaars op 37,5 mm van elkaar gemonteerd, met de aansluitpinnen naar buiten zodat straks de print daar tegen kan wor-

- 1 Het schema van de Fraxy.
- 2 De componentenopstelling op de Montaprint.
- 3 De soldeerzijde van de Montaprint.



1  
*moet door ver-  
 bonder worden  
 met massa.*





den gesoldeerd. De LED's worden met de kathode aan een gemeenschappelijke mindraad verbonden. De schakelaars worden met de aansluitpennen die niet tegen de print worden gesoldeerd, ook aan deze gemeenschappelijke min gesoldeerd. Deze draad wordt op de print gesoldeerd zie afb. 2.

Nadat de print klaar is en de gemeenschappelijke min is gemonteerd worden de vijf draden voor de LED's gesoldeerd aan de anodes van de LED's. Tenslotte gaat de plusdraad naar de aan/uit schakelaar en van deze schakelaar en van de print worden respectievelijk de plus en de min van de batterij aangesloten. Deze batterij bestaat uit vier 1,5 volt's batterijtjes die in serie in de houder staan.

De print wordt in de kast gemonteerd door deze aan de drie schakelaars te solderen.

Ofschoon het spel er onschuldig uitziet willen wij er toch voor waarschuwen dat er een verslavende werking van kan uitgaan wat tot gevolg heeft dat de speler een Fraxylidjer wordt.

Onderdelen:

R1	120 kΩ
R2	470 kΩ
R3, R4, R5, R6, R7	220 Ω
C1	47 μF/ 16 volt
D1, D2, D3, D4, D5	1 N 914
D6	1 N 4001
T1	BC 182
LED 1, 3, 4	rood
LED 2	groen
LED 5	geel

Print: Monta eilandjesprint met een steek van 2,5 mm, 4 bij 8 cm.

4 penlight 1,5 batterijen, een batterijhouder en connector. 3 miniatuur enkelpolige drukschakelaars. (maak)



4 Het binnenwerk van de Fraxy.

5 Zo kan de Fraxy er uit zien.

VOEDINGS- EN AANPASSINGSTRANSFORMATOREN, ook



print typen



zelfbouw typen



ringkern typen

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

# Remlichtcontrole

Een lumineus waarschuwingssysteem

J. E. Mol

Terwijl u weer eens twee meter kan optrekken in de file worden de zoele klanken uit de radio onderbroken voor een verkeersmededeling. Met een objectieve klank in zijn stem vertelt de nieuwslezer dat er nog vier kilometer voor u te gaan is, voor u zich filerijder af mag noemen.

Op de hoogte van deze informatie staart u gedachteloos naar de remlichten van uw voorganger die nu weer oplichten, ten minste . . . alleen de rechterlamp werkt als zodanig terwijl de linkerlamp het tijdelijke met het eeuwige heeft verwisseld. U trapt voor de zekerheid nog eens een keer op uw rem en ziet de LED op uw dashboard vrolijk groen oplichten. Een ding is zeker: uw beide remlichten werken nog goed.

Niet alleen werkt de LED wanneer de lampen goed zijn, maar ook wanneer een van de twee de geest geeft of niet goed in de houder zit. In deze gevallen van storing licht de LED rood op.

Waar u zojuist aan bent voorgesteld is de BI-COLOR LED en het woord zegt het al, inhoudende twee LED's, die in tegengestelde richting in een behuizing zijn geplaatst.

De Rem Licht Controle geeft aan dat beide remlichten branden door de LED groen te laten oplichten en geeft aan dat een of twee lampen stuk zijn door de LED rood te laten oplichten. Door de stroom te meten naar de remlichten bepalen we of beide lampen nog branden.

We plaatsen tussen de remlichtschakelaar en de remlichten een weerstand. Dit wordt R1 en deze moet een dusdanige waarde hebben dat wanneer de beide lampen branden er een spanningsval van 0,5 volt over de weerstand is. Raakt er een lamp defect dan zal er minder stroom lopen door de weerstand en de spanning erover lager worden.

Het berekenen van de waarde voor R1 kan met behulp van de volgende formule:

$$R = \frac{6}{P_1}$$

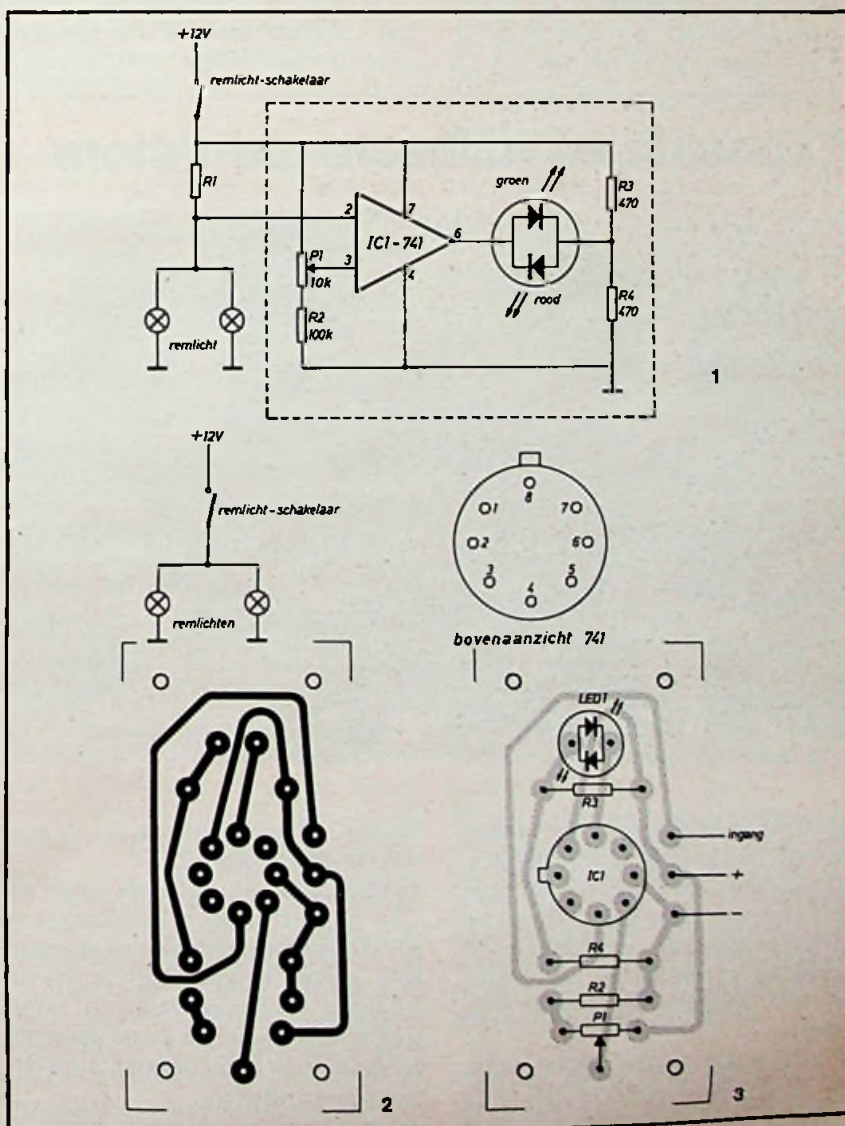
Waarbij voor P<sub>1</sub> geldt het vermogen van de beide remlichten bij elkaar opgeteld en voor R de waarde van R1.

Om te weten hoeveel watt R1 moet wezen kunnen we de volgende formule gebruiken:

$$P_2 = \frac{24}{R_1} \quad \frac{P_1}{24}$$



1 Het schema en het IC van boven gezien.  
2 De print.  
3 De componentenopstelling voor de print.



waarbij  $P_2$  het vermogen voor de weerstand van  $R_1$  wordt en  $P_1$  het vermogen van de twee remlichten, bij elkaar opgeteld.

De verschillende spanningen die over  $R_1$  kunnen staan zetten we om in het laten oplichten van de LED in groen of rood. Hiervoor gebruiken we een opamp van het type 741 die we gaan schakelen als een verschilversterker. Aan ingang 3 sluiten we een instelspanning aan en ingang 2 sluiten we aan op een punt tussen de lampen en  $R_1$ . We stellen met de instelpotmeter een dusdanige spanning in, dat deze net iets hoger is dan de spanning op punt 2. De uitgang wordt in deze stand, bij goed werkende lampen, 12 volt. De beide LED's in de Bi-color LED staan tussen de uitgang van de opamp die 12 volt is en de weerstandsbrug die 6 volt is. De rode LED zal sperren en de groene geleiden.

Wanneer één van de remlichten niet brandt wordt de spanning aan punt 2 hoger dan die van punt 3 en zal de uitgang omslaan van 12 volt naar min. De

groene LED zal sperren en de rode gaan geleiden.

Dat de Bi-color LED duurder is dan een normale LED ligt voor de hand. Daarom is de schakeling zo ontworpen dat ook een normale LED kan worden gebruikt. In plaats van de Bi-color wordt een rode LED geplaatst en  $R_4$  kan worden weggelaten.

Voor de duidelijkheid volgt hier een rekenvoorbeeld voor een veel voorkomende remlichtvermogen namelijk 21 watt.

Rekenvoorbeeld:

De achterlichten zijn ieder 21 watt, dus bij elkaar opgeteld 42 watt. We gebruiken de eerste formule om de waarde van  $R_1$  uit te rekenen en wel

$$R = \frac{6}{P_1} = \frac{6}{42} = 0,14 \Omega$$

Het aantal watts van deze weerstand kunnen we uitrekenen met de tweede formule

$$P_2 = \frac{24}{P_1} = \frac{24}{42} = 1,75 \text{ watt}$$

Een weerstand van  $0,14 \Omega$  en  $1,75$  watt is zelf te maken met weerstandsdraad.

Eenvoudiger is het om een waarde te nemen die bij  $0,14 \Omega$  in de buurt ligt en in de E-reeks voorkomt. In dit geval wordt dat  $0,15 \Omega$  en 5 watt.

Het afstellen in de praktijk komt er op neer, dat wanneer de schakeling in de wagen is gemonteerd de instelpotentiometer zonder meetapparatuur kan worden ingesteld.

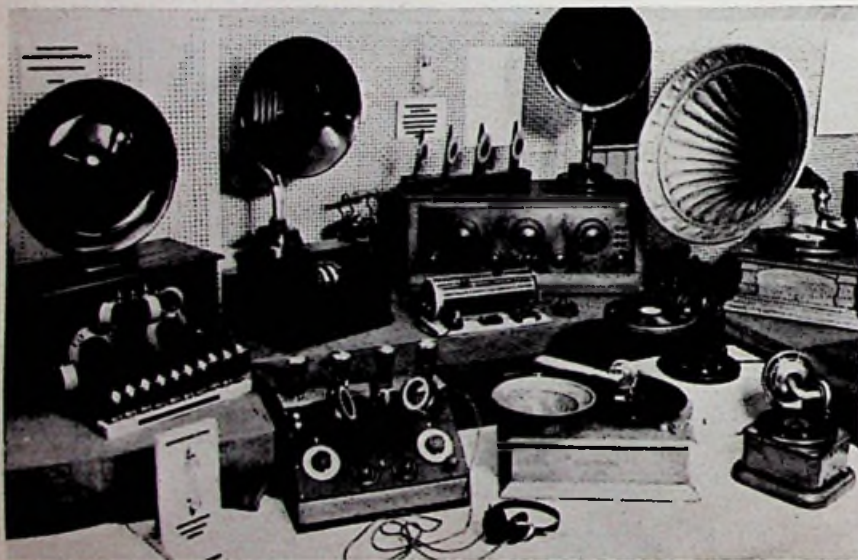
De instelpotentiometer wordt naar de uiterste zijde gedraaid en wel zó dat de LED rood oplicht. Er wordt daarna langzaam teruggedraaid totdat de LED op groen springt.

Ter controle kan dan altijd nog een lamp van de remlichten los worden gedraaid om te kijken of de LED werkelijk op rood springt.

#### Onderdelenlijst

R1	zelf berekenen
R2	100 k $\Omega$ , ISKRA
R3, R4	470 $\Omega$ , ISKRA
P1	10 k $\Omega$ Instelpot- Radiohm
IC	741
LED	Opcoa Bicolor LED CSL - 310 L
	Kastje Teko 1/A

## Expositie en ruilbeurs old-timers



Het Radio museum organiseert samen met het Nederlands Elektriciteitsmuseum evenals vorig jaar, ook dit voorjaar in Emmen weer een treffen voor geïnteresseerden en verzamelaars van historische apparaten op het gebied van radio, telegrafie, telefonie en elektriciteit.

Het evenement duurt 2 dagen, zaterdag en zondag, 7 en 8 mei a.s. in de kantine van de technische school te

Emmen, Weedingestraat 241, 3' min. van het station der N.S.

Er komt weer een ruilbeurs, verder zal voor de eerste keer in Nederland aan alle technische hobbyisten de gelegenheid worden geboden om tijdens de 2-daagse tentoonstelling een eigen stuk te exposeren, en zo de collega's en het publiek beter bekend te maken met hun activiteiten.

Het te demonstreren object moet wel

te plaatsen zijn in de categorie radio, telegrafie, telefonie, of elektriciteit, moet stammen uit de tijd voor 1940 en het liefst functioneren. Hiertoe worden door ons voorzieningen getroffen voor aansluiting aan 220 volt en antenne. Voor het geheel zijn enige prijzen beschikbaar gesteld voor de origineelste inzending.

De zaal wordt 's nachts bewaakt zodat de spullen in de nacht van zaterdag op zondag kunnen blijven staan.

Ook de in Duitsland bekende vereniging Funkhistorische Interessentenkreis is uitgenodigd, en inmiddels is vernomen dat ook een aantal van hen zal meedoen.

Er zullen ook demonstraties worden gegeven van oude beroepen, in de techniek, elektriciens, radiomonteur en telegrafist, alles in stijl 1925.

Het geheel belooft weer een leuk collegiaal technisch feestje te worden, dat door geen enkele oprechte hobbyist mag worden gemist.

Zij die mee willen doen met de expositie, de ruilbeurs, of in een andere vorm medewerking zouden kunnen verlenen worden vriendelijk verzocht dit enkele dagen voor de tentoonstelling te willen opgeven bij de heer M. Ritmeester, Emmen, tel. 05910-13721.

# De Microprocessor

D. M. de Boer

Met de ontwikkeling van de microprocessor of kortweg  $\mu P$  is in de techniek een revolutionaire ontwikkeling op gang gekomen. Deze bouwsteen, in de vorm van een IC, bevat een zeer complexe digitale schakeling met een zeer groot aantal poorten. De opzet is echter zo algemeen dat de microprocessor een groot toepassingsgebied heeft. De eerste microprocessors werden rond 1971 ontwikkeld door Intel en waren toen nog erg duur. De laatste tijd echter zijn de prijzen aanzienlijk gedaald, en ze zullen nog verder dalen, zodat de microprocessor ook voor de amateur interessant gaat worden. Daarom zal RB ook de nodige aandacht gaan besteden aan dit kleine technische wonder.

In dit eerste deel zal worden uitgelegd wat een microprocessor precies is, en wat je er mee kunt doen. We zullen daarbij (in het begin) zo weinig mogelijk gebruik maken van de talloze Engelse termen en begrippen, om het verhaal zo begrijpelijk mogelijk voor iedereen te houden.

## Wat is een microprocessor?

Voordat we kunnen uitleggen wat je met een microprocessor kunt doen, is het belangrijk om eerst te begrijpen wat een microprocessor precies is.

Zoals gezegd bevat de microprocessor een zeer complexe digitale schakeling. Eenvoudig voorgesteld kan men een microprocessor zien als een soort centrale verwerkingseenheid, die digitale informatie naar binnen haalt, de informatie bewerkt, en vervolgens het resultaat weer aan de uitgang afgeeft. Natuurlijk moet die informatie ergens vandaan komen, en na bewerking moet het weer ergens heen kunnen. Het zal dan ook wel duidelijk zijn, dat de microprocessor niet alléén kan functioneren, er zijn nog andere componenten nodig, waar informatie aan kan worden onttrokken en waar de uitgaande informatie (het resultaat) naar teruggestuurd kan worden. Meestal zullen die componenten bestaan uit geheugens, waarin de informatie voor langere of kortere tijd kan worden opgeslagen. Ook kan informatie worden uitgewisseld met ingangs- en uitgangsschakelingen, die op hun beurt weer contact met de buitenwereld hebben. Maar hierover later meer.

Tot nu toe hebben we dus gezien dat de microprocessor informatie naar binnen haalt van b.v. een bepaald geheugen en die informatie, al dan niet na

bewerking, weer naar hetzelfde of naar een ander geheugen terugstuurt. Zie hiervoor afbeelding 1. Uit deze afbeelding blijkt dat het voor de microprocessor niet voldoende is om alleen informatie uit te wisselen, hij moet ook aangeven waar de informatie vandaan moet komen, of waar de informatie heen moet gaan. Om dit te bereiken hebben alle componenten waar mogelijk informatie mee kan worden uitgewisseld, (dus niet alleen de geheugens, maar ook de in- en uitgangen) een nummer gekregen. Dit wordt, net als bij huizen in een straat, een adres genoemd. Omdat de microprocessor uitsluitend met binaire getallen werkt, (dus getallen geschreven in het tweetallig stelsel) is het 't handigst als we ook de adressen meteen binair opschrijven. Als we bij ons voorbeeld blijven hebben we dus 5 adressen. (In werkelijkheid loopt het aantal adressen, afhankelijk van de grootte van het systeem tussen de honderden en tienduizenden!!) Deze adressen nummers we met 000, 001, 010, 011 en 100. Uit de microprocessor komen nu ook drie adreslijnen, ruim voldoende om de 5 adressen te coderen. Het systeem zoals het er nu uitziet is getekend in afbeelding 2. De microprocessor geeft via zijn adreslijnen aan, met welk onderdeel informatie moet worden uitgewisseld. De elektronische schake-

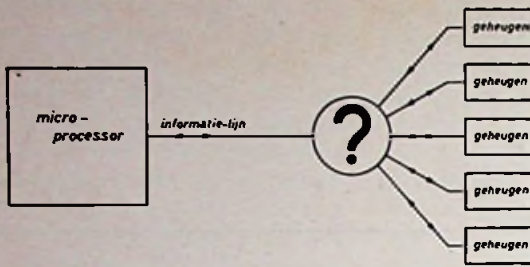
laar kiest het juiste adres, en de microprocessor kan met de informatieoverdracht beginnen.

Een zwak punt in dit systeem is de elektronische schakelaar. Vooral als het aantal adressen toeneemt, neemt de omvang van deze schakeling schrikbarende vormen aan. Daarom wordt in dit soort systemen vaak gewerkt met een schakeling volgens afbeelding 3. In deze schakeling krijgen alle onderdelen (geheugens of in- en uitgangen) de informatie- en de adreslijnen. Elk onderdeel 'weet' zijn eigen adres, en komt pas in actie zodra het zijn eigen adres ziet. Op deze manier wordt de elektronische schakelaar vermeden. (In wezen wordt die schakelaar verdeeld over de diverse geheugenplaatsen.) Een ander groot voordeel is, dat men met dit systeem het aantal adressen gemakkelijk kan uitbreiden. Een extra geheugen, of een extra in- of uitgang behoeft slechts met de informatielijn en met de adreslijnen verbonden te worden.

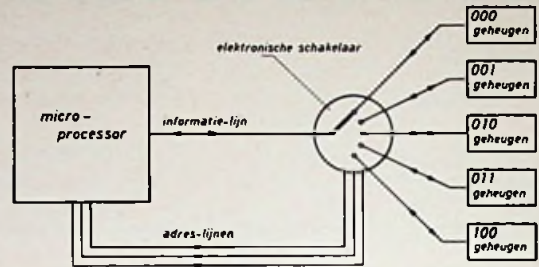
Natuurlijk moet een extra onderdeel meteen een nog niet gebruikt adres meekrijgen. Dit gebeurt door de adreslijnen al dan niet geïnverteerd op het onderdeel aan te sluiten. Een en ander zal in een van de volgende afleveringen nog nader worden besproken. In het voorbeeld van afbeelding 3 kunnen we nog slechts 3 nieuwe adressen maken, nl.: 101, 110 en 111. Als deze adressen eenmaal zijn bezet, is verdere uitbreiding niet meer mogelijk. We hebben hier dus met 3 adreslijnen totaal  $2^3 = 8$  adressen.

Bij veel gangbare typen microprocessors is op het ogenblik 16 adreslijnen het meest gebruikelijk. Het totaal aantal adressen is hier dus  $2^{16} = 65.536!!$  Zeker een amateur zal nooit aan zoveel adressen toekomen en dus mag het aantal uitbreidingsmogelijkheden wel onbepaald worden genoemd.

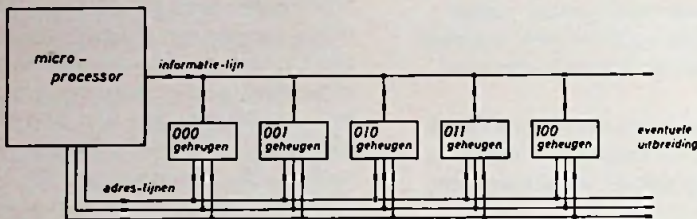
**Maar wat kun je er nu mee doen?**  
Aan de hand van het besproken (vereenvoudigde) microprocessorsysteem



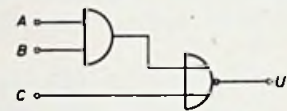
1



2

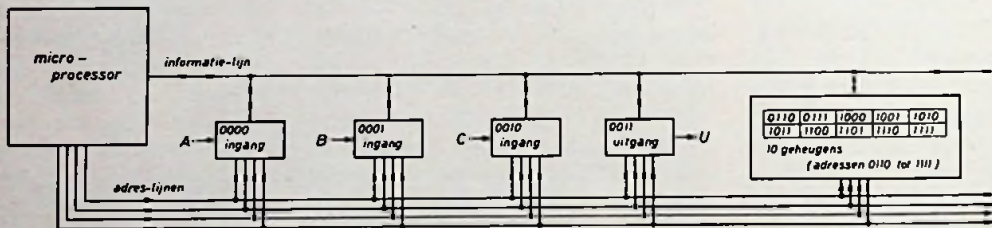


3

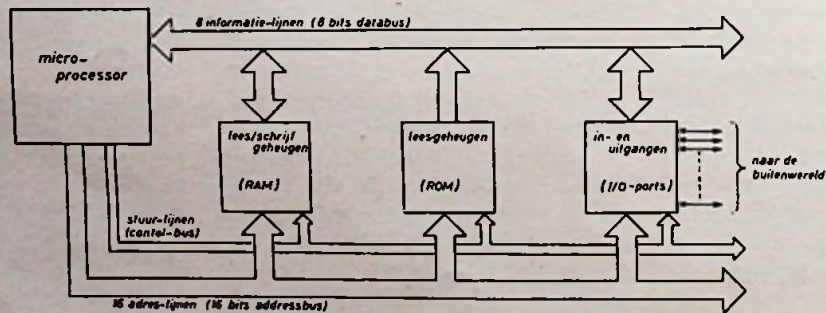


$$U = \overline{A \cdot B} + C$$

4



5



6



zullen we ook een heel eenvoudige toepassing bespreken. Stel, we hebben voor een bepaalde toepassing een schakeling nodig zoals getekend in afbeelding 4. We kunnen nu, met de solderbout in de hand, en met de juiste IC's deze schakeling in elkaar solderen. Een andere mogelijkheid is, om een microprocessor-systeem gewoon te 'vertellen' wat er moet gebeuren. In afbeelding 5 is de configuratie getekend waarmee een dergelijke schakeling kan worden gerealiseerd. Om te beginnen hebben we een geheugen nodig om het programma in op te slaan. (Door middel van het programma wordt de microprocessor verteld wat er gedaan moet worden.) Verder zijn er nog drie ingangen en één uitgang nodig. In afbeelding 5 zien we de drie ingangen op de adressen 0000, 0001 en 0010, en de uitgang op adres 0011. De eerste instructie (het begin van het programma) voor de microprocessor staat in het geheugen op adres 0110. Het programma ziet er nu als volgt uit:

adres	instructie
0110	lees de inhoud van adres 0000
0111	zet de informatie in de buffer
1000	lees de inhoud van adres 0001
1001	voer de 'en' bewerking uit
1010	zet het resultaat in de buffer
1011	lees de inhoud van adres 0010
1100	voer de 'of' bewerking uit
1101	voer de 'niet' bewerking uit
1110	het resultaat naar adres 0011
1111	volgende instructie op adres 0110

- 1 De microprocessor wisselt informatie uit met geheugens, maar met welk geheugen??
- 2 Door middel van de adreslijnen geeft de microprocessor aan met welk element informatie uitgewisseld moet worden.
- 3 Een meer praktische methode om informatie uit te wisselen.
- 4 Een professionele poortschakeling, die we nu met de microprocessor gaan maken.
- 5 Een minimale configuratie, voor het maken van de poortschakeling uit afb. 4.
- 6 Een systeem zoals dat in de praktijk voorkomt. Tussen haakjes de Engelse benamingen, zoals ze normaal worden gebruikt.

In de kolom 'adressen' staat steeds het nummer van het geheugen waar de instructie is te vinden. De microprocessor hoeft alleen te weten op welk adres de eerste instructie staat. Een teller welke zich in de microprocessor bevindt (de instructieteller) houdt dan verder bij op welk adres de volgende instructie staat.

Nadat de microprocessor gestart is (met de instructieteller op 0110) zal er het volgende gebeuren: Allereerst moet de microprocessor weten wat zijn eerste instructie is. Hij weet op welk adres deze instructie staat (stand van de instructieteller). De adreslijnen worden nu op 0110 gezet, en de eerste instructie stroomt (in digitale code) via de informatielijn de microprocessor in. De microprocessor onthoudt deze instructie in een speciaal instructieregister (een ander woord voor geheugen). Vervolgens zal de microprocessor de instructie ('lees de inhoud van adres 0000') uitvoeren. De adreslijnen worden op 0000 gezet, en de inhoud van adres 0000 zal weer via de informatielijn naar de microprocessor gaan. Deze informatie zal in een speciaal rekenregister, dat zich ook in de microprocessor bevindt, opgeslagen worden. Hiermee is de eerste instructie uitgevoerd, en de microprocessor zal nu gaan kijken wat de volgende opdracht is. De instructieteller is inmiddels een stapje verder gezet (dus van 0110 naar 0111). De microprocessor weet nu dus dat z'n volgende instructie in het geheugen op adres 0111 staat. Wel, de adreslijnen worden op 0111 gezet, en de tweede instructie gaat weer via de informatielijn van het geheugen naar het instructieregister in de microprocessor. Ook deze instructie ('zet de informatie in de buffer') wordt uitgevoerd. Met 'de informatie' wordt bedoeld de informatie die het laatst naar binnen is gehaald, en in het rekenregister stond. (Deze informatie kwam oorspronkelijk van ingang A op adres 0000.) De buffer is een tweede rekenregister. Met deze instructie wordt het eerste rekenregister vrij gemaakt voor het ontvangen van de informatie van ingang B (adres 0001). De instructieteller wordt weer verhoogd, de volgende instructie wordt naar de microprocessor gestuurd en uitgevoerd. Op deze wijze wordt het hele programma afgewerkt. Met de instructie op adres 1110 krijgt de microprocessor opdracht het eindresultaat naar uitgang U op adres 0011 te brengen. Met de laatste instructie ('volgende instructie

op adres 0110') krijgt de microprocessor opdracht z'n instructieteller niet op te hogen, maar weer terug te zetten op 0110. Hierdoor zal het programma weer van voren af aan worden uitgevoerd, zodat een eventuele verandering van de ingangssignalen ook weer naar de uitgang wordt doorgegeven. Natuurlijk zal in de praktijk een dergelijke eenvoudige schakeling nooit met een microprocessor-systeem worden uitgevoerd, deze schakeling was dan ook alleen bedoeld als eenvoudig voorbeeld. Uit dit voorbeeld zien we wel hoe enorm flexibel dit systeem is. Een verandering of uitbreiding van de schakeling kan eenvoudig gerealiseerd worden door een ander programma, en, wat wel zo belangrijk is, met de zelfde onderdelen!!

Juist dit laatste maakt de microprocessor een bijzonder interessant object voor de hobbyist.

### Hoe ziet zo'n systeem er nu in de praktijk uit?

Zoals gezegd hebben we als voorbeeld een uiterst eenvoudig systeem genomen, met niet meer in- en uitgangen dan nodig waren. In werkelijkheid zijn er meer gecombineerde in/uitgangen aanwezig. Met behulp van het programma kan dan gedefinieerd worden of een ingang dan wel uitgang wordt bedoeld.

In afbeelding 6 zijn deze in/uitgangsschakelingen getekend in één blok. Ook bestond de informatielijn slechts uit 'n enkel draadje. De nadenkende lezer zal zich dan ook wel afgevraagd hebben op welke manier een instructiecode over dat enkele draadje van het geheugen naar de microprocessor overgebracht zou moeten worden. Wel, in werkelijkheid is dit ook geen enkel draadje, maar varieert dit aantal (afhankelijk van het type microprocessor) van 2 tot 16 parallele lijnen (2 tot 16 bits). Bij de meeste microprocessors zijn dit 8 lijnen. In de schema's worden deze lijnen meestal niet apart getekend, maar als een bundel, met daarin aangegeven hoeveel bits worden bedoeld. Ook in afbeelding 6 zijn de informatielijnen evenals de adreslijnen op deze manier getekend. Verder zien we 2 typen geheugens, nl. de RAM en de ROM.

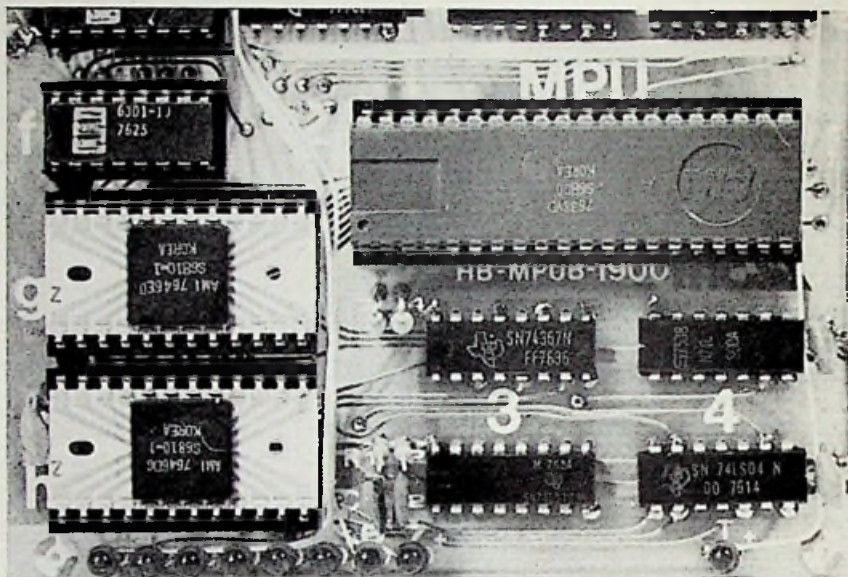
De tot nu toe besproken geheugens waren van het RAM-type (Random Acces Memory). In deze geheugens kunnen we informatie opslaan die we later weer nodig hebben. We kunnen dus lezen én schrijven. Als de spanning

echter één keer zou wegvallen is alle informatie verdwenen. Daarom zijn bepaalde basisprogramma's (waarover later meer) opgeslagen in ROM's. Dit zijn geheugens waar de informatie van te voren vast ingezet is. In dit type geheugen kan ook geen informatie geschreven worden. De vast geprogrammeerde informatie kan uitsluitend gelezen worden (vandaar de naam: Read Only Memory). De capaciteit van beide geheugens wordt vaak gegeven in een aantal 'bytes', niet te verwarren met 'bit'. Een byte bestaat uit een aantal geheugen-elementen (een aantal bits) naast elkaar. Met een capaciteit van 1024 bytes worden dus 1024 geheugenadressen bedoeld (vaak wordt 1024 dan afgerond tot 1k.). Ook nieuw in afbeelding 6 zijn de stuurlijnen. Deze lijnen zorgen dat de timing tussen de verschillende onderdelen goed verloopt. Zij geven b.v. de geheugens een seintje als er weer nieuwe adressen aangeboden worden. Ook geven zij aan, of informatie afgestaan moet worden, ofdat juist informatie moet worden opgeslagen. Voor het begrijpen van het principe van de microprocessor zijn deze stuursignalen echter van secundair belang, en daarom

gaan wij er nu niet al te diep op in. De bedoeling van dit artikel over de microprocessor was de lezer een globale indruk te geven van de werking en de toepassing van de microprocessor. In de volgende artikelen zullen we wat dieper ingaan op diverse onderdelen, zoals b.v. het programmeren. Ook zullen we aandacht besteden aan

de diverse complete systemen (de zgn. single board computers) die op het ogenblik voor zo'n f 1000,- te koop zijn.

7 Een stukje van een compleet systeem. Rechts boven de microprocessor (MPU). Links onder 2 RAM's (G en H).



## Bouwdoos digitale wekkerklok VO-220

W. Birkhoff

Prijzen voor  
bouwwedstrijd  
mini-tune

Sinds enige tijd zijn er nu ook digitale mosklokken in de handel in bouwdoosvorm. Het betreft hier een serie van DS-Electronic G.M.B.A. te München, bestaande uit drie stuks, nl. een digitale klok, de VO-202, een digitale wekkerklok, de VO-220 en een uitgebreide digitale wekkerklok, de VO-221. Diverse onderdelenhandelaren hebben deze klokjes opgenomen in hun verkoopprogramma.

De redactie van Radio Bulletin stelt de digitale wekkerklok VO-220 ter beschikking als prijs voor de bouwwedstrijd van de Mini-Tune, zie RB april 1977. Om deze reden is de bouwdoos VO-220 in huis gehaald om eens nader te bekijken.

De verpakking bestaat uit een voorgevormde tempex behuizing waardoor de onderdelen zorgvuldig op hun plaats worden gehouden. Dit is, met name voor het uit glas bestaande display, van

groot belang tijdens het vervoer. De kleinere componenten zoals transistoren, dioden enz. zijn verpakt in een plastic zakje. Zelfs een stukje soldeertin is aanwezig.

De print, welke is voorzien van witte opschriften, levert in 't geheel geen moeilijkheden op en wijst bij de montage van de componenten de weg vanzelf. De in een uurtje gemonteerde klok werkte onmiddellijk. De bouwdoos wordt begeleid door twee belangrijke papieren, ten eerste de bouwbeschrijving, die is voorzien van een stuklijst en een printtekening met gemonteerde onderdelen zodat vergissingen vrijwel zijn uitgesloten. Voor degenen die geïnteresseerd zijn in de elektronica is een principe-schema afgedrukt waarin men kan zien hoe de klok is opgebouwd rond de van 28 aansluitingen voorziene IC, de DS-2020 van Texas Instruments.

Tevens wordt beschreven hoe de klok kan worden ingesteld, en worden aanwijzingen gegeven wat zoal de mogelijkheden zijn. Weliswaar staat dit allemaal in de Duitse taal doch het bouwen en instellen van de klok kan vrijwel geen moeilijkheden opleveren.

Het tweede belangrijke papier is een beschrijving hoe men het beste met Mos-IC's kan omgaan zonder de kans te lopen deze te vernielen. Dit is een zeer nuttige daad geweest van de bouwdoosmakers.

Mos-IC's zijn nl. erg gevoelig voor statische ladingen, vandaar dat deze IC's verpakt worden met hun penntjes in aluminiumfolie of schuimrubber, vermengd met grafietpoeder. Het beste is het om als laatste handeling de IC op de print te plaatsen en niet aan de print te solderen bij gemonteerd IC. Wanneer men zich aan deze regels houdt bestaat er geen gevaar dat de IC vroegtijdig sneuvelt. Tenslotte nog een kleine opmerking. Op de deksel van de door ons aangevraagde bouwdoos was een fel groene opzichtige sticker geplakt waarop staat vermeld dat het merkteken van de IC aan de onderzijde is aangebracht. Aan de bovenkant zit nl. ook een soort inkepinkje waardoor men kan worden misleid. U bent dus gewaarschuwd! Eveneens staat op de sticker vermeld dat de fototransistor, welke voorziet in automatische helderheidsregeling van het display, 180° gedraaid dient te worden. In punt 18 van de print komt de collector. Deze opmerkingen zijn overigens alleen bedoeld als raadgeving voor de bouwer en doet niets af aan het succes van de wekkerklok-bouwdoos.

DS-Electronic bereikt met deze serie bouwdozen veel doe-het-zelvers die op deze wijze in het bezit kunnen komen van een fraaie wekkerklok.



#### Technische gegevens

24-uurs uitlezing met 12,5 mm hoge, fel blauw-groen oplichtende 7-segment-cijfers.

Indicatie dat netspanning onderbroken is geweest, de klok wijst dan 0.00 aan. Optisch teken bij het inschakelen van de wekker.

Wekker met zoemtoon-interval en sluimerautomat na 7 minuten.

Automatische helderheidsregeling d.m.v. fototransistor.

Als stopwatch te gebruiken, tevens in ritme van sec. oplichtende punten.

Uren en minuten kunnen worden veranderd in min. en sec.

Netspanning 220V/50Hz. 1,5 V/A.

Afmetingen 101 x 50 x 42 mm.

Gewicht 130 gram.

Prijs bouwkit VO-220, f 79,- exclusief kast van f 12,50.

Fabriek: DS-Electronic G.M.B.H. München, verkrijgbaar in Nederland bij diverse onderdelenhandelaren.

# Isotrack toonarm op nieuwe thorens platenspelers



In het afgelopen najaar introduceerde Thorens de uitvoering 'Mark II' van hun platenspelers TD 126 - 145 - 160 - 166. De belangrijkste verbetering is de nieuwe Isotrack toonarm, waarmee genoemde platenspelers zijn uitgerust. Het bijzondere hiervan is, dat men er in is geslaagd de effectieve massa van de arm terug te brengen tot 7,5 g. Dat is globaal de helft van wat men waarneemt bij de meeste thans gangbare toonarmen. Deze effectieve massa bepaalt in combinatie met de massa van het p.u. element enerzijds en deszelfs compliantie anderzijds de resonantiefrequentie van dit systeem. Deze zogeheten armresonantie ligt normaal beneden 20 Hz; dus in de groef vastgelegde geluidstrillingen kunnen deze resonantie niet aanstoten en wat dit betreft, valt dan ook geen 'ontsporing' van de naald te vrezen. Ligt de armresonantie evenwel op een zeer lage frequentie, bijvoorbeeld flink beneden 10 Hz, dan kunnen er spoorproblemen ontstaan wanneer de p.u. de 'deining' van een niet meer zuiver vlakke plaat moet volgen. Wanneer de 'op-en-neer' frequentie van de plaat samenvalt met de armresonantie, gebeurt het al gauw dat de naald het contact met de plaat verliest en na elke heuvel even boven de plaat blijft zweven. Vooral bij geringe naaldkracht dreigt dit gevaar. Afhankelijk van hoe krom de plaat is, kan de 'op-en-neer' snelheid van de hobbels een verhoudingsgewijs aanzienlijke waarde bereiken, namelijk zo'n 0,5 cm/s tussen 0,5 en 7 Hz. Het is dus zaak de resonantiefrequentie van het arm-p.u. systeem boven dit gebied te houden. Het komt er dus op neer, dat de armresonantie geen kwaad kan, zolang zij tussen 7,5 en 15 Hz ligt, optimaal liefst tussen 10 en 12 Hz. Met verschillende elementen, waarvan de massa ligt tussen 3 en 7 g en de compliantie tussen 15 en 30 mm/N (millimeter per newton komt overeen met  $10^{-6}$  cm/dyn), geeft de Isotrack armre-

Globaal gezien zijn er twee soorten fabrieken: Zij die de aandacht trekken door elk jaar weer met geheel nieuwe typen apparaten op de markt te komen ter vervanging van de alsdan overjarig geworden reeks en de meer op technische perfectie aansturende fabrieken, die alleen met veranderingen komen als daarmee de technische kwaliteit gediend is. Thorens kan men tot de laatstgenoemden rekenen, een oerdegelijk Zwitsers bedrijf dat al meer dan vijftig jaar grammofoonmotoren maakt.

sonantie binnen het gebied 7,6... 12 Hz. Daarentegen resonanceert een 'gewone' pickuparm met een effectieve massa van 15 g in combinatie met dezelfde elementen tussen 6,3 en 9,5 Hz; duidelijk minder gunstig.

Hoe heeft Thorens nu die bijzonder lage effectieve massa tot stand gebracht? Alle goede toonarmen zijn immers al uiterst licht, hebben dus een kleine massa. Welnu, allereerst is men afgestapt van die modieuze slingering, die haast iedere arm siert. In plaats daarvan heeft men een kaarsrechte arm geconstrueerd van stevig en zeer licht aluminiumbuis. Dat geeft al enige materiaalbesparing. Voorts heeft men de gebruikelijke verwisselbare kop vervangen door een zo licht mogelijk montageplaatje, juist groot genoeg om het element te bevestigen en af te schermen. Het is rechtstreeks aan de arm bevestigd. Mede door de afwezigheid van het relatief massale koppelstuk tussen arm en kop met zijn schroefkraag en vierpolig miniatuur stopcontact, biedt deze constructie de grootste winst bij de operatie massavermindering. Om nu toch het gemak van snelle verwisseling van elementen te behouden, heeft men genoemd koppelstuk niet helemaal laten verdwijnen maar het verplaatst naar het andere einde van de arm, zo dicht mogelijk bij het scharnierpunt. Op deze plaats is zijn bijdrage tot de totale effectieve massa, die werkzaam is op de naaldpunt, slechts uiterst gering. Eigenlijk een doodeenvoudige oplossing - net als destijds 't ei van Columbus - maar je moet er wel op komen!

Dat deze Isotrack arm in verdere opzichten eveneens weldoordacht is geconstrueerd, hoeft wel geen nader beoog. Volgens de specificaties is de wrijving in de horizontale en verticale lagers gelijk aan of kleiner dan 250 mN (25 mg); de fouthoek maximaal 0,18° per centimeter plaatradius; geschiedt de instelling van de naaldkracht m.b.v. een kartelwielletje, dat een axiale trekveer bedient en vindt de dwarsdrukcompensatie wrijvingsloos plaats via een achtpolige ringmagneet. Effectieve lengte 230 mm, effectieve massa 7,5 g.

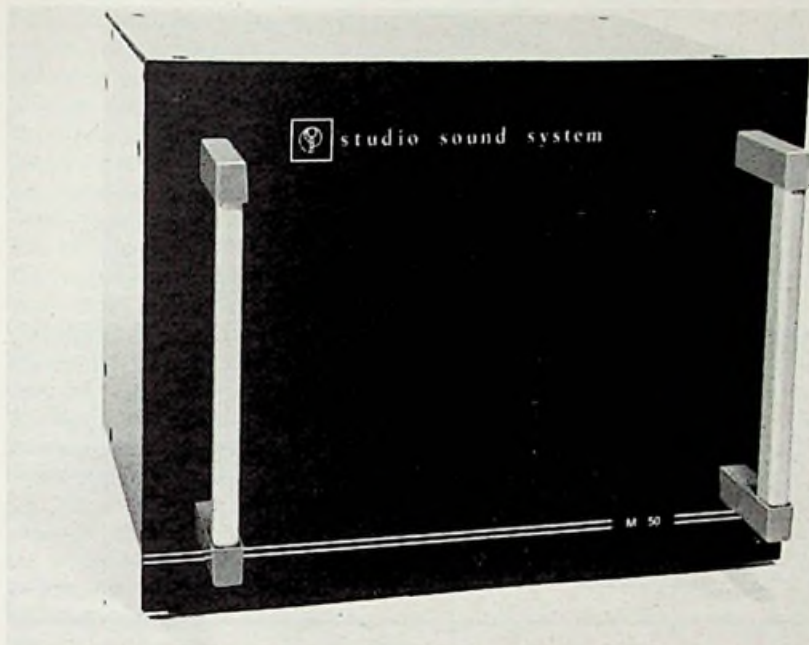
Kortom, een lust voor het oog en een aanwinst van belang, die de toch altijd al aantrekkelijke platenspelers van Thorens nog aantrekkelijker maakt.

Imp.: Auditrade Mijdrecht, Postbus 133. Tel. 02979-3966.

België: Carimex 9721, Zevergem, Grote Steenweg 134. HR

# Studio Soundsystem Eindversterker

W. Jak



Versterkers zelf maken. Wie begint er nog aan, zou je geneigd zijn je af te vragen, sedert er zulke fraaie kant en klare apparaten tegen scherpe prijzen op de markt worden aangeboden. En dan de afgemonteerde versterkerbouwstenen niet te vergeten, waaraan de amateur zijn lust voldoende vermag bot te vieren indien hijzelf voor een paar verbindingen zorgt en een kast om het geheel drapeert. Nou, toch hoeft ik persoonlijk niet lang in mijn hart rond te tasten om er het gemakkelijk ontvlambare enthousiasme te vinden waarmee een complete versterker-reutemeteut onderdeel voor onderdeel zelf gemonteerd en vastgesoldeerd moet worden. Het zelf maken is immers een verrukkelijk spel, hè lieden, waarvan wij dan beweren dat het ons meer daar om gaat dan om de knickers. Maar als die knickers schoon glanzen, dan hebben we dubbel plezier.

De door Artelec samengestelde bouwdozen van een complete, door-henzelf ontwikkelde versterkerinstallatie bieden stellige spelelement en klinkend resultaat tezamen. Als aspirantbouwer bestel je eventueel eerst de bouwbeschrijving om er de voorpret aan te beleven. Deze omvat voorin een uitgebreide inkleding van het waarom en hoe een goede geluidsinstallatie te maken en vervolgens de stap-voor-stap begeleiding bij de constructie van de M25 of M50 eindversterker. Het is erg goed leesbaar, volledig en duidelijk. Na de

bouwbeschrijving eerst in zijn geheel gelezen te hebben kunnen we hem stap voor stap ten geleide nemen bij het uiteindelijke constructiewerk. Ik maakte de M50 versterker. Volgens de specificaties is dat een 2 x 50 W stereo eindversterker.

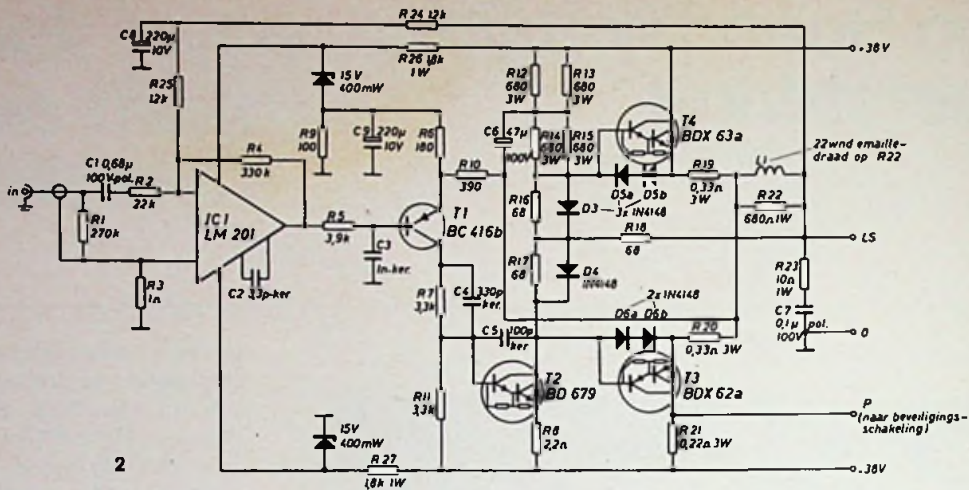
De onderdelen van de versterker zijn soortgewijze in plastic zakjes en tezamen met de zware voedingstransformator en de panelen voor de behuizing in een ongesierde bruine kartonnen doos verpakt. Er zit ook wat opvulpapier in: oude kranten. Reeds vanaf het uitpak-

ken neme men de tekst erbij om soepel en zonder manco het niet geringe aantal onderdelen te rangschikken en in volgorde klaar te leggen. Zelf een door-gewinterde knutselaar zijnde had ik geen moeite alles tot een goed einde te brengen, maar om ten dienste van deze bespreking een en ander in het licht van een beginnende amateur te beleven - hem wacht stellig een goed resultaat - heb ik getracht er weinig van te snappen. Het lukte me niet. De bouw bezorgde me geen problemen, maar enkele opmerkingen heb ik wel mogen verzamelen, lees maar door.

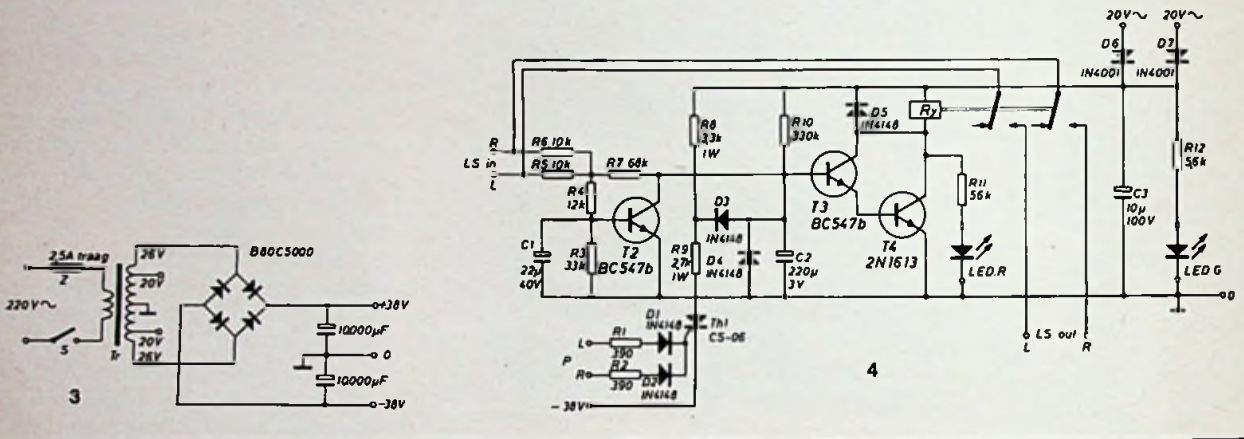
In de bouwdoos vinden we het schema van de versterker, het voedingsdeel en de beveiligingsschakeling, zie afb. 2, 3 en 4 met op de achterzijde de elektronische onderdelenlijst, verder een inlegvel met constructietekeningen en componentenlijst. Er is natuurlijk ook een vel met errata, waarbij een klein pakket met aanvullende, deels vervangende componenten.

Een en ander levert een onoverzichtelijk beeld op en men zou een lichtelijke ongerustheid ten aanzien van de goede afloop kunnen voelen opkomen, maar pas op: dat verhoogt alleen maar de voldoening als alles klaar is en het behoort bij de spanning, die het zelfdoen aankleeft. De onzekerheid wordt verwerkt als men de errata in tekst en componentenbestand aanbrengt. Zo moeten er vier weerstanden van 680  $\Omega$  1 W per kanaal, dus in totaal acht stuks, vervangen worden door de bijgeleverde weerstanden van 680  $\Omega$  3 W. Een netzekering zat er niet bij: deze moet 2,5 A traag zijn en niet 1 A omdat deze zekering anders al door de inschakelstroomstoot doorslaat. Deze stroomstoot treedt telkens op als de reservoirco's van het voedingsdeel (2 x 10.000  $\mu$ F)

- 1 De M50 stereo-eindversterker van Artelec. De kast is samengesteld uit losse panelen, welke bij de bouw stuk voor stuk tegen bevestigingsprofielen geschroefd worden. Afmetingen ca. 21 x 21 x 27 cm.



alle weerstanden 0,25W tenzij anders aangegeven



tegelijk worden opgeladen. In het erratum staat ook iets over een gevoeliger relais, waardoor R11 in de beveiligingsschakeling 56 kΩ moet zijn en niet 5,6 kΩ, en over blanke verzonken boutjes en zwarte verzonken boutjes; over beide straks meer.

### De constructie van de versterkers

De bouwbeschrijving loodst de bouwer aangenaam vlot, volledig en feilloos langs de wordingslijn. Vanaf het inslaan van de printpennen tot en met de laatste druppel soldeer staat alles er in. Voor R12 t/m R15 worden 3 W weerstanden gebruikt en er worden keramische afstandsbusjes bij toegepast. R18 moet 68 Ω zijn en niet 82 Ω, zoals in de bouwbeschrijving is vermeld. Men zal ook tevergeefs naar deze waarde zoeken: de juiste waarde zit in het pakket. De bevestigingsadviezen voor de koel-elementen (koelers) van de eindtransistoren zijn zeer zinvol, daar op die manier kortsluiting van de basis- en/of emitteraansluitingen van deze transistoren wordt voorkomen. Men zou desnoods ook nog korte isolatiekousjes –

4 mm lang, de dikte van de koeler – over de basis- en emitterpennen kunnen schuiven alvorens deze te monteren.

In de bouwbeschrijving wordt over een koelertje ten behoeve van IC 1 in afb. 2 gesproken, maar dat ontbrak bij mij aan de collectie. Het is ook niet nodig. Over de condensatorpjes nog het volgende: er komen enkele zeer kleine keramische exemplaren in voor, waarvan de waarde vanwege de microscopisch kleine opdruk erg moeilijk is te lezen. Pas op, hier kan men zich schromelijk vergissen! Want op twee daarvan staat niet 100 k en 330 k (resp. 100 pF en 330 pF), doch n10 en n33. Even een doordenkertje.

De ontwerper heeft alle componenten van de versterker – ook de eindtransistoren met hun koelers – op de print ondergebracht, zodat bedradingsfouten uitgesloten zijn. Alleen de onderlinge verbindingen tussen versterkers, voeding en beveiligingsschakeling worden afzonderlijk gelegd. Alle draden zijn bijgevoegd, maar een groen snoertje ontbrak.

2 De eindversterker.

3 Het voedingsdeel.

4 De beveiligingsschakeling.

### De werking van de versterker

Tijdens het monteren van de onderdelen op de prints kan men zich aan de hand van het schema van afb. 2 een beeld van de constellatie van het ontwerp vormen. Allicht komt men daar als leek niet aan toe, maar wie weet. Ik acht het een van die belangrijke argumenten voor zelfbouw: het betrokken raken bij en invoelen van wat het ding is. Al direct worden we gewaar dat de versterker met een positieve en negatieve spanning wordt gevoed en dat de luidspreker direct (zonder uitgangskoppelcondensator) aan de uitgang van de versterker gekoppeld is. Dit bewerkstelligt optimaal gedrag in de laagste audioregioenen. Bij het monteren van R12 t/m R15 dringt zich de realiteit van hun lage waarde op: tien maal zo klein als 'gewoonlijk'. Dat betekent een tien maal zo grote ruststroom door de stuurtrap, welke T2 is, als 'normaal'. Deze

stroom vergrendelt de dioden  $D_3$  en  $D_4$  rotsvast in de knie van hun werkkarakteristiek.

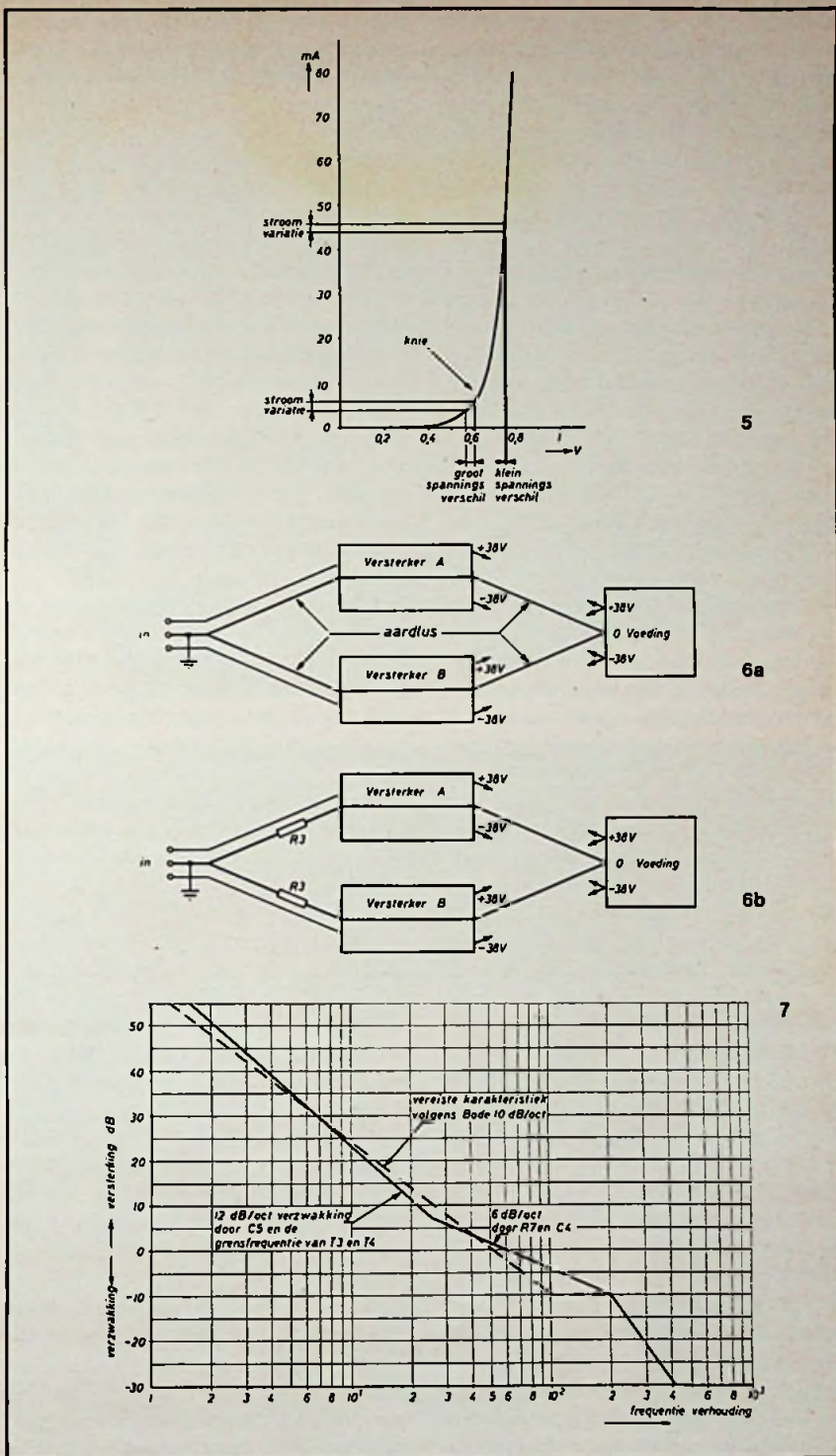
De grootte van de stroom kunnen we berekenen als we weten dat de rustspanning op het knooppunt van  $D_3$  en  $D_4$  nul volt bedraagt en de voedingspanning bovenaan  $R_{12}$  en  $R_{13}$  38 V is. Dat wordt dan:  $I = E : R$ , dus  $38 : 680 =$  ca. 45 mA. De ruststroom door  $T_3$  en  $T_4$  wordt door de spanning tussen hun beide bases bepaald en deze voorspanning wordt in het leven geroepen door  $D_3$  en  $D_4$ . Het komt bij darlington's mooi uit dat de spanningsval over de basis-emitterovergang overeenkomt met de kniespanning van één diode. Doordat de stroom door  $D_3$  en  $D_4$  erg groot is zitten we hoog in hun knie (zie afb. 5) en bovendien erg vast en stabiel. De uitgangs(emitter)weerstand  $R_{19}$  en  $R_{20}$  bewerkstelligen bij de door  $D_3$  en  $D_4$  opgeroepen basis-voorspanning voor  $T_3$  en  $T_4$  een ruststroom van ca. 10 mA. We zitten zodanig in de klasse B instelling, dat overneemvervorming zeer gering is. Dit wordt mede veroorzaakt door de koppeling via  $R_{18}$ .

Een ruststroominregeling is niet nodig en een mogelijkheid daartoe is er niet. De temperatuurstabilisatie ontstaat doordat kniespanningsvariaties over  $D_3$  en  $D_4$  gelijke tred houden met de basisspanningsvariaties van  $T_3$  en  $T_4$ . De ontwerper noemt de instelling met 10 mA ruststroom een AB instelling, maar eigenlijk is dat niet zo.

Bij een klasse A instelling loopt er een zodanige ruststroom door de balans-

**5 Karakteristiek van een diode (of basis-emitteraansluiting van een transistor). De bocht in de karakteristiek, welke de relatie tussen de stroom door – en de spanning over de diode weergeeft, wordt knie genoemd. Meestal vormt de knie het werkgebied van de diode. Bij weinig stroom (rond 5 mA) is de spanningsvariatie over de diode groter dan bij veel stroom (rond 50 mA).**

**6 Wanneer twee (of meer) vermogensversterkers uit dezelfde stroombron gevoed worden en vanuit één (stereo) regelversterker worden gestuurd, waarbij de massa-aansluitingen van de ingangen van de eindversterkers tezamen komen, is het onvermijdelijk dat er een aardlus wordt gevormd. Ten gevolge van het relatief krachtige strooiveld van de grote uitgangstransformator wordt er in zo'n aardlus een aardstroom opgewekt, welke bron oplevert. Omdat de signaalstromen door de luidsprekers ook niet gering**



**7 Volgens de stabiliteitscriteria van Bode moet een tegengekoppelde versterker van zich zelf (zonder tegenkoppeling) een 10 dB/oct. aflopende frequentiekarakteristiek bezitten (stippelijjn). De tegenkoppeling trekt de frequentiekarakteristiek recht en de versterker is**

**binnen wijde toleranties stabiel. De 10 dB/oct. karakteristiek kan slechts worden benaderd door in het algemeen een 12 dB/oct. aflopende karakteristiek te bewerkstelligen (dat zijn twee 6 dB/oct. filters, bijvoorbeeld  $C_5$  en de grensfrequentie van de eindtransistoren) en deze 12 dB/oct. helling gedeeltelijk met een 6 dB/oct. oplopende karakteristiek te compenseren (de getrokken lijn). Dat laatste doen  $R_7$  en  $C_4$ .**

eindtrap, dat vermogen afgegeven wordt zonder dat de stroomconsumptie toeneemt. Bij signaaltoevoer trekt in zo'n geval de ene transistor evenveel stroom méér dan de andere minder. De totale stroomversterking is gelijk aan de som van de stroomversterkingen van beide eindtransistoren afzonderlijk.

We kunnen wel inzien dat bij een geringe ruststroom van 10 mA (in het geteste exemplaar bedroeg de ruststroom in elk van de beide kanalen 5 mA) over een impedantie van  $8 \Omega$  het in klasse A afgegeven vermogen een klein fragment van het normaliter op huiskamersterkte afgegeven vermogen vormt. Volgens  $P = I^2 \times R$  is het klasse A vermogen:  $(0,01)^2 \times 8 = 0,8 \text{ mW}$ . Neen, het echte vermogen wordt onder klasse B verkregen: daarbij verzorgt steeds één van beide balanstakken de stroom door de belasting en wordt de stroomversterking door steeds één transistor verzorgd. Omdat de versterkerelementen, de eindtransistoren, geen abrupt afknijppunt kennen, doch een klein gebied waarin de stroomversterking geleidelijk afneemt (de 'staart' in de versterkingskarakteristiek) zou strikte B-instelling (= geen ruststroom) een aanzienlijke overneemvervorming veroorzaken. Vandaar dus dat de ontwerper enige ruststroom kiest: zoveel als nodig is om in het overgangsgebied een nagenoeg vloeiende stroomovername en min of meer constante stroomversterking te bewerkstelligen.

Een soort opgesierde klasse B, zoals bij de meeste transistorversterkers. Klasse A-B aanduiding komt die eindversterkers toe, welke een redelijk vermogen in onvervalste klasse A en grotere vermogens geleidelijk aan in klasse B afgeven. Met de onderhavige 5 à 10 mA ruststroom wordt met de toegepaste einddarlingtonen overigens een schitterende overname bewerkstelligd, welke door de extreem krachtige tegenkoppeling, alsmede door de koppeling via R18, nog eens zodanig geflatteerd wordt dat elke aanmerking tegen klasse B hier niet van toepassing is.

De openlusversterking van T1 en T2, welke zo'n 100.000 x of 100 dB bedraagt, gaat door de bijzonder kleine verhouding van tegenkoppelweerstand R10 en emitterweerstand R6 voor het grootste gedeelte in de door deze weerstanden bewerkstelligde tegenkoppeling op. De spanningsversterking bedraagt thans  $R10 : R6 = 390 : 180 = \text{ruim } 2$ , dus ruim 6 dB. De rest van de versterking > 90 dB wordt dus aan de

tegenkoppeling prijsgegeven. De rest van de spanningsversterking wordt door IC 1 geleverd. De versterking hiervan ligt vast in de verhouding  $R4 : R2 = 330 : 22 = 15 = \text{ca. } 24 \text{ dB}$ . De totale spanningsversterking tussen ingang en uitgang bedraagt krap 40 of 32 dB.

De geïntegreerde schakeling (IC1) is hier heel functioneel toegepast. Hij ruist zeer weinig en vertoont geen overnamevorming. Hij versterkt veel en veroorlooft werkpuntstabilisatie voor alle trappen via de gelijkspanningstegenkoppellus met R24 en R25. Deze stabilisatie is zo straf, dat de uitgang niet meer rustspanning (offsetspanning) dan ca. 25 mV voert (zie meetrapport). Signaaltegenkoppeling vindt niet via R24 en R25 plaats ten gevolge van C8, welke het signaal naar massa ontkoppelt.

In R3 is voorzien om aardstromen te dempen, zie afb. 6. Interessant is voorts R5 en C3, een hoog-af filter met het kantelpunt op ca. 40 kHz. Let op dat dit filter buiten de signaaltegenkoppellus van de eindtrap valt: het is een soort tochtwering om hoge frequentiecomponenten (spanningssprongen met grote flanksteilheid enz.) die niets met de audio-informatie te doen hebben, buiten de eindtrap te houden.

R7 in combinatie met C4 dient de stabiliteit: hij werkt de faseverschuiving, zoals deze door de grensfrequentie van de toegepaste transistoren en door C5 wordt bewerkstelligd, zodanig tegen dat het kritische punt van  $180^\circ$  faseverschuiving (voorwaarde voor oscillaties) ruim boven het versterkingsgebied valt, dus het gebied waarin de versterker niet meer versterkt. Of anders gezegd: R7 en C4 bewerkstelligen een 6 dB/oct. hoog-op correctie om de hoog-afval te reguleren, zoals deze door C5 en de transistoren wordt veroorzaakt. Bij een stabiele versterker moet deze hoog-afval binnen de tegenkoppellus 10 dB/octaaf bedragen (kriteria van Bode) zie afb. 7.

De eindtrap beveiligd zichzelf tegen overbelasting door de aanwezigheid van D5a-b en D6a-b in combinatie met resp. R20 en R19. Wanneer de uitgang bijvoorbeeld te zwaar wordt belast (te lage impedantie van de luidsprekers of kortsluiting) zal bij positieve perioden D6a-b in geleiding raken en de stroom van T4 naar de uitgang kortgesloten worden (die stroom is ten opzichte van de stroom in de eindtrap gering). In dat geval kan over R19 slechts de spanning van de dioden D3-D4 en D6a-b = ca.  $4 \times 0,7 \text{ V}$ , verminderd met

de basisemitterspanning van T4 = ca.  $1 \times 0,7 \text{ V}$  komen te staan, dat is ca. 2,1 V. De maximale uitgangsstroom wordt beperkt tot 2,1 V over  $0,33 \Omega = \text{ca. } 6 \text{ A}$ . Ofschoon deze beveiliging het leven van alle componenten waarborgt is het verstandig het geweld, welke een kortsluiting van de uitgang vormt, snel te keren. Door de luidsprekers los te koppelen bijvoorbeeld. Dat kan ook om andere redenen onplezierig blijken.

### De beveiligingsschakeling

In de schakeling van afb. 4 is voorzien om te voorkomen dat bij inschakelen van de versterker, wanneer de trappen zich op hun werkpunt instellen, een plok door de luidspreker wordt weergegeven, alsmede om een beveiliging tegen overbelasting van de versterker (als er iets met de luidspreker mis is) of tegen overbelasting van de luidspreker (als er iets met de versterker mis is) te bewerkstelligen. Het hart van de beveiligingsschakeling vormt het relais, dat de luidspreker met de versterkeruitgang verbindt. Bij inschakelen van de versterker spreekt het relais na ca. 3 s in, als C2 door R10 zodanig is opgeladen dat T3 en T4 (een darlington) gaan geleiden. Deze stuurspanning, welke de spanning over C2 is, wordt via D1 naar massa afgevoerd als de thyristor T1 ontsteekt en dat gebeurt als er bij groot alarm in de versterker (te zware belasting) te veel spanning over R21 valt.

De spanning over C2 kan ook door T2 (bij te grote positieve rustspanning op de versterkeruitgang) of door R7 (bij te grote negatieve rustspanning op de versterkeruitgang) worden afgevoerd, waarbij het relais dus afvalt.

Als de beveiligingsschakeling 'aanspreekt' en het relais dus afvalt, wordt dit door de rode LED aangegeven. De stroom door deze LED zou de afval van het relais kunnen tegenwerken, om welke reden R11 erg groot is gekozen. De LED geeft dan ook erg weinig licht.

### De constructie van de kast

De kast van de Studio Sound versterker is een onbetwist speciaaltje. Een magistrale constructie zonder weerga. Geen omhulsel, waarin de elektronica wordt ondergebracht, maar een indrukwekkende bepantsering van dikke, stevige matzwart geëloxeerde aluminiumpanelen, welke in het wordingsproces stuk voor stuk rondom de elektronica gedrapeerd worden. De bouwbeschrijving fungeert ook hier feilloos.

Slechts de volgende opmerkingen:



Bij het bedraden van het voedingsdeel zal men geen duidelijke tekens op de bruggelijkrichter aantreffen, doch op de zijkant slechts een klein plusje en aan de tegenovergestelde kant een klein minnetje. De onderplaat van de bepantsering is voorzien van koelsleuven. Deze onderplaat was niet vlak, waarschijnlijk als gevolg van het aanbrengen van de koelsleuven. Maak deze plaat eerst vlak alvorens er de componenten op te monteren!

De platen worden met z.g. patentprofielen aan elkaar bevestigd. Het gaat allemaal schitterend, maar de bevestigingsboutjes moeten een zeer bepaalde lengte hebben. In sommige gevallen moeten daarom wat opvulringetjes onder de koppen van de boutjes worden aangebracht: in de bouwdoos zaten te weinig opvulringetjes.

De mooie, kleine zwarte verzonken boutjes, waarmee de panelen worden vastgeschroefd, zijn 5 mm lang. Dat is voldoende voor de zijpanelen en het bovenpaneel, maar voor het achterpaneel zijn de 5 mm boutjes reeds te krap (zouden 6 mm moeten zijn). Voor het onderpaneel en het voorpaneel worden 6 mm boutjes bijgeleverd, maar aangezien deze panelen liefst 4 mm dik zijn, komt men met deze lengte beroerd uit: de boutjes kunnen net één slag gedraaid worden en houden slechts op het voorste stukje schroefdraad. We zouden Artelec willen adviseren ten behoeve van het voor-, achter- en onderpaneel dertig boutjes van 7 mm bij te leveren en voor het overige 5 mm boutjes (vijfentwintig stuks).

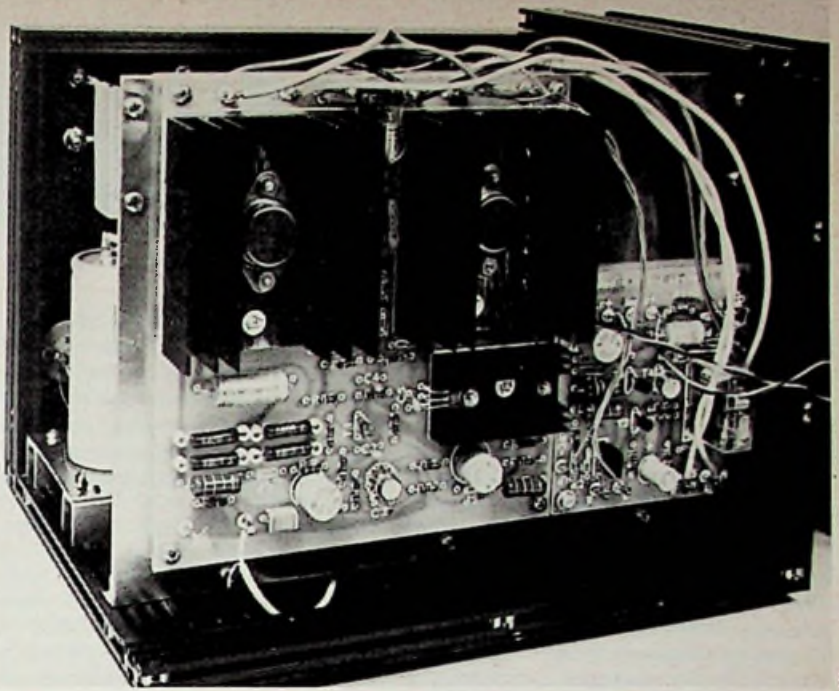
De versterkers op hun blanke aluminium montageplaat moeten mooi in het midden tussen de voedingstransformator en het voorpaneel worden gemonteerd. De twee kleine L-profielen 40 x 10 x 10 mm zijn daartoe te klein: 40 x 20 x 10 mm is beter (zelf een stukje aluminium haaks omzetten) omdat we daarmee in staat zijn deze montageplaat iets verder van de transformator af te zetten, aldus voorkomende dat de koelers van de achterste versterker (linkerkanaal) met de transformator sluiting maken.

#### Conclusie

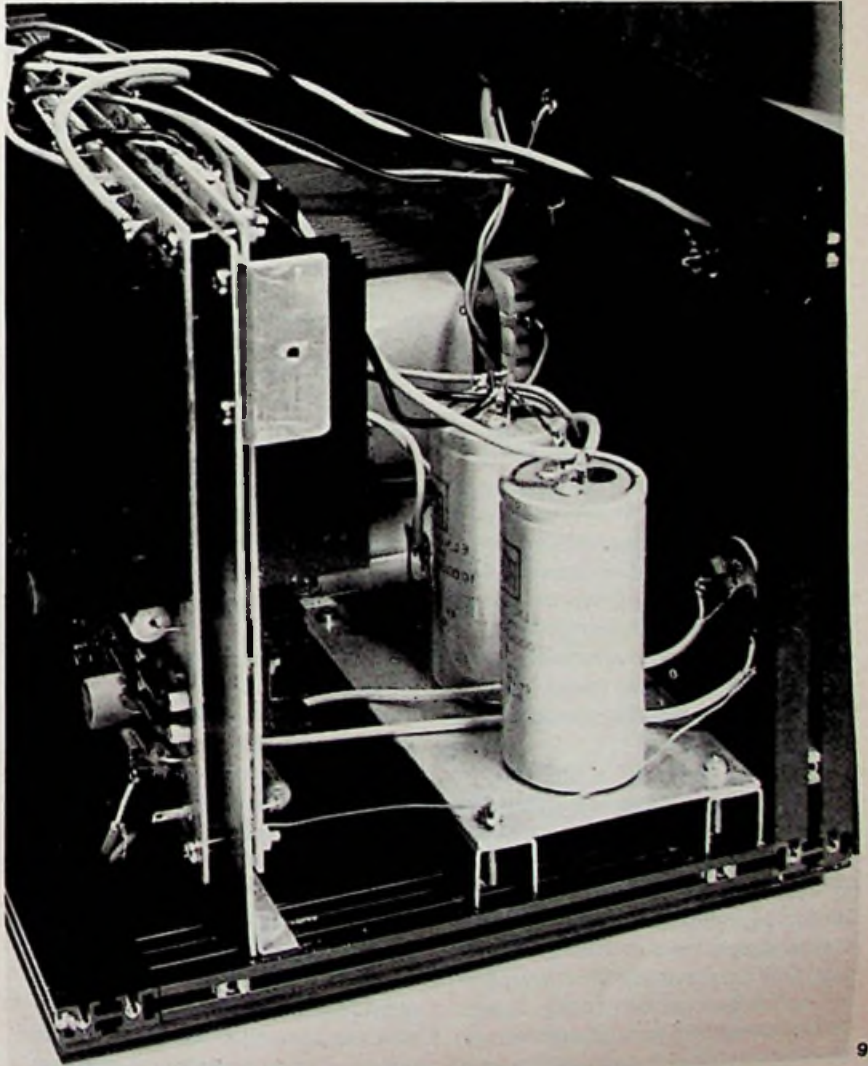
Erg mooi apparaat, alleszins geschikt om door iedereen in elkaar te worden gezet.

*vervolg op pag. 182*

- 8 Interieur van versterkers als voor-, zij- en bovenpaneel zijn verwijderd.  
9 Zicht op het voedingsdeel.



8



9

# voor u gelezen

## **Titel: Nieuw Prisma Radio- en TV-boek**

**Auteur:** Wim van Bussel

**Uitgeverij:** Het Spectrum B.V., Postbus 2073, Utrecht.

**Bestelnr.:** ISBN 90 274 0886 6

'Een praktische gids in het labirint van het radio- en TV-apparaat, voor iedereen, met of zonder technische knobbel, die meer wil weten dan hoe je de knop omdraait.' Deze regel staat op de voorkaft gedrukt en na het boek gelezen te hebben blijkt dat van deze opdruk geen woord is overdreven. Via een logische opbouw wordt de lezer binnengeleid in de principes van deze tak van huishoudelijke apparaten. Beginnend bij het elektron worden begrippen als spanning en stroom uitgelegd, die verder hun weg vinden in diverse onderdelen die we kunnen terugvinden in de ontvangstapparatuur. Zonder specialistisch diep op de theorie in te gaan wordt u duidelijk hoe

de radio- en TV-signalen verwerkt worden tot hoor- en/of zichtbare gegevens. Mocht u eens willen weten waarom het testbeeld er zo uitziet zoals het op uw TV verschijnt, dan vindt u het in dit pocketboekje. Niet alleen bij volwassenen maar ook voor geïnteresseerde teenagers zal dit boek er ingaan als de bekende koek.

J.E.M.

## **Titel: Wissenspelcher für die Berufsbildung**

**Auteur:** Werner Ausborn

**Uitgever:** Verb Verlag Technik - 102 Berlin - Postfach 293.

Dit, uit Oost-Duitsland afkomstige, 300 pagina's tellend boek, is gedrukt op milieuvriendelijk telefoonboekpapier. In een strakke ietwat mufte opmaak zijn de gegevens te vinden over constructie, eigenschappen, meetresultaten en enkele toepassingen van alle componenten uit de

elektronica. Evenwel schijnen de IC's nog niet hun intrede te hebben gedaan in het Oostblok, want in dit papieren geheugen vinden we daar enkel een schets van de behuizing van.

Uitgebreide grafieken en bekende formules begeleiden de tekst. Om eens na te kijken van hoe was het ook weer, een geschikt boek. Daar dit boek achter het ijzeren gordijn wordt uitgegeven is het sterk gericht op Russische onderdelen. Dit heeft tot gevolg dat veelal de toegepaste componenten niet bekend zijn in Nederland.

## **Titel: I.C. Equivalent's Linear I.C. Equivalent's Digital**

**Auteur:** A. M. Hoebeek e.e.

**Uitgeverij:** de Muiderkring, Postbus 10, Bussum

**Bestelnr.:**

Lineair: ISBN 90 6082 136 X

Digital: ISBN 90 6082 123 8

In de grote wirwar van nummers en letters die voor de diverse li-

neaire en digitale IC's staan, zijn er nu dan twee vergelijkboeken die een handwijzer vormen in het IC-oerwoud.

Beide boeken zijn afzonderlijk verkrijgbaar, maar qua uiterlijk en drukwerk in dezelfde stijl vormen ze één band.

De tabellen geven Europese en Amerikaanse equivalenten, land van herkomst en fabrikant. De laatste hoofdstukken in beide boeken worden besteed aan de diverse behuizingen waarin de IC's voorkomen met vermelding van de aansluitpunten. Met de toenemende varianten in uitgaven van onderdelen beginnen de equivalent boeken een must te worden voor iedere reparateur en hobbyïst.

J.E.M.

vervolg van pag. 181

Het is een bijzonder belangrijk pluspunt dat er geen afregelingen, bijvoorbeeld van de ruststroom en rustspanning, in voorkomen. Het ligt in het ontwerp en de keuze van de componenten besloten dat deze twee onbeïnvloedbare optimale waarden aannemen en behouden. De temperatuurstabilisatie is volkomen en laat geen verschuiving van de instelling zien. Alles is ook heel erg mooi: fijn om het te koesteren en zelf gemaakt te hebben.

Overneemvorming, al hebben we hier m.i. met een onvervalste klasse B instelling te maken, is niet waarneembaar. De muzikale kwaliteit is puik.

De kanaalscheiding is slechts 48 dB. Dat is in de praktijk voor stereo alleszins aanvaardbaar, maar technisch niet zo fraai. Om deze overspraak te verbeteren heb ik een aardverbinding tussen de blanke aluminium montageplaat van de eindversterkers, het voedingsdeel

en de ingangcontactdozen aangebracht, omdat de zwart geïsoleerde behuizing zelf isoleert. Dat hielp echter niet. Wanneer de massa-aansluiting van één van beide versterkingangen wordt onderbroken, wordt de kanaalscheiding van het ene naar het andere kanaal ruim 90 dB, maar andersom blijft het 48 dB. Puzzel zelf eens uit hoe dat komt.

De versterker haalt het geraamde vermogen van 2 x 50 W net.

Het lijkt me verstandig de uitgangsrustspanning te controleren. Deze kan maximaal  $\pm 25$  mV bedragen. Indien het meer is kan men de polariteit van D<sub>2</sub>1 en D<sub>2</sub>2 controleren. Blijft het fout, dan biedt Artelec subiet hulp.

Prijs met kast f 440,-.

Dit zijn de cijfers:

Bij de meting van het vermogen, de vermogensbandbreedte en de frequentie karakteristiek gaat mijn apparatuur niet lager dan 20 Hz. Enige afname van de prestaties kwam aan

de onderzijde van het frequentiespectrum niet naar voren.

Continu sinusvermogen: 2 x 50 W in 8  $\Omega$ , gelijktijdig gestuurd.

Vermogensbandbreedte: tot 38 kHz. Frequentie karakteristiek: recht tot 50 kHz -3 dB.

Vervorming: meting ging niet lager dan 0,15%, de versterker overtrof deze waarde niet.

Offsetspanning (rustspanning op de luidsprekerklemmen): koud  $\pm 5$  mV, warm  $\pm 3$  mV, beide kanalen.

Ruststroom: koud  $\pm 5$  mA, warm idem, beide kanalen.

Zonder instabiliteit capaciteef belastbaar (2,2  $\mu$ F).

Temperatuur van de koelers van de eindtransistoren: ca. 60° C na 1 uur vol vermogen.

Beveiliging: werkt voortreffelijk.

Inlichtingen: Voor België en Nederland, Artelec, Bergselaan 127, Rotterdam, tel.: 010-244630.

# Dolby cassette deck

A.E.C. van UTTEREN

Sinds enige maanden kunnen we in het advertentiegedeelte een aanbieding vinden die onze aandacht trekt. Een professioneel cassettedeck voor een uiterst lage prijs. Er werd dan ook besloten om dit deck aan te schaffen. We hebben er nu enige tijd mee gewerkt en geven hierbij onze bevindingen.

Het cassettedeck wordt geleverd als een inbouwset. Los verkrijgbaar zijn de voeding, kast en bovenplaat, waardoor een professioneel uitziend Dolby cassettedeck wordt verkregen. Het deck zelf is geheel compleet en klaar voor opnemen en weergeven indien men het geheel aansluit op de voeding. Als benodigde voedingsspanningen worden opgegeven: 15 V gestabiliseerd, 19 V gelijkspanning en 11,5 V wisselspanning. Hieruit kan men de conclusie trekken dat een speciale voeding zoals aangeboden wordt, onontbeerlijk is. Gelukkig is dit niet een 'must'. Bij dit deck kunnen we volstaan met één spanning en wel die van 19 V. Via serieweerstanden verkrijgen we de 15 V en een 10 V gelijkspanning. Deze 10 V gelijkspanning komt dan in de plaats van de 11,5 V wisselspanning. Dit laatste is geen enkel bezwaar daar deze spanning alleen dient voor de verlichting van beide VU-meters.

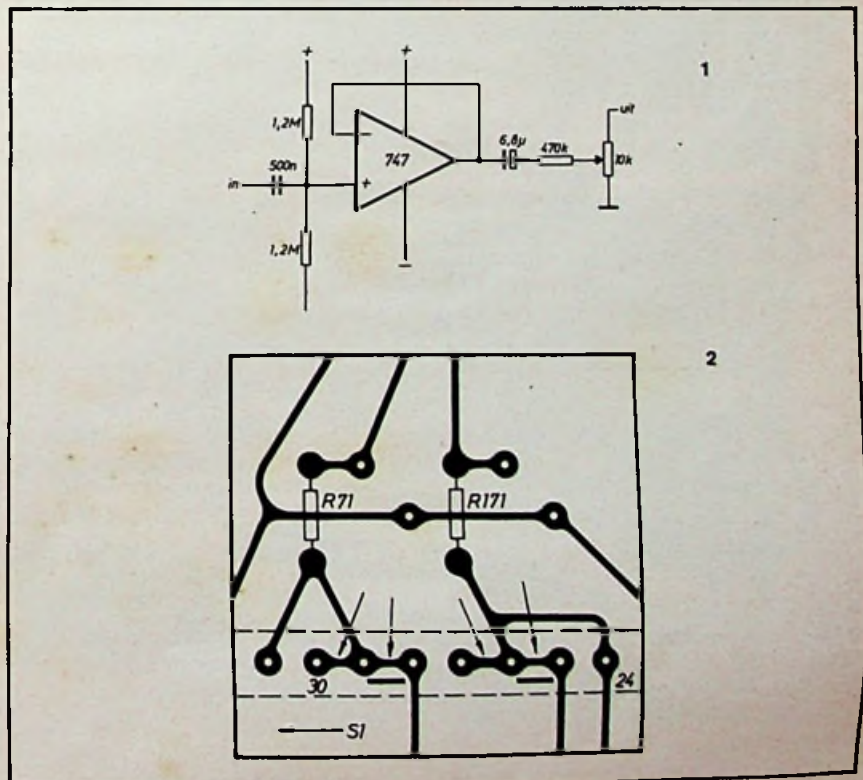
De 19 V dient voor de motor en motorregelaar, zij neemt gemiddeld een stroom op van 100 mA terwijl het maximum 250 mA bedraagt. De versterkers werken op 15 V gestabiliseerd en trekken gezamenlijk 150 mA. In verband met de stroomafname uit de voeding is het beter de lampjes van de meters in serie te zetten. Het is nu ook niet meer nodig een aparte voedingsspanning te creëren voor de verlichting, we sluiten ze eenvoudig aan op de 15 V. De stroom door de lampjes bedraagt dan 45 mA. Kort gezegd komt het er op neer dat men aan een voeding van 19 V bij 500 mA voldoende heeft om het cassettedeck te voeden en naar behoren te laten werken. Dit laatste is uitgetoet en geeft geen moeilijkheden.

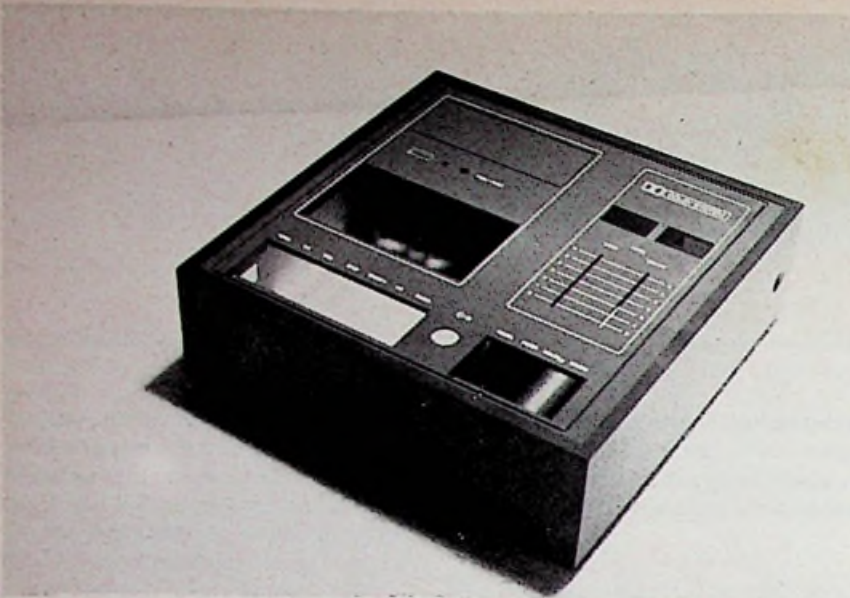
De motorregelaar is afgeregeld op 4,76 cm/s, het is dus overbodig om deze instelling te veranderen. Mocht men er voor voelen het deck om te bouwen tot een compacter geheel dan is het wel noodzakelijk deze afregeling te herzien en eventueel opnieuw in te stellen. Voor het instellen van deze snelheid dient men een constante frequentie op de band te hebben. Door het opmeten van deze frequentie kan men de snelheid exact instellen. Als frequentie kan men het beste 3150 Hz. nemen. Deze frequentie is goed afleesbaar op een frequentiemeter en men hoort tevens goed of er enige snelheidsvariaties zijn.

Men moet deze testfrequentie natuurlijk op een andere cassetterecorder opnemen daar bij een te lage snelheid opgenomen frequentie op dit deck, deze frequentie gelijk blijft bij het afspelen. Op de testcassette die tijdens de FIRATO verkrijgbaar was staat deze frequentie ook en is men zeker van een constante frequentie zonder zweving. Men stelt nu de snelheid in met VR 501, die in het midden zit geheel achter op de recorder.

We hebben al iets over de voeding gezegd, doch we komen nu terug op de voeding die speciaal voor dit cassettedeck in de handel wordt gebracht. Op dit voedingsprintje bevinden zich een transformator, netzekering, gelijkrichter

- 1 Ingangsversterker.
- 2 De doorverbindingen op de print zijn aangegeven met een pijl.





ter en een dubbele OPAMP. Het printje is ook voorzien van de juiste contrastekers waarin de stekers van het deck direct passen. Dus geen zoek van hoe moet ik deze stekers aansluiten, wat nogal eens gebeurt bij dit soort zaken. Ook de in- en uitgangsstekers worden aangesloten op deze print. Het uitgangssignaal wordt direct doorverbonden aan het DIN-chassisdeel voor printmontage. Het ingangssignaal komt via de dubbele OPAMP de recorder in. De OPAMP is als een spanningsvolger geschakeld en geeft dus geen versterking (afb. 1). Er is wel sprake van impedantiëtransformatie. Achter de OPAMP vinden we een spanningsdeler die zorgt voor een verzwakking van het signaal, instelbaar tussen 48 X en on-eindig. De ingangsspanning mag dan liggen tussen 20 mV en ca. 2,5 V. Met de beide instelpotentiometers kunnen we dan de gewenste verzwakking instellen.

De VU-meters zijn afleesbaar tot -20dB en zeer goed geijkt. In ons geval moest alleen het rechter kanaal iets worden bijgeregeld (1 dB). Het regelen van de opneemsterkte gebeurt met twee schuifpotentiometers die zeer soepel schuiven en een goede gelijkloop hebben.

Opnemen op een niveau van -10 dB geeft de beste resultaten, terwijl er dan voldoende ruimte is voor harde muziekpassages.

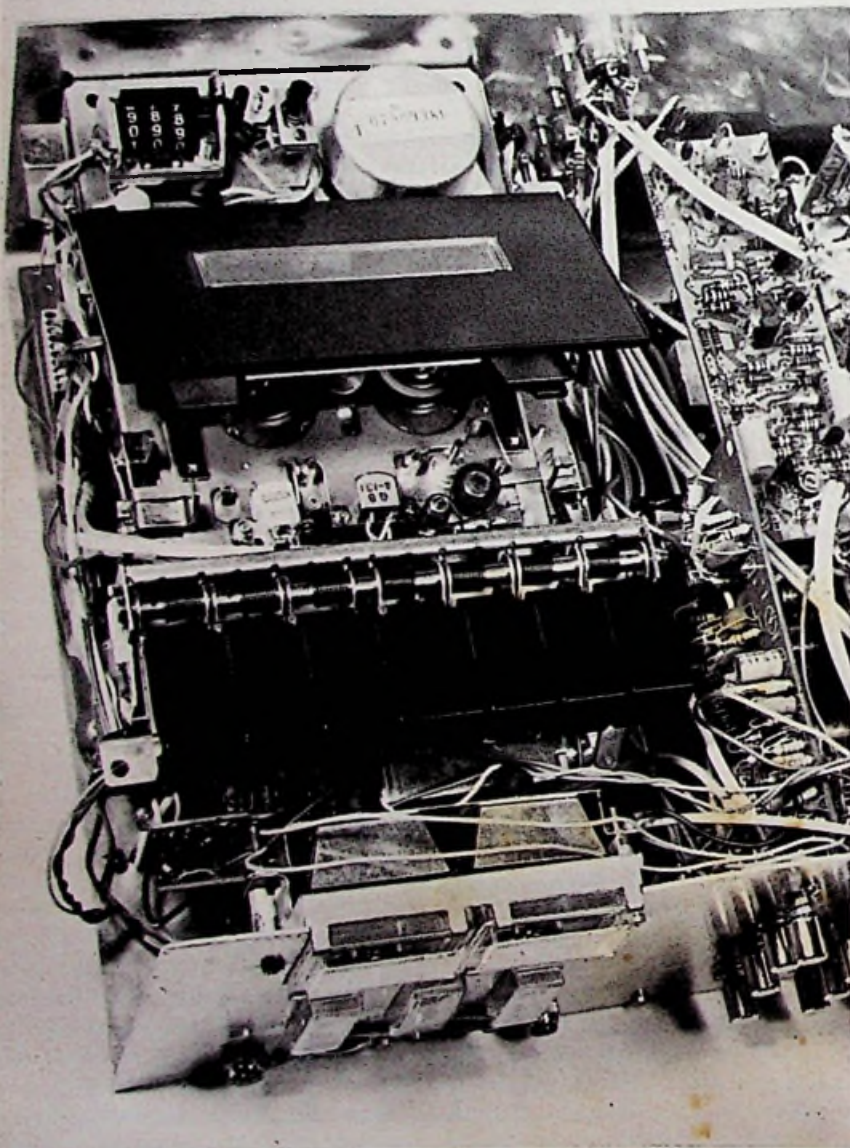
Het cassettedeck is uitgerust met een ruisfilter dat werkzaam is tijdens het afspelen. Ditzelfde geldt natuurlijk ook voor Dolby, welke ook tijdens opnemen gebruikt kan worden.

Tijdens het opnemen is het niet mogelijk om voorbandcontrole via het deck toe te passen. Dit gebeurt natuurlijk al via de versterker waarvan we opnemen. Voor hen die toch voorbandcontrole via het cassettedeck willen hebben kunnen we dit realiseren door middel van twee doorverbindingen aan de opneemschakelaar. Zie ook afb. 2. Deze schakelaar bevindt zich op de weer-geef-voorversterkerprint.

Op de opneemversterkerprint bevinden zich de andere schakelaars zoals microfoon, ruisfilter, Dolby en de chroomdioxide schakelaar. Bij inschakelen van de microfooningang werkt de andere ingang (die via de OPAMP) niet meer.

**3 Complete kast.**

**4 Detail met de naar voren geplaatste VU meters.**



Het telwerk is uitgevoerd met drie cijfers en heeft een geheugen. Dit geheugen schakelt de bandloop uit zodra de teller op nul komt. Deze afslag is uitschakelbaar.

We hebben helaas nog geen kast gekregen zodat we niets kunnen zeggen over de inbouw in deze kast. Een indruk van de kast kunnen we opdoen door de afbeelding die wel ter beschikking was. Het voedingsprintje komt dan rechtsachter op de bodem van de kast, met de uit- en ingangsbuss rechtsachter. Dit is zichtbaar op afb. 3.

Het is mogelijk om van dit cassetdeck een compacter geheel te maken. Men dient hiervoor de opneem-voorversterkerprint los te nemen, de schakelaars voorzichtig uit de knoppen te trekken en het chassis te splitsen. Dit laatste gaat zeer eenvoudig daar één zijde van het chassis met boutjes vast zit aan het mechanische gedeelte van de recorder. In de andere zijde zetten we de ijzerzaag. Ook de VU-meters en de opnameregelaars zijn losgenomen. De VU-meters plaatsen we vóór de zeven bedieningsknoppen terwijl de opneem-voorversterkerprint 90° wordt gedraaid. Het is nu natuurlijk noodzakelijk zelf een nieuw chassis te maken waarin de desbetreffende uitsparingen voor de VU-meters en de schakelaars zijn aangebracht. De gebruikte printschake-

laars zijn de bekende Schadow schakelaars waardoor er mogelijkheden genoeg zijn om een fraai knopje uit te zoeken die de grote zwarte knoppen kunnen vervangen. Op deze wijze is er ook nog voldoende ruimte voor schuifpotentiometers, welke men eventueel kan vervangen door een stereo-schuifpotentiometer.

Zij die het eenvoudig willen houden kunnen de complete kast met bovenplaat aanschaffen. De bovenplaat is dan geheel voorzien van alle opschriften, zodat men inderdaad een professioneel en fraai apparaat heeft.

Het werken met de cassetterecorder geeft geen enkel probleem. Alle schakelaars werken soepel zonder zware punten. Er is in voorzien dat het loopwerk niet is in te schakelen zolang er geen cassette in het deck zit. Tevens de gebruikelijke opnameblokkering bij voorbespeelde banden. Al met al een apparaat dat zijn prijs zeker waard is ondanks dat men het zelf moet assembleren.

Technische gegevens:

40 transistoren	
2 FET's	
33 dioden	
Bandsnelheid	4,76 cm/s
Spoeltijd	ca. 1,5 min voor C 60 ca. 2 min voor C 90

Wow en flutter	< 0,15%
Frequentiebreedte	40-14000 Hz(CrO <sub>2</sub> ) 40-12000 Hz (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
Signaal/ruis verhouding	> 60 dB met Dolby > 55 dB met ruisfilter > 50 dB zonder Dolby
Kanaalscheiding	mono > 60 dB stereo > 30 dB
Wisdemping	70 dB bij 1000 Hz
Ingangsgevoeligh.	0,4 mV over 8 kΩ
Uitsturing	via gescheiden schuifregelaars
Uitsturingcontr.	via twee verlichte paneelmeters
Einde bandafslag	automatisch met automatisch terugstellen van de bedieningsknoppen
Bandtelwerk	3 cijferig met nulstelknop en gekoppelde nul-stopinrichting

Het losse deck kost fl. 259,- (incl. schema en prints).  
Voeding (bouwpakket) fl. 39,50  
Losse afdekplaat zonder opdruk fl. 15,-  
Orginele complete kast met bovenplaat fl. 69,50  
Alles verkrijgbaar bij Radio-Service Twenthe BV. Zie ook de advertentie in dit nummer.

## De 'Dr. Blan-cursussen' van uitgeverij De Muiderkring

De Muiderkring bv te Bussum is de oudste uitgeverij in Nederland, die zich in de elektronica heeft gespecialiseerd. Zij werd opgericht in 1929 als 'zuster' van Amroh-Muiden, die de radio-amateurs van weleer de onmisbare onderdelen leverde. De Muiderkring vertelde in boeken en tijdschriften wat men allemaal met die onderdelen kon doen.

Dankzij De Muiderkring zijn honderdduizenden mensen vertrouwd geraakt met de elektronica. Vrijwel iedereen die werkzaam is in de elektronica-wereld heeft op de een of andere manier met De Muiderkring te maken gehad. Als lezer van de tijdschriften Radio Bulletin of Hobby Bulletin of van de handboeken, stu-

dieboeken of zelfbouwboeken. Of via de cursussen van Dr. Blan.

'Dr. Blan' is de naam van een imaginaire alles-weter, die in Radio Bulletin en in andere publikaties jong en oud op populaire en begrijpelijke wijze vertelde van die wondere wereld der elektronica. Uit die Dr. Blan-formule zijn de cursussen van De Muiderkring geboren. Wij onderscheiden thans de volgende schriftelijke cursussen:

**Basis-elektronica\*)**  
**TV-service**  
**Meettechniek**  
**Zendamateur**

\*) deze cursus is in de plaats gekomen van de vroegere cursus Radlotechniek

### Vraag om méér informatie

Schrijf ons even naar welke cursus uw belangstelling uitgaat. Adresseer uw brief (zonder postzegel) aan

**De Muiderkring b.v.**  
**Machtigingsnummer**  
**224 Bussum**

en vermeld duidelijk uw naam, adres en woonplaats. U ontvangt omgaand uitgebreide documentatie plus een proefles.

De Muiderkring, uitgeverij van  
- elektronica-cursussen  
- technische boeken  
- maandblad Radio Bulletin  
- maandblad Hobby Bulletin

# Zes experimentele schakelingen

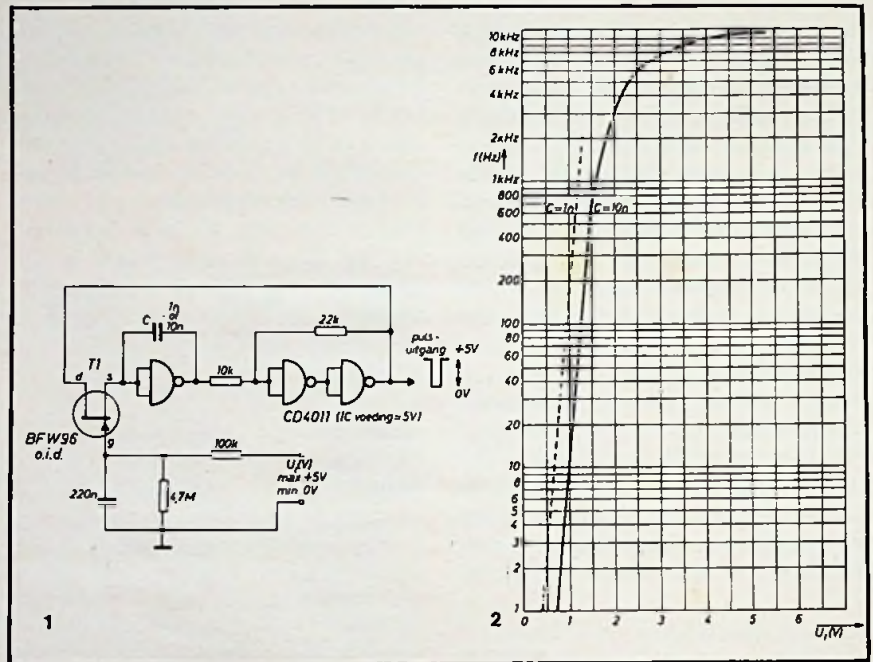
J. W. Richter

## Logaritmische frequentie-oscillator

De in afb. 1 getekende schakeling oscilleert met een frequentie, die een logaritmische functie van de ingangsspanning  $V_i$  is.

Door deze stuurspanning wordt de kanaalweerstand van de MOSFET of FET T1 gevarieerd tussen ca.  $1\text{ k}\Omega$  en  $100\text{ M}\Omega$ . Daardoor kan een grote frequentie-zwaai over enkele decaden zonder omschakelen worden bereikt. De schakeling werkt bij een ingangsspanning van  $V_i = 0\text{V}$  met zeer lage frequenties  $f = 0.01\text{ Hz}$ . De spanning/frequentiekarakteristiek (afb. 2) is afhankelijk van het type FET en eventueel moet de voedingspanning van de schakeling wat hoger (tot maximaal  $+15\text{ volt}$ ) worden gekozen. De amplitude van de uitgangspulsen is steeds gelijk aan de voedingspanning.

- 1 Logaritmische frequentie-oscillator.
- 2 Frequentie als functie van  $V_i$ .



## Zaagtandoscillator

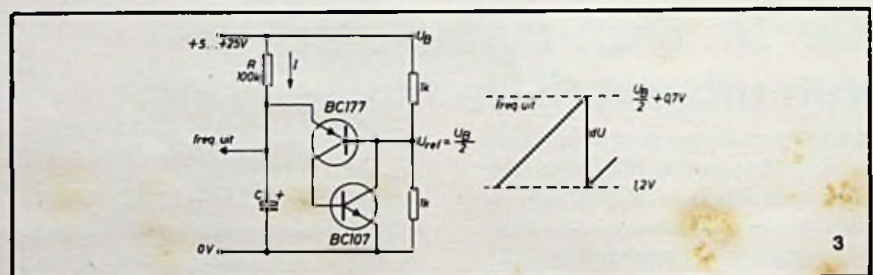
De frequentie van deze eenvoudige zaagtandoscillator wordt gegeven door de condensatorvergelijking:

$$f \approx \frac{I}{CdU} \dots \dots \dots (1)$$

waarbij  $I$  de laadstroom van de condensator  $C$  voorstelt. Voor  $I$  geldt ongeveer:

$$I \approx \frac{U_B}{R} \text{ dus is}$$

$$f \approx \frac{U_B}{RC dV} \dots \dots \dots (2)$$

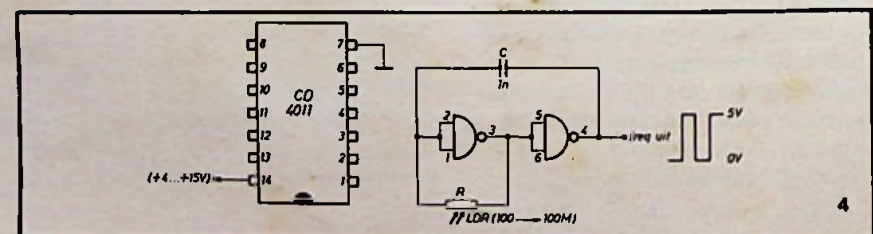


Met deze oscillator kunnen frequenties tussen  $0,01\text{ Hz}$  en  $100\text{ kHz}$  worden opgewekt.

3 Zaagtandoscillator.

## A/D-omzetter voor LDR of NTC/PTC

Om een lichtsterkte of temperatuur te registreren (op een cassetterecorder) kan de te meten grootheid eerst in een weerstand, dan in een spanning worden omgezet, gemoduleerd, geregistreerd, vervolgens gedemoduleerd en tenslot-



4 A/D Omzetter voor LDR.

te met een digitale voltmeter gemeten worden. Voor een registratie is echter een oscillator zoals in afb. 4 veel eenvoudiger. Voor de meting kan een eenvoudige frequentieteller gebruikt worden. De frequentie van de oscillator is

ongeveer:

$$f \approx \frac{1}{RC}$$

De weerstandswaarden R mogen tus-

sen 1 kΩ en 100 MΩ, de capaciteitswaarde C tussen 100 pF en 100 nF liggen. De voedingsspanning mag tussen +4 en +15 volt gekozen worden, de amplitude is even groot als de voedingsspanning.

## COSMOS Multivibrator

In analogie aan de bekende multivibrator met buizen of transistoren werd deze schakeling met COSMOS IC's opgebouwd. De frequentie is afhankelijk van de RC-combinatie en bedraagt ongeveer:

$$f \approx \frac{1}{RC} \text{ (hertz)}$$

bij een voedingsspanning  $V_B = 10$  V. Voor lagere voedingsspanningen  $V_B$  is de frequentie (tot 50%) lager, voor hogere  $V_B$  (tot 50%) hoger. Het stroomverbruik van de oscillator is afhankelijk van de voedingsspanning: bijvoorbeeld  $R = 220$  kΩ,  $C = 1$  nF

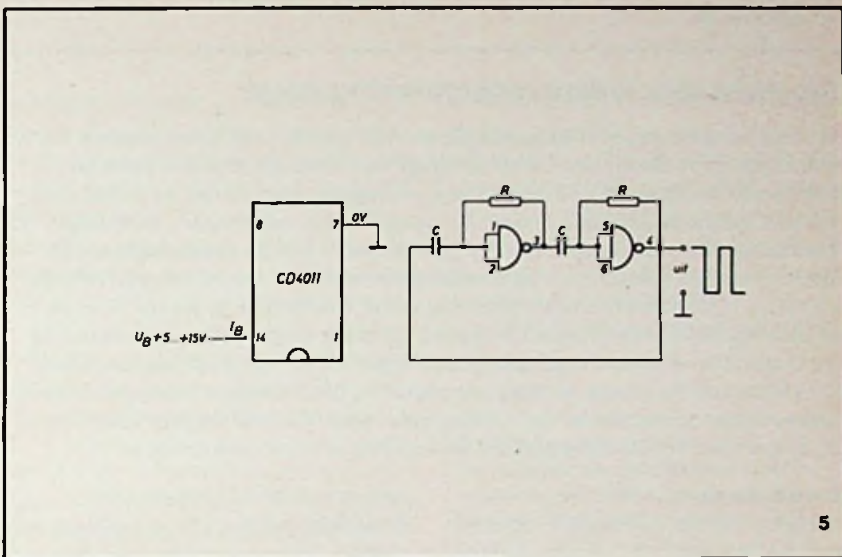
$$I_B = 65 \mu\text{A}, V_B = 5 \text{ V } f = 3300 \text{ Hz}$$

$$I_B = 500 \mu\text{A}, V_B = 10 \text{ V } f = 4600 \text{ Hz}$$

$$I_B = 2 \text{ mA}, V_B = 15 \text{ V } f = 5400 \text{ Hz}$$

De weerstand R mag tussen 10 kΩ en 10 MΩ variëren.

5 COSMOS multivibrator.



## RC/Sinusoscillator

De eenvoudige RC-oscillator van afb. 6 bestaat uit een versterker en een 180° fasedraaier. Elk van de drie RC-secties draait de fase ongeveer 60°.

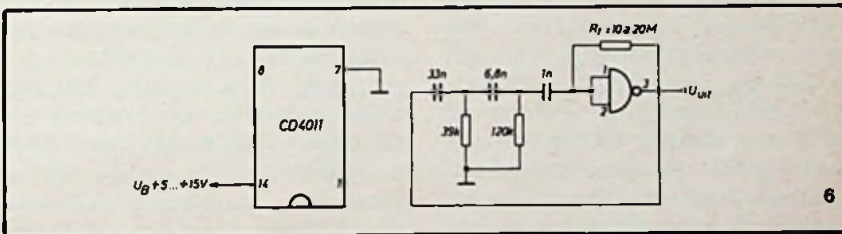
Door de componentenkeuze belasten de RC-trappen elkaar nog slechts weinig en is een versterking A tussen  $10 < A < 30$  voldoende voor oscilleren.

Bij een  $R_t = 10$  MΩ is de frequentie van het uitgangssignaal 79 Hz, bij  $R_t = 20$  MΩ is dit 60 Hz.

Door de sinusvormige overdrachts-

functie van de COSMOS-poort loopt de oscillator niet vast en is de spanningsvorm sinusvormig.

6 RC-sinusoscillator.



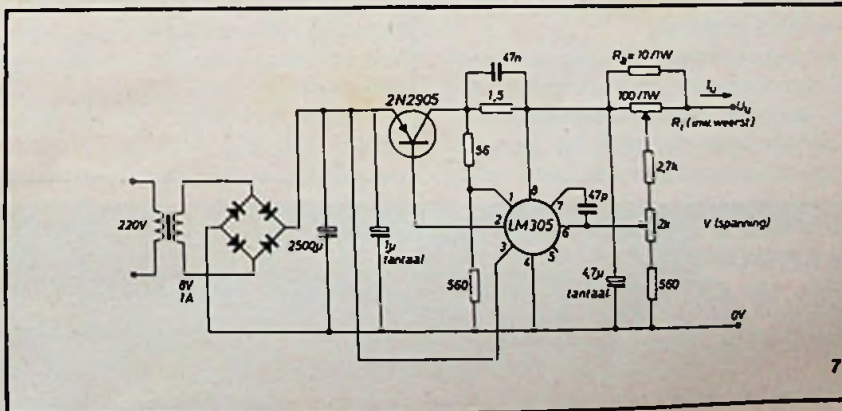
## Spanningsbron met regelbare inwendige weerstand

Voor een optimale dimensionering van een voeding is het nuttig de kritische inwendige weerstand te bepalen waarbij een proefschakeling oscilleert of (door overspraak) niet meer functioneert.

Een voedingsapparaat met regelbare inwendige weerstand vindt u in afb. 7. In de uitgangsleiding van een normale schakeling met de LM 305 is een vaste weerstand  $R_a$  (in dit geval 10Ω/1W opgenomen. Regeling van  $R_i$  vindt plaats door een parallel geschakelde potentiometer van 100Ω. De inwendige weerstand van de bron is nu lineair regelbaar tussen 0,1 Ω en 10 Ω voor uitgangsströmen  $I_u \leq 100$  mA.

Voor grotere stromen treedt de stroombegrenzing van de LM 305 in werking.

7 4... 9 volt/100 mA voeding met regelbare  $R_i$ .  $R_i$  is regelbaar tussen 0,1 en 10 Ω.



# Audiocompressor

W. Birkhoff

## Een must voor iedere recorderenthousiast

Deze audiocompressor is gemakkelijk en voor weinig geld na te bouwen. De benodigde onderdelen heeft waarschijnlijk een ieder die zich wel eens met elektronica bezighoudt nog ergens in een la liggen. Hoe simpel de schakeling ook lijkt, de mogelijkheden ermee zijn talrijk. Zo kunnen hinderlijke fading-effecten bij radio-ontvangst worden geëlimineerd en kan overmodulieren bij zenders worden voorkomen. De compressor voorkomt dat bij een plotselinge schreeuw in de microfoon de versterker wordt overstuurd. In wezen doet de schakeling niets anders dan een relatief constant uitgangssignaal leveren bij een in grootte variërend ingangssignaal. Signalen tot een paar honderd millivolt kunnen op de ingang worden aangesloten, doch kleinere ingangssignalen zullen minder harmonische vervorming opleveren. Voor de meeste toepassingen kan echter deze geringe vervorming worden verwaarloosd.

### Hoe het werkt

Allereerst wordt het signaal versterkt door T1 (gemeenschappelijke emitter-schakeling) en verschijnt dan via C4 aan de uitgangsklem, afb. 1. Naarmate het ingangssignaal groter wordt, zal ook de inductiespanning in de secundaire wikkeling van trafo Tr1 groter worden. Deze spanning wordt door diode D1 gelijkgericht en opnieuw als een negatieve gelijkspanning naar de basis van T1 gevoerd. Transistor T1 wordt hierdoor minder opengezet waardoor de versterking afneemt. De tijdconstante van C2 en R3 is bepalend voor het moment waarbij de tegensturing in werking treedt, in dit geval bedraagt de tijdconstante 50 ms. Deze tijdconstante zorgt er tevens voor dat de tegensturing gehandhaafd blijft gedurende korte pauzes tussen de ingangssignalen. Door voor C2 of R3 een andere waarde te kiezen kan eventueel de tijdconstante worden gewijzigd. Voor transformator Tr1 kan een eenvoudige aanpassingstransformator worden gekozen, mits de opgegeven impedanties ongeveer gelijk zijn. Een uitgangstransformator uit een oude radio

zal zeker bevredigend werken.

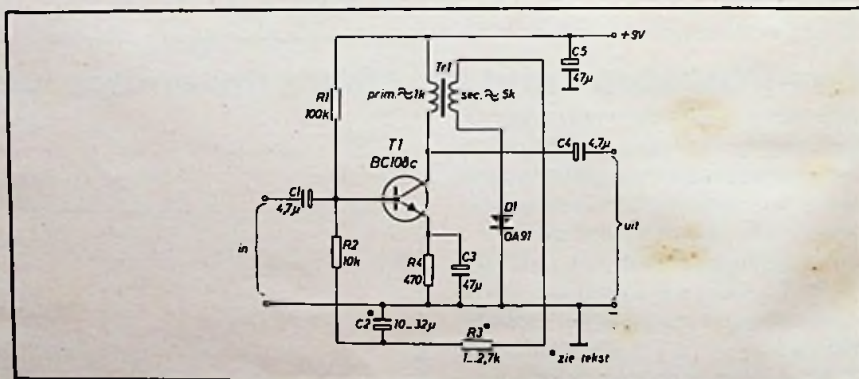
De schakeling kan gemakkelijk op een stukje veroboard worden gemonteerd, de opstelling van de componenten is niet erg kritisch. Wil men fading-effecten in een radio compenseren, dan is de beste plaats om de compressor aan te sluiten direct na de volumeregelaar. Wordt de compressor tussen een microfoon en een bandrecorder aangesloten, dan worden verschillende geluidsniveaus teruggebracht naar een relatief gelijkmatig ingangssignaal. Afstandsverschil tot de microfoon wordt dus opgeheven.

Bij langdurige grote ingangssignalen bestaat de kans dat T1 gaat 'clippen', dit kan worden opgeheven door R2 groter te kiezen. Handiger is het, om in serie met R2, een ca. 100 k $\Omega$  instelpotentimeter te plaatsen waardoor de audiocompressor een veelzijdiger apparaat wordt.

### Onderdelenlijst

- R1 - 100 k $\Omega$ , ISKRA
- R2 - 10 k $\Omega$ , ISKRA
- R3 - 1 k $\Omega$  ... 2,7 k $\Omega$  (zie tekst)
- R4 - 470  $\Omega$ , ISKRA
- Alle weerstanden 10% 1/4 watt.
- D1 - OA91 of andere Ge-diode
- Tr1 - zie tekst
- T1 - BC108, BC107 of andere NPN silicium
- C1 - 4,7  $\mu$ F, Frako
- C2 - 10  $\mu$ F ... 32  $\mu$ F zie tekst
- C3 - 47  $\mu$ F, Frako
- C4 - 4,7  $\mu$ F, Frako
- C5 - 47  $\mu$ F, Frako

1 Totaal prinsipeschema van de audiocompressor.



hoornluidsprekers

p.a. versterkers

MUIDEN - folders op aanvraag - Telefoon (02942) - 1951\*





# Gelijkrichters met spanningsvermenigvuldiging

R. E. Martens

Talrijk zijn de gevallen waarbij de hobbyist voor een elektronisch toestel of schakeling:

- ofwel over een te lage voedingsspanning beschikt; verhogen van het aantal wikkelingen van de secundaire van de trafo is daarbij slechts mogelijk voor zover daartoe nog ruimte vrij is op de trafo; zulks is b.v. het geval indien bij een buizenversterker een voorversterker met transistoren of IC's moet worden bijgebouwd die bij voorkeur uit de 6,3 V-gloeidraadwikkeling wordt gevoed.
- ofwel een serie-stabilisator aan het voedingsgedeelte wil toevoegen, maar de voorhanden zijnde gelijkspanning daartoe onvoldoende hoog is, gezien de spanningsval die over de serie-transistor ontstaat.
- ofwel een hoogspanning nodig heeft die, om economische redenen, uit een voorhanden zijnde voedingstrafo moet worden betrokken, die een ontoereikende spanning afgeeft; vooral bij het ontwerpen van zenders met buizen is dit een vaak voorkomend probleem.

Voor al deze, en waarschijnlijk nog vele andere gevallen, is het daarom uiterst praktisch de diverse mogelijkheden te kennen die door spanningsvermenigvuldiging worden geboden, inclusief hun inherente voor- en nadelen. We bespreken hierna enkele praktische schakelingen met hun voornaamste eigenschappen en karakteristieken.

## 1. Spanningsverdubbelers

We onderscheiden 2 typen, nl. enkelfasige en dubbelfasige verdubbelers. a. *Enkelfasige verdubbelaar*. Deze is in afb. 1 getekend. In alle afbeeldingen is, om didactische redenen, steeds uitgegaan van een wisselspanning van E volt effectief, dus met een topwaarde van  $E_p = E \cdot \sqrt{2}$  volt; voor  $E = 220$  V<sub>eff</sub> bijvoorbeeld is  $E_p = 310$  volt. Voor de in deze afbeeldingen gebruikte condensatoren werd steeds de werkspanning aangeduid die deze componenten con-

tinu moeten kunnen weerstaan. De vermelding 2.  $E_p$  b.v. bij een condensator, in een schakeling die van een 220 V-net uitgaat, betekent dat deze condensator dus minimaal continu 620 volt gelijkspanning moet kunnen weerstaan. De schakeling van afb. 1 heeft als kenmerkende eigenschap dat een geaarde transformatorwikkeling kan worden toegepast, hetgeen in vele schakelingen een noodzaak is. Hij heeft echter als nadeel dat de afvlakcondensator C2 de dubbele werkspanning moet bezitten van C1. Teneinde bovendien over voldoende opgeslagen energie te beschikken om gedurende de positieve halve periode condensator C2 nog voldoende te kunnen opladen - de gedurende de negatieve halve periode opgeladen condensator C1 staat dan in serie met de spanning van de positieve halve periode - heeft C1 liefst een grotere capaciteitswaarde dan C2.

Bij toestellen die vaak moeten worden in- en uitgeschakeld, of waarvan de belastingsstroom relatief hoog is zodat een sterke rimpel optreedt, wordt C1 bij voorkeur uitgevoerd als bipolaire condensator. Deze condensator moet immers, bij inschakelen van de wisselspanning gedurende de positieve periode, de inschakelstroomstoot tegengesteld verwerken.

Hetzelfde verschijnsel doet zich voor bij zware belastingen, waarbij de condensator C1 gedurende de positieve halve periode relatief ver wordt ontladen. We merken op dat, bij gebrek aan een echte bipolaire condensator, deze kan worden 'nagebouwd' door 2 gewone elektrolytische condensatoren in serie te schakelen, zoals in afb. 2 wordt getoond. De schakeling van afb. 2a kan b.v. worden verwezenlijkt d.m.v. één dubbele elektrolytische condensator (b.v.  $2 \times 100 \mu\text{F}$ ) waarvan het huis 'zwevend' - dus volkomen geïsoleerd - wordt opgesteld. Voor de meeste toepassingen zal echter de unipolaire uitvoering, zoals in afb. 1 afgebeeld, voldoende zijn.

De verdubbelaar van afb. 1 is enorm populair en werd tot voor kort toegepast in de voeding van praktisch alle televisie-toestellen die werken op een 110 of 130 V-wisselspanningsnet zonder transformator; één geleider van de netspanning kon dan altijd met het chassis verbonden blijven.

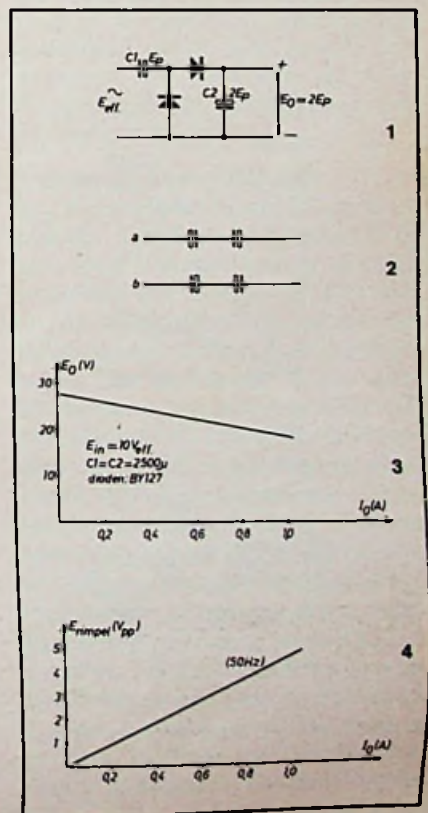
In de afbeeldingen 3 en 4 werden de be-

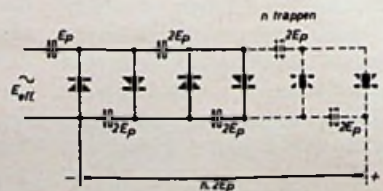
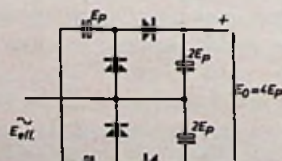
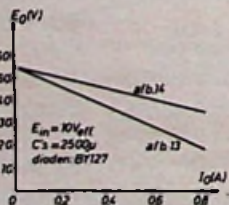
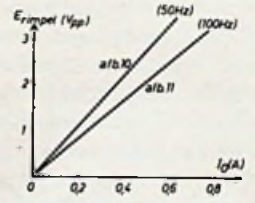
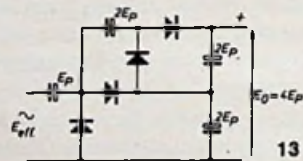
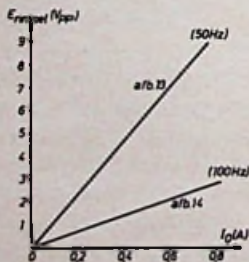
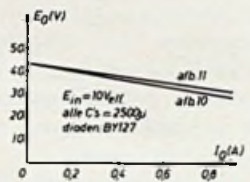
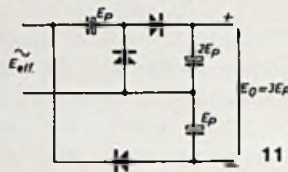
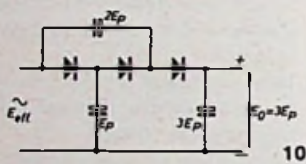
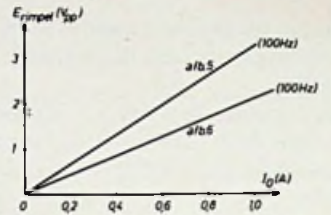
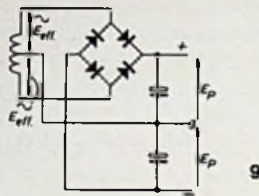
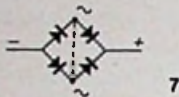
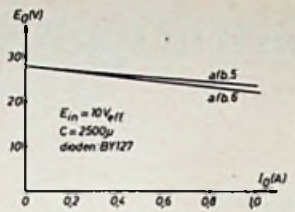
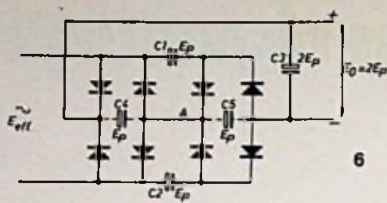
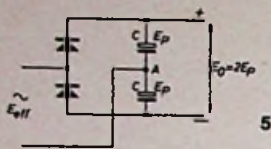
### 1 Enkelfasige verdubbelaar.

2 Constructie van een bipolaire elektrolytische condensator d.m.v. 2 gewone identieke elektrolytische condensatoren.

3 Belastingskarakteristiek voor de verdubbelaar uit afb. 1, bij een ingangsspanning van 10 V<sub>eff</sub>.

4 Verloop van de rimpelspanning voor de verdubbelaar uit afb. 1, bij een ingangsspanning van 10 V<sub>eff</sub>.





15

14

16

lastingskarakteristieken getekend voor de enkelfasige verdubelaar uit afb. 1, opgenomen in een proefopstelling met BY 127-dioden en condensatoren van 2500  $\mu\text{F}$ . I.v.m. de interpretatie van deze grafieken merken we op dat de capaciteitswaarde die op sommige elco's vermeld staat soms zeer bedriegelijk is, aangezien ervaringen hebben aange-toond dat toleranties van +60% en -30% geen uitzonderingen vormen. Elco's met de vermelding 2500  $\mu\text{F}$  bleken in werkelijkheid 4000  $\mu\text{F}$  te zijn. In dit opzicht kunnen proefopstellingen soms relatief sterke afwijkingen vertonen t.o.v. de hier gegeven grafieken; deze laatste kunnen echter wel als richtlijn dienen.

Om een goede indruk te krijgen van de inwendige weerstand van deze en volgende vermenigvuldigingsschakelingen werd voor alle proefopstellingen steeds uitgegaan van een trafo met een secundaire wikkeling van 10  $V_{\text{eff}}$ , 10 A. De inwendige weerstand van deze trafo, evenals de verzadiging van de kern, zijn dan praktisch verwaarloosbaar, zodat alléén de inwendige weerstand van de schakeling zelf tot uiting komt. Het spreekt vanzelf dat, bij gebruik van een trafo met hogere inwendige weerstand, de belastingskarakteristieken nog sneller zullen dalen als functie van de belastingsstroom.

**b. Dubbelfasige verdubelaars.** Hierin zijn principieel 2 schakelingen mogelijk. Ze werden resp. in de afb. 5 en 6 getekend. De schakeling van afb. 5 bestaat uit 2 enkelfasige gelijkrichters waarvan de uitgangsspanningen in serie werden geschakeld, terwijl die van afb. 6 uit 2 dubbelfasige bruggelijkrichters bestaat, capacitief gekoppeld ten einde geen kortsluiting te vormen via de gelijkrichterbruggen. Beide schakelingen hebben als nadeel dat de trafowikkeling volledig 'zwevende' moet zijn t.o.v. de uitgangsklemmen van de verdubelaar. Door het middelpunt van beide condensatoren in afb. 5 of van beide diodebruggen in afb. 6 - beide aangeduid met A - als 0 volt te beschouwen wordt met deze schakelingen tevens de mogelijkheid geboden om 2 voedingsspanningen met tegengestelde polariteit te verkrijgen, bijvoorbeeld voor het voeden van operationele versterkers, of voor het voeden van laagfrequent-versterkers met 2 tegengestelde voedingsspanningen. In dit geval bezitten beide voedingsspanningen bij afb. 5 elk een 50 Hz-rimpel, en bij afb. 6 elk een 100 Hz-rimpel; tevens moeten dan voor de schakeling van afb. 6 beide spanningen d.m.v. de condensatoren C4 en C5 (aangeduid met een stippellijn in afb. 6) extra ontkoppeld worden, terwijl C3 dan eventueel kan vervallen.

Vermelden we terloops nog dat de schakelingen uit de afbeeldingen 1 en 5 eveneens door middel van één klassieke dubbelfasige bruggelijkrichter kunnen worden verwezenlijkt. Hiertoe worden de dioden uitwendig 2 aan 2 parallel geschakeld zoals in afb. 7 wordt getoond; de op de brug vermelde stroom wordt hierdoor volledig benut, zodat bijvoorbeeld een bruggelijkrichter van 2 A ook 2 A kan leveren bij schakeling in een verdubelaar volgens afb. 1 of 5. In afb. 8 werd voor de verdubelaars uit afb. 5 en 6 een belastingskarakteristiek getekend, waaruit blijkt dat beide schakelingen nagenoeg dezelfde inwendige weerstand bezitten; alleen de rimpel is voor de schakeling van afb. 6 aanmerkelijk kleiner.

Voorts willen we er hier terloops op wijzen dat, indien men over een trafowikkeling met middenaftakking beschikt, met één klassieke bruggelijkrichter kan worden volstaan om 2 voedingsspanningen met tegengestelde polariteit te verkrijgen. Een dergelijke schakeling ziet men in afb. 9 en bestaat in feite uit 2 in serie geschakelde dubbelfasige gelijkrichters; deze schakeling is dus géén verdubelaar (de in-

gangsspanning bedraagt immers  $2 \cdot E_{\text{eff}}$ ), maar is wegens de eenvoud en de 100 Hz-rimpel op beide spanningen bijzonder aantrekkelijk.

## 2. Spanningsverdrivoudigers

**a. Enkelfasige verdrivoudiger.** De schakeling uit afb. 10 is opgebouwd uit een verdubelaar (zie afb. 1), en een enkelfasige gelijkrichter. De trafowikkeling kan hierbij éézijdig geaard zijn.

**b. Dubbelfasige verdrivoudiger.** Zie afb. 11. De trafowikkeling moet hierbij 'zwevende' zijn, maar de schakeling levert een 100 Hz-rimpel af zodat deze ook te verkiezen valt boven de schakeling van afb. 10. Ter vergelijking werd in afb. 12 de belastingskarakteristiek van beide verdrivoudigers getekend.

## 3. Spanningsverviervoudigers

**a. Enkelfasige verviervoudiger.** Schema afb. 13. De trafowikkeling kan geaard zijn, maar men merkt dat de rimpel, die een frequentie van 50 Hz heeft, snel toeneemt met stijgende belastingsstroom, zoals uit afb. 15 blijkt. Daarom is de dubbelfasige verviervoudiger interessanter.

**b. Dubbelfasige verviervoudiger.** (Afb. 14). Hier moet ook een 'zwevende' trafowikkeling toegepast worden, maar de rimpel, die hier een frequentie van 100 Hz heeft, is ca. 3 maal kleiner dan bij de enkelfasige verviervoudiger. Zowel de enkelfasige als de dubbelfasige verviervoudiger bestaat uit 2 spanningsverdubelaars met in serie geschakelde uitgangen. In afb. 15 werd de belastingskarakteristiek getekend voor beide verviervoudigers.

## 4. Spanningsver-n-voudiger

Een eveneens uit de televisietechniek populair geworden schakeling is de zgn. ladder-vermenigvuldiger, zoals afgebeeld in afb. 16. Eigenlijk is dit niets anders dan een uitbreiding van de enkelfasige verviervoudiger uit afb. 13. Theoretisch kan deze ladder tot een willekeurig aantal trappen uitgebreid worden, alhoewel de stijging van de inwendige weerstand - volgens de derde macht van het aantal trappen - de belastbaarheid sterk beperkt. Elke trap bestaat op zichzelf uit 2 condensatoren en 2 dioden die een verdubelaar vormen (zie afb. 1). Een voordeel is, dat de condensatoren, op de eerste na, alle dezelfde werkspanning ( $2 \cdot E_p$ ) bezitten, terwijl tevens een geaarde trafowikkeling kan worden gebruikt. De rimpel bij al deze ladder-vermenigvuldigers is steeds 50 Hz, zodat het steeds enkelfasige vermenigvuldigers zijn.

### 5 Dubbelfasige verdubelaar.

6 Variatie op afb. 5: dubbelfasige verdubelaar met 2 dubbelfasige bruggelijkrichters.

7 Gebruik van een klassieke bruggelijkrichter voor de verdubelaars uit afb. 1 en 5.

8 Belastingskarakteristiek en verloop van de rimpelspanning als functie van de belastingsstroom voor de dubbelfasige verdubelaars uit afb. 5 en 6.

9 Schakeling voor het verkrijgen van 2 dubbelfasig gelijkgerichte spanningen uit een trafowikkeling met middenaftakking en één bruggelijkrichter.

10 Enkelfasige verdrivoudiger.

11 Dubbelfasige verdrivoudiger.

12 Belastings- en rimpelkarakteristiek voor de spanningsverdrivoudigers uit afb. 10 en 11.

13 Enkelfasige verviervoudiger.

14 Dubbelfasige verviervoudiger.

15 Belastings- en rimpelkarakteristiek voor de verviervoudigers uit afb. 13 en 14.

16 Spanningsver-n-voudiger, hier getoond voor  $n = 3$  en met uitgangsspanning  $n \cdot 2 \cdot E_p$ . De schakeling is naar willekeur verder uit te breiden.

# lezers peinsden



## Achterlichtbewaker

De achterlichtbewaker is voornamelijk bedoeld voor mensen die een fiets met regelmatig doorbrandend achterlampje, een lastige (gemeente) politie en nog wat oude onderdelen hebben. Nu zijn (achter)licht bewakers niets nieuws, maar ze werken zonder uitzondering op gelijkspanning (van de accu). Dat is op een fiets niet zondermeer te realiseren. De gevonden oplossing was de goedkoopste die ik kon verzinnen. Een LED richt de dynamospanning gelijk en licht tevens op als de lamp kapot is. Ook bij een lage spanning/snelheid, licht de LED niet op als het lampje brandt maar wel als dit kapot is. De LDR wordt in het achterlicht gemonteerd, liefst zo één die bestaat uit een plastic 'bodem' waar de kap met glas wordt opgeschroefd. De rest komt op een printje van 1,3x3 cm<sup>2</sup> in de koplamp. Dit volgebouwde printje dient wel goed geïmpregneerd te zijn (kunsthars of plastic). Mocht de schakeling niet goed functioneren kijk dan de LED en LDR aansluitingen eens na. Ook mag de weerstand in het massa-circuit niet te groot zijn, daar er dan óók spanning op de basis v.d. transistor komt, met als gevolg een continu brandende LED.

N. H. Beun, Eindhoven

## Orgeltje

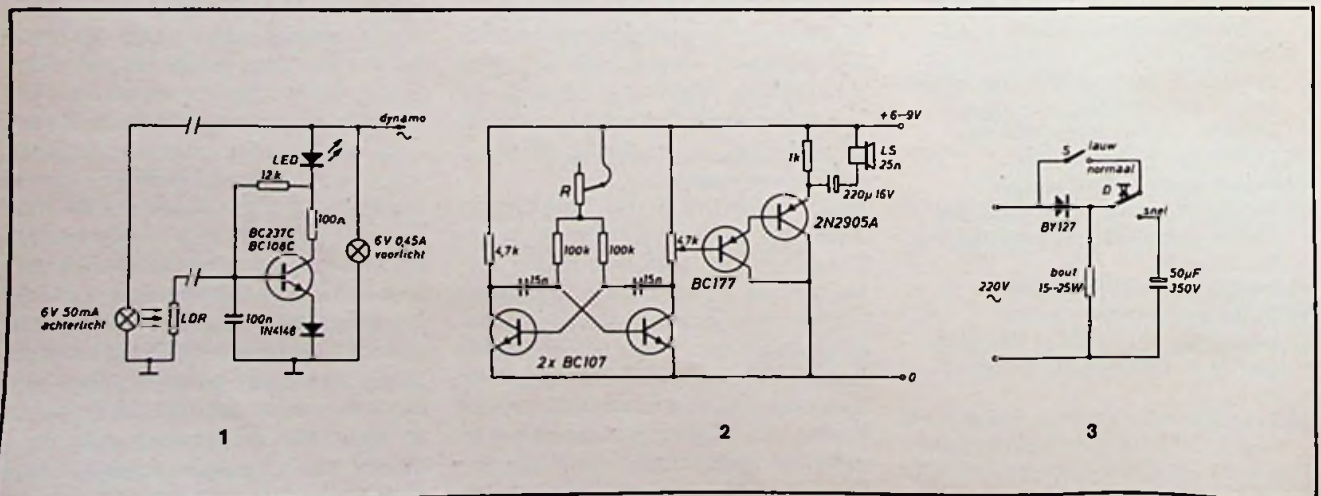
Naar aanleiding van Uw artikel 'de minstree!' in RB maart '76 zend ik U hierbij het schema van een schakeling die ik reeds enige jaren geleden met succes heb gebouwd. De schakeling bestaat uit een a-stabiele multivibrator met een darlington als driver voor de luidspreker. De grap van deze schakeling zit 'm in de weerstand R, dit is nl. geen discrete component maar een self-made koolbaan. Wanneer men het toetsenbord uitgeëtst heeft (afdekken met nagellak of boeklon gaat hierbij heel goed) neemt men een potlood HB of B en tekent achter over de aansluitcontacten een dikke zwarte baan. Het resultaat hiervan is een 'weerstand' met een waarde van ca. 20 Ohm. De aansluiting van deze 'weerstand' komt aan de baan met de hoogste toon. Het orgeltje wordt nu gestemd door de contactstift, die met de + is doorverbonden, op de op één na hoogste toon te houden en met een scherp voorwerp de weerstandsbaan tussen beide tonen te bewerken. Vervolgens worden alle lagere tonen op dezelfde manier gestemd. Het voordeel van deze schakeling is de lage kostprijs, ca. Fl. 8,00 (12 instelpots kosten al zo'n Fl. 6,00), zonder lsp. print en batterij.

J. A. Boterman, Winterswijk

## 3-Standen soldeerbout

Het schema van afb. 3 geeft een uitbreiding van een eerder gepubliceerd ontwerp in R.B. Behalve de mogelijkheid om de bout m.b.v. een diode op de halve spanning te laten werken, bestaat nu ook de mogelijkheid om de bout op een overspanning te zetten. Dit is handig om de bout snel op bedrijfstemperatuur te brengen. Natuurlijk moet men de bout niet continu op een overspanning laten staan, daar dit de levensduur van de bout aanzienlijk zal verkorten. De werking is als volgt: Met schakelaar S op de stand 'normaal' staat de soldeerbout gewoon op 220 V. Wanneer schakelaar S op 'lauw' gezet wordt, zal de bout in serie staan met de diode. Hierdoor krijgt de bout slechts de helft van de sinus, met als gevolg ook half vermogen. Wanneer drukknop D ingedrukt wordt, zal de bout op een gelijkspanning komen te staan van ongeveer 290 V. (dit is afhankelijk van de zwaarte v.d. bout, en de grootte van de condensator.) Door deze overspanning zal de bout ca. 2x zo snel op temperatuur zijn. Voor de veiligheid is het wel noodzakelijk dat de schakeling in een kunststof kastje wordt gebouwd.

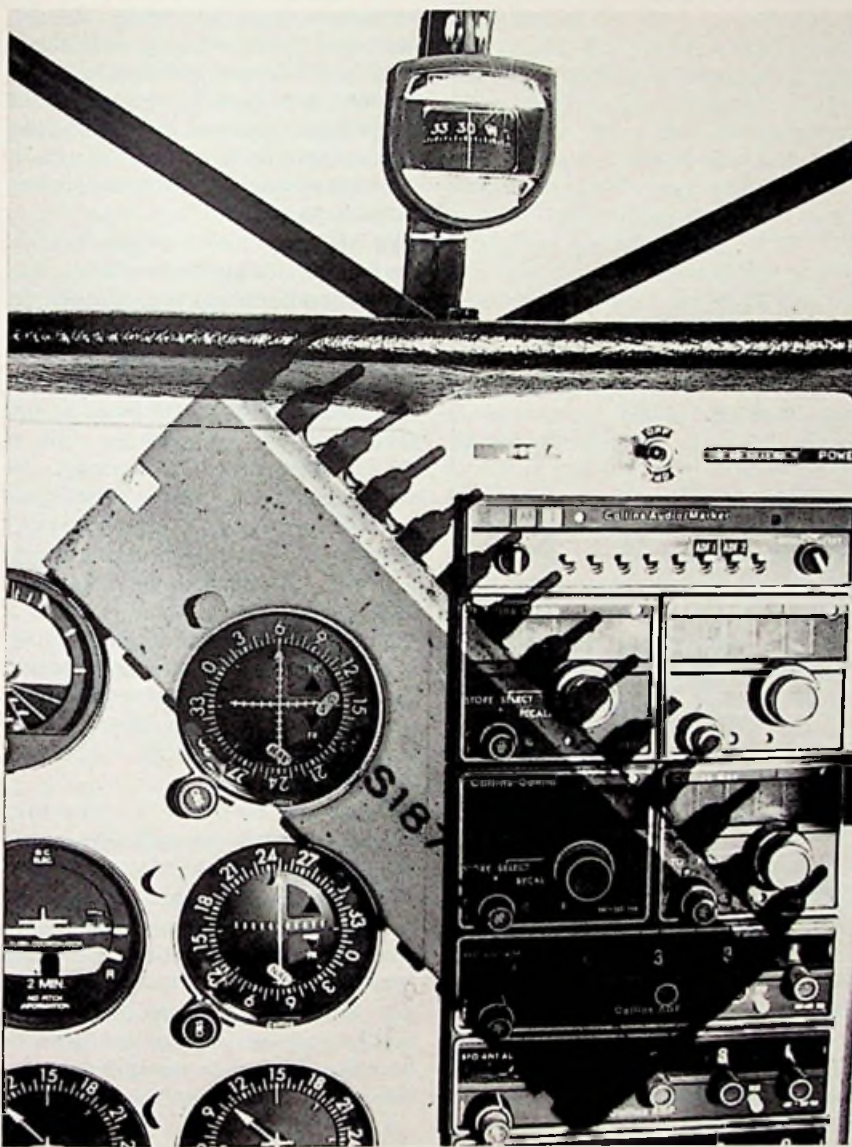
D. J. v. d. Broek, Roosendaal



# Moderne Communicatie Ontvangers

Nieuwe Siemens MOS-bouwsteen voor PLL rasteroscillator.

L. Foreman



Praktisch alle frequenties tot 800 MHz, met een onderlinge kanaalafstand vanaf minimaal 100 Hz, kunnen met behulp van de S 187 synthesizer IC worden gerealiseerd. Dit MOS IC is dus een geschikte vervanging voor kristaloscillatoren in b.v. zenders, ontvangers, transceivers, navigatieapparatuur en signaalgeneratoren.

De verwachting, uitgesproken in RB '76 blz. 367 is, althans voor een groot gedeelte, al uitgekomen: sedert enkele weken is de fabricage aangekondigd van een speciaal voor communicatie-

doeleinden ontwikkeld MOS Large Scale Integrated Circuit, met P-channel Metall-Gate-Technology en voorzien van Enhancement en Depletion transistoren.

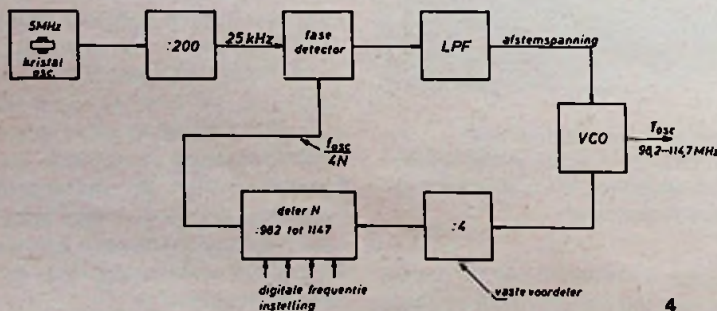
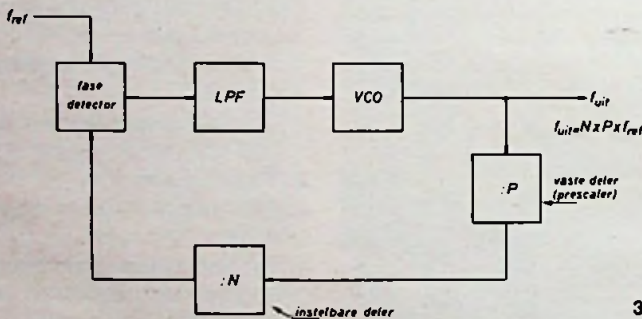
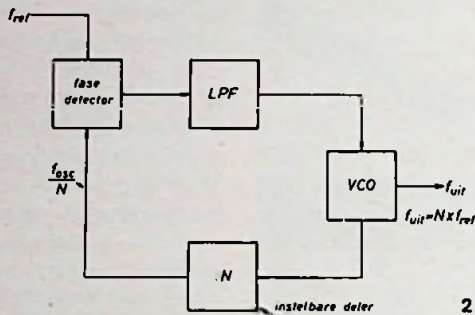
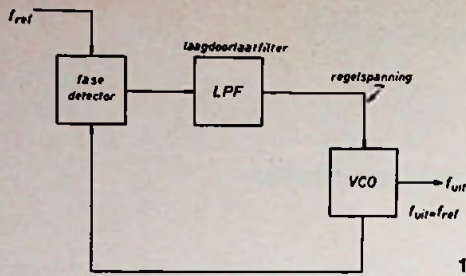
Met een kristal als referentie en een extern te verbinden oscillator zijn meer dan 500.000 kwarts-stabiele frequenties in te stellen. Met dit IC is een zeer waardevol hulpmiddel ontstaan voor de constructie van communicatie-ontvangers, navigatie-apparatuur voor lucht- en zeevaart, citizen's band transceivers, scanners voor politie, brandweer en dergelijke, alsmede voor alle soorten meetapparatuur, waar vaste, omschakelbare frequenties toegepast kunnen worden. Weliswaar ontbreekt in dit IC nog de eigenlijke oscillator en mengtrap, maar men kan ook teveel ineens verlangen! Het typenummer van deze nieuwe bouwsteen is S 187, het is een 2 x 14 polige chip in DIL-behuizing.

Het IC bevat:

1. Een binaire a-synchrone deler met acht trappen.  
De maximale ingangsfrequentie is 6,4 MHz.  
De uitgangsfrequentie is naar keuze 200, 100, 50 of 25 kHz.
2. Een multiplexer.
3. Een omschakelbare deler (1/8 of 1/10).
4. Een volledig programmeerbare synchrone deler, met twee aan elkaar gekoppelde down-tellers.  
De maximale ingangsfrequentie is 2,5 MHz.
5. Een fase detectorschakeling met trisstate uitgang.
6. De noodzakelijke besturingslogica.

Over de functie van een multiplexer verscheen reeds een uitvoerig artikel in RB maart '77, geschreven door de heer R. E. Martens. Er is nu dus een geschikte aanleiding tot de in een vorig artikel van deze serie reeds beloofde bespreking van de rasteroscillator. Hiermede wordt een uitermate boeiend, maar weinig bekend hoofdstuk uit de digitale elektronica voor de lezers van RB ontsloten.

Een rasteroscillator is een uitbreiding van de PLL schakeling (Phase Locked Loop), zie afb. 1. De hierbij aanwezige



fasedetector verzorgt een regelspanning bij afwijkingen van de oscillatorfrequentie, die met behulp van b.v. een varicapdiode (spanningsafhankelijke diodecapaciteit) de oscillator weer bijregelt totdat  $f_{osc} = f_{ref}$ .

Om meer frequenties te kunnen stabiliseren kan men (één of meer) delers tussen schakelen, zie afb. 2. Is de deler bijvoorbeeld instelbaar tussen 1 en 10, dan zijn de frequenties  $1 \times f_{ref}$ ,  $2 \times f_{ref}$ , ...,  $10 \times f_{ref}$  mogelijk. Wanneer het om een oscillator voor betrekkelijk hoge frequenties gaat, b.v. groter dan 10 MHz, dan zijn over een groot gebied instelbare delers echter moeilijk te fabriceren. Men gaat dan liever over tot de toepassing van een vaste vóordeler, de zogenaamde prescaler, zie afb. 3. Voor deze opstelling geldt dan de betrekking:  $f_{osc} = N \cdot P \cdot f_{ref}$ .

Elke 'stap' van de instelbare deler N geeft dus als frequentieverschil:  $P \cdot f_{ref}$ . Indien de vóordeler door 10 deelt en de referentiefrequentie is 100 kHz, dan wordt elke stap  $10 \times 100 \text{ kHz} = 1 \text{ MHz}$ . Wanneer niet al te kleine stappen verlangd worden (een niet te groot 'oplossend vermogen' of 'resolutie') dan is dit een goed bruikbaar systeem. Op deze wijze is al eens een digitaal instelbare FM ontvanger voor eigenbouw geconstrueerd en beschreven door J. Kestler, DK 1 OF, in UKW-Berichte 1973, zie afb. 4.

Het deeltal van de vóordeler P is hier 4, zodat met een referentiefrequentie van 25 kHz aan de fasedetector (namelijk 5 MHz gedeeld door 200) een frequentieraster van  $4 \times 25 = 100 \text{ kHz}$  ontstaat.

De gehele FM band 87,5 ... 104 MHz, met de daarvoor noodzakelijke oscillatorfrequentie van 98,2 tot 114,7 MHz, is met behulp van binair gecodeerde duimwielenschakelaars instelbaar. De instelbare deler met toebehoren werd ontleend aan het TTL Kochbuch 1972 (blz. 335 e.v.) van Texas Instruments G.M.B.H., zie afb. 5. Sedert kort wordt deze PLL FM-afstemmer gefabriceerd door F. Gregelat: 'PLL-Quarz digital

- 1 De Phase Locked Loop (PLL) schakeling.
- 2 PLL schakeling met toegevoegde deler.
- 3 PLL schakeling met instelbare deler plus prescaler.
- 4 Blokschema van een digitaal instelbare FM tuner.

stereo-tuner', in Nederland vertegenwoordigd door Radio Elra in Rotterdam. Een bespreking met testrapport van deze FM ontvanger volgt over enige tijd.

Voor algemene toepassingen is een kanaalafstand van 100 kHz veel te groot en dan zou de referentiefrequentie dus kleiner genomen moeten worden. Een zeer lage frequentie geeft echter moeilijkheden in verband met het noodzakelijke laagdoorlaatfilter in de regelleiding van de fasedetector naar de spanning-geregelde oscillator (VCO). Het probleem is dus, hoe op andere wijze kleinere frequentiestappen te verkrijgen zijn. Deze frequentiestappen zijn in het bovengenoemde voorbeeld steeds  $P$  maal  $f_{ref}$ , omdat  $N$  als deler slechts een geheel getal kan zijn. Voor tussenliggende waarden zou  $N$  decimale waarden, m.a.w. de vorm van een breuk moeten kunnen aannemen. In de betrekking  $f_{osc} = N \cdot P \cdot f_{ref}$  kan dan voor  $N$  geschreven worden bijv.

$$N + \frac{A}{P}, \text{ zodat er komt te staan}$$

$$f_{osc} = (N + \frac{A}{P}) \cdot P \cdot f_{ref}.$$

Na uitwerken volgt dan  $f_{osc} = N \cdot P \cdot f_{ref} + A \cdot f_{ref}$ , waarvoor ook geschreven kan worden  $(N \cdot P + A + AP - AP) f_{ref}$  of:  $(N \cdot P - AP + A + AP) f_{ref}$ .

Na een verdere uitwerking volgt dan  $f_{osc} = [(N - A) P + A (P + 1)] f_{ref} \dots$  formule 1.

Dit moet zo opgevat worden dat indien de oscillatorfrequentie gedeeld wordt door  $P$ , en wel een aantal malen overeenkomend met  $(N - A)$  en vervolgens gedeeld wordt door  $(P + 1)$  en dat  $A$  maal (of in de omgekeerde volgorde, dat maakt geen verschil!) dat dan  $f_{ref}$  is bereikt en via de fasedetector een stabiele instelling wordt verkregen. In plaats van één deeltal zijn er dus twee deeltallen, namelijk  $P$  en  $(P + 1)$ . De gewenste breukvorm voor 'N' kan dus gerealiseerd worden als een frequentiedeler met twee afwijkende deeltallen wordt gebruikt. Dit voert dan tot het principeschema van afb. 6, waarbij een voor twee deeltallen omschakelbare prescaler wordt toegepast, in combinatie met twee instelbare delers 'A' en 'N'. We zullen nog zien dat  $N$  altijd groter moet zijn dan  $A$ , of hoogstens daaraan gelijk mag zijn.

De methode staat bekend onder de naam: 2 - modules prescaler techniek. De gang van zaken is nu als volgt, zie afb. 6. De prescaler deelt met  $(P + 1)$  en dat  $A$  keer. Voor elke  $(P + 1)$  puls uit deze deler wordt het deeltal één kleiner, niet alleen voor de  $A$  maar óók voor de  $N$  deler! De prescaler blijft door  $(P + 1)$  zolang delen totdat de  $A$  deler 'nul' heeft bereikt.

Na deze  $A$  maal  $(P + 1)$  pulsen heeft de  $N$  deler dan de stand  $(N - A)$  bereikt, op voorwaarde dat  $N$  groter is dan, of gelijk aan,  $A$ !

Na de stand 'nul' voor  $A$  wordt de prescaler een deler door  $P$  en blijft zolang delen door  $P$  totdat nu ook  $(N - A)$  nul is geworden. Dan worden beide tellers gereset en de cyclus herhaalt zich. Een eenvoudig getallenvoorbeeld:  $N = 9$ ,  $A = 4$ ,  $P = 10$ . Dan wordt dus  $4 \times$  door  $P + 1$  is 11 gedeeld = 44.

$N$  is dan met 4 verminderd en dus 5 geworden. De prescaler wordt van 11 naar 10 gezet en hierna wordt nog 5 maal door 10 gedeeld = 50. Resultaat: totale deeltal is  $44 + 50 = 94$ . In formulevorm vinden we dus als  $P = 10$  (zie formule 1).

$f_{osc} = (10 N + A) f_{ref} \dots$  formule 2. Nemen we even aan dat  $N = 234$  en de referentiefrequentie is 100 kHz, met  $P = 10$ , dan zou de oscillatorfrequentie voor het schema volgens afb. 3 zijn:  $f_{osc} = N \cdot P \cdot f_{ref} = 234 \times 10 \times 0,1 = 234$  MHz. Elke stap is dan 1 MHz.

Voor de 2-modules prescaler vinden we volgens formule 2,

$$f_{osc} = (10 \times 234 + A) f_{ref}.$$

Met  $A = 0$  dus 234,0 MHz. Invullen van  $A = 1$  levert nu op  $(10 \times 234 + 1) \times 0,1 = 234,1$  MHz.

Voor  $A = 2$  vinden we 234,2 MHz enz. Door de toepassing van deze 2-modules techniek wordt dus, niettegenstaande een vóordeler aanwezig is, een soort nonius-instelling voor de frequentie bereikt. Om één stap van  $N$  te overbruggen, moet  $A$  tussen 0 en 9 instelbaar zijn.

Het kan van voordeel zijn, om de laatste decade van de  $N$ -deler (LSD = least significant digit) niet te gebruiken of weg te laten. In dat geval kan de instelling in combinatie met twee decaden van de  $A$ -deler plaats vinden, zie afb. 8. Steeds moet  $A$  kleiner zijn dan of hoogstens gelijk aan  $N$ , dus de  $A$ -deler zal minder decaden behoeven dan de  $N$ -deler.

Het is niet noodzakelijk dat de prescaler steeds als deeltal de waarde 10 en 11 heeft. Ook 5 en 6, 10 en 12, maar ook 20 en 21 als combinatie is mogelijk.

Hierdoor zijn een groot aantal variaties voor diverse doeleinden mogelijk. In het algemeen geldt voor deeltallen  $P$  en  $(P + M)$ :

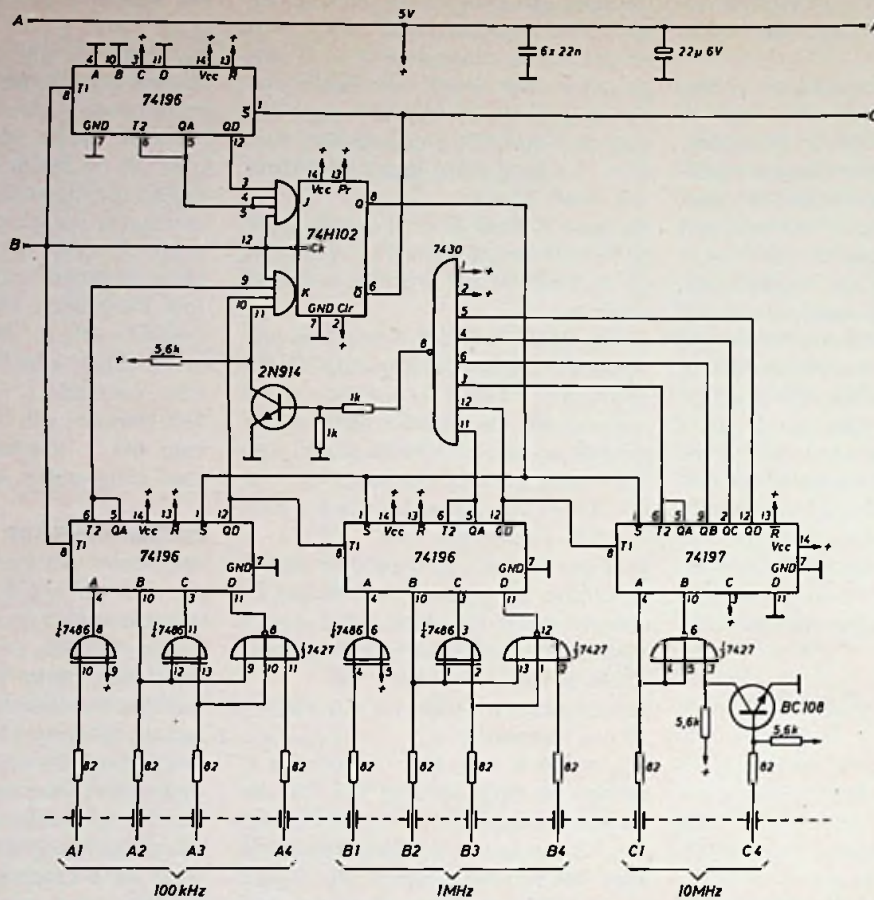
$$f_{osc} = (N \times P + M \times A) f_{ref}!$$

Hoewel er in de Nederlandse literatuur weinig over is geschreven wordt deze techniek reeds veel toegepast, o.a. voor de luchtvaart NAV (navigatie), COM (communicatie), DME (distance measuring equipment) en ADF (automatic direction finding). Zeer interessante informatie is te lezen in het Motorola Data Book Phase Locked Loop Systems (1973). Als voorbeeld twee combinaties: een FM ontvanger oscillator voor 98,8 ... 118,6 MHz in 200 kHz stappen, afb. 7, en een oscillator voor 144 ... 178 MHz met 30 kHz 'kanaal' afstand, afb. 8.

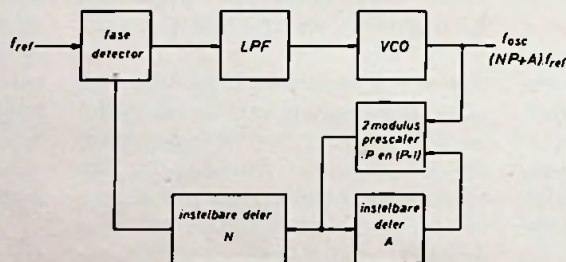
### De Siemens S 187

Bestuderen we thans het blokschema van de S 187, afb. 9, dan is de overeenkomst met de 2-modules rasteroscillator wel duidelijk. De a-synchrone deler levert een viertal frequenties aan de multiplexer, waarna één van deze vier aan de synchrone deler 8 of 10 wordt toegevoerd. De door 8 of 10 gedeelde frequentie is dan de referentiefrequentie voor de fasedetector (fasediscriminator). De maximale ingangsfrequentie voor de a-synchrone deler bedraagt 6,4 MHz, maar mag uiteraard ook lager gekozen worden. Met 6,4 MHz ontstaan naar keuze de referentiefrequenties: 2,5 - 3,125 - 5 - 6,25 - 10 - 12,5 - 20 of 25 kHz. Dit betreft dus de vaste deler. De  $A$  en de  $N$  deler zijn binair instelbaar, de  $A$ -deler met 7 bits, 1 t/m 64 en de  $N$ -deler met 9 bits, 1 t/m 256. De  $A$ -deler kan dus elk deeltal tussen 1 en 127 hebben, de  $N$ -deler elk deeltal tussen 2 en 511. In totaal zijn dan, uitgaande van één kristal,  $127 \times 511 \times 8 = 519176$  verschillende frequenties mogelijk.

De fasediscriminator (afb. 10) zorgt voor een regelspanning bij frequentie- of faseverschil tussen de beide ingangen. Er zijn drie uitgangsniveaus (tristate) mogelijk, namelijk H, L en O, welke door van 0 naar 1 gaande flanken van de ingangsimpulsen worden gekozen, zie de waarheidstabellen bij afb. 10. Indien de frequenties van de ingangspulsen verschillend zijn dan schakelt het signaal met de hogere frequentie de uitgang van zijn gedeelte (resp. AT uit + of ST uit -) naar '1', hetgeen zolang gehandhaafd blijft totdat het andere signaal naar '0' terugschakelt.



5



6

Zijn de beide frequenties wel gelijk, maar verkeren de ingangssignalen in niet-gelijke fasen, dan ontstaat bij het gedeelte van het vóórijlende signaal voor iedere periode een impuls met een breedte evenredig met het faseverschil. Is het verschil in tijd tussen de beide opgaande flanken van de ingangssignalen kleiner dan de 'dode tijd' van de fasediscriminator, dan blijft de uitgang in de '0' toestand, d.i. 'disabled' of buiten werking (hoogohmig!).

De fasediscriminatoruitgang stuurt een complementaire tristate poort, waarbij de in de S 187 aanwezige interne p-kanaal FET transistor door de + uitgang gestuurd wordt. Uitwendig moet nog een n-kanaal FET aangesloten worden, die dan door de negatieve uitgang wordt gestuurd.

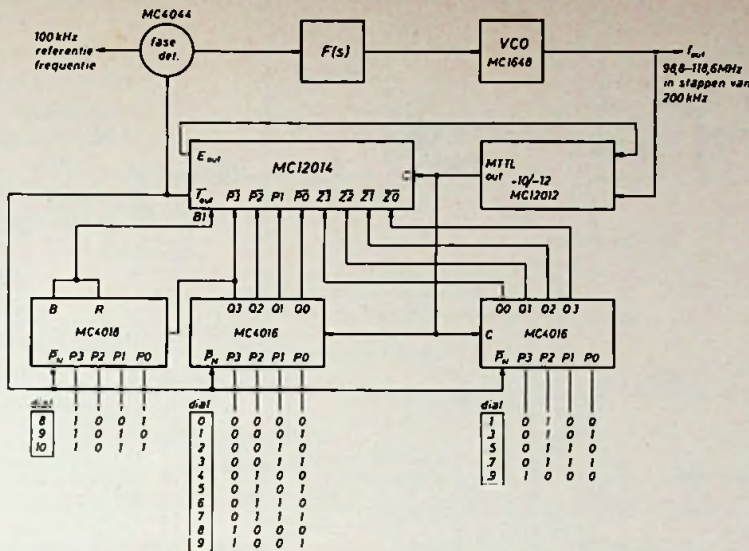
De integrerende condensator van het laagdoorlaatfilter wordt aldus bij H-signaal opgeladen en met een L-signaal ontladen. In de 0-toestand is de

uitgang hoogohmig. De spanning over deze condensator - en derhalve de frequentie van de VCO - wijzigt zich dus net zolang totdat de beide ingangssignalen voor de fasediscriminator in dezelfde fase verkeren.

5 Instelbare deeler volgens Texas Instruments 1972.

6 Rasteroscillator met 2-modules prescaler.





7

10 MHz	C <sub>4</sub> C <sub>1</sub>		1 MHz				0,1 MHz					
			B <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>		
80	H	L	0	L	L	L	L	.0	L	L	L	L
90	H	H	1	L	L	L	H	.1	L	L	L	H
100	L	L	2	L	L	H	L	.2	L	L	H	L
			3	L	L	H	H	.3	L	L	H	H
			4	L	H	L	L	.4	L	H	L	L
			5	L	H	L	H	.5	L	H	L	H
			6	L	H	H	L	.6	L	H	H	L
			7	L	H	H	H	.7	L	H	H	H
			8	H	L	L	L	.8	H	L	L	L
			9	H	L	L	H	.9	H	L	L	H
H = +5 V L = 0 V (massa)												
bijvoorbeeld:	C <sub>4</sub>	C <sub>1</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>		
88,2 MHz	H	L	H	L	L	L	L	L	L	H	L	
96,3 MHz	H	H	L	H	H	L	L	L	L	H	H	
102,8 MHz	L	L	L	L	H	L	H	L	L	L	L	

Tabel bij afb. 5.

7 Digitaal instelbare oscillator voor FM ontvanger met 200 KHz kanaalafstand volgens Motorola.

Voorbeeld II:

Toegepaste kristalfrequentie: 6,4 MHz  
vóordeler 10/11 en 10  
ref. frequentie: 10 kHz  
signaalfrequentie: 1 MHz tot 250 MHz  
(want de maximale ingangsfrequentie voor de S 187 delers is 2,5 MHz!)  
kanaalafstand: 0,1 MHz

Voorbeeld III:

Voor het oscillatorprobleem genoemd in RB sept. '76 blz. 374, waarop geen bruikbare reacties binnen kwamen, is met behulp van dit Siemens IC S 187 bijvoorbeeld de volgende oplossing mogelijk:

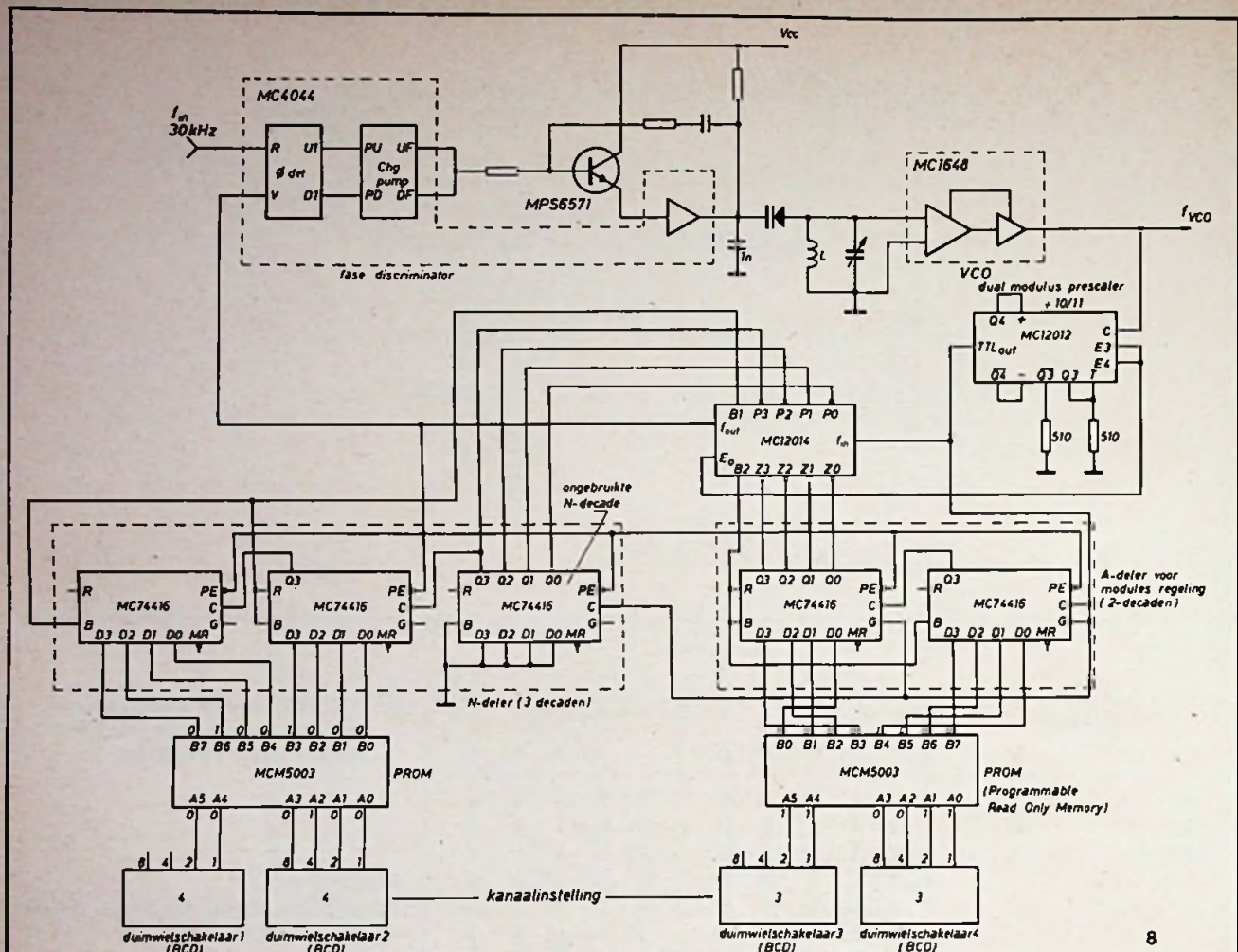
Aangezien de maximale frequentie voor de delers slechts 2,5 MHz is, kan niet volstaan worden met één 10-deler als vóordeler. Het is noodzakelijk nog een 10-deler toe te voegen. Aangezien de Motorola MC 12012 bruikbaar is tot 200 MHz kan die als eerste dienst doen, gevolgd door een SN 74196 of SN 7490. Met een referentiefrequentie van 10 kHz wordt dan elke N-stap  $100 \times f_{ref} = 1$  MHz. De A deler hoeft niet gebruikt te worden (alle ingangen op nul). Het toepassen van de Motorola MC 12012 als omschakelbare 10/11 deler, in plaats van een vaste 10-deler, biedt echter het voordeel dat desgewenst

# Toe-passingen

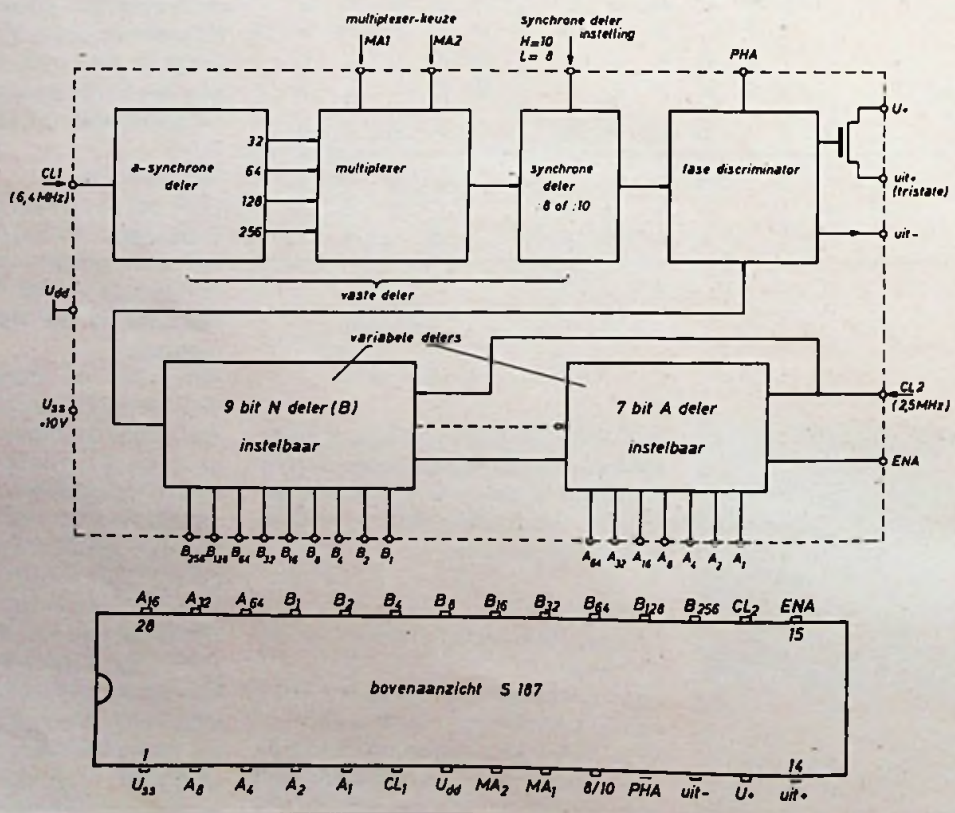
Het is niet doenlijk in dit eerste artikel alle mogelijkheden die dit nieuwe communicatie-IC biedt, uitputtend te bespreken. We volstaan daarom met een drietal voorbeelden.

Voorbeeld I:

Toegepaste kristalfrequentie: 2,56 MHz  
laagste referentiefrequentie = 1 kHz  
signaalgenerator van 10 kHz tot 5,11 MHz, met 1 kHz opklimmend. Op de problematiek van de oscillator zelf gaan we niet in.



8



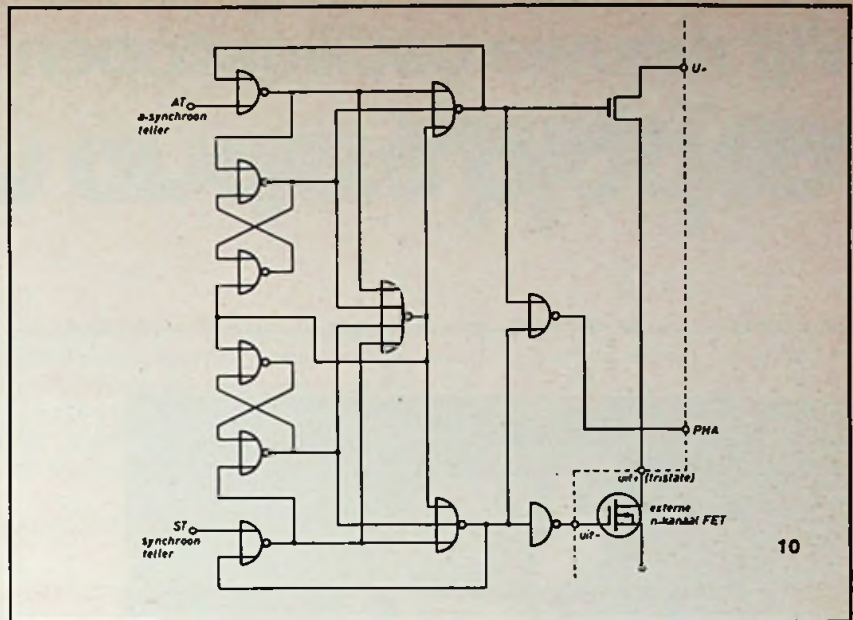
9

met de instelbare A-deler, ook een raster van 0,1 MHz opgebouwd kan worden.

Zodoende is het bijvoorbeeld mogelijk een onderverdeling op elke halve MHz aan te brengen, waardoor de band-spreiding van de ontvanger niet 1 MHz, maar 500 kHz wordt.

De N-deler moet ingesteld worden op 45 tot 75, volgens de in de tabel aangegeven code.

N	256	-	128	-	64	-	32	-	16	-	8	-	4	-	2	-	1
45	0	0	0	1	0	1	1	0	1								
46				1	0	1	1	1	0								
47				1	0	1	1	1	1								
48				1	1	0	0	0	0								
				enz.													
64				1	0	0	0	0	0	0							
65				1	0	0	0	0	0	1							
				enz.													
74				1	0	0	1	0	1	0							
75				1	0	0	1	0	1	1							



uitgangstoestand van de fasevergelijker PHA	positieve flank bij	
	AT asynchrone-deler	ST synchrone-deler
H	H	O
O	H	L
L	O	L

Waarheidstabel 1

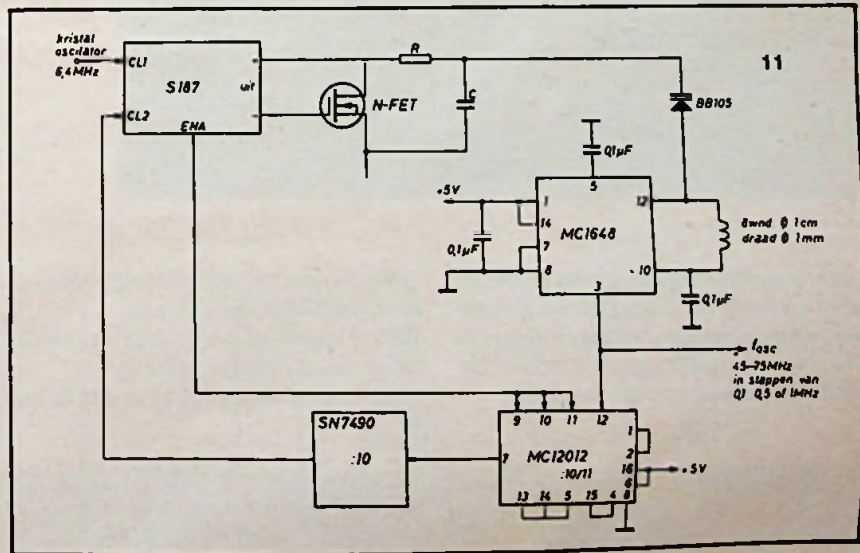
toestand van de fasevergelijker PHA	uit +	uit -
H	1	0
L	0	1
O	0	0

Waarheidstabel 2

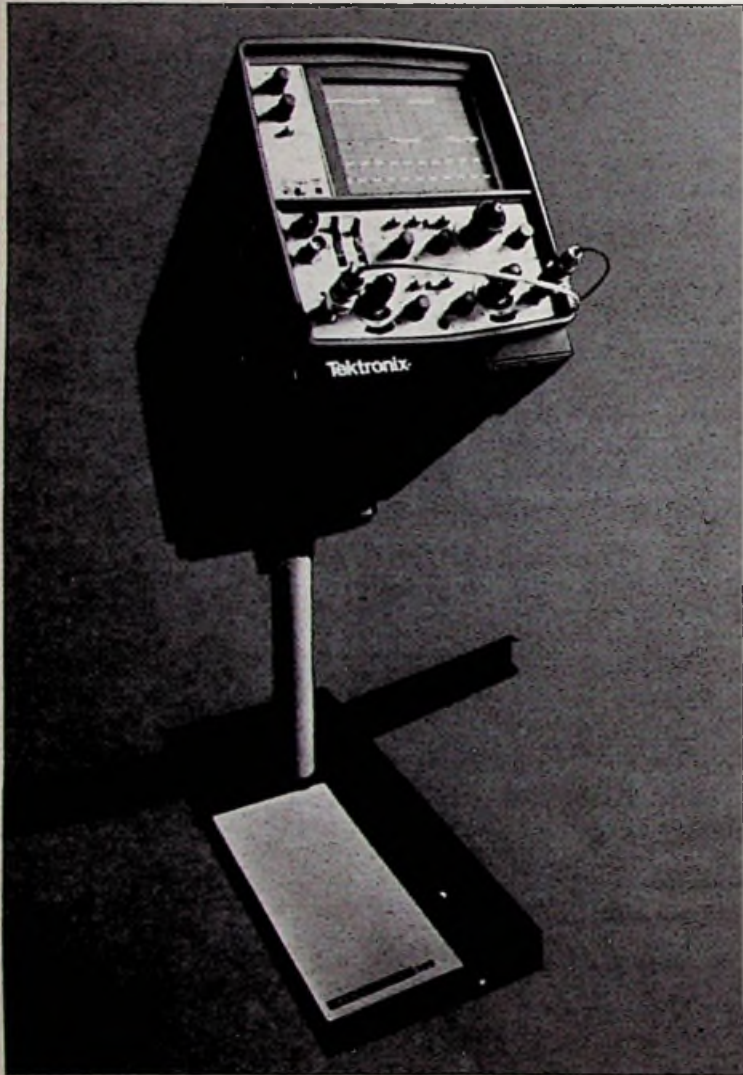
Bij de standen 63 en 64 kan zonodig tevens omschakeling van de capaciteit van de oscillator LC kring plaats vinden.

Als oscillator kan bijvoorbeeld de Motorola MC 1648 dienst doen in het schema van afb. 11. Bij het schrijven van dit artikel was echter nog onvoldoende gegevens voor nabouw te kunnen publiceren. Zonder twijfel zullen in de naaste toekomst meer bijzonderheden bekend gemaakt kunnen worden. Zo kan gedacht worden aan het gebruik van een schuifregister voor 'elektronische afstemming' of toepassing voor 'scanners'. We zullen trachten de lezers van Rb op de hoogte te houden!

- 8 Oscillator voor 144 tot 178 MHz met 30 kHz kanaalafstand (Motorola).
- 9 Het blokschema van de Siemens S 187.
- 10 De in de S 187 toegepaste fase-discriminator.
- 11 Experimentele schakeling van een oscillator van 45 tot 75 MHz voor communicatieontvanger van 1 tot 30 MHz, met bandbreedte over 1 MHz of 500 kHz.



# Vijf nieuwe oscilloscopen van Tektronix



Tijdens een persbijeenkomst in de fabriek op het Britse kanaaleiland Guernsey, introduceerde Tektronix onlangs een nieuwe reeks oscilloscopen: de T-900. Deze reeks omvat de typen:

T921 – vanaf DC tot 15 MHz – één kanaal; enkelvoudige tijdbasis;  
T922 – vanaf DC tot 15 MHz – twee kanalen; enkelvoudige tijdbasis;  
T932 – vanaf DC tot 35 MHz – twee ka-

nal; enkelvoudige tijdbasis;  
T935 – vanaf DC tot 35 MHz – twee kanalen; dubbele tijdbasis;  
T912 – vanaf DC tot 10 MHz – twee kanalen; geheugen en enkelvoudige tijdbasis.

Alle oscilloscopen hebben een rechthoekige beeldbuis van 10 bij 8 cm. De naversnellingsspanning van de vier oscilloscopen zonder geheugen is 12 kV, waardoor een duidelijk en helder beeld ontstaat van signalen met een lage herhalingsfrequentie. De schrijfsnelheid van de geheugenoscilloscoop T912 bedraagt 250 cm/ms.

Schermindelingen zijn voor alle scopen in de buis aangebracht, zodat parallaxe fouten automatisch uitgesloten worden. De ALT of CHOP-mode evenals de triggering vanaf TV-raster of lijnfrequentie gebeuren automatisch, zodat steeds een optimaal beeld op het scherm verschijnt. De vijf instrumenten zijn eveneens uitgevoerd met een vertragslijin in het verticale afbuigingsgedeelte. De voorflank van snelle verschijnselen wordt bijgevolg zonder enig probleem zichtbaar. De meetnauwkeurigheid is 3% of beter. Deze nauwkeurigheid wordt verkregen door het gebruik van zeer goede gestabiliseerde voedingen. Dankzij gunstige afmetingen (178 x 254 x 483 mm) is de plaatsinname van de oscilloscopen minimaal wat aan een produktielijn of op een werktafel zeker niet te versmaden valt. Compacte lichte (6,8 tot 8,2 kg) uitvoering voorzien van een beschermdeksel en een behuizing die schokbestendig is, kan de T900-serie zonder enige moeilijkheid of speciale voorzorgsmaatregelen worden vervoerd. De volgende extra's zijn leverbaar: inschuifbaar voetstuk, camera, beschermkap en hoestegen wind en regen.

# gezien in andere bladen

## DESIGN IN ONZE PROEFEN

### Instelbare voeding

Deze schakeling kan gebruikt worden als experimenteervoeding op de werkbank, maar is tevens ideaal toe te passen in situaties waarbij een stabiele en lagere spanning nodig is dan het 12 V boordnet, afb. 1. De boordspanning van een auto kan nl. wel eens schommelen tussen de 12 V en 15 V. Wanneer men deze schakeling aansluit op het boordnet, dan is er secundair nauwelijks spanningsvariatie waarneembaar. Secundair heeft men de beschikking over 6 V, 7½ V of 9 V. Aangesloten op een laadapparaatje verkrijgt men een rimpelvrije spanning die geschikt is voor huis-, tuin- en keukendoeleinden. Het is wel wenselijk dat transistor T2 op een koellichaam wordt gemonteerd.

### Akoestisch relais

Dit akoestisch relais is uitstekend toe te passen in een eenvoudig alarmsysteem, afb. 2. Bij het minste of geringste geluid zal de microfoon dit omzetten in een spanning, waardoor een van te voren ingestelde spanningsdrempel wordt overschreden, en de transistor omschakelt. De lamp brandt! De gevoeligheid moet met P1 zo scherp mogelijk worden ingesteld, waardoor de schakeling bij weinig geluid al kan reageren. De lamp zal na alarm blijven branden totdat de resetknop S1 wordt ingedrukt. Uiteraard kan deze elektronica ook worden toegepast in systemen welke op licht reageren.

*Practical Electronics, mrt. '77*

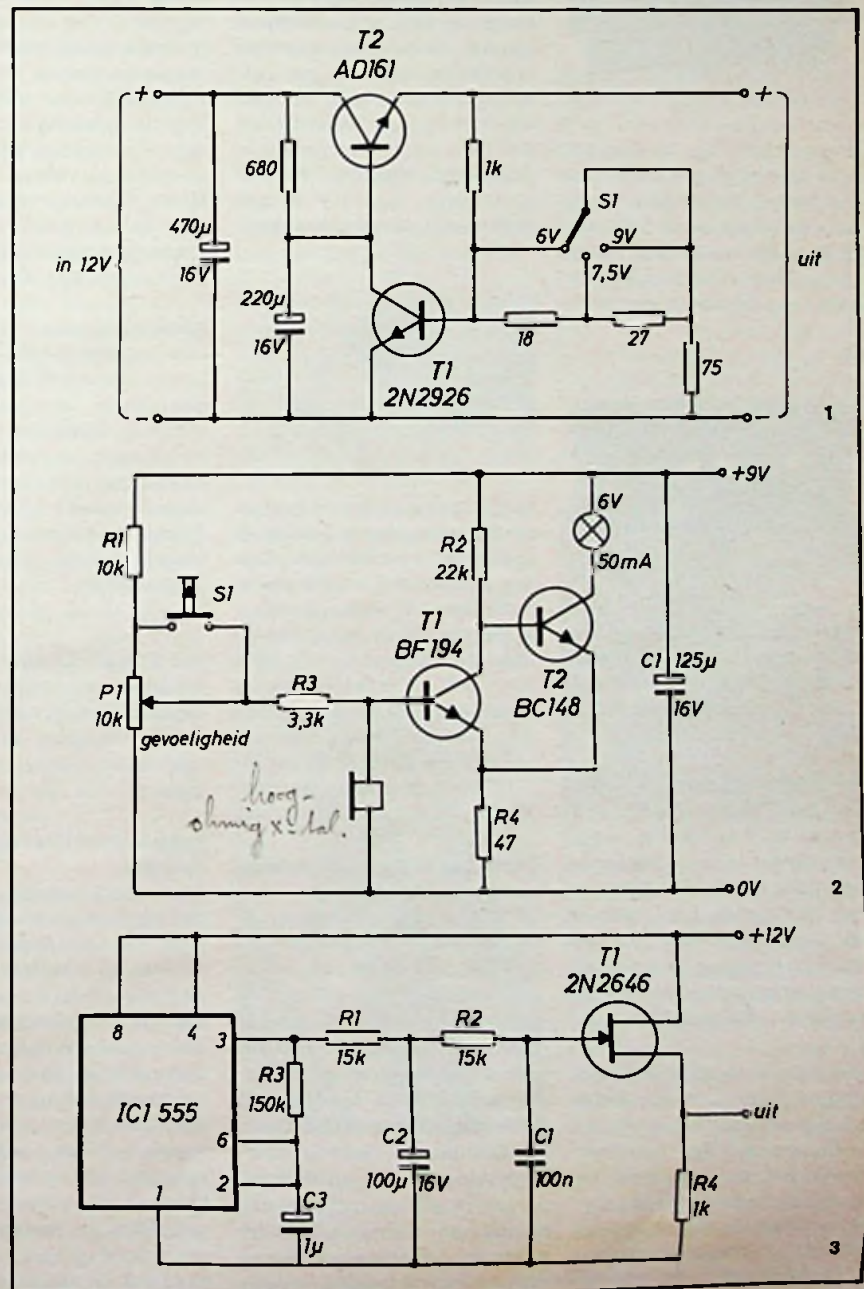
### Sirene tegen autodiefstal

Deze autosirene is speciaal ontwikkeld om te worden toegepast in een autodiefstalalarm, afb. 3. De normale auto-claxon geeft zo'n alledaags geluid, vandaar dat er is gekozen voor een aparte sirene waardoor het onmiddellijk opvalt wanneer er iets aan de hand is. De unijunctiontransistor 2N2646 staat als oscillator geschakeld waarin R2 en C1 de toonhoogte bepalen. De timer IC NE555 fungeert als astabiele multivibrator waarvan de uitgangspulsen (pen 3) worden toegevoerd aan de os-

cillator via R1. Indien de opgegeven componentenwaarden worden aangehouden wordt er iedere halve seconde een puls afgegeven waardoor de sirene het typische jankende karakter krijgt. Als men de uitgang aansluit op een 5

watt versterker en een hoornluidspreker is de sirene straten ver te horen. Een enthousiaste autodief zal zich nu wel twee keer bedenken om door te gaan met z'n duistere praktijken.

*Everyday Electronics mrt. '77*



### Nieuwe versterker en mengpaneel

Voor disc-jockeys, bandrecorderfans alsmede film- en dia-liefhebbers biedt TTI al geruime tijd het 1050A mengpaneel te koop aan. De opvolger hiervan is de 1050B die zich van de 1050A



onderscheidt door een extra IC voor voorbeluistering en twee VU meters. Naast deze mengpanelen wordt een 2 x 50 watt RMS versterker de SAC 100 als bouw pakket of als complete versterker op de markt gebracht. In-



lichtingen: Trans Trade International, Brusselbaan 114, 9402 Merelbeke, Tel.: 054-334504 en Claes de Vrieselaan 167, Rotterdam, Tel.: 010-253196.

**Nieuwe vertegenwoordigingen**  
Sick Optik Elektronik wordt sinds januari 1977 vertegenwoordigd door: BV Erwin Sick, Hessenweg 117, Postbus 105 in de Bilt (Utr.), Tel. 030-764544. Een greep uit het programma levert o.a. op: Arbeidsbeveiliging, milieubewaking, verkeerszekerheid, meten en regelen, informatietechniek.

De distributie van produkten van Sprague Electric in Nederland is overgegaan van Vekana BV te Eindhoven naar: Van Dam Elek-tronika BV, te Rotterdam en Texim Electronics BV te Enschede. Het totale Sprague programma blijft bij Sprague Benelux NV te Ronse, België.

Werner Electronics BV, Postbus 93, Den Haag is exclusief vertegenwoordiger geworden van Jiricek Elektronische Bauelementen G.m.b.H., Duitsland. Jiricek is fabrikant van silicium gelijkrichters, (bruggelijkrichters en dioden) en o.a. leverancier van ITT.

### Varieerbare verzwakker met constante impedantie van A.B. Electronic Components

De nieuwe serie 328 verzwakkers van A.B., hebben een constante impedantie waarmee verzwakking tot 20 dB mogelijk gemaakt wordt bij frequenties van DC tot 900 MHz. De belangrijkste toepassing is het instellen van signaalniveaus, zoals b.v. bij het gelijkmaken van de kanaalsterk-



te bij radio- en televisiedistributie. De verzwakker is ook toe te passen in ieder netwerk waar een verdeler met constante impedantie wordt verlangd. Impedanties tot 300 Ohm zijn verkrijgbaar. De demping bij 800 MHz is  $\leq 1,5$ dB; de reflectiedemping bij 800 MHz is  $\geq 14$ dB. Inlichtingen: Manudax BV, Postbus 25, 5473 ZH Heeswijk, Tel. 04139-1252 en Stephensonstraat 108, 1020 Brussel, Tel.: 02-2152518.

### De HTS en RTS voor Radiotechniek en Elektronica

De HTS en RTS voor Radiotechniek en Elektronica te Haarlem is een van de oudste scholen op ons vakgebied in Nederland. Zij werd opgericht op 1 september 1937 en beschikt binnenkort dus over 40 jaren ervaring. Begonnen werd met de opleiding tot Radiotelegrafist ter Koopvaardij (Rijkscertificaat), korte tijd daarna gevolgd door de opleidingen tot de NERG-examens radiomonteur en -technicus. In 1965 werd de opleiding tot Hoger Elektronicus ter hand genomen

met als specialisatie-richtingen: geluidstechniek, computertechniek, meettechniek, radionavigatietechniek, televisietechniek en telecommunicatietechniek. Aan het diploma hoger elektronicus van de school is de internationaal erkende graad Graduated Engineer IEEE verbonden. Er worden ook part-time cursussen gegeven. De school heeft in binnen- en buitenland een uitstekende naam. Niet het minst doordat zij haar afgestudeerden helpt een goede start in de elektronica-wereld te vinden. De voorwaarden van toelating zijn voor de opleiding tot elektronica-monteur: LTS-e, tot elektronica-technicus: Mavo IV, resp. MTS-e, tot hoger elektronicus: Havo dan wel VWO. Inlichtingen: Kleine Houtweg 31, Haarlem, Tel. 023-323891.

### Adreswijzigingen

Handelonderneming Ormatu Electric, o.a. im-exporteur van gloeilampen, armaturen, elektronica-componenten en inbouwkasten, is verhuisd van Amsterdam naar Helmond. Het nieuwe adres luidt: Ormatu Electric BV, Lage Dijk 24, Industriegebied Zuid, Helmond Tel.: 04920-36898.

Van Sprague Electric Company ontvingen wij bericht dat hun nieuwe adres voortaan luidt: NV Sprague Benelux SA, Postbus 104, B-9600 Ronse, Industriezone.

### Hoogdoorlaatfilter van Kathrein

AM-zenders kunnen storingen teweegbrengen in TV-ontvangers. Met het doel het effect daarvan op te heffen, ontwikkelde Kathrein een nieuw spierfilter van het hoogdoorlaattype, dat alle frequenties tot ca. 30 MHz onderdrukt en die boven 40 MHz ongehinderd doorlaat. Dit spierfilter, type EFR 25, wordt vóór de ingang van de versterker geschakeld. Het is uitgerust met IEC-stekkers 2,4/9,5. Inlichtingen: Eltea NV, Anderlechtstraat 144, 1000 Brussel, Tel.: 02-5114369 en Mechalectron BV,

Postbus 31076, Rotterdam, Tel. 010-654033.

### Delftse ziekenhuizen breiden automatisering uit

De Stichting Samenwerking Delftse Ziekenhuizen S.S.D.Z. heeft onlangs een contract getekend met Siemens Nederland NV voor de levering van een computersysteem model 330.



Dit systeem zal worden toegepast voor verdergaande automatisering van de gegevensverwerking in het gemeenschappelijke laboratorium van de drie ziekenhuizen in Delft.

**5 Satellietkanalen t.b.v. omroep**  
Nederland heeft van de ITU het recht verkregen om, indien ons land dat wenst, gebruik te maken van vijf satellietkanalen voor omroep, zie RB maart 1977. Vier van deze kanalen kunnen gebruikt worden voor televisieprogramma's en het vijfde kanaal is beschikbaar voor een aantal (maximaal 16 mono of 8 stereo) radioprogramma's met een goede en constante ontvangstkwaliteit in het gehele land. De aan Nederland toegevoegde baanpositie voor een satelliet bevindt zich op 19 graden westerlengte op 36.000 kilometer boven de Atlantische Oceaan boven de evenaar.

### Fabriek voor optische kabels In Europa

In Engeland is onlangs de eerste



fabriek in Europa in gebruik genomen, die zich uitsluitend bezighoudt met het ontwerp, de fabricage en de verkoop van optische glasvezels en kabels. Het bedrijf te Harlow, deel uitmakend van ITT Standard Telephones and Cables, is een zusterbedrijf van de Nederlandse Standard Electric Mij BV in Den Haag. De afbeelding toont een kabeltwistmachine die de van een bescherm laag voorziene vezel rond een trektoelastingskern wikkel.

#### Haagtechno-Kalorik BV gesplitst

Teneinde de merken National-Technics en Kalorik ongestoord te kunnen laten doorgroeien is besloten de activiteiten van deze merken te splitsen in aparte organisaties. De activiteiten voor National-Technics zullen worden ondergebracht in Haagtechno BV. Haagtechno BV zal in de huidige accommodatie Rietveldendweg 60 te 's-Hertogenbosch gevestigd blijven. De Kalorik activiteiten zullen in een nieuwe organisatie Kalorik Nederland BV worden ondergebracht. Kalorik Nederland BV zal per 1 februari 1977 gehuisvest zijn aan de Rietveldendweg 42 te 's-Hertogenbosch.

#### Catalogi

**AMROH.** Een 88 pagina's tellend boekwerk vol met onderdelen en materialen welke door AMROH worden geleverd, waaronder: halfgeleiders, contactmateriaal, montagemaatwerk, weerstanden en condensatoren, luidsprekers, microfoons, meetapparatuur en gereedschappen. AMROH, Herengracht 76, Muiden, Tel.: 02942-1951.

**Hewlett Packard.** Een met harde omslag uitgevoerde zeer fraaie ca. 600 pagina's tellende catalogus van het gehele leveringsprogramma. Dit boekwerk is van primair belang voor ieder die betrokken is bij de ontwikkeling van elektronische of elektrische systemen. Het behandelt het gehele gebied van meetapparatuur, generatoren, recorders als wel hulpapparatuur. De meegeleverde prijslijst geeft informatie over een gedeelte van de instrumenten en dient dan ook als indicatie. Voor juiste prijsopgave wende men zich tot: Hewlett-Packard Benelux NV v. Heuven Goedhartlaan 121, Amstelveen,

Tel.: 020-472021 en Hewlett-Packard Benelux NV, Groenkraaglaan 1, 1170 Brussel, Tel.: 02-6722240.

**Isolectra BV.** In dit 24 pag. tellende boekwerkje zijn op overzichtelijke wijze de artikelen opgenomen van de reeds bekende vertegenwoordigingen. Daarnaast treft men producten aan van een aantal nieuwe agenturen bij Isolectra. Een greep uit het programma levert op: connectors, telecommunicatie, signalering, meet- en regeltechniek en componenten. Isolectra BV, Dovenetelstraat 25, Rotterdam, Tel.: 010-229000.

**Philips.** Zeer fraaie kleurrijke 18 pag. tellende catalogus over opto-electronics welke als volgt is ingedeeld: symbolen, photoconductive componenten, foto gevoelige elementen, infrarood detector, LED's, displays, solar cells en photocouples. Alle componenten staan afgebeeld en zijn voorzien van duidelijke maatvoering. Philips Nederland BV, afd. Elonco, Boschdijk 525, Eindhoven en MBL, Twee Stationsstraat 81, 1070 Brussel.

**Mentor.** Vier afzonderlijke, bij elkaar 45 pag. tellende, catalogi vol informatie over het leveringsprogramma van Mentor. Naast de bekende knoppenseries vindt men tevens een zeer uitgebreid programma wip-, draai-, druk- en tuimelschakelaars. Naast frontpaneelmontage is er ook de z.g. FEL serie welke de mogelijkheid biedt voor directe printmontage. Vert. Heynen BV Gennep, Tel. 08851-1956 en Heynen BV, Genkersteenweg 284, 3500 Hasselt, Tel.: 011-225467.

**Mulder Hardenberg.** Een ruim 640 pagina's tellend overzicht van het leveringsprogramma. Op de eerste vier pagina's staan in alfabetische volgorde genoemd de door Mulder Hardenberg vertegenwoordigde fabrieken. Vervolgens een index van vijf pagina's wat betreft het soort artikel. De catalogus bevat foto's en van maatvoering voorziene tekeningen. Nadere inlichtingen: Mulder Hardenberg B.V., Postbus 3059, Haarlem en Mulder Hardenberg België PVBA, Hoogeind 63, Sta-brhoek, Antwerpen.

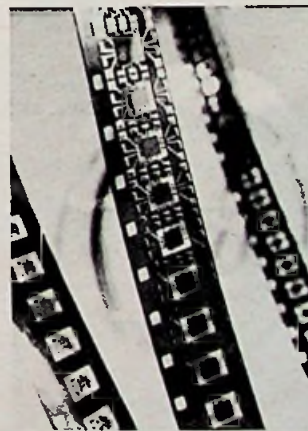
#### Brochures

**Brüel en Kjaer.** Een kleurrijke van foto's voorziene brochure over trillingsmeters, versnelingsmeters en voorversterkers. Specificaties van de instrumenten, opnemers en versterkers zijn overzichtelijk gerangschikt. Aan de hand van foto's worden enkele meetmethoden voorgesteld. Brüel en Kjaer, Postbus 3087, Utrecht, Tel. 030-938241 en Equipement Electronique SPRL, Vleurgatse Steenweg 184, 1050 Brussel, Tel.: 02-6470613.

**Koning en Hartman.** Een 12 pagina's tellende brochure waarin de structuur wordt geschetst van de service-afdeling van Koning en Hartman. Voor geïnteresseerden is de brochure gratis verkrijgbaar bij het bedrijfsbureau van de service-afdeling. Koning en Hartman, Koperwerf 30, Den Haag.

#### Super-8-film voor chipmontage

De op een kever lijkende behuizing met aan beide zijden aansluitstiften is praktisch het symbool geworden voor de geïntegreerde schakeling. Doch daar is nu een nieuwe generatie IC's bijgekomen. Deze IC's bieden een volkomen ander beeld: de silicium-chips zijn in de vensteropeningen van een super-8-film gemonteerd, waarbij de aansluitdraden niet slechts voor het elektrisch contact zorgen, doch tevens de chips op hun plaats houden. Siemens levert momenteel bijna een dozijn verschillende geïntegreerde schakelingen volgens dit micropack-systeem.



Zonder behuizing- aan de lopende band! De toepassingsgebieden reiken van zeer compact gebouwde apparaten als tafelrekenmachines en filmcamera's

tot schakelingen met zeer hoge componentendichtheid.

Siemens Nederland NV, Postbus 1068, Den Haag en Siemens NV, Steenweg op Charleroi 116, 1060 Brussel.

#### 25.000ste telexaansluiting in Nederland

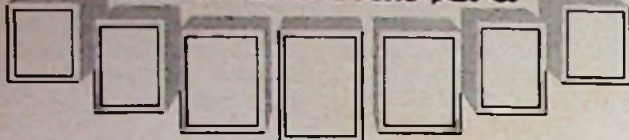
Op dinsdag 8 februari is de 25.000ste telexaansluiting in Nederland officieel in gebruik gesteld. De telex is in gebruik sedert 1932, maar de groei van dit communicatiemiddel begon pas goed in de zestiger jaren. In 1963 telde ons land nog maar 5.000 telexabonnees, in 1969 was dit aantal uitgegroeid tot 10.000, in 1974 tot 20.000 en thans is de 25.000ste abonnee aangesloten.

#### Unieke CMOS converter in nieuwe Data Precision multimeter, zorgt voor probleemloos true-RMS meten.

De meeste digitale multimeters meten probleemloze wisselspanning en wisselstroom, in vrijwel elke gevraagde nauwkeurigheid, mits het maar om zuiver sinusvormige signalen gaat. Bij niet-sinusvormige of sterk vervormde signalen zijn de afwijkingen niet van de lucht en leiden tot meetfouten van 100% of meer. Model 248 van Data Precision rekent af met deze



grote meetfouten. Deze nieuwe multimeter meet de werkelijke effectieve waarde van het signaal. Dat doet hij door gebruik te maken van een unieke monolithische geïntegreerde RMS/gelijkspannings-omzetter. Deze CMOS converter, de eerste ter wereld die dit kan, geeft een meetfout van slechts 2 mV bij sinusvormige signalen. Bij een vormfactor van 7 is de meetfout slechts 1% (vormfactor is amplitude, gedeeld door effectieve waarde). Inlichtingen: Koning en Hartman, Koperwerf 30, 's-Gravenhage. Tel.: 070-678380.



Cassetedeck: Nakamichi TT700  
 Versterker: Quad  
 Luidsprekers: Bose 901  
 Hoofdtelefoon: Sennheiser HD 400

### Aida - Verdi\*\*\*

DECCA K2A 20

Integrale uitvoering door o.m. Renata Tebaldi, Carlo Bergonzi, Arnold van Mill en het Weens Philharmonisch Orkest o.l.v. Herbert von Karajan.

Speelduur: 2 uur 30 min. (2 MC's). Dolby. 1959. Prijs: f 91,-.

### Gluck - Opera Arias - Janet Baker\*\*\*\*

PHILIPS 7300 440

Bekende en minder bekende aria's uit o.m. Orfeo ed Euridice, La Rencontre imprévue, Armide en Alceste gezongen door Janet Baker met het Engels Kamerorkest o.l.v. Raymond Leppard.

Speelduur: 54 min. Dolby. 1975. Prijs: f 26,-.

### Paganini - Violin Concerto No. 1\*\*\*\*

DECCA KSXC 6798

Boris Belkin viool met het Israël Philharmonic Orchestra o.l.v. Zubin Mehta.

Speelduur: 38 min. Dolby. 1977. Prijs: f 26,-.

### Rick van der Linden plays Albinoni, Bach & Handel\*\*\*\*

PHILIPS 7111 200

O.a. Adagio in G mineur van Albinoni, Orgelconcert in F van Handel en 'Wir setzen uns mit Tränen nieder' van Bach.

Speelduur: 35 min. Dolby. 1976. Prijs: f 20,25.

### Blind Lemon Jefferson 1926-1929\*\*\*

Biograph 7164 901

Got the blues, Beggin' back, Match box blues, Hot dogs, Christmas Eve blues e.a.

Speelduur: 36 min. 1926-1929 (gr.pl.-opnamen). Prijs: f 22,50.

### Blue Tango - Malando\*\*\*

PHILIPS 7248 027

Pearl Fishers, Isle of Capri, Tango Notturmo, Orchids in the moonlight e.a.

Speelduur: 42 min. 1975. Prijs: f 15,25.

### Mantovani - Wereldsuccessen\*\*\*

DECCA 7599 159

Red Roses for a blue lady, Moulin Rouge, Exodus, Misty, Greensleeves e.a.

Speelduur: ruim 1½ uur! Prijs: f 25,-.

#### Technische waardering:

\*\*\*\* De absolute top op MC-gebied van dit moment.

\*\*\* Geschikt voor afspelen via een HiFi-installatie.

\*\* Geschikt voor het afspelen via een stereoradio, c.q. eenvoudige stereo-installaties.

\* MC's die slechts aan minimale eisen voldoen.

Geschikt voor afspelen via portabele cassette-apparaten, radiorecorders, autocassettespelers en andere eenvoudige (mono) cassette-apparaten.

Géén ster geeft aan, dat de betrokken MC niet wordt aanbevolen.

De stereoclassificatie heeft uitsluitend betrekking op de technische kwaliteiten van het medium cassette.

#### Opera

Een ontroerend gezongen Aida vult de beide Decca-musicassettes, die als nummer één op onze lijst prijken. Deze opera werd vorig jaar - evenals nog diverse andere opera's - alleen op MC uitgebracht. Het is een oude opname uit 1959, doch de overall-kwaliteit mag er nog best zijn. Hoewel natuurlijk wel te horen is dat we hier niet met het modernste materiaal te maken hebben. Zoals we inmiddels gewend zijn van Decca, zijn ook deze beide, cassettes weer in een keurige 'boekvormige' cassette ondergebracht en vergezeld van een 60 pagina's tellend tekstboek in Engels en Italiaans.

Dat zestien jaar in de HiFi-opnametechniek toch wel wat uitmaakt, blijkt bij het afspelen van de Gluck Arias: perfect. Janet Baker zingt zó mooi en het Engels Kamerorkest is zó goed op deze stem ingespeeld, dat ik me nauwelijks een perfectere uitvoering van deze werken van von Gluck kan voorstellen. Echt, de koude rillingen lopen je bij deze prachtige muziek over de rug. IJl twee eeuwen terug - de tijd waarin von Gluck deze muziek schreef - zie met de ogen dicht de tijd waarin dergelijke meesterwerken konden worden gecreëerd. Kortom - de operaliefhebbers of de liefhebbers van alleen maar mooie muziek mogen deze MC niet missen.

#### Paganini

Een gortdroge opname van een violist met een orkest staat als nummer drie op de lijst. Maar wat een vioolspel, welk een muziek. Zuiver en strak klinkt de viool van Boris Belkin door de huiskamer. Ik zou bijna willen stellen: ongekend, wat Decca hier op MC presenteert, maar dat zou toch niet helemaal waar zijn, want er zijn al talloze van deze perfecte musicassettes.

Alleen... dat verschil in speelduur - zo'n 9 minuten per kant. Waarom geen toegift? Dat het wel kan, bewijst Decca bij bovenstaande Aida: de 2 uur 30 minuten opera is keurig verdeeld over de twee MC's.

#### Dit moet u horen...

Wat? Wel Rick van der Linden op de klassieke toer in ongekende Dolby-kwaliteit. De 'vier' cum laude. Prachtige muziek in dito opnametechniek.

'I simply wanted to make a music-cassette of good music for listening, and I hope that the pleasure

I have had in making this recording together with the carefully chosen orchestra and a fine production team, will reach you too as listener' - dat zegt Rick van der Linden er zelf van op het wikkelt van deze MC. En dat begeleidende orkest is dan het National Philharmonic Orchestra o.l.v. Job Maarse.

En als op deze wijze de pop-liefhebber niet klassiek-minded kan worden gemaakt, dan weet ik het niet meer. Toch maar eens luisteren pop-fan!

#### De Biograph-serie

Echte, traditionele jazz van diverse bekende en minder bekende negerartiesten uit de twintiger jaren wordt uitgebracht in de Biograph-serie. Het zijn uiteraard grammofoonplaatopnamen - 78-toeren-platen, waaraan het mogelijke werd gedaan de geluidskwaliteit te behouden c.q. te verbeteren. Gezien de ouderdom van de originele opnamen - ze stammen uit de jaren 1926 t/m 1929 - mag het bereikte resultaat goed worden genoemd. Toch zat ik wel even met mijn sterren-waardering, maar goed, de musicassette is natuurlijk vele malen beter dan het oude plaatmateriaal. Bovendien is deze muziek bestemd voor de liefhebber van oude jazz en die komt volop aan zijn trekken bij de muziek van Blind Lemon Jefferson. En daar gaat het uiteindelijk om. En dat het mono-opnamen zijn, zal niemand verbazen. En mocht uniets van Blind Lemon Jefferson weten, dan geeft het wikkelt bij deze musicassette hierop vrij uitvoering antwoord. Jazzliefhebbers - dit is een kans originele opnamen aan de collectie toe te voegen.

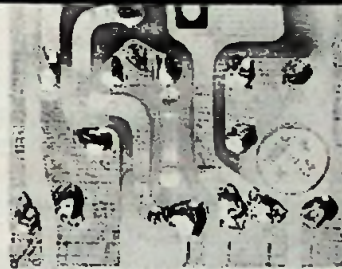
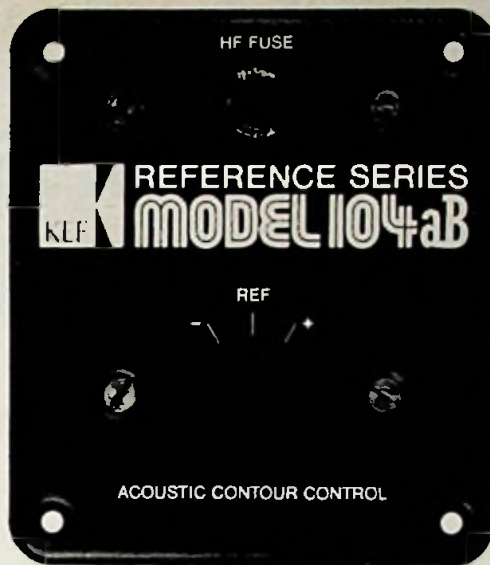
#### 2 M's

Mantovani en Malando - ze behoeven nauwelijks geïntroduceerd te worden en dat zal ik dan ook nalaten. Qua kwaliteit verdienden ze beide drie sterren en dat de muziek goed is, is in de loop der jaren wel bewezen. Mag ik u nog even wijzen op de ruim anderhalf uur speelduur van de 2LP-Mantovani-cassette? Dus ook uitermate geschikt voor de autocassettespeler.

#### Tot slot

Ditmaal tot slot een toch wel verheugende mededeling: opgevangen tijdens de Personenauto-RAI op de Philips-stand: Phonogram zet vanaf begin dit jaar ook bij populaire opnamen de Dolby-knop aan! Of korter gezegd: de Dolby-knop blijft altijd aan staan.





# Gave computer vrucht

**ofwel: nieuw hart  
voor oude koploper**

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



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

# LUIDSPREKERS VOOR ZELFBOUW

## YAMAHA versterkers - grote klasse

		RICHTPRIJS
Yamaha CA 410	2x30 watt	f 525,-
Yamaha CA 600	2x40 watt	750,-
Yamaha CA 800-II	2x60 watt	1195,-
Yamaha CA 1000-II	2x80 watt	1425,-

## tuner-versterkers

Yamaha CR 200	2x15 watt	650,-
Yamaha CR 450	2x25 watt	1010,-
Yamaha CR 600	2x35 watt	1260,-
Yamaha CR 800	2x50 watt	1495,-
Yamaha CR 1000	2x75 watt	2065,-

## TEVENS QUAD en LUXMAN dealer

EN VOOR WIE NIET ZELF WIL BOUWEN:  
KEF - BOWERS & WILKINS - ELIPSON - IMF  
luidsprekerboxen demonstratieklaar  
aangesloten

(Geen demonstraties op woensdag en donderdag vóór 2 uur)

Alles met officiële Nederlandse importeursgarantie

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

REMO HEEFT VOLOP KEUS UIT 18 GROTE  
MERKEN... TIENTALLEN KITS EN  
HONDERDEN LOSSE LUIDSPREKERS!

## ALLE MATERIELEN VOOR ZELFBOUW

Scheidingsfilters, filteronderdelen, houtpakketten,  
dempingswatten, kramforac tandenschuim, dr. Bailey's  
longhair, L pads, luidsprekerdoek, kastontwerpen, enz. enz.

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

Toezending volgt uitsluitend na ontvangst van f 1,50  
postzegels in envelop aan postbus 3225 of f 1,50 op giro  
27 34 556.

# REMO

LUIDSPREKERSPECIALIST

HI-FI STEREO APPARATUUR

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

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

# MARTIN RIETSEMA

## BI-PAK Semiconductors

Oudestraat 28, ASSEN  
Telefoon 05920 - 10875.

### K-PAKS: KOMPONENTEN PAKS

K-1	200 st. Versch. weerstanden (gewogen)	f 7,50
K-2	150 st. Versch. condensatoren (gewogen)	f 7,50
K-3	60 st. Precisie weerstanden, 1% en 2%, div.	f 7,50
K-5	50 st. Condensatoren, C-280 Serie, 0,010 µF - 2,2 µF met code 250 V	f 7,50
K-7	Pak Montage draad: 50 meter, versch. kleur	f 7,50
K-8	12 st. Reed Switches	f 7,50
K-8A	12 st. Magneton v. Reed Switches	f 7,50
K-10	20 st. Versch. polimeters	f 7,50
K-12	40 st. Papier-condensatoren, goed gesort.	f 7,50
K-13	25 st. Laagspanning elco's	f 7,50
K-14	Pak Montage materiaal, bouten, moeren enz.	f 7,50
K-16	20 st. Versch. montage-strips en -paneeltjes	f 7,50
K-17	30 st. Knoppen, diverse	f 7,50
K-18	4 st. Relays: 6 - 24 werkspanning	f 7,50
K-18A	6 st. Relays: 24 V, 1 x cm	f 7,50
K-20	Pak Aluminium platen, div. afm., 1/2 kg	f 7,50
K-21	Pak Vero-board restanten ong. 300 cm <sup>2</sup>	f 7,50
K-22	50 st. Instelpolimeters, diverse	f 7,50
K-23	100 st. Afstandsbusjes - kunststof	f 7,50
K-24	Pak Plaatbandlabel, versch. kleuren	f 7,50
K-25	300 st. Soldeeroogen, soldeertippen enz.	f 7,50
K-26	Pak Isolatiekous, 50 meter, versch. kleuren	f 7,50
K-27	100 st. Veren, druk- trek- en andere veren	f 7,50
K-28	200 st. Onderleggingen, sluitringen, diverse	f 7,50
K-29	Pak Koellichamen, diverse per 1 kilo	f 15,-
K-29A	Pak Koellichamen, diverse per 1 kilo	f 15,-
K-30	30 st. Stekkers, pluggen, chassisdelen, schakelaars enz.	f 7,50
K-31	30 st. JAPANSE reserve-onderdelen: ALLERHANDE	f 15,-

LET OP: K-PAKS zijn vaak zwaarder. Daarom ingeval van  
K-Paks: PORTO 1 g. - per bestelling EXTRA. Het teveel aan  
porto wordt gerestitueerd. LEVERING ook onder REMBOURS.

### NIJEUWE RUBRIEK: SCHAKELAARS

SCHA-1	8 st. MICRO-Schakelaars (oud nummer: K-9)	f 7,50
SCHA-2	5 st. SCHUIF-Schakelaars, 220 Volt (K-15)	f 7,50
SCHA-3	5 st. DRAAI-Schakelaars, vele standen (K-18)	f 7,50
SCHA-4	8 st. WIP-Schakelaars, 220 Volt, Max. 4 Amp. dubbelpolig/meak	f 7,50
SCHA-5	25 st. DRAAI-Schakelaars, miniatuur met as, enkelepolig/wissel (passen op Vero-board: zie PAK K-21)	f 7,50

Levering bij vooruitbetaling of onder rembours: M. Rietsma,  
Ald. Rad. 88, Oudestraat 28, Assen, Nederland, Tel. 05920-  
10875, 's avonds 05927-2997. Giro 1559178. Verzendkosten:  
f 2,10 per bestelling, bangelokend f 4,25. Voor BELGIË: dezelfde  
verzendkosten; levering naar België zonder BTW. BTW is in alle  
prijzen begrepen.

## SPECIALE AANBIEDING

BIJ AFNAME VAN 11 PAKS: PRIJS f 75,-

\* LDR-1 4 stuks FOTOWEERSTANDEN N 1500: f 7,50  
Max. 600 mW, max. 240 - 200 V  
variëte licht-donker 300 X  
Lichtgevoelig vlak: 8 x 28 mm  
glasomhulsel: 15 x 45 mm



LICHTDIODEN: nieuw:		
LED-1	15 st. Lichtdioden rood 5 mm	f 7,50
LED-2	12 st. Lichtdioden groen 5 mm	f 7,50
LED-3	12 st. Lichtdioden geel 5 mm	f 7,50
LED-4	15 st. Lichtdioden rood 3 mm	f 7,50
LED-5	12 st. Lichtdioden groen 3 mm	f 7,50
LED-6	12 st. Lichtdioden geel 3 mm	f 7,50

LED - CLIPS: HOUDERS voor LED's		
LED-CS	30 st. LED-CLIPS voor LED's 5 mm	f 7,50
LED-C3	30 st. LED-CLIPS voor LED's 3 mm	f 7,50

LED-7: 10 stuks SCHAAL-LICHTDIO- DEN, rood:		
Plaatje lichtdioden 5 x 2,5 mm stapelbaar voor schaalverdeling en grootbeeld-display	f 7,50	
Passen op Vero-board zie PAK K-21		
LED-8	10 st. Schaallichtdioden: groen	f 7,50
LED-9	10 st. Schaallichtdioden: geel	f 7,50

WEERSTANDEN, nieuw:		
R-1	100 st. 1/8 Watt WEERSTANDEN, nieuw, axiaal, koolfilm, assortiment uit E-12 reeks op 5% met Codering	f 7,50
R-2	100 st. Idem, 1 K - 8K2 Ohm	f 7,50
R-3	100 st. Idem, 10 K - 82K Ohm	f 7,50
R-4	100 st. Idem, 100 K - 1 M Ohm	f 7,50
Op bestelling 100 st. Weerstanden één waarde	f 7,50	
R-5	100 st. 1/2 Watt weerstanden, koolfilm 5%	f 7,50
R-8	100 st. Idem: 100 Ohm - 820 Ohm	f 7,50
R-9	100 st. Idem: 1K Ohm - 82K Ohm	f 7,50
R-10	100 st. Idem: 100K Ohm - 1M Ohm	f 7,50
Ook leverbaar: 100 st. één waarde	f 7,50	

PRINT-PLAAT enz.:		
PP-1	pakket Koper Print-Plaat	f 7,50
PP-2	2 st. Markeertiftun, anti-ets stift	f 7,50
PP-3	pakket Etsmiddel	f 7,50
PP-4	5 st. Koopincollen bij solderen	f 7,50
PP-5	2 rol Tinzuurdraad bij uitsolderen	f 7,50
PP-6	10 meter Soldeertin herskern	f 7,50

Super aanbieding 100 paks voor f 600,-

NIEUW GETESTE DIGITALE IC's: per STUK & per PAK		f 7,50
7400	10.90 p.st.	10 st. f 7,50
7401	10.90 p.st.	10 st. f 7,50
7402	10.90 p.st.	10 st. f 7,50
7404	10.90 p.st.	10 st. f 7,50
7405	10.90 p.st.	10 st. f 7,50
7407	12. - p.st.	4 st. f 7,50
7408	10.90 p.st.	10 st. f 7,50
7410	10.90 p.st.	10 st. f 7,50
7413	12. - p.st.	4 st. f 7,50
7420	10.90 p.st.	10 st. f 7,50
7430	10.90 p.st.	10 st. f 7,50
7440	10.90 p.st.	10 st. f 7,50
7441	zie 74141	74150
7442	12.75 p.st.	3 st. f 7,50
7447	14. - p.st.	2 st. f 7,50
7473	1.75 p.st.	5 st. f 7,50
7474	1.75 p.st.	5 st. f 7,50
7475	1.75 p.st.	3 st. f 7,50
7476	12. - p.st.	4 st. f 7,50

BOEK: 66 blz. met gegevens over TTL-Digitale IC's (Engels) f 7,50  
IC-VOETJES - PAKS: 10 stuks 14-Pins Dual-in-Line f 7,50  
10 stuks 16-Pins Dual-in-Line f 7,50

### GETEST - NIET GESTEMPELD - TRANSISTOREN

GE-1	20 st. Sil. Trans. NPN 2N1613	f 7,50
GE-2	20 st. Sil. Trans. NPN 2N2218	f 7,50
GE-3	20 st. Sil. Trans. PNP 2N2904	f 7,50
GE-4	25 st. Sil. Trans. NPN BC171 - BC107/8	f 7,50
GE-5	25 st. Sil. Trans. NPN 2N3903	f 7,50
GE-6	25 st. Sil. Trans. PNP 2N3906	f 7,50
GE-7	25 st. Sil. Trans. NPN BC 182/183L	f 7,50
GE-8	10 st. Germ. Foto Trans. OC71	f 7,50
GE-24	6 st. Sil. Trans. NPN 2N5295	f 7,50

2N5295 o.a. voor vervanging van Japanse eindtransistoren  
Vcc 60V, Ic 4A, Hfe 30-120  
GE-25 8 st. Germ. Trans. PNP AC128 f 7,50  
GE-26 8 st. Germ. Trans. NPN AC127 f 7,50  
Dioden:  
GE-9 20 st. Zenerdioden 400 mW, 310t 10V<sup>1/2</sup> f 7,50  
GE-10 20 st. Zenerdioden 400 mW, 11 lot 33V<sup>1/2</sup> f 7,50  
Zenerdioden met code

ELCO's nieuw:		
E-1	18 st. Ecco's, laagspanning 0,47 µF - 10 µF	f 7,50
E-2	18 st. Idem, 10 µF - 100 µF	f 7,50
E-3	18 st. Idem, 100 µF - 680 µF	f 7,50

TIMER: NE555 f 2,75 per stuk, 3 stuks f 7,50

# REIN DE JONG



Korte Bosstraat 4 Bergen op Zoom  
TEL.01640-3 60 28 Postrek.29 36 500

Informeer naar  
onze prijzen!

Verzending van postorders door geheel  
Nederland onder rembours of bij vooruitbetaling  
Uitverkocht en prijswijzigingen voorbehouden

## Alleen bij Rein voorjaars set ideeën

### SET I

Kenwood KR 2600	820,-
2 x 18 watt	
Lenco L 76 SR pick-up	447,-
Verit Amroh box	356,-
2 x 30 watt	
Normale prijs	<u>1623,-</u>

Nu als setprijs **1179,-**

### SET II

Kenwood KA 3500	795,-
2 x 30 watt versterker	
Thorens TD 145 compl. met ortofoon	749,-
Kef Cadenza boxen	1150,-
Normale prijs	<u>2694,-</u>

Stuntprijs NU **2056,-**

### SET III

Sony STR 7015 2 x 24 watt tuner versterker	898,-
Sony PS 2350 pick-up	498,-
Celestion Ditton 15 boxen	
met 5 jaar garantie	690,-
Normale prijs	<u>2086,-</u>

Onvoorstelbaar NU **1647,-**

### ORTOFOON ELEMENTEN

Speciale prijs. Let op.

F15S	75,-	NU 45,-
F15E	95,-	NU 55,-

### HOOFDTELEFOONS

	Bruto	Reinprijs
Sennheiser HD414	101,-	75,-
Sennheiser HD424	147,-	110,-



### SET IV

Monarch tuner versterker	598,-
2 x 18 watt	
Wharfedale Denton AXP	290,-
2 x 24 watt	
Lenco pick-up G 108 compleet	245,-
Normale prijs	<u>1133,-</u>

Te gek NU **795,-**

### MICROFOONS

	Bruto	Reinprijs
Sennheiser MD 402 LM	99,-	74,-
MD 412 LM	145,-	108,-
MKE 201	261,-	195,-
MKE 401	305,-	228,-
MD 421N	379,-	284,-
MD 441 N	574,-	430,-
MD 413 N	284,-	213,-
MD 416 N	371,-	278,-

HEATHKIT

Schlumberger

ELECTRONIC CENTER

Heathkit



BON VOOR  
HEATHKIT  
CATALOGUS

GRATIS\*

\*Afgehaald aan onze zaak betaalt u niets.

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

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

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



HEATHKIT  
Schlumberger  
ELECTRONIC CENTER

Naam .....  
Adres .....  
Woonpl. ....

RB 5

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

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

WORLDS LARGEST  
MANUFACTURER IN ELECTRONIC KITS

HALTRONIC Tel. 045 - 214 546  
Heisterberg 1 Hoensbroek Giro 1918601

Minimumorder 25,-  
Remboursporto 4,-  
Bij vooruitbetaling 2,-  
Maandagmorgen en  
dinsdagmorgen gesloten.



SCANNER US 800

Vermogen 2200 mWatt  
Ontvangstbereik VHF 1 16-87 MHz  
VHF 2 149-164 MHz  
Gevoeligheid VHF 1 0.7 microV  
VHF 2 0.8 microV  
S/R verhouding 28 dB  
Impedantie 4-8 ohm

Voeding 12 V - 220 V  
Afmetingen 19.5 x 4.5 x 23 cm  
Uitgevoerd met Nieuwtoetsen voor: 8 kanalen  
Ruslinter  
Scan snelheid instelbaar  
Pilotlight  
Speaker en montagepaneel  
Zwart/aluminium frontpaneel

445,-



CASS. SPELER UE500

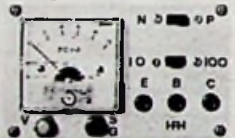
Vermogen 2 x 8 Watt  
Some Cassette of tape or  
Microcassette  
P.B.C. 9-1  
Uitgevoerd met Auto reverse  
Impedantie 4-8 ohm  
Voeding 12 Volt  
Aansluiting 14 x 2,7 x 19 cm

slachts  
169,-

THYRISTOR  
OF TRIAC  
6 A - 400 V  
4,75

LED'S: 3 mm  
75 ct. 5 mm  
IN:   
ROOD-GEEL  
OF GROEN

HALTRONICTESTER TT1  
TEST TRANSISTOREN  
OP: SLUITING,  
ONDERBREKING,  
POLARITEIT,  
VERSTERKING. LEK.



MET NED. BESCHRIJVING  
KOMPLEET MET KAST  
FRONT 7 x 11 CM.

BOUWSET 43,50

ALARMPRINT  
maakt van uw luidspreker  
een FBI sirene. 17,50  
Voeding 9-12 Volt.

DIODE 1N4007  
ONGESTEMPELD  
WEL GETEST  
SLECHTS 15 ct.

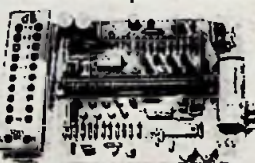
Voor geluidswegens, sport- en recreatie.  
Hoogwaardige techniek, degelijke  
afwerking.



PA 2015 295,-  
40 WATT  
Voeding 12 - 220 V ingangen  
max 2 mV Micr 50 k Ohm Dross 220 mV Doel 100 k  
Ohm Uitgang 4-8 k Ohm 25, 70 100 V Freq  
50 15 000 Hz Alm. 100 x 240 x 190 mm

LED V.U.METER-STEREO

10 led's per kanaal, 7 x groen voor "veilig"  
1 x oranje voor "waarschuwing"  
2 x rood voor "oversturing"  
Gevoeligheid kompl.  
instelbaar gemonteerd  
F 99.50



Gevoeligheid 100 mV (volle schaal!!).  
kompleet met zelfklevende aluminium frontplaten.

WERELDONTVANGER  
in military look



Techn. gegevens  
vermogen 950 MW  
MG 535-1605 kHz 115,-  
FM 88-108 MHz  
Air 108-140 MHz  
PBI 30-50 MHz  
PB2 140-170 MHz  
WB 162.5-162.4 MHz  
Squelch - AFC

REGELEBARE GEST. VOEDING  
SPANNING 2 - 35 V  
INSTELBARE  
STROOM MAX.  
2 A MET TRAF0  
59,50  
ZONDER TRAF0  
37,50



F.B.I.  
SIRENE

GOUDKLEURIGE  
ALUMINIUM HOORN  
HARDE  
TOON 74,50



27 MHz. Teleskoop f. 12,80

# B & W

## DM 4

f 440,-

blik in een huiskamer  
beeld van een luidspreker



bescheiden formaat  
belastbaarheid groot  
bewonderd alom.

- B & W laag-middenweergever DW 200/4 met bextreen conus
- midden-hoogweergever HF 1300 MK II
- ultra-hoogweergever met 19 mm koepelmembraan die het frequentiebereik uitbreidt tot boven 25 kHz
- filternetwerk met hellingen van 18 dB octaaf. Gebruik van polyester condensatoren
- gevoeligheid 3,6 Watt aan de nominale impedantie van 8 Ohm voor een niveau van 95 dB bij 400 Hz op 1 m afstand, dus door hoog rendement ook geschikt voor kleinere versterkers.
- maximale belastbaarheid 30 Watt R.M.S.
- afmetingen: h x b x d, 531 mm x 254 mm x 255 mm

documentatie over het B & W programma zenden wij U graag. Importeur:

**AUDIOSCRIPT BV**

Nieuw Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tel. 02158-37064 4262

 **MICRO**

electrostatische

hoofdtelefoon



**MICROMONITOR**

**f 290**

onverbidelijke

doorbraak

in de relatie

prijs tot

kwaliteit

van  
luisteren

komt  
juichen

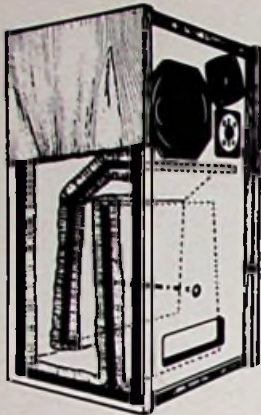
en dat blijft  
en dat blijft  
en dat blijft

Importeur:

**AUDIOSCRIPT BV**

Nieuw Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht  
Tel. 02158-4262&3706

# Belangrijk voor iedereen die een schroevendraaier weet vast te houden.



Zelfbouw klinkt ingewikkelder dan het is: in feite komt het neer op het in elkaar schroeven van enkele kant-en-klare panelen en het bevestigen van een aantal draadjes. Een avond werk en u kunt trots zijn op een hoogwaardige luidsprekerbox voor nauwelijks de helft van de normale prijs.

RAF-HiFi Zelfbouw beschikt over jarenlange ervaring en biedt een enorme keuze aan luidspreker-kits en componenten. Om slechts enkele merken te noemen: KEF, CELESTION, HECO, STC, PEERLESS, FANE, DECCA, PHILIPS, WHARFEDALE, ISOPHON, ESS, RICHARD ALLEN, GOODMAN'S . . . .

En om u helemaal gerust te stellen: de RAF-HiFi specialisten staan altijd met raad en daad klaar voor zelfbouwers in hun met de modernste meetapparatuur uitgeruste afdeling.

Zeer interessant zijn ook de in eigen "lab" ontwikkelde RAF-HB luidspreker-systemen. Verkrijgbaar als kit (volledig gedempt en getest) of geheel gemonteerd, altijd uiterst gunstig in prijs. Topklasse voor de halve prijs van vergelijkbare boxen!

### RAF HB-1

3-weg systeem met transmissielijn-laag en 2-standen schakelaar voor de tweeter. Luidsprekers: KEF B200 Special, PEERLESS KO 40 MRF nabewerkt, PEERLESS DT 10 HFC. Nominale impedantie: 8 Ohm. Afm. 89x40x36 cm.

Als kit: f 598,- Gemonteerd: f 798,-

## ZELF MONTEREN IS KLINKENDE WINST!

Afd. Zelfbouw: Rijnstraat 166, Amsterdam. Tel. 020-422853

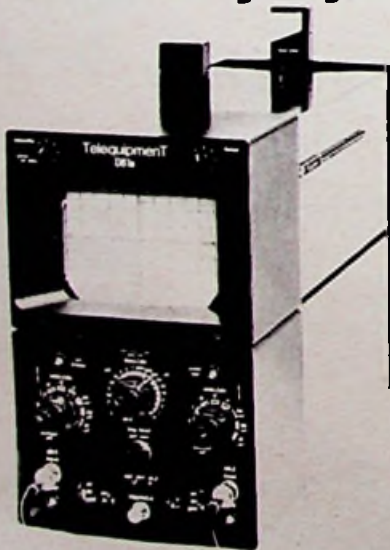
Amsterdam Zuid: HiFi-Stereo apparatuur, Rijnstraat 142-144, Tel. 443998-447933  
Technische Dienst, Rijnstraat 150, Telefoon 426123.  
Grammofoonplaten/cassetten, Rijnstraat 139, Telefoon 445706  
De Rijnstraat ligt in het verlengde van de E9 (Utrecht-A'dam)  
Donderdagavond Koopavond

Hilversum Winkelcentrum Hilvertshof.  
HiFi-Stereo apparatuur/grammofoonplaten, Telefoon 17705/6  
Vrijdagavond Koopavond



# Telequipment d61 in een nieuw jasje

Prijs:  
f.1110.-  
excl. BTW.



# D61A

De misschien wel populairste oscilloscoop van dit ogenblik, de D61, heeft een opvolger gekregen, de D61A. De constructie is nog wat robuuster geworden, want de D61 is een zeer bereide oscilloscoop. Tegelijkertijd hebben we hem in een meer eigentijds jasje gestoken, maar verder is het uw goeie, vertrouwde D61 gebleven.

Een laaggeprijsde oscilloscoop, ideaal voor TV-service, voor laboratoria en onderwijs, ideaal ook voor de zend-amateur.

### 10MHz-Twee kanalen

- Gevoeligheid 10mV bij 10MHz
- Groot 8x10cm scherm
- Automatisch geregelde ge "chop" te of afwisselende weergave
- Automatische triggering, bovendien automatische selectie van TV-lijn of-raster
- X-Y mogelijkheid.

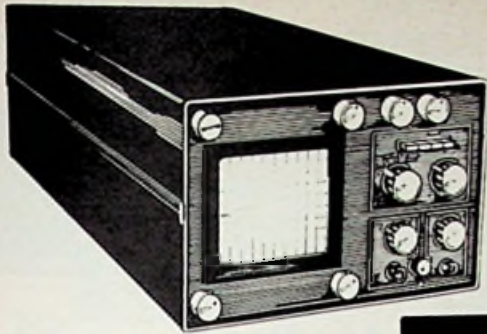
  
**TEKTRONIX®**

## BON

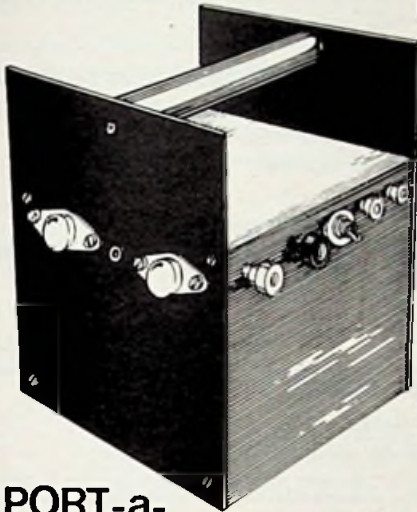
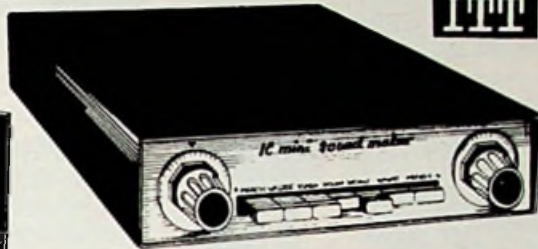
Zend mij documentatie over de nieuwe Telequipment D61A. In een open enveloppe ongefrankeerd zenden naar antwoordnummer 8538 Badhoevedorp.

naam: . . . . .  
bedrijf of instelling: . . . . . afd: . . . . .  
adres: . . . . . plaats: . . . . .

Meidoornweg 2, Badhoevedorp, Tel.: 02968 - 6155



**ITT**



**BITBOX  
1050**

## PORT-a- QUART MK-II

Digitally synthesized sine wave converter.

De Port-a-Quart MK II is een draagbare kwart kilowatt elektriciteitscentrale, die aangesloten op een 12 volts accu, 220 V. 50 Hz. opwekt. Twee eigenschappen maken de Port-a-Quart MK II volstrekt uniek:

- 1) De uitgangsspanning is een digitaal opgebouwde sinus! Aangesloten apparaten functioneren dus precies zoals op het lichtnet. Toch blijft het hoge rendement van de schakelende omvormer (80-90%) geheel behouden.
- 2) Door één schakelaar om te zetten verandert u de Port-a-Quart in een snelle, krachtige acculader (20 Amp.), die uw accu snel weer op peil brengt.

### Technische gegevens:

ingangsspanning: 12 VDC  
 Ingangsstroom: nullast ca. 1,5A., vollast ca. 24 Amp.  
 uitgangsspanning: 220 V. ± 10%. 50 Hz. (instelbaar)  
 afmetingen: 150x220x120 mm.  
 gewicht: ca. 5 kg.

Prijs f 248,50 (B.fr. 3730.-)

1,15 MHz getriggerde grootbeeld oscilloscoop.  
 Beeldvenster 120x120 mm., 130 mm. beeldbuis, blauw/groene fosfor.

Afmetingen 165x288x385 mm., kast uit zwart gecoat aluminium, geheel modulaar opgebouwd, gewicht ca. 6 kg.

Vertikaal:  
 DC tot 15 MHz. (-3dB tot 12 MHz.)  
 gevoeligheid: 10-20-50-100-200-500-1000 mV/cm.  
 2-5-10-20-50 V/cm.  
 ingang: 1 Megohm over 35 pF.  
 Horizontaal:  
 DC tot 500 KHz.  
 tijdbasis: 1 uS-5 uS-10 uS-50 uS-100 uS-500 uS/cm.  
 1-5-10-50-100 mS/cm.  
 Variabele tijdbasisregelaar 1:5.  
 Triggermode: pos., neg., ext. 50 Hz.  
 Voeding: 100-130 V. en 200-240 V., ca. 40 Watt

Deze schitterende service- en experimenteer scoop wordt in drie bouwpakketten geleverd, met de volgende samenstelling:

**Pakket A:**  
 Kathodestraalbuis, voedingseenheid, beeldbuisprint, regelorganen en bedrading. Prijs f 300,- (B.fr. 4500.-).

**Pakket B:**  
 frame, front, trigger en tijdbasisprint, tijdbasis en triggerschakelaars, regelorganen en bedrading. Prijs f 300,- (B.fr. 4500.-).

**Pakket C:**  
 Ingangsversterker, pluggen, knoppen, kast en montage materialen. Prijs f 285,- (B.fr. 3975.-). Verschijnt begin mei 1977.

Totaalprijs f 865,- (B.fr. 12975.-)  
 Extra korting bij gelijktijdige bestelling van de 3 pakketten, af te nemen binnen 12 maanden na bestelling f 45,- (B.fr. 675.-).

Extra korting bij vooruitbetaling van 3 pakketten vóór 1 mei 1977 f 65,- (B.fr. 975.-). Uw intekenprijs tot 1-5-77 is dus slechts f 755,- (B.fr. 11325.-).

## OBSERVATOR

### Gasalarmtoestel

De 'Observator' is een elektronische detector voor veranderingen in de samenstelling van lucht in besloten ruimten. Het toestel wordt ingesteld op een bepaalde drempelwaarde, waarbij normaal wordt uitgegaan van 'schone' lucht. Zodra de omgevingslucht wordt verontreinigd met gassen of dampen, waarvoor de observator gevoelig is, registreert het toestel dit door:

- a) Het opwekken van een fluittoon.
  - b) Het oplichten van een rood signaallampje
  - c) Het aantrekken van een relais, waardoor een uitwendige stroomkring wordt onderbroken cq. ingeschakeld. (bijv. een ventilator).
- De 'Observator' wordt gevoed met 12 V. gelijkspanning en kan dus zeer goed in voer- en vaartuigen of caravans worden gebruikt.

In garages en andere afgesloten ruimten waarin motoren in bedrijf zijn is de 'Observer' een onmisbare veiligheidsvoorziening.

Prijs f 58,50 (B.fr. 880.-) + f 5,50 verz.kosten.)  
 2e sensor met voet f 23,- (B.fr. 345.-)

## IC-mini sound maker

Elektronische rithme-box met 6 instrumenten:

Grote trom, kleine trom, brushes, bekken, bongo hoog en bongo laag 6 rithmes onderling mengbaar. De rithmes kunnen worden geprogrammeerd waarbij uit 12 verschillende rithmes kan worden gekozen. Het instrument beschikt over een start/stop toets, LED-maat en werking indicatie, geluidsstrekerregelaar, tempo-regelaar en een uitgang voor vermogensversterkers.  
 Uitgang: 100 mV. eff.  
 Afmeting: 210x165x42 mm.  
 Behuizing metaal, met zwart kunstleer overirokken.  
 Prijs bouwdoos compleet f 275,- (B.fr. 4125.-)

besteladres voor België:  
 Rodenrijt 15a,  
 3581 Achel

(prijzen inkl. BTW)

**hobbykitcentre**  
 Voorsireek 76 Leeuwarden Tel 05100-21868 Postbus 555  
 Postgiro 3320470 Bankrel.N.M.B. rek.nr. 618065691

naam \_\_\_\_\_ art \_\_\_\_\_  
 adres \_\_\_\_\_  
 plaats \_\_\_\_\_  
 zenden aan antiw.nr.555  
 te ontvangen  
 O ik wens ander rembour  
 O ik wens bel.krt  
 bet. of euro-  
 cheque bij \_\_\_\_\_

# Echo

## HOOFDTELEFOONS



SS-1500

Gevoeligheid 115 dB bij 1000 Hz 1 mW  
Frekwentiebereik 15-25000 Hz  
Impedantie 4-150  $\Omega$  per kanaal



Handelmaatschappij  
**Theal bv**  
Keizersgracht 520 Amsterdam  
Tel. 020 242011

## OXLEY PROGRAMMEERBORDEN

- Beryllium koper contact strippen
- max. stroom 5 A
- contactweerstand minder dan 5 milli ohm
- werkspanning 250 V a.c.
- isolatie testspanning 3000 V d.c.
- vele uitvoeringen mogelijk



**Air-Parts** INT. B.V.  
Alphen a/d Rijn, Tel. 01720 - 29300

Avenue  
Huart-Hemalr 1-7b  
1030 Brussel - België  
Tel 02 - 2418130

Postbus 255

## Electronische orgels voor zelfbouw

Komplete bouwpakketten, handleidingen en  
voorbewerkte kasten. Meer gegevens vindt u in  
onze uitgebreide catalogi



### Dr. Böhm

Amsterdamsestraatweg 101  
Utrecht. Tel. 030-319397

## HOLLAND ELECTRONICS LEIDEN

Electronische meet- en regelapparatuur,  
ontvangers en documentatie



HOLLAND ELECTRONICS importeert een zeer goede en failsafe-tuner-bouwdoos; de LARSHOLT SIGNALMASTER MK 8. Deze bouwdoos is een produkt van de oudste radiofabrikant in Denemarken; Larsen en Hoedholt. De werking en opbouw van deze tuner zijn echter zeer modern, zonder afbreuk te doen aan stabiliteit en reproduceerbaarheid. Het H.F.-gedeelte bevat twee dubbele-MOSFETs en heeft een gevoeligheid van 1  $\mu$ V bij 26 dB S/N verhouding. Totale harmonische vervorming is 0,1%. A.M. onderdrukking -55 dB. Er zijn 5 keuzestations en er is een mogelijkheid om de band af te zoeken met behulp van de ingebouwde scanner. Deze scanner laat steeds een gevonden station een poosje horen. De bouwdoos is compleet met voeding, behulzing, knoppen, meter, front, stereodecoder, mpx-filter etc. en is te verkrijgen in 3 houtsoorten; palisander, teak en licht elken. Alle componenten zijn in de fabriek optimaal afgeregeld. Prijs f 475,-.

### HOLLAND ELECTRONICS,

Postbus 377, LEIDEN · Postgiro: 3347199  
Telefoon: 071-150991, uitsluitend telefoneren van 18.00 tot 18.00 uur.

HOLLAND ELECTRONICS is ook alleenvertegenwoordiger van AMBIT INTERNATIONAL, een kleine engelse firma die zich enthousiast bezighoudt met het vervaardigen van hoogwaardige radio-modules. Deze modules behoren tot het allerbeste wat de amateur op dit moment ter beschikking staat.

- EF 5800 6-voudig afgestemde varicap-tuner (88-108 MHz), twee Mosfets, gebouwd en afgeregeld, f 90,-
- EF 5801 als 5800 echter met freq. teller uitgang, ook geschikt als ingang voor ext. VCO of synthesizer. Uitgezochte, ruisarme Mosfets, gebouwd en afgeregeld, f 110,-
- 7030 M.F. versterker. Harm. verv. 0,08%, met fase-linear bandfilter! gebouwd en afgeregeld, f 70,-
- 91196 Stereo-decoder uitgerust met Hitachi HA 1196, een buitengewoon goed decoder IC. Gebouwd en afgeregeld, f 80,-
- 71197 Varicap-, midden- en lange-golftuner. Harm. verv. 0,25%. Zeer geschikt om in te bouwen in reeds gebouwde of aanwezige FM-tuner, gebouwd en afgeregeld, f 70,-

Met de 71197 ingebouwd in uw tuner is het nu mogelijk met extra druktoetsen een AM-zender te kiezen, bijv. Hilversum 2 van 8 tot 17 uur! Voor meer uitgebreide specificaties, zie onze advertentie in het februari-nummer van dit blad, of vraag bij ons om datasheets.



Wij zijn gesloten  
van 25 tot en met 31 mei!

HOLLAND ELECTRONICS importeert het TOKO-programma: TKACS 34342/34343 voor lage vervorming detectie aan CA 3089 E, HA 1137 en KB 4402, compl. f 4,-.

- BB 3132 A, fase linear 10,7 MHz bandfilter, vlakke group delay over ruim 350 kHz, f 13,50,
- BLR 3107 N, pilloottoonfilter, 19 en 38 kHz, f 11,50.

Andere hoog-af filters voor M.F. stereo-ontvangst en voor Dolby-systeem.

Oscillator-blokken voor bandrecorders of cassette-recorders.  
Keramische 455 kHz en 10,7 MHz filters.  
Mechanische 455 kHz filters. Deze filters bezitten een H-vormig buisstraal, gemaakt van een speciaal samengestelde metaallegering.

Wij verkopen maar één FM-antenne en meteen één van de beste. Het is een 8-elementen antenne, de beroemde 'Mushkiller' van Antiference. De 'Mushkiller' FM 284 T, versterking 11 dB, v.-a. verhouding 35, VSWR opt. 1,05 heeft een enkele-dipool, dus directe 75 Ohm aanpassing! Prijs: f 83,-.





**ROTEX**  
emmen holland

## dagschool

Opleiding voor:

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

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

## avondschoon

Opleiding voor:

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

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

## schriftelijke opleiding

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

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

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



# HTS-MTS

voor elektronica

Dir. F. RENS

BERGWEG 33  
 TEL. 035 - 4 74 74  
 HILVERSUM



RFC-30 en RFC-250

6 DIGITS FREQUENTIETELLER

- Meetbereik tot 30 MHz resp. 250 MHz
- Ingangsgevoeligheid: vanaf 25 mV



RDM 2000 DIGITALE MULTIMETER

- Digitale universeelmeter
- Hoge ingangsweerstand (10 MOhm)
- Stroombereik tot 10 Ampere



RFG-150 FUNKTIEGENERATOR

- Geeft driehoek, blok en sinus af
- In 5 bereik van 1 Hz tot 150 KHz
- 2 regelbare uitgangen

VERKOOP AAN HANDEL UITSL. VIA  
 TECHNISCH BUREAU UYLENBURG B.V.  
 POSTBUS 176 - HAARLEM - HOLLAND  
 TEL. 023-315709

# I.T.A. Bussum

## Telefunken HiFi 6040/Imperial 4000. 2 x 60 watt m.v. Tuner-Versterker

33 Trans. - 22 dioden - 9 IC's. KG-MG-LG-FM - 20-20.000 Hz - AFC - 61,8 x 11,8 x 30 cm. Aansluiting voor 6 luidspr., FM stilafst., 7 voorkeustoetsen v. FM. Aansl. v. P.U. dyn., bandrec., koptel. enz.

van f 1296,- voor f 675,-

### Telef./Imp. 3000. HiFi Tuner-Verst. 2 x 40 watt m.v.

23 Trans. - 6 IC's. 20-20.000 Hz - KG-MG-LG-FM - 5 FM voorkeustoetsen - AFC - Schuifreg. - Din. 45327 55,5 x 12 x 27 cm. Aansl. v. P.U. dyn. of kristal, bandrec., koptel. enz. in noten/wit-zwart.

van f 998,- voor f 498,-

### Telef./Imp. ST 2000. Tuner-Verst. 2x20 watt m.v.

30-15.000 Hz - KG-MG-LG-FM - 16 Trans. - 5 IC's - AFC - Aansl. v. P.U., bandrec. enz.

In noten/wit-zwart. (24,5 x 19 x 10,5 cm.)

Met 2 telef. boxen 2-weg 30 watt

Al deze HiFi app. nieuw in doos met doc.

Braun/AKG Dyn. microfoon 100-12.000 Hz kogelkar. 500 Ohm van f 98,- voor f 15,-

Braun/AKG Dyn. micr. 50-17.00 Hz Nierkar.

f 25,-

### Telef./Imp. z.w. televisie

Type FT 492 61 cm wit - met schuifreg. nieuw in doos

f 325,-

Type FT 493 61 cm wit - Sensor-schuifreg. nieuw in doos

f 398,-

Diverse TV's in noten uitv.

f 225,-

HiFi platenspeler BSR P144 op voet en stofk.

+ 2 x 18 watt verst.

met Dyn. element

f 225,-

Platenspeler of wisselaar stereo met 2 x 3 watt verst.

+ 2 boxen

f 110,-

Platensp. mono met 3 watt verst. + LS box

f 60,-

### HiFi LS Boxen

25 watt 2-weg 4 Ohm

f 45,-

40 watt 2-weg Bas LS Ø 20 + Dome HT 4 Ohm

f 75,-

50 watt 2-weg 2 x Bas LS + HT 4-8 Ohm

f 85,-

60 watt 3-weg Bas Ø 25 cm + Dome MT + Dome HT

f 145,-

100 watt 3-weg Bas Ø 31 cm + Dome MT + Dome HT

f 198,-

Diverse boxen vanaf

f 20,-

Imp. stereodecoders

f 10,-

Heco LS filter 80 watt 2-weg

f 10,-

### Luidspr.

31 cm Braun Woofer 80 watt 4 Ohm

f 75,-

25 cm Faithal Woofer 60 watt 4 Ohm

f 40,-

20 cm Faithal Woofer 40 watt 4 Ohm

f 30,-

17 cm Faithal Woofer 30 watt 4 Ohm

f 25,-

MT dome Canton 80 watt 4 Ohm

f 30,-

MT dome Braun 100 watt 15x15 cm 4 Ohm

f 45,-

HT dome Braun 80 watt ovaal 4 Ohm

f 22,-

HT dome Faithal 60 watt 4 Ohm

f 20,-

Telefunken afbuigsp. v. KTV

f 10,-

Telefunken conv.ster v. KTV

f 5,-

Telefunken dem.spoelen per set

f 5,-

Telef. KTV bouwset v. 614 (voor 37 cm b.b.)

f 200,-

Imp. KTV bouwset C1000

f 375,-

TV Tuner ET 100-260-270

f 10,-

Imp. klokradio

f 120,-

Imp. Portable radio

f 120,-

Marlux HiFi platensp. MX66

f 298,-

Telef. bedieningsdelen v. KTV

f 5,-

Telef. KTV kastjes v. 37 cm b.b.

f 5,-

Verder: C's - R's - Elco's - Potm. - Preomaten - TV-kasten - achterwanden v. Telef. KTV - Uitgangstrafo's enz.

Alle prijzen incl. BTW. Rembours niet onder f 50,-.

's Maandags gesloten - Zaterdags van 10.00-12.30 uur geopend.

Door de week bellen v. afspraak tussen 10.30-11.00 uur en 13.00-13.30 uur.

# I.T.A. Bussum

Pr. Marielaan 17, Bussum.

Tel.: 19067 - Giro: 454987 Bank ABN Naarden.

Mag.: Meerweg 49.

Gesloten van 1 juni tot 1 augustus.



Voor uw meetapparatuur

# STUUT en BRUIN

middelpunt van de elektronica

UIT VOORRAAD LEVERBAAR:

## De NIEUWE Telequipment Oscilloscoop type D 61 A

10 MHz - Twee kanalen. Gevoeligheid 10 mV bij 10 MHz. Groot 8 x 10 cm beeldscherm. Automatisch geregelde ge'chop'te of afwijzende weergave.

Automatische triggering, bovendien automatische selectie van TV-lijn of -raster. X - Y mogelijkheid.

Triggering extern kanaal 1 of 2 automatisch of door hand-instelling.

Prijs f 1110,- (excl. BTW)



Voor de D 61 A zijn onderstaande 3 typen probe's uit voorraad leverbaar:  
TP-1 Verzwakking 1x R-in 1 M C-in 40 pF f 60,00 (excl. BTW)  
TP-2 Verzwakking 10x R-in 10 M C-in 11,5 pF f 60,00 (excl. BTW)  
TP-5. Omschakelbare verzwakking, 1x R-in 1 M C-in 40 pF of 10x R-in 10 M C-in 11,5 pF f 115,00 (excl. BTW)

Deze professionele en robuuste oscilloscoop, welke ideaal is voor laboratoria, onderwijs, TV-service en zendamateurs wordt uiteraard met plezier en geheel vrijblijvend voor u gedemonstreerd.

Wist u dat STUUT en BRUIN behalve een unieke collectie elektronica-onderdelen een uitgebreide afdeling meetapparatuur bezit?

Oscilloscopen / Meetzenders / Toongeneratoren / FET-Voltmeters / Paneelmeters / Digitale Multimeters / BVM's / Functie-generatoren / Gestab. voedingen / Plm. 30 verschillende Universeelmeters en een uitgebreide reeks toebehoren.

## STUUT EN BRUIN

### UW WARENHUIS OP ELEKTRONISCH GEBIED.

Wij leveren onder rembours.  
Prinsegracht 34  
DEN HAAG

Minimum kosten f 6,-  
Giro: 28 30 62  
Bank: Amro 47.35.75.418

# OXLEY

## INTELLEBARE CONDENSATOREN

- verschillende uitvoeringen
- bereiken van 1pF t/m 100 pF
- voor printmontage
- temperatuur gevoelige condensator
- uitvoerige documentatie beschikbaar.



**Air-Parts** INT. B.V.  
Alphen a/d Rijn, Tel.: 01720 - 29300

Avenue  
Huert-Hemoir 1-7b  
1030 Brussel - België  
Tel 02 - 2418130

Postbus 255

## FREQUENTIE-LIJSTEN voor SCANNERS

van alle kanalen door heel Nederland, VHF/L, VHF/H, UHF en Kristalcodes.

Nu ook kaarten voor Opti-Scan à f 2,- (minimum a/fname 25 stuks).

Speciaal: Antennes gepiekt op elke freq., scramble.

Te bestellen na overmaking van f 30,- op rekeningnr. 38 39 63 265 bij RABO bank Arnhem t.n.v. R. de Groot, Dovenetellaan 165b, Arnhem. Tel.: 085 - 21 77 48.

## FB-800 Mini



Sensationele Scanner met regelbare scanspeed voor optimale ontvangst van alle politie- en brandweerfrequenties. Bereik 70-90 en 140-170 Mc. Een ideaal toestel voor thuis en in de auto.

FB-800 Mini compleet met 2 antennes, ingebouwde voeding voor 12 en 220 V, luidspreker en variabele scanspeed... **Prijs f 372,-** exclusief btw.

Deze Scanner en nog 7 andere modellen waaronder 3, 4 en 5 banders kunt u zien in onze showroom.

Importeur:

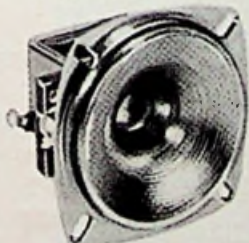


**FISSER DENELUX BV.** Mathenesserlaan 371 Rotterdam tel.: 010-761033

# Spital

LUIDSPREKERS

Tweeter TW-66H



Diameter 60x60 mm  
Vermogen 15 Watt max. Impedantie 8-16 Ω  
Frekw. bereik 1500-20000 Hz



Handelmaatschappij  
**Theal bv**  
Keizersgracht 520 Amsterdam  
Tel 020 242011

## Testapparatuur



### Multimeters

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

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



Gelieve mij details over al uw testapparatuur te zenden.

NAAM

ADRES

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

# Eagle

# NIEUW BIJ DE MUIDERKRING

## World Radio TV Handbook 1977 (31st Edition)

Internationaal handboek, waarin verdeeld over ruim 500 pagina's alle radio- en TV-stations over de wereld met de belangrijkste gegevens zijn vermeld, zoals golflengten, frequenties, sterkte, code, zendtijden en adressen.

Bestelno. 64949  
prijs f 37,50  
porto f 4,00



## theorie en praktijk voor zendamateurs



## Theorie en praktijk voor Zendamateurs

Dit boek is bedoeld als een bescheiden raadgever voor de radio-zendamateur en vooral voor hen, die dat willen worden. Tevens beoogt het een wegwijzer te zijn in de wereld der radio-zendamateurs. Laat het gezegd zijn: er zijn vele wegen met even zovele kruisingen. De enige raad die geboden wordt is: raadpleeg op een onbekende kruising deze wegwijzer, het spaart heel wat tijd en zoekwerk.

ISBN 90 6082 112 2  
Bestelno. 10152  
prijs f 24,50  
porto f 2,75

## Elektronica Ontwerpenboek Henning Kriebel

Een bouwboek vol interessante ontwerpen voor de elektronicaliefhebber. Vele ontwerpen zijn ontleend aan het bekende Duitse tijdschrift Funkschau. Enige van de ontwerpen: digitale klok, lichtorgel, 60 W-versterker, tv-geluidsontvanger, elektronische sirene, elektronische rekenmachine enz.

ISBN 90 6082 131 9  
Bestelno. 10110  
prijs f 34,50  
porto f 2,75



## VERSTERKERS

van 1 tot 90 watt

K. REICHARDT



## Versterkers van 1 tot 90 W. Kl. Reichardt

Een boek voor beginners, die meteen aan de slag willen. Met praktisch-uitvoerbare ontwerpen voor eenvoudige tot ingewikkelde apparaten die met elkaar een volwaardige geluidsinstallatie vormen. Bovendien een paar ontwerpen voor handige instrumenten voor de werkbank van de elektronica-hobbyist. Alles om zelf te maken!

ISBN 90 6082 113 0  
Bestelno. 10217  
prijs f 15,25  
porto f 1,70

## Binnenkort verschijnt:

- |       |                              |         |
|-------|------------------------------|---------|
| 10306 | Wezel: Video Handboek        | f 62,50 |
| 10325 | Diefenbach: Spelen met Video | f 28,-- |

• Verkrijgbaar bij de radio-onderdelenhandel en bij de erkende boekhandel •

# uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 bussum (holland) tel. 02159-31851 gironr. 83214





VOORSTRAAT 409 - 411 - 366

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

# LOU-TER-DORDRECHT

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

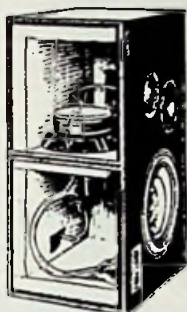
## SCANSONIC LUIDSPREKERBOXEN

HI FI RANGE	ADVIESPRIJS	ONZE PRIJS
H 20 35/60 Watt	340,-	238,-
H 30 40/90 Watt	395,-	268,-

### PROFESSIELE RANGE

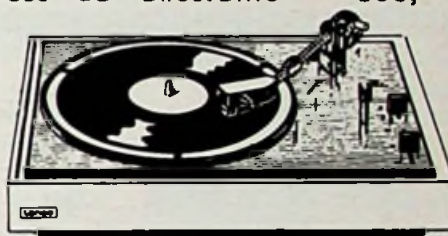
P25 35/70 Watt	465,-	319,-
P35 45/90 Watt	498,-	369,-
P55 80/100 Watt	960,-	599,-

Uitvoering noten - pallssander en wit.  
Wit f 15,- meerprijs. Vraag gratis prospectus.



## Lenco platenspelers

L 725	snaaraandr. met elem.	109,-
L 60	snaaraandr. met elem.	199,-
L 58	SR met elem.	199,-
L 76	SR met elem.	299,-
L 78	met elem.	389,-
L 830	DD Direct Drive	599,-



## Ons leveringsprogramma HIFI bestaat uit

SANSUI - I.V.C. NIVICO - SCOTT - LUXMAN - TANDBERG  
TEAC - HARMAN KARDON - SCANDYNA - AKAI - BOSE  
KEF - B en W - IBL.  
BEL VOOR INF. 35202.

## ★ ZEER SPECIALE AANBIEDING

15 watt L.S. Kit van BEKEND merk. \*

★ 2-Weg Systeem, bestaande uit:

AD 5060 W Bas Speaker  
AD 2071 T Tweeter  
Scheidingsfrequentie 2400 Hz.

★  
**Inclusief**

Houtpakket -  
bekledingmat -  
dempingmat.  
schroeven -  
lijm -  
draad enz.



Afm. Box 26 x 20 x 11 cm.

**NU**

per 2 stuks **125,-**

## Aanbieding

Druktoetstelefoon, grijs.  
(NIET voor P.T.T. II(gebruikt))



Ideaal voor huistelefoon-installatie.

Gebruikte uitvoering doch 100% O.K. **27,50**

## Speciaal\*

nú voor

Muiderkring Jaarboekje 1976 **2,50**

\* Alle onderdelen van Amroh -  
dealer van: Philips - Monta Print - Jostikit.

Exclusieve aanbieding: ★

**PHILIPS L.S. spoelen voor Filtersystemen.**



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

Zelfinductie 0,8  $\mu$ H **1,75**

# DE BOER elektronika

Kleine Berg 41, Eindhoven  
NEDERLAND  
Tel. 040-448229

## LABORATORIUMVOEDING (7433)

beschreven in Radio Bulletin januari/  
februari/maart 1977.

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

	F	BF
	365,--	5615

## AUTOMATISCHE MORSEDECODER:

Bouwpakketten inclusief print.

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

HiFi-Dynamiëkkompressor (9395),  
print met alle componenten, stereo-  
uitvoering

76,05	1170
-------	------

Frequentiemeter (9033/6x9314/9313/  
4046), geheel compleet met meet-  
versterker (9413), fet-probe (9427),  
kristal tijdbasis (HD4), tiendeler tot  
250 MHz (CQDL), aluminium kast,  
trafo

479,40	7375
--------	------

Autoservice meetapparaat (9449)

59,75	919
-------	-----

DAM 32 leds inclusief frontplaat  
(9392-1,2)

66,05	1016
-------	------

DAM 16 leds (9392-3,4)

36,50	562
-------	-----

Toerenteller bij DAM (9460)

19,75	304
-------	-----

Thermometer (9755-1,2) inclusief trafo 99,--

1523
------

Universele auto-ontsteking (4532)

39,75	612
-------	-----

IC drummer M252

202,50	3115
--------	------

IC drummer M253

210,75	3242
--------	------

SQ dekodeur (9494)

252,40	3883
--------	------

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

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

## Scanners\*

**SBE** OPTI/SCAN

REVOLUTIONAIR



- ★ Geen kristallen
- ★ 4 frequentiebanden etc.

# RUEB<sup>®</sup>

fred.hendriklaan 141, den haag  
tel. 070 / 55 99 19



## EEN GOEDE TOEKOMST

voor U  
in de ELEKTRONICA!

Op veler verzoek hebben wij naast onze cursussen

**Elektronicamonteur N. E. R. G.**  
**Verkoper Elektrotechnische Bedrijven**  
**Verkoper Radio- en Televisie-artikelen**  
**Elektro-Aansluitbedrijf**

thans een eenvoudige cursus

### RADIO- en TELEVISIETECHNIEK

gelanceerd.

Een cursus, die ook op de praktische kant van het  
radio- en T.V.-werk is gericht en die u op dit gebied de  
vereiste 'algemene ontwikkeling' verschaft.

**Voor vakman en amateur!**

*Vraag vrijblijvend onze gratis*

**GIDS VOOR ZELFSTUDIE!**

### VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS B.V.

Nederlands Centrum voor Vestigingsopleidingen  
Tuinlaan 163, Schiedam  
telefoon 010 - 269712 / 261996

# DYNACO

Dynaco (zelfbouw) componenten passen uitstekend in de RAF-HiFi "filosofie": het adviseren van HiFi-apparatuur met de gunstigste prijs-kwaliteit verhouding. Sedert 7 jaar zijn wij zowel een der grootste leveranciers van Dynaco luidsprekersystemen als van Dynaco en Dynakit elektronika. Als voorbeeld daarvan de afgebeelde PAT5 voorversterker (kit: f 798,- gemonteerd f 1198,-).

De zelfbouwkits van Dynakit kunnen werkelijk door iederéén in een paar avonden worden gemonteerd. Alles wat u nodig hebt zijn schroevendraaier, tangetje en soldeerbout, waarmee u alleen de verbindingsdraden hoeft te solderen. Alle elektronikaprints zijn compleet en afgeregeld. Duidelijke montagevoorschriften zijn bijgevoegd.

**Afd. Zelfbouw:** Rijnstraat 166, Amsterdam. Tel. 020-422853

**Amsterdam Zuid:** HiFi-Stereo apparatuur, Rijnstraat 142-144. Tel. 443998-447933  
Technische Dienst, Rijnstraat 150, Telefoon 426123.  
Grammofonplaten/cassetten, Rijnstraat 139, Telefoon 445706  
**De Rijnstraat ligt in het verlengde van de E9 (Utrecht-A'dam)**  
**Donderdagavond Koopavond**

**Hilversum Winkelcentrum Hilvertshof.**  
HiFi-Stereo apparatuur/grammofonplaten, Telefoon 17705/6  
**Vrijdagavond Koopavond**



## Ons leveringsprogramma omvat o.a.

	Kit	Gebouwd
PAT 4 Voorversterker	498,-	798,-
PAT 5 Voorversterker	798,-	1198,-
FM 5 FM Tuner	698,-	998,-
ST 150 Eindverst. 2x 75W - 8 ohm	998,-	1298,-
ST 410 Eindverst. 2x 200W - 8 ohm	1698,-	2198,-
ST 400 Eindverst. met Dynaguard 2x 200W - 8 ohm	1998,-	2598,-
MKIV Buizen Eindversterker 1x 150W - 8 ohm	1698,-	2298,-

**Op alle apparatuur de bekende 2 JAAR RAF GARANTIE.**  
Internationaal als uitmuntend beoordeeld.  
Testrapporten ter inzage.

**ZELF MONTEREN IS KLINKENDE WINST!**



## HAMEG

### OSCILLOSCOOP TYPE HM 207

Kompleet f 610,- af Alphen  
Als bouwset f 490,- af Alphen  
Uit voorraad.



#### SPECIFICATIE:

- bandbreedte 0-8 MHz
- gevoeligheid 50 mV/cm
- geijkte ingangsverzwakker
- volledig getransistoriseerd
- in- en externe synchronisatie

#### VOOR:

- amateurs
- radio- en TV-service
- laboratoria en technische opleidingen

## AIR-PARTS INT. BV

POSTBUS 255-2400 AG ALPHEN A/D RIJN - TEL. 01720-29300  
AVENUE HUART-HAMOIR 1 BOX 19-1030 BRUSSEL - TEL. 02-2418130

## RIJNMOND-ELECTRONICA

### GASDETECTOR



Het elektronisch gasalarm-toestel de 'Observator' registreert verontreiniging van schone lucht. Bij overschrijding van de ingestelde drempelwaarde meldt hij dit d.m.v. een fluittoon of signaallampje. Ook kan een relais worden aangetrokken, waardoor uitwendig een ventilator kan worden ingeschakeld. Voedingsspanning 12 V.

Prijs bouwdoos f 58,50 (porto f 5,50)

PORT-A-QUART, is een omvormer die 12 V accuspanning omzet in 220 V/50 Hz en max. 250 watt kan leveren. Ideaal voor boot, tent, caravan of waar u ook maar 220 V nodig heeft.

prijs bouwdoos f 248,50 (porto incl.)

Prijswijzigingen voorbehouden.

Verzending: portokosten gelden bij vooruitbetaling.  
Giro: 3057419, postbus 28063, Rotterdam 3050.  
Tel.: 010-(24).64.02, medio '77 (66); ma. 1/m zat.  
Stadhoudersplein 25 c, na telef. afspraak.






Wilt u de  
allerlaagste prijs  
weten van

## T.V. K.T.V. en HIFI

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

 **ZOUTMAN  
electronics**

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

Wij zijn verhuisd van Alkmaar naar  
Industrieterrein HEERHUGOWAARD.

**TECHNISCHE  
HANDELSONDERNEMING KLOVE B.V.**

*Gespecialiseerd in*

### KRISTALLEN

voor scanners voor elke frequentie.  
Randapparatuur voor scanners.

Levering via de winkelier.

STEVINSTRAT 16 HEERHUGOWAARD  
Tel. 02207-17991 m.i.v. 28-4-77.

## 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.

Zend ons uw groene betaalcheque,  
Eurocheque, blauwe girokaart of over-  
schrijvingskaart ten bedrage van f 22,-.

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

## CIJFERS DIE ER NIET OM LIEGEN: DIGITAAL METEN MET DE HIOKI-HI-TESTER!



**Hioki**

Hioki model 3201 met LCD, een halfautomatisch meetinstrument, geeft cijfers die er niet om liegen. Uiterst nauwkeurig in de eerste plaats, zowel bij de 6 wissel- en gelijkspanningsbereiken, de vier wissel- en gelijkstroombereiken als bij de vier bereiken als Ohm-meter. Alle kleine wijzigingen zijn direkt en nauwkeurig te volgen. De hoge inwendige weerstand staat borg voor grote zuiverheid bij het meten van spanning. De handige kleine digitaalmeter is makkelijk hanteerbaar en neemt nauwelijks plaats in. Zuinige cijfers, want de batterijen zijn goed voor maar liefst 30 uur meten. De adviesprijs: f 498,-.

### HIOKI-HI-TESTER: ZUINIGE PRECISIE

Verkrijgbaar bij uw elektronica-specialist.

Fruiteniersstraat 18  
Zwijndrecht  
Telefoon 078-24488\*

**roelofs** 

STILLE VEERKADE 11-13  
 TELEFOON 070-469200  
 DEN HAAG  
 POSTBUS 1415 - GIRO 201309  
 TELEX 32358  
 's Maandags gestoten

# RADIO-SERVICE

Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Hollands Spoor en Centraal Station.

## TIPHIT 1977



## DOLBY 'PROFI' CASSETTE-DECK,

van bekende Westduitse fabrikant.

### TECHNISCHE GEGEVENS:

Recordergedeelte volgens DIN 45 500  
 Uitrusting: 40 transistoren, 29 diodes, 2 netgelijkrichters  
 Bandsnelheid: 4.76 cm/sec  
 Omspoeltijd: ca. 1,5 min. voor C 60 cassette  
 Wow en flutter: ± 0,15%  
 Frequentiebereik: 40-14000 Hz (CRO<sub>2</sub>-band)  
 40-12000 Hz (FE<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-band)  
 Signaal-ruisverhouding: 60 dB met DOLBY NR  
 55 dB met DLPF  
 50 dB zonder DOLBY NR  
 Oversprekdemping: mono = 60 dB  
 stereo = 30 dB  
 Wisdemping bij 1000 Hz: 70 dB  
 Opnameregeling: met de hand, d.a.v. 2 schuifregelaars  
 Opnamecontrole: d.m.v. 2 indicatieschalen  
 Ingang gevoeligheid en impedantie microfoon: 0,4 mV bij 8 k ohm  
 Bandeinde uitschakeling: automatisch met uitschakeling van de toetsen (ook in geval van storing)  
 Bandtelwerk: 3-stellig met terugstelttoets, gekoppeld aan nul-stop inrichting

Dit cassette-deck wordt door 'Twenthe' geheel gemonteerd, geleverd als inbouwset zonder kast met losse zelfbouw inbouwvoeding en losse bovenplaat. Natuurlijk met duidelijk schema.

Dit cassette-deck (bruto adviesprijs ± f 800,-)

voor de weggeefprijs van

**f 259,-**

Voeding (Bouwpakket)

f 39,50

Afdekklaar - zonder opdruk. Kleur grijs.

f 15,-

Attentie: Tijdelijke éénmalige aanblijding - zolang de voorraad strekt - Wijzigingen voorbehouden.

### ZENERDIODES

250 mW ZG	400 mW Z	10 watt ZL
1	1	5
2,7	5	6
3,3	6	13
3,9	7	14
4,7	8	15
5,6	9	16
6,2	10	18
6,8	11	20
8,2	12	21
9,1	13	22
10	16	24
11	18	27
12	20	30
13	24	33
15	25	36
18	33	39
20	36	56
22	180	68
24		
27		
30		
33		
0,95	0,95	3,75

Bij 'Twenthe' een echte zwanenhals



voor 19,50

Lengte pim. 45 cm.

### Prof. Schadow-schakelaar



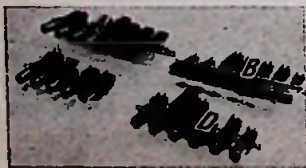
22 toets, waarvan: 8 toets 2 x wissel + 4 x maak, en 18 toets 6 x maak.

f 7,95

De originele, complete kast voor de profi recorder



69,50



### SPECIALE AANBIEDING (druktoetsenschakelaars)

Chroomkleurige toetsen

7 toets rond:

A 4 toetsen 6x wissel  
 1 toets 4x wissel  
 1 toets 2x wissel  
 1 x netschakelaar  
 f 4,50

5 toets rond

C 2x toetsen 4x wissel  
 2x toetsen 2x wissel  
 1x netschakelaar  
 f 3,50

7 toets rechthoekig

B 3 toetsen 6x wissel  
 2 toetsen 2x wissel  
 1 toets 8x wissel  
 1 toets 4x wissel  
 f 3,50

6 toets rond

D 2x toetsen 4x wissel  
 2x toetsen 2x wissel  
 1x toets 6x wissel  
 1x toets 8x wissel  
 f 4,00

### NIEUW!

### Geluidsconverter voor de Engelse T.V.-zenders

Geheel nieuw automatische type.  
 6 MHz. 1 x à f 35,-  
 10 x 10% korting  
 25 x 20% korting.

Ook leverbaar als U.S. adaptor 4,5 MHz en 5,5 MHz.

35,-

### SHADOW schakelaar

4 x OM

met centraal bevestiging

2,95

S2 permabiliteits afstemming voor F.M. f 1,95  
 S1 Imp. Trafo 70/300 f 0,95



N.S.F. elektronische tuner V.H.F. - U.H.F. met Coax ingang.

29,50



Minimum postorderbedrag f 25,- LET OP!!

Al onze prijzen zijn inclusief btw

# „TWENTHE” B.V.

STILLE VEERKADE 11-13  
TELEFOON 070-469200  
DEN HAAG  
POSTBUS 1415 - GIRO 201309  
TELEX 32358  
's Maandags gesloten

## Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Hollands Spoor en Centraal Station.

### Papst motor

Type KLM 42-65  
As diam. 6 mm  
As: lengte 10 mm  
110 volt - 50 Hz **f 22,50**



### Sel motoren

spanning 80 V  
(3 stuks in serie op 220 V).  
As 4,5 mm, lang 20 mm,  
3 stuks **f 10,-**

### Siemens voedings unit



voor CA systeem  
Model A - 366 BW prim. 220 V  
sec. 230 V 120 mA **f 32,50**  
6,3 V 2,2 A  
Model B - 367 W prim. 220 V  
sec. 230 V 150 mA **f 35,-**  
6,3 V 3 A  
Model C - 68 W prim. 220 V  
sec. 250 V 300 mA **f 47,50**  
6,3 V 4 A

### Mono draalpotmeters

log of lin. per stuk **f 1,50**  
1k - 2k5 - 5k - 10k - 25k - 50k -  
100k - 250k - 500k - 1meg -  
2meg - 5meg - 10meg.

### Ker. draadpotmeters

30 watt in de volgende waarden:  
4,7 ohm - 10 ohm - 22 ohm -  
33 ohm - 47 ohm - 100 ohm -  
470 ohm - 680 ohm - 1000 ohm -  
1K5 ohm - 2K2 ohm -  
4K7 ohm Per stuk **f 14,50**

60 watt  
4,7 ohm - 10-22-47-100-220-  
470-1k-1k5-2k2-3k3 en 4k7  
ohm à **f 21,50** per stuk  
Idem 150/200 watt,

5 ohm - 10-25-50-100-250-  
500-1000 en 2000 ohm  
à **f 46,50** per stuk

**Siemens NTC's type K 154**  
in volgende waarden  
1,5 Ω 250 Ω 50 Ω 5 kΩ  
4 Ω 470 Ω 100 Ω 10 kΩ  
10 Ω 500 Ω 130 Ω 25 kΩ  
20 Ω 1 kΩ 150 Ω 60 kΩ  
40 Ω 2 kΩ per stuk  
Idem NTC's type K 25, **f 0,90**

moer model  
10 Ω 680 Ω 60 Ω 2K5 Ω  
25 Ω 1 kΩ 150 Ω 6 kΩ  
240 Ω per stuk **f 1,25**

### Siemens Telbuis

2m 1130 Rood **4,95**  
voet hiervoor **0,95**

### 's MAANDAGS GESLOTEN

### 'Twenthe'-laagspanningstrafo's. Prim. 220 Volt.

6-24-1	6-8-10-12-14-16-18-24	1 Amp.	<b>f 17,40</b>
6-24-2	6-8-10-12-14-16-18-24	2 Amp.	<b>f 21,75</b>
6-24-3	6-8-10-12-14-16-18-24	3 Amp.	<b>f 25,25</b>
6-24-4	6-8-10-12-14-16-18-24	4 Amp.	<b>f 29,60</b>
6-24-6	6-8-10-12-14-16-18-24	6 Amp.	<b>f 40,-</b>
6-24-10	6-8-10-12-14-16-18-24	10 Amp.	<b>f 52,50</b>
5-25-1	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	1 Amp.	<b>f 21,-</b>
5-25-2	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	2 Amp.	<b>f 26,-</b>
5-25-4	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	4 Amp.	<b>f 33,25</b>
5-25-6	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	6 Amp.	<b>f 44,-</b>
5-25-10	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	10 Amp.	<b>f 52,50</b>
6-30-0,75	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	0,75 Amp.	<b>f 19,20</b>
6-30-1,5	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	1,5 Amp.	<b>f 25,25</b>
6-30-3	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	3 Amp.	<b>f 33,10</b>
6-30-5	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	5 Amp.	<b>f 43,50</b>
6-30-8	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	8 Amp.	<b>f 52,50</b>
6-60-0,38	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	0,38 Amp.	<b>f 19,20</b>
6-60-0,75	0-6-12-18-24-30-36-42-60	0,75 Amp.	<b>f 25,25</b>
6-60-1,5	0-6-12-18-24-30-36-42-60	1,5 Amp.	<b>f 33,10</b>
6-60-2,5	0-6-12-18-24-30-36-42-60	2,5 Amp.	<b>f 43,50</b>
6-60-4	0-6-12-18-24-30-36-42-60	4 Amp.	<b>f 52,50</b>
6-18-5	6-8-10-12-14-16-18	5 Amp.	<b>f 29,60</b>
24-24-2	0-15-20-24-0-15-20-24	2 Amp.	<b>f 29,60</b>
4x24-1,5	24-24-24-24	1,5 Amp.	<b>f 44,-</b>
2x12-2x15	0-12-0-12-0-15-0-15	3 Amp.	<b>f 44,-</b>
2x30-35-40	0-30-35-40-0-30-35-40	3 Amp.	<b>f 52,50</b>
30-35-40-2	0-30-35-40	2 Amp.	<b>f 29,60</b>

### Tussenmeters

220 volt



5 Amp. **8,95**  
10 Amp. **12,50**  
30 Amp. **17,50**  
3 faze 3 x 10 Amp. **25,-**



**TOON FREQUENT UNITS**  
Div. relais  
M.P. condensatoren,  
220 Volt schakelwals en  
2 x potkern **12,50**

Bovenstaand schakel-  
uurwerk in een drupwater-  
dichte kast.

### Philips Dump- meter

120 x 120 mm.  
Verschillende  
schaalverdelingen  
1 mA **12,50**

### TRANSISTOR OMFORMERS

in plaatstalen kast  
12 Volt gelijk - 220 V wissel,  
50 Hz.  
GW 19 50 V.A. **f 105,-**  
GW 20 120 V.A. **f 242,50**  
GW 21 200 V.A. **f 346,50**

**„EKSTRA”  
„SPECIALE AANBIEDING”  
„AXIALE” PLESSY ELCO's**  
Afm. 50 x 30 mm 1250 Uf 25 volt  
Prijs 1 stuks **f 0,95**  
10 stuks **f 7,50**

### Inbouw paneel- meter

diam. 85 mm Ø  
B: SO65 0-10; 0-30; 0-300;  
0-500 volt  
AC  
SO65 0-1; 0-2; 0-5; 0-10;  
0-30 Amp.  
AC **f 13,-**

### EXTRA SPECIAAL luidsprekerbox

10 watt -5 ohm  
afm. 31 x 18 x 10 cm  
kleur notenmat **f 35,-**  
Per stuk **f 65,-**  
2 stuks  
Normaal

Luidsprekers met water-  
schade, kunnen defekt zijn.

**NU!**  
2 stuks **f 39,50**

Transistor Comble VHF+UHF  
kan.kiezer type AT 7680/90  
3 AF 139 - Ant.-ing. 300 ohm  
**f 37,50**

Knop hiervoor **f 1,-**

**Buizen:**  
807. **7,50**  
Voet **1,75**  
6L6 **7,50**  
QQE0312 **17,95**

### 'Twenthe' Tijdelijk Extra Speciaal

709 dil **1,25**  
723 dil **1,95**  
723 To 5 **1,95**  
741 mindll **1,25**

### Halfgeleiders 'Speciaal'

T.T.L.	7447	<b>3,35</b>
74.L04	7473	<b>1,35</b>
7410	7490	<b>1,35</b>
7420	7482	<b>2,95</b>
7430	7486	<b>1,35</b>
7440	7492	<b>1,95</b>
7450	74196	<b>2,95</b>
7451		
7453		
7454		
7460		
7470	FETS	<b>0,95</b>
7472	BF 245	<b>1,25</b>
	2N 3822	<b>1,25</b>



### Euro. F.m. afstemmenheid

Type 7313' met diode afstemming  
(mono), met A.F.C. en I.C.  
middenfrequent.

(TCA 420).  
3-voudig keramisch filter

Gevoeligheid 3 μV.

Voedingsspanning 15 Volt.

Afstemmenheid geheel gemon-  
teerd en afgeregeld. - Afstemmen  
door middel van potmeter. Met  
mogelijkheid tot het aansluiten  
van een afstemmeter  
100 μA.  
Zolang de voorraad strekt **89,50**

Stereo-ontvangst is mogelijk na  
toevoeging van een stereo-  
decoder.

eurodecoder **f 19,50**

### Plastik kast

met 12 microswitchen 1 x maak en één  
connector. Eventueel om zelf een  
codeslot te maken. Te bedienen door  
een zelf te maken kaart.



**6,95**

# NIEUW



### FB-800 MINI-SCANNER

aantal banden : 2  
 frekwenties : 70-90, 140-170 MHz  
 voeding : 220 V ac, 12 V dc  
 aantal kanalen: 8

prijs: f 398,-

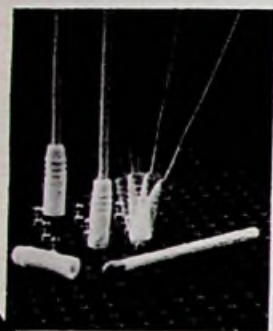
## OPRUIMING 2-METER APPARATUUR

(slechts enkele stuks)

TR-7200	f 975,-	} normaal f 1815,- nu slechts f 1450,-
VOEDING PS-5	f 345,-	
VFO-30	f 495,-	
TR-2200	f 715,-	
TS-700	f 2495,-	

Op alle nog voorradige Tonna antennes 20% korting.

**MUZIEKHUIS 'LEO' - STADSKANAAL (05990) 2346**  
**POSTORDERVERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND**



## OXLEY

### Testpunten

max. vrije beweging: ± 30°  
 max. contact weerstand:  
 2 m Ohm  
 max. stroom waardoor  
 temperatuur 10°C stijgt:  
 7 Amp.  
 contactlaag plug: zilver  
 contactlaag spil: palladium

**Air-Parts INT. B.V.**  
 Alphen a/d Rijn, Tel.: 01720 - 29300

Avenue  
 Huert-Hemoir 1-7b  
 1030 Brussel - België  
 Tel 02 - 2418130

Postbus 255



UITSLUITEND VOOR PARTICULIEREN

Te koop of te ruil tijdens het radio oldtimers treffen 7 en 8 mei te Emmen, zeer veel oude en zeer oude radio's, onderdelen, boeken enz. Inl. 05910-13721

5-W.D. philips membr. luidspr. 1-140 Watt verst. PH en 50 Watt. 4-L.S. boxen (PA) 50 Watt 1-75 Watt PH luidhealer, 2-15 Watt-membr. L.S. Gevraagd: schema trio JR 200 tel.: 020-414465

Lucht-ontv. 88-150 MC type SU 2401 inkl. voed. 220 V 50 Hz f 100,— zend-ontv. SSR-296 Fabr. Philips geschikt voor 2 mtr. (Gedeeltelijk gedemon- teerd) f 50,— Zondontv. type HPS 55 S fabr. Marconi, 70-100 mc(Am) c x kl. zend.b. f 40,— Verder alle moge- lijke buizen t.e.a.b. Tel.: 079-165351

Jrg. RB 1955-'67 jrg. EL. Wereld '62-'64 f 20,— H. v. Rees, L. v. Moerker- ken 45 Mijnsheerenl. 5 defecte T.V.'s f 7,— tot f 25,—

Mono mengpaneel Uher 5 ingangen apart instelbaar 1000 Hz Toon; inge- bouwde f 150,— Tel: 070-606303 (na 17.30 uur)

Ph. Stereo Radio-Gram. in teakhou- ten kast met 2 basreflex boxen (Ph. Ldspr. hoog randem.) en 2 Ph. hoge tonen ldspr. + doc. HiFi kwal. samen f 200,— (vervoer mogelijk) Tel.: 040- 516929

REVOX G 36 tape-deck, vaste prijs f 1500,— tel.: 010-521827

Grundig bandrecorder TK 145 f 150,— Zender BC 625 8 W AM f 25,— Tel: 03420-6405 (na 17.00 uur)

Shure V 15 III element, nieuw Tel.: 02152-52086 Huizen

Automatische phaser, extreme regel- mogelijkheden, bedoeld voor het ge- bruik van mengpanelen, recorders enz. HiFi kwaliteit f 200,—

Scrambler voor het gebruik bij scan- ners, maakt de onverstanebare pol- tieberichten weer duidelijk verstaan- baar, geen bijgeluiden, de allerbeste kwaliteit, in kast, met aansluitgege- vens f 200,— Tel 020-735537

Te koop of te ruil: TV PHITX 1422-A 3 Nov 1953 Gevr. PHL Radio 2514 of 2531 of Hoorn L.S. Gabriël Tel.: 08370-14523

Vol. aut. Stolle-Rotor met steunlager, 8 mnd. oud, van f 315,— voor f 230 R. Alberts, Postbus 72, Velp. tel. 085-137573 na 17.00 uur

Tandy Realistie 5 Bands DX 160 we- reldontvanger (nieuw) vaste prijs f 425,— Tel.: 078-25438

Philips Tuner verst. 712 2 x 30 W f 475,— + 2 Dux boxen 3 weg f 350,— in één koop f 750,— Bouke- ma Tel. 05960-14731

Opti-scan. Nieuw f 1200,— FB-1000 10kan. pocketscan. f 275,— Cuna 6 kan. V.H.F.rec. f 175,— Sommer- kamp TS-630S. 30 kan. 15 W met Bel- com Mike P.A. f 450,— Siemens S- 43203 netv. met freq. omzeters 2 x S-43404 1 x S-43103 voor C.A.S. T.V. Ned. I-II en Duitsl.K 46 f 500,— Inl. Tel.: 03434-1344

Bod gevr. op div. antieke meetapp. ± 1930 Tel. 05978-2327

Hitachi Dolby cass. deck f 375,— Hi- Fi koptelefoon met regelbare tweeter en woofer par kan. f 50,— platensp. aristona 1418 incl. GP 400 f 140,— Idem 1427 f 160,— el. calculator met adapter f 15,— 2 x 15 W tuner verst. f 175,— stereo pl.speler, tuner verst. comb. incl. boxen f 175,— dyn. el. compleet, ca 10 uur gebr. f 20,— e.e.a. evt. ruilen voor post. verz. Ne- derland. Tel.: 03404-24216

Fabr. nieuw in doos werl. ontv. Grund- dig satl 2000 van 1100 voor f 850,— draagb. ont. Grundig concertboy 1100 van f 375,— voor f 270,— Nordmende transitie de Lux van f 210,— voor f 150,— Tel.: 020- 163843

Aristona tapedeck (philips 4510) elk redelijk bod. Quad FM 3-33/303 in nieuw st. Linnsonek draaitafel met Formula 4 arm. geh. nieuw IMF stu- dio mon. MK3 weinig gebr. Nightin- gale transmiss. line luidspreker vigs. BBC norm. uniek in Nederland. Ge- heel nieuw. van 9-4 uur 020-248940 vragen naar Crooy

### RADIOMARKT GEVRAAGD

B en O speaker box(en) 02155-13118 na 6 uur

Gegevens Polykit BEM 014 G. Jansen, Kuiperstraat 32 Tilburg

Verzamelaar betaalt de hoogste prijs voor radio's, luidsprekers etc. van vóór 1935. Telefoon 23423 Nijmegen (080)

Knutselaar vraagt oude draagb. radio's al of niet defect. Tel.: 020-163843

MARANTZ 2440 adapter versterker. Brieven aan Abrahams, Menno ter Braakhove 32, Zoetermeer

Philips HF 309 Tel.: 070-320003

Schema en/of serv. doc. phil. osc. GM 5653/54 Onk. verg. A. v. Kampen Rotterdam, Varleweg 2 tel.: 01890-6167

Oude seinselutels/toestellen en boeken over telegrafie. Van der Vis, Uranustr. 15 Alphen a/d Rijn. Tel. 01720-94685

Pony C.B. 78 compleet K. Doormanl. 338 Hilversum

Print + onderdelen + boek neovox- orgel. Geen klavier. 01180-25860

20 en 30-ger jaren radio onderdelen voor zelfbouw. Tevens jaargangen Radio Expres en Radio Wereld, amat. schema's etc. Vermeulen, Toon Ver- heyststr. 159, Schiedam. Tel. 010- 709918

Sperry Gyrosyn versterker-unit met EF91; 3 x E191 of trafo-tjes hiervan. J. v. Vark Telefoonweg 58, Ede tel.: 08380-16977

### RADIOMARKT AANGEBODEN

Trans. T.V. astronaut 48 cm f 115,— 41 cm f 130,— Phil. 48 cm trans T.V. zonder achterwand f 85,— Extra chass f 35,— Boskoop Kalmoes 13 Tel. 01727-5617

Teac Dolby ruisonderdrukker A N 80 f 350,— Collaro rec. deck Tel.: 02155-13118 na 6 uur

Draadrecorder 1938 f 175,— Elex gram meubel 80 x 40 x 110 met bui- zenverst. AL4-E442 E 428-1805 bj 1935 f 225,— Tel. 08370-14523

Keyboard Asc II f 275,— 6 x Hexade- cimale Displ. f 120,— Afst. Best. zend- ontv. f 250,— VDU print m. IC's f 200,— 8l sp. stereo rec. f 250,— Antieke Dieselhorst comp. sat. Gevr. beeldbuis A 31-20 W Tel. 079-214203

VHF-ontv. met handafst. + 10 x voor- keuze, met Wolfersprints: WT17, 19, en 20, WM 8, WM11, FM, SQ, WV6, compl. met S-meter, kast, led's e.d. voor f 350,— (ook te ruilen voor scanner) Tel: 02990-22722 Purme- rend

Te ruil: defecte K.T.V. type 5143.06.17 merk Graetz, perfekt color electronic 13.43. Alleen de H.S. kabel is defect. Ruilen tegen een scanner 28 kanalen of 8 kanalen 12 V of 220 V. Maar moet wel compleet zijn. H. Swart, Hamrik 4a, Marum (Gr)

z.g.a.n. partij Siemens kamralais 24 V 700Ω 2 x wissel à 2,50 10 st. 22,50 Hofwijckstr. 60, Den Haag

Diverse prof. meetapp. (scoops, meetzenders enz.) ontvangers, telex, zenders, powersupplies enz. Losse onderd. w.o. trafo's, buizen, meters Tel: 05978-2327

# ELEKTRONICA

## tips

APELDOORN



### RADIO PUTTO

AMROH-PHILIPS-AMTRON-WOLFFERS-  
bouwpakketten.  
MUIDERKRING-KLUWER-lektuur.  
En ook voor alle andere onderdelen.

Marlastraat 24

Tel. 055-214106

GRONINGEN

### AMROH RADIO OKAPHONE

MUIDERKRING  
PHILIPS-dealer  
AMTRON-bouwpakketten  
AUDAX luidsprekers

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

Kleine Zaak Groot in Onderdelen

Amroh - Delcon - Philips - Amtron - EBF -  
Bouwpakketten - Enz.  
Muiderkring - Kluwer - Techn. Boeken

Hengelosestraat 176-180 Telefoon 053-35 03 96

TILBURG

### RADIOBEURS

GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN

o.a. alle AMROH-MATERIAAL en MK-UITGAVEN.

Heuvelstraat 129 - Giro 1070721 - Tel. 013 - 42 56 29

KATWIJK AAN ZEE

### RADIO BOSPLEIN ELECTRONICA

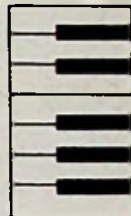
Onderdelen - Halfgeleiders - Bouwpakketten -  
Meetapparaten - Soldeergereedschap -  
Technische Boeken - Tijdschriften - enz.  
Philips Service Onderdelen

Boslaan 279 Telefoon 01718-74303 Postbus 105

Ook u kunt zelf uw orgel bouwen.

Dokumentatie en inlichtingen gratis te  
verkrijgen bij het reeds jaren bekende  
adres:

Elektropost Zelfbouworgels  
Postbus 302, Oosterend (1821) of tel.  
02223 - 661  
EN: *natuurlijk voor alle onderdelen.*



HOOGEZAND

### SMID ELEKTRONIKA

Amroh - Josty kit - Philips  
Techn. literatuur - Kluwer - Muiderkring  
Versterkers - Verhuur - Geluidswagen

Kerkstraat 211 Telefoon 05980 - 9 22 20

HENGELO (O.)

### HENNY SCHILDKAMP

TELEVISIE - STEREO - ELEKTRONICA - ONDERDELEN  
TECHNISCHE LEKTUUR - BOUWPAKKETTEN

Weemenstraat 14

Telefoon 05400 - 1 32 68

HILVERSUM

### H & G - HILVERSUM

WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!

Amroh - Philips - Montaflex - Hapé - ITT - Ersa - enz. -  
Antenne materialen - Josty kits - Elektra.

Hilvertsweg 24-26 Telefoon 035 - 4 55 68

HOOGEVEEN

PA&JDZ

### DOEVEN ELEKTRONIKA

onderdelen  
halfgeleiders  
communicatie app.  
antennes en rotoren  
technische boeken

bouwpakketten van:  
Philips, Jostykit,  
Amtron, Wolfers,  
Shortwave modules,  
Thomsen

Schutestraat 58

Tel. 05280 - 69879

ROTTERDAM

### KNUTSELAARS EN HOBBYISTEN OPGELET!

Oude flipper-amusementsautomaten aangepast aan hobby-  
of huiskamer. Prijzen variërend van f 300,- tot f 350,-. Voor  
geïnteresseerden ook oude doch complete jukeboxen.

c.v. N. Wetsteln & Zonen - Rotterdam  
Blokmakersstraat 19 - 25 - Telefoon 010 - 76 87 47

### INLICHTINGEN OVER DEZE RUBRIEK

### DE MUIDERKRING B.V. - BUSSUM

Postbus 10 - Tel. 02159-3 18 51



## Piet Kennis B.V.

ELEKTRONISCH CENTRUM  
Tilburg, Piusstraat 90, tel. 013-42 26 47

Alle AMROH en PHILIPS onderdelen  
JOSTY-KIT - AMTRON dealer

Onbetwist de  
Elektronica onderdelenspecialist

# SPRAGUE condensatoren

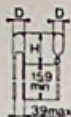
Nu uit voorraad leverbaar

## Druppeltantaalcondensatoren

Type W199D

Tolerantie: ± 20%

Temperatuurbereik: -55°C ... +85°C



waarde	hulsje	1-24	25-99	100+
0,1 uf 35V	A	0,42	0,33	0,25
0,22 uf 35V	A	0,42	0,33	0,25
0,33 uf 35V	A	0,42	0,33	0,25
0,47 uf 35V	A	0,42	0,33	0,25
1 uf 35V	A	0,42	0,33	0,25
2,2 uf 35V	C	0,49	0,39	0,29
3,3 uf 35V	D	0,51	0,41	0,30
4,7 uf 25V	D	0,51	0,41	0,30
4,7 uf 35V	E	0,62	0,49	0,37
6,8 uf 25V	F	0,62	0,49	0,37
6,8 uf 35V	F	0,62	0,49	0,37
10 uf 16V	D	0,51	0,41	0,30
10 uf 25V	F	0,72	0,57	0,43
10 uf 35V	G	1,10	0,87	0,65
15 uf 20V	G	0,78	0,62	0,46
22 uf 16V	G	0,78	0,62	0,46
47 uf 6V	G	0,78	0,62	0,46
47 uf 10V	H	1,10	0,87	0,65

## Druppeltantaalcondensatoren type W 196D

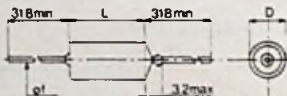
waarde	hulsje	1-24	25-99	100+
1,5 uf 25 V	A	0,49	0,38	0,28
10 uf 35V	K	0,96	0,76	0,57
15 uf 35V	P	2,95	2,35	1,74
22 uf 35V	P	2,95	2,35	1,74
33 uf 25V	P	2,95	2,35	1,74
47 uf 20V	P	2,95	2,35	1,74
47 uf 35V	T	2,95	2,35	1,74
68 uf 25V	T	4,85	3,85	2,85
100 uf 10V	P	2,95	2,35	1,74
100 uf 20V	T	4,85	3,85	2,85
150 uf 15V	T	4,85	3,85	2,85
220 uf 10V	T	4,85	3,85	2,85
330 uf 6V	T	4,85	3,85	2,85

## Axiale tantaalcondensatoren

Type 150D

Tolerantie: ± 10%

Temperatuurbereik: -55°C ... +85°C



Hulsje	1-24	25-99	100+
A.	1,26	1,05	0,79
B.	1,53	1,25	0,96
R.	3,60	2,92	2,25
S.	6,33	5,14	3,96

waarde	hulsje	typenummer	waarde	hulsje	typenummer
0,1uf 35V A		150D104 X 9035A2	15uf 20V B		150D156 X 9020B2
0,22uf 35V A		150D224 X 9035A2	18uf 15V B		150D186 X 9015B2
0,33uf 35V A		150D334 X 9035A1	18uf 35V R		150D186 X 9035R2
0,47uf 35V A		150D474 X 9035A2	22uf 15V B		150D226 X 9015B2
0,68uf 35V A		150D684 X 9035A2	22uf 35V R		150D226 X 9035R2
1uf 35V A		150D105 X 9035A2	33uf 10V B		150D336 X 9010B2
1,5uf 20V A		150D155 X 9020A2	33uf 20V R		150D336 X 9020R2
1,5uf 35V B		150D155 X 9035B2	33uf 35V S		150D336 X 9035S2
1,8uf 35V B		150D185 X 9035B2	47uf 6V B		150D476 X 9006B2
2,2uf 20V A		150D225 X 9020A2	47uf 20V R		150D476 X 9020R2
2,2uf 35V B		150D225 X 9035B2	47uf 35V S		150D476 X 9035S2
3,3uf 15V A		150D335 X 9015A2	68uf 20V S		150D686 X 9020S2
3,3uf 35V B		150D335 X 9035B2	100uf 10V R		150D107 X 9010R2
4,7uf 10V A		150D475 X 9010A2	100uf 20V S		150D107 X 9020S2
4,7uf 35V B		150D475 X 9035B2	150uf 15V S		150D157 X 9015S2
6,8uf 35V B		150D685 X 9035B2	180uf 10V S		150D187 X 9010S2
10uf 20V B		150D106 X 9020B2	220uf 10V S		150D227 X 9010S2
10uf 35V R		150D106 X 9035R2	330uf 6V S		150D337 X 9006S2

### Afmetingen

hulsje

A

B

R

S

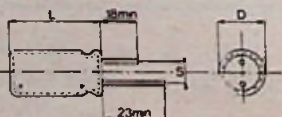
D x L  
3,2 x 6,8 mm.  
4,5 x 11,1 mm.  
7,1 x 16,5 mm.  
8,7 x 19,1 mm.

## Elektrolytische printcondensatoren

Type 504D

Tolerantie: +75 -10%

Temperatuurbereik: -25 ... +85°C



Waarde	afmetingen (D x L)	steek(s)	1-24	25-99	100+
1u 63V	5 x 11 mm	2 mm	0,32	0,26	0,20
2,2u 63V	5 x 11 mm	2 mm	0,32	0,26	0,20
4,7u 63V	6 x 11 mm	2,5 mm	0,31	0,25	0,19
6,8u 35V	6 x 11 mm	2,5 mm	0,31	0,25	0,19
10u 35V	6 x 11 mm	2,5 mm	0,31	0,25	0,19
10u 63V	8 x 13 mm	3,5 mm	0,35	0,27	0,22
22u 35V	8 x 13 mm	3,5 mm	0,35	0,27	0,22
22u 63V	10 x 13 mm	5 mm	0,36	0,28	0,23

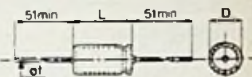
Waarde	afmetingen (D x L)	steek(s)	1-24	25-99	100+
33u 35V	10 x 13 mm	5 mm	0,36	0,28	0,23
47u 16V	8 x 13 mm	3,5 mm	0,35	0,27	0,22
47u 35V	10 x 13 mm	5 mm	0,38	0,31	0,24
47u 63V	10 x 20 mm	5 mm	0,42	0,34	0,26
100u 16V	10 x 13 mm	5 mm	0,38	0,31	0,24
100u 35V	10 x 16 mm	5 mm	0,42	0,34	0,26
100u 50V	13 x 20 mm	5 mm	0,54	0,43	0,34
220u 16V	10 x 16 mm	5 mm	0,42	0,34	0,26
220u 35V	13 x 20 mm	5 mm	0,54	0,43	0,34
330u 16V	10 x 20 mm	5 mm	0,42	0,34	0,26
330u 35V	13 x 25 mm	5 mm	0,62	0,49	0,39
470u 16V	13 x 20 mm	5 mm	0,56	0,45	0,35
470u 35V	16 x 25 mm	7,5 mm	0,83	0,52	0,52
1000u 16V	16 x 25 mm	7,5 mm	0,83	0,52	0,52
1000u 25V	16 x 32 mm	7,5 mm	1,10	0,90	0,69

## Axiale elektrolytische condensatoren type W7D

< 63V + 100 - 10%

> 63V + 75 - 10%

Temperatuurbereik: - 40°C ... + 85°C



Waarde	afmetingen (L x D)	1-24	25-99	100+
1u 63V	13 x 6,5 mm	0,35	0,28	0,22
2,2u 63V	13 x 6,5 mm	0,35	0,28	0,22
4,7u 63V	13 x 6,5 mm	0,35	0,28	0,22
10u 40V	13 x 6,5 mm	0,35	0,28	0,22
22u 16V	13 x 6,5 mm	0,35	0,28	0,22
22u 25V	16 x 6,5 mm	0,36	0,29	0,23
22u 40V	18 x 6,5 mm	0,38	0,30	0,24
22u 63V	16 x 8,2 mm	0,41	0,34	0,26
47u 16V	16 x 6,5 mm	0,36	0,29	0,23
47u 25V	20 x 6,5 mm	0,39	0,32	0,25
47u 40V	16 x 8,2 mm	0,41	0,33	0,26
47u 63V	20 x 8,2 mm	0,46	0,38	0,29
100u 16V	16 x 8,2 mm	0,41	0,33	0,26
100u 25V	20 x 8,2 mm	0,46	0,38	0,29
100u 40V	20 x 10 mm	0,51	0,42	0,32
100u 63V	25 x 10 mm	0,56	0,46	0,35
220u 16V	20 x 8,2 mm	0,46	0,38	0,29
220u 25V	25 x 10 mm	0,56	0,46	0,35
220u 40V	25 x 12 mm	0,68	0,56	0,43
220u 63V	30 x 12 mm	0,78	0,59	0,49
470u 10V	20 x 10 mm	0,51	0,42	0,32
470u 16V	25 x 10 mm	0,56	0,46	0,35
470u 25V	30 x 12 mm	0,78	0,56	0,49
470u 40V	32 x 13 mm	0,99	0,81	0,63
1000u 63V	25 x 12 mm	0,68	0,56	0,43
1000u 16V	30 x 12 mm	0,78	0,56	0,49

## Axiale elektrolytische condensatoren - type EK

Tolerantie: - 10 + 50%

Temperatuurbereik: - 40 ... + 85°C.

waarde	afmetingen (L x D)	1-24	25-99	100+
1000u 40V	16 x 40 mm	2,25	1,82	1,40
1000u 63V	21 x 40 mm	2,96	2,40	1,85
2200u 25V	18 x 40 mm	2,56	2,08	1,60
2200u 40V	25 x 40 mm	3,16	2,57	1,98
2200u 63V	25 x 50 mm	3,95	3,20	2,45
3300u 40V	25 x 50 mm	4,00	3,25	2,50
4700u 16V	21 x 40 mm	3,12	3,28	1,95
4700u 25V	25 x 50 mm	3,84	3,12	2,40
4700u 40V	30 x 50 mm	4,88	3,96	3,05
4700u 63V	35 x 62 mm	8,65	6,95	5,40
10000u 16V	30 x 50 mm	6,80	5,52	4,25

Nu uit voorraad leverbaar

b.v. technische handelmaatschappij

# VON OLDM ELEKTRONIKA

Schlekeade 42-44

Postbus 450 - Rotterdam-3001

Telefoon 010-67.00.22

Telex: 25336 damel nl

Openingstijden:

van 8.30 tot 12.30 uur en

van 13.15 tot 17.30 uur.

Zaterdag gesloten.

Vermelde prijzen zijn vrijblijvend, gelden per stuk netto, excl. BTW en kunnen zonder nadere aankondiging worden gewijzigd. Prijzen voor grotere aantallen op aanvraag.



## This is Station WTFM New York

Een omroeporganisatie die vooral zijn goede naam dankt aan de voortreffelijke kwaliteit van zijn FM uitzendingen.

WTFM was de eerste die na de introductie van het Stanton 681 Triple-E element daar direct op overschakelde. Voor muziek-stations die op de FM werkelijk 100% kwaliteit de lucht in willen blazen is alleen het beste pick-up element goed genoeg!

WTFM gebruikt het "Triple-E" element dan ook voor de drie meest kritische toepassingen: het afluisteren en keuren van alle nieuwe handelsplaten die binnenkomen, het kopiëren van platen op band (wat om praktische redenen in complete van te voren opgenomen programma's vaak moet en waarbij dus absoluut geen hoorbare achteruitgang geriskeerd kan worden) en het draaien van platen direct in de uitzending, in de z.g. "live"-programma's.

Ook voor Larry Strasser, chef-technicus van Station WTFM is de "Triple-E" een referentie in elk opzicht: grote lineariteit, perfecte sporing ook bij de hoogste snijnelheden, lage vervorming, minimale spreiding en maximale betrouwbaarheid.

Bij een juiste afregeling en montage (zie behalve het individuele testcertificaat vooral ook de ingesloten Nederlandse gebruiksaanwijzing) is het element een lange levensduur beschoren, terwijl "doorzakken" er niet bij is!

Overigens is het opvallend hoe steeds meer muzikliefhebbers in korte tijd unaniem die nieuwe Triple-E als hun eigen standaard thuis zijn gaan prefereren om zijn uitzonderlijk gladde, rustige, vervormingsvrije weergave.

Documentatie en recensies sturen we U graag.

AUDIOSCRIPT BV - Nieuw Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tel. 02158-3706 & 4161





## Perfectie door precisie.

Nieuwe technologieën kunnen theorie blijven – dat is ook een kwestie van het juiste gereedschap. En omdat theorie praktijk wordt, zijn er electronicatangen van CRESCENT. Voor het knippen, buigen en afregelen – speciaal voor montage en service. In 23 verschillende uitvoeringen. Er mee werken zonder enige inspanning. Met handbescherming en samendrukveer. Zorgvuldig afgewerkt. Door lange levensduur bijzonder economisch. Alle zijknijptangen hebben inductie-geharde snijkanten. XCELITE komt met een complete collectie assemblage-gereedschappen voor de elektro-elektronica-branchen. Uitwisselbare gereedschap combinaties vergroten het toepassingsgebied aanzienlijk. Voor vele jobs... compacte gereedschapsets. En voor soldeerwerk zonder problemen: WELLER soldeergereedschap met temperatuurregeling.

Precisiegereedschappen voor professionele handen... Cooper heeft ze.



## The Cooper Group

CRESCENT · LUFKIN · NICHOLSON · WELLER · XCELITE

The Cooper Group Deutschland GmbH  
7122 Besigheim/Württ. Telefon: (07143) 7063/64/65 Telex: 724928 Welo d

