

# RFB

RADIO BULLETIN

maandblad voor  
toegepaste elektronica  
nummer 7 - juli 1976



geautomatiseerd  
fietslicht  
morse-seintoestel  
vermogensregelaar  
uitrol-dobbelsteen

2.50-45 F

# 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  
shibata-type naaf  
PRIJS f 125,-

Dokumentatie en testrapporten  
op aanvraag verkrijgbaar

ARCHER international b.v.

NAARDERSTRAAT 314 - HUIZEN (post. BUSSUM 1352)  
TELEFOON 02159 - 4.19.33

Verkrijgbaar bij elke van onderstaande gerenommeerde Hi-Fi specialisten

**AARDENBURG**  
Roels Electro Center

**ALBLASSERDAM**  
Aiba Electro

**ALKMAAR**  
Van der Graagt  
Hits House

**ALMELO**  
Bonthuis

**AMSTELVEEN**  
Inter Radio  
Trooster

**AMSTERDAM**  
Audio 348  
l'Avenir

C. C. Bakker N.V.  
W. van Campen  
Con Brio  
Van Eaveld  
Kung Music  
Monopol Music Centre  
Radio Poeters  
Pool tot Pool  
Theo (HiFi) Pruys  
Radio Rotor  
Valkenberg  
Willifoon

**APELDOORN**  
Tjink  
Veranet

**ARNHEM**  
Te Kaat  
Nijoo  
Verakool

**ASSEN**  
Baas

**BATHMEN**  
Rubink

**BERGEN**  
Platenshop Ely

**BEVERWIJK**  
Molenaar

**BREDA**  
Van Leest  
De Radiobeurs

**BUSSUM**  
Radio Velt

**CASTRICUM**  
De Graaf

**CULEMBORG**  
Mar-Max Electr.

**DELFT**  
Van Kapel

**DEVENTER**  
Haverkamp

**DOKKUM**  
De Artist

**DORDRECHT**  
Eske-shop

**DRACHTEN**  
Van der Meulen

**EDE**  
Lam

**EINDHOVEN**  
Audiotronic  
Gelcom Audio  
Pellemans  
Rotatone  
Vogel's HiFi Stereo  
El. Centr. Vogelzang

**ENSCHDEDE**  
Adolfs

**ELTREBO**  
HiFi  
Twents El. Centr.

**ERMELO**  
Paulus

**GELDROP**  
Radio van de Pas

**GOES**  
Platenbar Leo

**GORINCHEM**  
Bam Stereo Service

**GROENINGEN**  
Hammes  
R.T.V. Hof  
Hi-Fi Studio Rookan  
Radio Thie

**DEN HAAG**  
Albersen-Audio  
F. J. Buyten  
Camnada  
Radio Gerrese  
Krenning  
Smit Beeld en Geluid  
Stuut en Bruin

**HAARLEM**  
Radio 2000

**HARDERWIJK**  
Scheer & Foppen

**HAREN (G)**  
R.T.V. Hof

**HAREN (N.B.)**  
Herense Smid

**HAZERSWOUDE**  
Foto Film Fono Finanen

**HEERENVEEN**  
Radio Van Dijk

**HEERHUGOWAARD**  
Van Dijkhuizen

**HEERLEN**  
Soundix  
Vogelzang Intertronic

**HEERLERHEIDE**  
Kremers

**HEILOO**  
Radio Bakker

**DEN HELDER**  
Radio Relax  
Wanders

**HENGLO**  
Adolfs

**'s-HERTOGENBOSCH**  
Mart. van Drunen

**HILLEGOM**  
Veelenturf

**HILVERSUM**  
Jac. Berg

**HOENSBOEK**  
Van Uden

**HOOFDDORP**  
Eizinge  
De Jong

**HOORN**  
Joh. de Haan  
Van Meurs  
Sibo  
Wirra

**HUIZEN**  
Rob Schipper  
Steenman

**LEEUWARDEN**  
Bouwman Hi-Fi  
Stereo Centrum

**LEIDEN**  
Garant Service  
Klein-Gefo  
Ligtvoel  
PAS Electronica  
De Radiobeurs

**LELYSTAD**  
Scheer & Foppen

**LISSE**  
Ako  
Diskoland  
Schouten

**MAASTRICHT**  
Vogelzang Intertronic

**MEDEMBLIK**  
Evom Elektro

**NUNSPEET**  
Scheer & Foppen

**NIJMEGEN**  
Van Bergen  
De Kroon

**OSS**  
Van Bostel  
Ben van Dijk

**PURMEREND**  
Woude

**PUTTEN**  
Van Geot

**ROELOFARENSVEEN**  
Foto Film Fono Finanen

**ROOSENDAAL**  
Meynen  
Mu-2000

**ROTTERDAM**  
D. Bakker Stereo Architect  
Correct  
Glezen  
Kulk  
Landzaat  
Ramo  
Seris  
Tabrona

**RIJNSBURG**  
Rijnstreek Muziek-  
centrum

**SCHIEDAM**  
Service Van Dijk  
Radio Overdijk

**SITTARD**  
Frits Meuris  
Verwijmeren

**SOEST**  
Schoemaker

**THOLEN**  
Contant

**TILBURG**  
Rossmelsi

**UDEN**  
Ben van Dijk

**UTHOORN**  
Disco-Centrum

**UTRECHT**  
Drie  
De Discus  
Radio T.V. Unie  
Wegenaar  
Hi-Fi Studio Wilbert

**VENLO**  
Baur Electronics  
Bedaux

**VLISSINGEN**  
Dert

**WAALWIJK**  
Fiks II  
Van de Heuvel

**WEERT**  
Radio Stribus

**WINSCHOTEN**  
Dete  
Hekman

**WINTERSWIJK**  
Woordes

**ZAADAM**  
Koopman  
Prijzenkraker

**ZUTPHEN**  
Harmsen  
Horst Elektro

**ZWOLLE**  
Fakkert  
Koolster  
Ten Koppel  
Van Nieuwenhoven  
Van de Wal

# RB

## RADIO BULLETIN

verschijnt maandelijks

juli 1976

45ste jaargang/nr 7

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

Hoofdredacteur: jhr. P. J. H. Roell  
Chef-redacteur: W. Hesselink  
Eindredacteur: J. G. Arends  
Technisch adviseur: H. B. Stuurman  
Technische redactie:  
J. van Pol / W. Birkhoff /  
P. P. C. Verlinden  
Audio-redactie: A. van Ommeren  
Redactie-secretariaat:  
A. J. Vlaswinkel / mw. A. Blokland-  
Rigter  
Tekenkamer: R. H. Visser / H. Mantel

Postadres redactie: postbus 10,  
Bussum.

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

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

Abonnementsprijs f 25,- per jaar;  
losse nummers f 2,50. De abonne-  
menten lopen synchroon met het  
kalenderjaar, doch men kan zich  
ook tussentijds opgeven. Opzegging  
dient uiterlijk een maand voor het  
einde van het lopende jaar te  
geschieden. Betaling van het  
abonnementsgeld uitsluitend na  
ontvangst van de accept-girokaart.

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



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

Voorplaat: Lopen of staan, uw fietslicht  
blijft aan.  
(zie pag. 259)



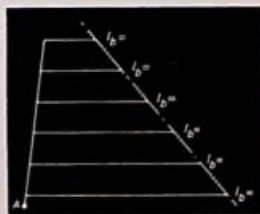
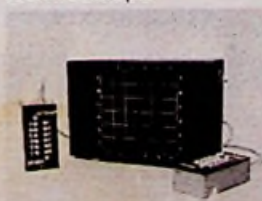
## Inhoud

- 257 Redactioneel beraad: 30 jaar Dr. Neher Laboratorium
- 259 Automatiseer uw fietsverlichting
- 262 Morse-seintoestel met schrijfmachineklavier
- 273 Ruisarme transistorvoorversterker
- 277 Ontstoorde Triac vermogensregelaar
- 283 Elektronische dobbelsteen
- 284 Verdere integratie in MF versterkers door piëzo-keramische en akoestische oppervlakte golffilters
- 288 Wetenschappelijke aanpak van luidspreker-ontwerpen (5)
- 290 Superscope versterker A-245

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 257 Onderwijs zend-amateurs | 276 Mag ik even?            |
| 258 Activiteiten revue      | 282 Gezien in andere bladen |
| 270 Drie radio-ideetjes     | 292 Voor u beluisterd       |
| 272 Voor u gelezen          | 296 Nieuws in onderdelen    |

volgende maand  
in RB

Elektrobalspel



Transistor curve-tester

RB Pocket-alarm



Twee-meter scanner

**MEER POWER**  
op de 2 meter



10 W. linear      f 199,50  
40 W. linear      f 299,--

**STAANDE GOLF-  
EN WATT-METER**



Gescheiden in 2 bereiken,  
omschakelbaar 10 Watt  
en 100 Watt      f 69,50



**STAANDE GOLFMETER**  
met gescheiden meters, eenvoudig  
te gebruiken zonder omschakeling  
3-150 MHz      f 74,50



**STAANDE GOLF METER - POWER  
METER - EN ANTENNE TUNER**  
Met deze meter kunt u in de eerste  
plaats uw staande golf verhouding  
meten, terwijl met de antenne-tuner  
iedere antenne maximaal aangepast  
kan worden, een power meter van  
0-10 Watt en 0-100 Watt is tevens  
ingebouwd.      f 188,-  
zowel voor de 2-6-11 m.



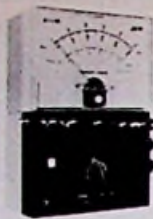
**TUNER**

Afstemtuner direkt aan te slui-  
ten op iedere radio  
type A havendiensten, zieken-  
huizen etc.  
type B politiestations  
type C 27 MHz  
type D luchtvaartband  
type E 2 m. ontvanger d.m.v.  
pot.meter

prijs p. stuk      f 74,50



**HOORN  
TWEETER**  
80 watt, 8 ohm  
f 19,75



**WEER  
LEVER-  
BAAR**  
de veel  
gevraagde  
transistor  
tester

**TYPE AT-45**  
met rechtstreekse testing van  
transistoren in het circuit.  
**NOG STEEDS**      f 119,-



**LESON  
HAND-  
MIKE**  
met  
voorversterker  
f 84,50

**L.C.R. MEETBRUG**  
volgens transformator principe



f 149,-  
Winding verhoudingen: 1 : 0,0001 tot  
1 : 11100. Nauwkeurigheid: 1,5%.  
Weerstand: 0,1  $\Omega$  - 11,1 M $\Omega$ . Cap.: 10  
pF - 1100  $\mu$ F. Zelfind.: 1  $\mu$ H - 111 H.



**LESON  
TAFEL-  
MIKE**  
met voorversterker  
f 109,-

**10 KANALEN  
POCKET SCANNER**



TYPE A - POLITIE, ALEX ETC.  
TYPE B - BRANDWEER ETC.

Compleet met oplaadbare  
batterijen      f 368,-

**28 kanalen  
SCANNER**



mobiel en  
op basis  
te ge-  
bruiken.  
Freq.ber.  
70-90  
MHz,  
140-170  
MHz.  
f 525,-



**006 SCANNERS**  
Mini scanner 8 kanalen.  
Voor 68-88 en 144-174 MHz.  
Voeding 12 volt.  
Afm. 115x40x150 mm.      f 498,-



**SENTINEL VI**  
Professionele scanner, 8 kanalen.

TYPE I  
68-88 MHz en 144-174 MHz  
TYPE IV  
68-88 MHz en 450-480 MHz

Veel in gebruik bij politie, brandweer  
en andere officiële instanties. Ge-  
voeligheid 0,4  $\mu$ V.  
Geschikt voor 12 en 220 volt.

f 694,-

**OOK NOG  
DEZE MAAND**  
NOG EEN  
BEPERKT  
AANTAL  
LEVERBAAR!!

**QR-666**  
399,-

BIJPASSENDE  
DIG. FREQ METER



**COMMUNICATIE  
ONTVANGER**  
van 170 KHz-30 MHz

f 695,-



**HAMEG - 13 CM**  
DUBBELSTRAALS  
OSCILLOSCOPE



freq. beide kanalen  
0 - 15 MHz  
f 1695,-

STABIELE  
TRIGGERING

**GÖRLER**



FM stereo-  
tuner  
met 4-vou-  
dige draai C  
f 149,-

met capaciteitsafstemming

f 199,-

ALLE TUNERS MET KERAMIEKFILTER

**VOEDINGSTRAFO**



11 - 16 Volt  
regelbaar  
type I  
2 - 3 Amp.  
89,50

type II  
3 - 5 Amp.  
99,50



**PROFESSIEEL f 249,50**  
REGELPANEEL  
voor 2 microfoons, 2 dyn pick-  
ups, tuner en recorder met moni-  
toraansluiting, 220 V



**REGELBARE NAGALM**  
f 84,50



**LEADER  
TR. GRID-DIP METER**

van prof. kwaliteit en met een handige grote schaal

fr. bereiken:  
1,5 - 4 MHz      18 - 47 MHz  
3,3 - 8 MHz      45 - 110 MHz  
6,8 - 18 MHz     100 - 250 MHz

intr. mod. AM ± 2 KHz sinus

f 249,-



THANS OOK LEVERBAAR  
voor de 60 en 120 w versterker

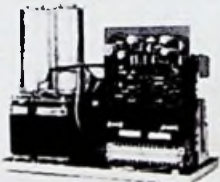
TOON EN VOLUME REGELEENHEID  
f 74,90

MICROFOON VOOR VERSTERKER.  
f 39,70

RUMBLE EN RUISFILTER f 44,80

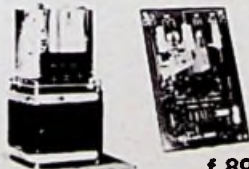
160 watt muziekvermogen of  
120 watt sinus - 4 ohm

**Versterker met voeding**



Geheel compleet bedrijfsklaar, met  
ingebouwde ventilator voor koeling.  
Beveiligd tegen overbelasting en  
sluiting.  
f 288,-

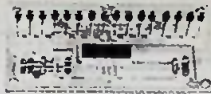
90 watt muziekversterker  
60 watt sinus, output - 4 ohm  
met kortsluitbeveiliging



f 89,-

Bijpassende voeding met HF-ijzer-  
kern.  
f 99,-

**16-voudige LED-INDI-  
CATOR  
met VAA-170**



(zie RB mei pag. 184)

UNIVER-  
SEEL TE  
GEBRUI-  
KEN

f 42,50



**BAND/ECHO/APPARAAT**

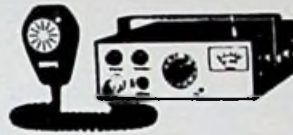
voor stereo en mono, met meng-  
versterker, 3 koppen en regelbare  
echotijd

f 895,-

**TR-2200 GW**

2 m zend/ontvanger (draagbaar) met  
6 kanalen, laadapparaat.

f 745,-

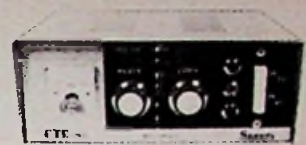


**ZODIAC GEMINI**

2-M zend/ontvanger  
voor D-licentiehouders

f 895,-

**11 M LINEAR**



OUTPUT  
AM - 70 Watt  
SSB - 140 Watt  
Voeding 220 Volt

f 575,-

**NIEUWE UITVOERING**

**2 METER  
FM ONTVANGER  
144-146 MHz SUPER**



f 225,-

Deze VFO plus elf kristal-gestuurde  
kanalen zorgen voor een glasheldere  
ontvangst van alle 2-meterstations.

NU MET 1 EXTRA KRISTAL

**HAMEG-SCOOP**

volledig met transistoren

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



Extra leverbaar  
Meetkop demodulatiekop en  
voorzetapparaat om 2 signalen  
zichtbaar te maken

f 678,-

Nu ook in bouwdoos

f 578,-

**WIJ ZOEKEN EXCL. BARLOW DEALERS  
IN NEDERLAND EN BELGIË**

**BARLOW-  
WADLEY**  
TYPE XCR-30 MK 2  
f 845,-

NU OOK LEVERBAAR:  
VOOR BARLOW  
DIGITALE  
FREQ. METER  
f 399,-

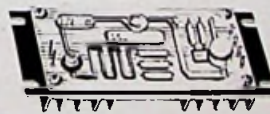
Uitlezing in KHz

**MAGNEETVOET**



voor mobiele  
antennes

f 135,-



**LINEAIR**  
voor 90-105 MHz  
met een output  
van 10 Watt

f 199,-

**REGELEBARE  
2 M ZENDER**



144 - 146  
MHz

f 89,50



**FM TUNER      STEREO**  
f 49,50          f 99,-



**13 cm HAMEG  
OSCILLOSCOOP**

freq. 0-15 MHz  
volledig transist.  
stabiele triggering

f 1295,-

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

Telefoon (010) 244038 - Giro 124676

Zendingen door geheel Nederland en België

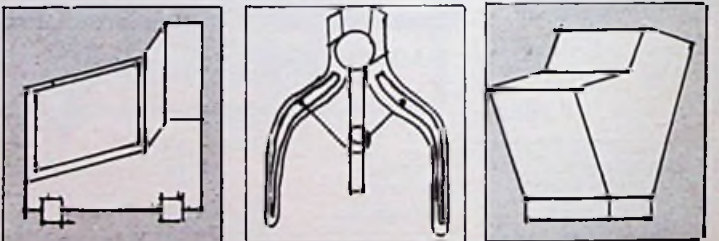
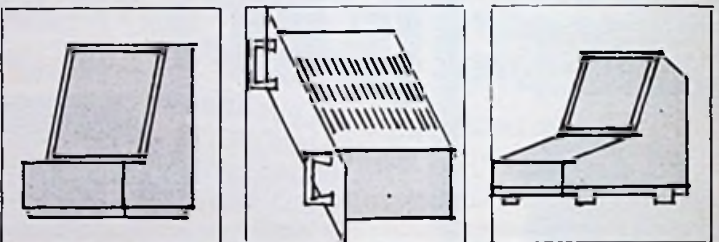
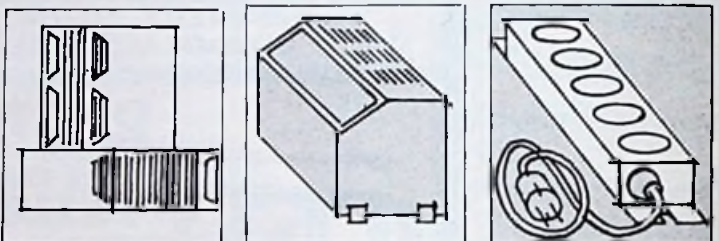
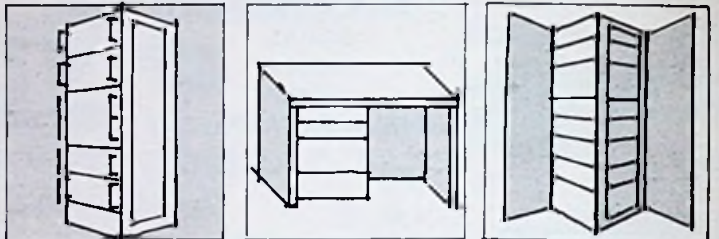
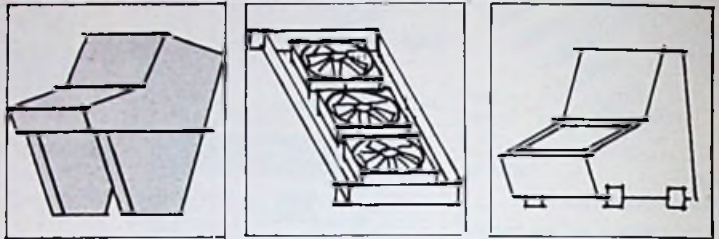
# behuizingsproblemen voor uw kwaliteits electronica?

Vraag onze algemene

## kastenkatalogus

Deze is gratis en bevat:

- 19" kasten en tafelmodellen
- 19" werkplaatsen, vloerlessenaars
- 19" inschuifunits, frontplaten
- 19" kassettesystemen zoals IMS  
AEC-NIM  
CAMAC
- 19" koelunits
- ongenormde kastjes
- handgrepen, voetjes en klapbeugels
- stopkontaktenrails
- spanningsregelaars
- printkaartrekjes
- labwagens en monitordragers
- electromechanische componenten
- mechanische hulpstukken



## Speciale katalogi

van

- tafelkastjes en inschuifunits serie Uni-Sys
- 19" ALU-kasten
- printkaart- en kassettedragers serie 2.100
- vloerlessenaars 0.075
- tafellessenaars 0.070
- telescoopgeleiders 5.043
- tafelkastjes Variation 1000

# vitronic levert de oplossing

Handelmaatschappij in electrotechnische meetapparatuur, connectors, instrumentkoffers en mechaniek voor de electronica

Prinses Mariannelaan 210, Voorburg  
tel.: 070 - 99 41 44      telex: 33721

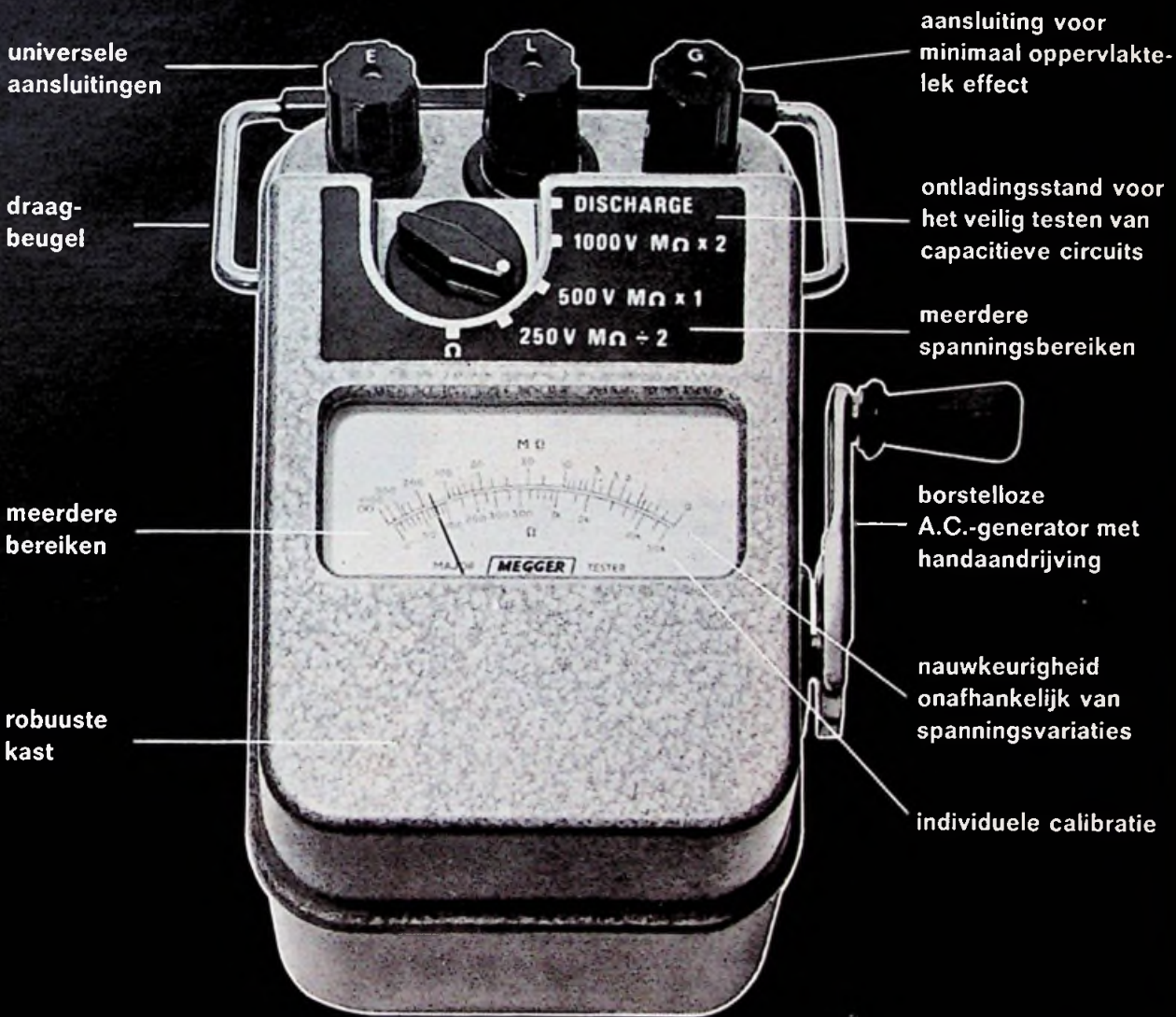
**AL ONZE PRODUKTEN ZIJN TE ZIEN IN ONZE SHOWROOM**

Prinses Mariannelaan 314, Voorburg  
tel.: 070 - 98 61 31

**hans  
knürr  
KG**

# Multi-Purpose Major 'Megger' Tester

Voor het elektrische onderhoud van het machinepark en elektriciteitsnetten, service-onderhoud van schakelkasten, transformatoren en industrie-installaties. Een veelzijdige tester met handgenerator voor de fabrieksingenieur.



**Testing Instruments**  
Een Evershed & Vignoles Produkt

**MEGGER**



Wij zenden u graag een uitvoerige folder

**technische produkten**

MUIDEN TEL. 0 29 42 - 19 51\*

TELEX 15171

afd. meet- en regelapparatuur



Dit zijn

de functies:

- TIJDAANWIJZING:** 24-uurs cyclus, minuten en seconden, seconden apart uitschakelbaar; nul-onderdrukking.
- DATUMAANWIJZING:** Europese dag- en maandaanwijzing; maand-programmering aanwijzing naar keuze met druktoets of automatisch.
- WEKINRICHTING:** 24-uren programma, sluimertoets (10 minuten-automatiek). Wekker apart uitschakelbaar; wektoon 1 KHz in secondenrithme.
- TIJDSCHAKELAAR:** Voor het schakelen van een externe last tot 100 watt (bijv. radio). Maximale inschakelduur 9 uur en 59 min.

De bouwdoos wordt geleverd met een stap-voor-stap bouwbeschrijving, alle elektronische en mechanische onderdelen, netsnoer, trafo etc. De complete behuizing in antraciet aluminiumprofiel met fraai geëtoxiseerd aluminium front.  
Afm.: 165x110x64 mm.

## AUTOKLOK



Quarz-gestuurde digitale auto-klok, uitgevoerd in slagvast matzwart polyamide ralleyhuis. Eenvoudige bouw. Precisie instrument.

PRIJS (incl. verz.kst.) **85,-**

## TOEREN TELLER



Aanwijzing d.m.v. lichtgevende dioden (LED's) die met vloeiende overgang oplichten. Groene indicatie tot 6000 toeren, daarboven rood.

Eenvoudig aan te sluiten. Uitgevoerd in matzwart polyamide ralleyhuis.

PRIJS compleet **69,-** (incl. verz.kst.)

## ROTARY POMP

**EEN GEHEEL NIEUW HULPSTUK VOOR UW BOORMACHINE.**

Deze pomp (zelfaanzuigend) plaatst u op uw boormachine en pompt tot 900 liter per uur. Vele toepassingen, zoals het leegpompen van tuinvijvers, verstopte wasbakken, baden, aquaria, het overpompen van vloeistoffen en chemicaliën, het uitpompen van een ondergelopen kelder, het droogpompen van uw boot enz., enz. Uitgevoerd in neopreen en roestvrij staal.



PRIJS **22,50** (+ 5,50 verz.kosten).

Zijn tijd voor-uit

## MULTI-DIGI-KLOK

SENSATIONEEL IN TECHNIEK, VORMGEVING EN PRIJS

**99,50**  
incl. verz.-kosten



## PORT-A-QUART UW EIGEN DRAAGBARE CENTRALE

Sluit de Port-a-Quart eenvoudigweg aan op uw 12 volt-accu en u kunt beschikken over 220 volt-50 Hz.

Ideaal als stroombron voor gebruik op camping of in de boot. U kunt hiermee uw TV, HiFi-apparaat, koelkast enz. gebruiken tijdens uw vakantie of in de weekends.

En dat zonder lawaai en uitlaatgassen, dus niet milieuvriendelijk.

De Port-a-Quart levert genoeg stroom om uw boormachine, elektrische zaag of soldeerbout te voeden.

Tevens is hij bruikbaar om uw accu op te laden, met een maximale laadstroom van 30 Amp.

Afmetingen 160x160x195 mm. Gewicht ca. 7,6 kg.

PRIJS bouwdoos kompl. **225,-** excl. 12,- verz. kst.

**hobbykit centre**

**BON**

RB7

zenden aan  
**HOBBYKIT CENTRE**  
antwoordnr 555  
LEEUWARDEN

artikel \_\_\_\_\_

naam \_\_\_\_\_

adres \_\_\_\_\_

plaats \_\_\_\_\_

- ik wens onder rembours te ontvangen  
 ik sluit betaalkaart betaal - of eurocheque bij

**HOBBY INTERNATIONAL C.V.** Voorstreek 76 Leeuwarden Postbus 555.  
telefoon: 05100-21868 giro: 3320470 bank: ABN rekening nummer: 58.01.23.162





# KOSS

„De uitvinders van de hoofdtelefoon”

made in U.S.A.

## INTRODUCEREN 6 nieuwe lichtgewicht modellen 1976.



**Phase 2** Door enkele vooraanstaande Amerikaanse hi-fi magazines, getest en uitgeroepen als de 'BESTE EN MEEST PROFESSIONELE HOOFD-TELEFOON TER WERELD'.



**HV2** Sensationeel lichtgewicht model met de ongelooflijke 'KOSS SOUND', voor een prijs die elke vergelijkjng glansrijk doorstaat.



**Phase 2 + 2** De nieuwe uitvinding van KOSS met aparte computer-unit, welke méér dan 120 mogelijkheden biedt om muziek te beluisteren, zowel voor de professionele als wel voor de huiskamerluisteraar een begerenswaardig bezit.



**TECHNICIAN/VFR** De eerste professionele hoofdtelefoon ter wereld met variabele frequentie afstemming, die de echte liefhebber van klassieke/ en of popmuziek, in verrukking zal brengen.



**EASY LISTENER Super U.S.A.** jeans model, afgestemd op het jonge, progressieve publiek met een duidelijk gevoel voor 'Klasse' weergave.



**K7** De voordeligste uit de Koss-range, maar niettemin een hoofdtelefoon met kwaliteiten, welke door z'n prijsstelling niet te overtreffen is.

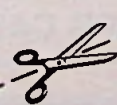
Deze absolute professionele topmodellen zijn nu verkrijgbaar bij uw Koss-dealer (met nog 20 andere modellen met dezelfde Koss sound).

## KOSS

'De uitvinders van de hoofdtelefoon'.

Koss Verkoopmaatschappij bv  
Postbus 52, Hoofddorp  
Telefoon: 02503-17873

Zendt u mij a.u.b. nieuwe catalogus met nieuwe modellen  
Naam: \_\_\_\_\_  
Adres: \_\_\_\_\_  
Plaats: \_\_\_\_\_



RB 7-6



VOORSTRAAT 409 - 411 - 366

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

# LOUTER-DORDRECHT

Bank ABN  
Rek nr 50 80 31 370  
Giro 55 7945  
Postorders  
boven f 100,-  
franko  
min 25,-  
Zendingen door  
geheel Nederland

### LET OP

Complete telefoon-  
installatie, bestaande  
uit 2 telefoontoestellen  
+ originele voeding voor  
slechts f 69,-.



*Uitvoering in grijs + kruisnoer*  
Met druktoetsen, aansluitschema wordt  
bijgeleverd.

Telefoontoestellen per stuk f 27,50  
(zijn niet aan te sluiten op PTT-net voor  
uitgaande gesprekken).

Ook leverbaar: zwarte toestellen met draai-  
schijf voor f 27,50.

### SPECIALE AANBIEDING

#### Universeelmeters

#### RE-12

18 meetgebieden  
20.000 Ohm/Volt  
gelijkspanning: 0-5-25-  
50-250-500-2500 Volt  
wisselspanning: 0-10-  
50-100-500-1000 Volt  
gelijkstroom: 0-50 µA,  
2,5-250 mA  
weerstand: 0-60 kilo-Ohm,  
6 meg-Ohm (300 Ohm en  
30 kilo-Ohm middenschaal)  
capaciteit: 0-10 uF-1 uF  
decibel: 20 tot +22 dB  
afmetingen draaischakelaar: 115x85x25 mm  
van f 49,- Nu voor f 35,-



#### LT-102

8 meetgebieden  
1.000 Ohm/Volt  
gelijkspanning: 0-15-150-  
600 Volt  
wisselspanning: 0-15-  
150-600 Volt  
gelijkstroom: 0-150 mA  
weerstand: 0-100 kilo-Ohm,  
middenschaal 2,5 kilo-Ohm  
afmetingen: 94x62x35 mm  
Van f 24,- Nu voor f 14,95



Wij zijn dealer van  
JOSTY-KIT -  
PHILIPS en  
POLYKIT  
bouwpakketten



### LET OP

TELETON TUNER/VERSTERKER TFS 60  
2 x 16 watt RMS. Van f 749,- voor f 459,-

#### SCANDYNA L.S. BOX HT 15

20 watt 4 ohm f 99,-

#### SCANDYNA 4D KASTJE

voor ruimtelijker weergave f 25,-



### ZEER SPECIALE AANBIEDINGEN GOLDRING ELEM.

G 850 f 19,-  
G 800 f 25,-  
G 800E f 45,-  
G 800SE f 55,-  
STANTON 500A f 65,-



Zeer geschikt voor discotheekwerk.

Tevens te leveren elementen

SHURE - ADC - STANTON - DUAL -  
TENOREL - GOLDRING - PHILIPS

### SPECIALE PRIJS

SANSUI AU 2200 2 x 13 watt RMS.  
Van f 589,- NU f 299,-

### ACOUSTICAL RC 400

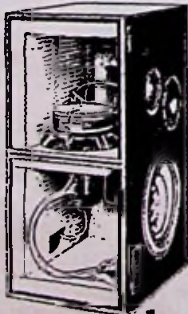
'DE LAATSTEN' VOOR  
EEN ZEER SPECIALE PRIJS



2 x 20 watt RMS  
Freq. 20-20.000 Hz

Van f 950,- NU 499,-

**kom bij ons  
luisteren  
hoe Scansonic  
in één klap  
alle luidsprekers  
ouderwets maakt...**



Luisteren ja, want wat zegt u de term 'Symetric drive',  
'acoustic flow resistance' en 'compound system' zolang  
u het niet zelf hebt gehoord.

Ongehoord revolutionair is wat we u met deze nieuwe  
range van Scansonic kunnen laten horen. Kom bij ons  
luisteren naar het geluid van morgen.

## SCANSONIC LUIDSPREKERBOXEN ONZE PRIJS

HI FI RANGE	ADVIESPRIJS	ONZE PRIJS
H 20 35/60 Watt	340,-	238,-
H 30 40/90 Watt	395,-	268,-
PROFESSIONELE RANGE		
P25 35/70 Watt	465,-	319,-
P35 45/90 Watt	498,-	369,-
P55 80/100 Watt	960,-	599,-

**Uitvoering noten - palissander en wit.**

Wit f 15,- meerprijs. Vraag gratis prospectus.

## PHILIPS CASSETTEBAND

C60 3 voor f 9,-, C90 3 voor f 14,50

# STANTON "681 Triple E" hoort niet tot de "top"!

Eigen Audioscript conclusie kwam na langer luisteren en is daarom des te meer onze vaste overtuiging.

Het "681 Triple E" element is bijzonder mild bij de weergave van strijkers; het is nooit agressief in het hoog terwijl het toch volkomen present is zonder opvallend aanwezig te zijn. Doordat de intermodulatie-ervorming zo uiterst gering is (in feite de laagste waarde die we tegenkwamen), de spooreigenschappen ook bij zeer hoge snijnelheden uniek zijn (sopranen, de bovenste helft van het register van de piano, orchestrale fortissimi etc.) is er niets bijzonders aan te horen dan dat het gewoonweg rustig en evenwichtig aandoet. Een geluid waarnaar je lang kunt luisteren omdat het muzikaal natuurlijk klinkt: het is nooit schrill, nooit hard en dringt niet op, maakt plaatruis niet geprononceerd en laat muziek onaangetast zoals ze in de groeven staat. Tot deze conclusie kwamen we na lange uren luisteren en vergelijken met alles wat al zo als "top" bekend staat.



Duidelijke informatie van Audioscript een waarborg voor succes.

Een goede arm met alles juist ingesteld is een noodzaak voor dit element dat het zó zeer waard is. We schreven daarom richtlijnen voor een juist gebruik, maar mochten er nochtans vragen zijn, belt U ons gerust even: wij zijn U graag van dienst in ons beider streven naar optimale resultaten.

**Dank aan de "top" die voor de platenwereld de "Triple E" zo eenzaam maakte.**

Zeven grote platenmaatschappijen (en dan heb je eigenlijk wel al de groten gehad) gebruiken dit element voor de beoordeling van hun eindproduct: de grammofoonplaat die U thuis beluistert moet zo dicht mogelijk de band benaderen waarvan die plaat gemaakt werd. Er mag eigenlijk geen hoorbare achteruitgang plaats hebben en dat hoeft ook niet als die plaat perfect gesneden en geperst is en de "681 Triple E" gebruikt wordt. Karl Breh probeerde het en schreef in "Hi-Fi Stereophonie" heel simpel: "Gehoormatig is geen enkel verschil met de band vast te stellen". Dat nu is het werkelijke essentiële van een pick-up element.

Dacht U echt dat zeven platenfabrikanten zich allemaal tegelijk vergisten en dat het proberen van al die elementen uit "de top" niet had meegewerkt aan deze keus?

U kunt hen: blindelings met  
open oren en een  
gerust hart navolgen

documentatie zenden we U graag, importeur:

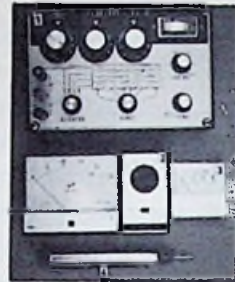
**AUDIOSCRIPT BV**  
Nieuw-Loosdrechtsedijk 107  
Loosdrecht. Tel. (02158) - 3706



## RELAIS



1 220 V AC	3 x om	f 10,-
2 6-12 V DC	6 x om	f 8,65
3 12 VDC	4 x om - 4 x maak	f 7,50
4 12 VDC	2 x om - 2 x breek	f 5,-
5 12 VDC	1 x om	f 9,95
6 24 VDC	2 x om	f 7,50
7 6-12 VDC	1 x om	f 8,40
8 24 VAC	2 x om	f 14,75
9 4½ VDC	1 x om	f 4,50
10 6 VDC	1 x maak	f 5,-
11 4½ VDC	1 x maak	f 5,-
12 4½ VDC	1 x verbreek	f 1,-
13 12 VDC	4 x om	f 6,50

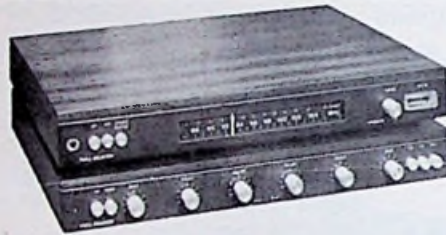


- 1 Meetbrug f 245,-
- 2 Cap. meter f 212,50
- 3 Paneelmeter 6 - 10 - 20 Amp. f 11,50
- 4 Signaal injector f 14,50

## POTMETERS



Instelpotmeters 100 Ω - 1 MΩ  
Meerslagen-potm.  
Mono-draaipotm.  
Mono-schuifpotm.  
Stereo-draaipotm.  
Stereo-schuifpotm.  
Draadgew. potm. 3 W - 5 W - 25 W



**BBO 863**  
stereo versterker  
f 299,-

**BBO 864**  
stereo FM tuner  
f 329,-

**BBO 863 stereo versterker**  
De BBO 863 is een stereo-laagfrequentieversterker met silicium-halfgeleiders, die een effectief vermogen van 15 W per kanaal kan leveren. De signaal/ruisverhouding is beter dan 55 dB. Op de drie ingangen kan een M.D. platen-speler, een tuner en een bandrecorder worden aangesloten. Op de uitgangen kunnen al onze luidsprekerboxen met 8Ω impedantie met een toelaatbaar vermogen van 20 W worden aangesloten.

**BBO 864 stereo FM tuner**  
De BBO 864, met dezelfde vormgeving als onze versterker BBO 863, beantwoordt volkomen aan de eis van deze tijd. Door toepassing van geïntegreerde schakelingen van Gørlø, alsmede dank zij de voorge-monteerde en vooraf geregelde H.F.-kringen van de schakeling, is dit een modern apparaat van hoogwaardige kwaliteit, dat bovendien geheel probleemloos kan worden gemonteerd.

## PRINT FIX



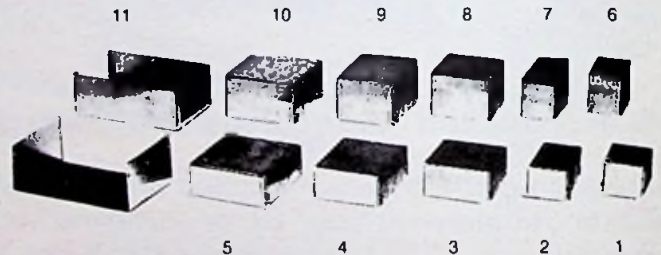
Een handig stuk gereedschap voor het monteren en demonteren van uw printen. Max. print-afm. 280-190 mm.

f 27,75

L.E.D. 3 mm rood-geel-groen	f 1,50
L.E.D. 5 mm rood-geel-groen	f 1,50
Display 707 rood	f 8,90
Display 707 groen	f 9,75
Display 747 rood	f 13,-
OPTO koppel F.C.D. 806	f 4,70

## SERIE ALUBOX

Aluminium 1 mm



Type	H	L	DIP	Prijs	Type	H	L	DIP	Prijs
Alubox N 1	32	45	36 mm	f 2,20	Alubox N 7	47	60	36 mm	f 2,60
Alubox N 2	32	60	36 mm	f 2,35	Alubox N 8	47	60	63 mm	f 2,95
Alubox N 3	32	60	63 mm	f 2,60	Alubox N 9	47	75	63 mm	f 3,10
Alubox N 4	32	75	63 mm	f 2,95	Alubox N10	47	75	77 mm	f 3,30
Alubox N 5	32	75	77 mm	f 3,20	Alubox N11	47	125	77 mm	f 4,25
Alubox N 6	47	45	36 mm	f 2,30					

## VEEL GEVRAAGDE HALFGELEIDERS

AD133	f 7,60	BC 237	f 0,65	I.C.	
AD149	f 4,40	BC 238	f 0,65	CD 4011	f 1,50
AD161/162	f 6,55	BC 239	f 0,65	CD 4022	f 5,10
AF 139	f 2,95	BC 516	f 1,90	MM 5314	f 25,50
AF 239	f 2,50	BC 517	f 1,65	3817 dec.	f 133,-
BC 107	f 0,85	BU 111	f 11,-	NE 550	f 4,95
BC 108	f 0,85	FPT 100	f 3,50	NE 555	f 3,30
BC 109	f 0,85	2N 1813	f 1,20	NE 556	f 8,80
BC 147	f 0,90	2N 1711	f 1,20	YA 703	f 4,70
BC 148	f 0,85	2N 2219	f 1,20	YA 709	f 2,40
BC 149	f 0,90	2N 2905	f 1,25	YA 723	f 3,40
BC 177	f 0,95	2N 3055	f 1,20	YA 739	f 5,90
BC 178	f 0,95	2N 3553	f 1,90	YA 741	f 1,95
BC 179	f 0,95	2N 3866	f 16,-	YA 747	f 6,20
				UAA 170	f 10,50
				UAA 180	f 10,50

U kunt bij ons ook terecht voor: halfgeleiders - weerstanden - condensatoren - luidsprekers - Philips compipaks - transformators - printplaten - etsmiddelen - contact+schakelmateriaal - universeelmeters - antennemateriaal - gereedschap - montage+wikkeldraad - soldeerbouten - potmeters - boeken.

Levering onder rembours of na vooruitbetaling met f 4,00 verzendkosten op gir. 482074.

Voor België alleen na vooruitbetaling.

Van 1 mei tot 1 okt. sluiten wij zaterdag om 2 uur. Maandag zijn wij van 1 tot 6 uur en vrijdagavond tot 9 uur geopend.

# Wij zijn met vakantie van 26 juli t/m 7 augustus



Deze recorder kost maar f 100,-, maar met de juiste cassette levert hij toch een hoge weergavekwaliteit.



Dit is een top-recorder van f 2.000,-, maar alleen met de juiste cassette hoor je wat hij kan!

## Pas op! Zelfs de beste recorder kan nooit beter zijn dan de cassette die je erin stopt.

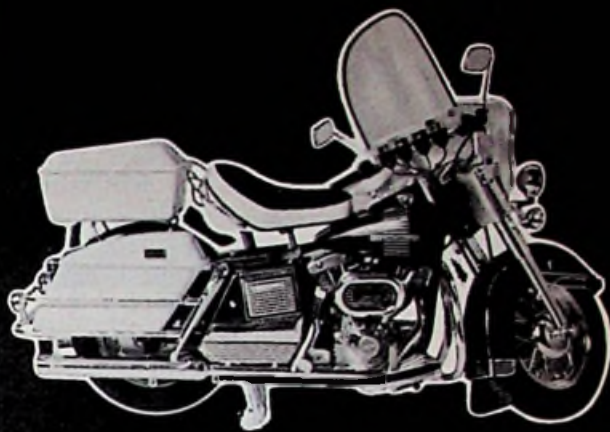
Hi-fi-installatie of mini-recorder: Ampex 20/20+ brengt maximaal geluid met de Ampex Ferroxyde-kobalt-coating. In tegenstelling tot de chroomdioxide coating en de gebruikelijke Ferroxyde-kobalt-coating garandeert de Ampex Ferroxyde-kobalt-coating een extreme dichtheid van de magnetische laag en daardoor een beter opnamevermogen. Het verschil met de gebruikelijke cassettes is duidelijk te horen in de dynamiek van het geluid in alle frequentiegebieden. Alleen Ampex 20/20+ tapes en cassettes zijn gemaakt volgens de Ferrosheen 'coating procedure'. Een coating procedure die dichtheid met extreme gladheid combineert. Resultaat:

geen 'wrijving' tussen de tapes en de geluidskop. Buitengewone geluidswaergave. Geen ruis meer. En geen drop-outs. Ampex 20/20+. De professionele cassette. De meeste radio en t.v. stations in de gehele wereld maken exclusief gebruik van Ampex installaties en tapes. Profiteert u van deze professionele ervaring. Omdat ook het beste apparaat niet beter kan zijn dan de cassette die je erin stopt. Ampex 20/20+. Kwaliteit hoeft niet duur te zijn. Vergelikt u de prijs en de prestatie maar van de aangeboden tapes en cassettes. De beslissing ten gunste van Ampex 20/20+ is dan niet moeilijk meer.



# AMPEX

Ampex 20/20+: Het verschil maakt de muziek!  
 Importeur voor Nederland: Audio Supply BV, Valklaan 12, Bilthoven.  
 Tel. 030 - 785460.



..... over motoren  
 gesproken .....



De hierboven afgebeelde Harley Davidson kunnen wij niet leveren. Op een ander motorengedebied hebben wij echter iets bijzonders aan te bieden: micromotoren volgens het Faulhaber systeem. Keuze uit ruim 40 typen. Kleinste model: doorsnede 12 mm, diepte 12 mm, gewicht 6,5 g. Grootste model: doorsnede 35 mm, diepte 57 mm, gewicht 275 g. Specifieke toerentallen (rpm/V) tussen 175 en 13.800. Onbelaste toerentallen tussen 5.250 en 25.500 rpm! IJzertoe rotoren. Links- en rechtsdraaiende modellen. Tot 10.000 uur levensduur mogelijk. Gelijkspanningsvoeding tussen 1,5 en 48 V. Vertragingen van 3,45 : 1 tot 1.000.000 : 1 leverbaar. Uitvoerige documentatie voor industriële afnemers op aanvraag. AMROH-Muiden, telefoon (02942) - 19 51". Telex 15171.

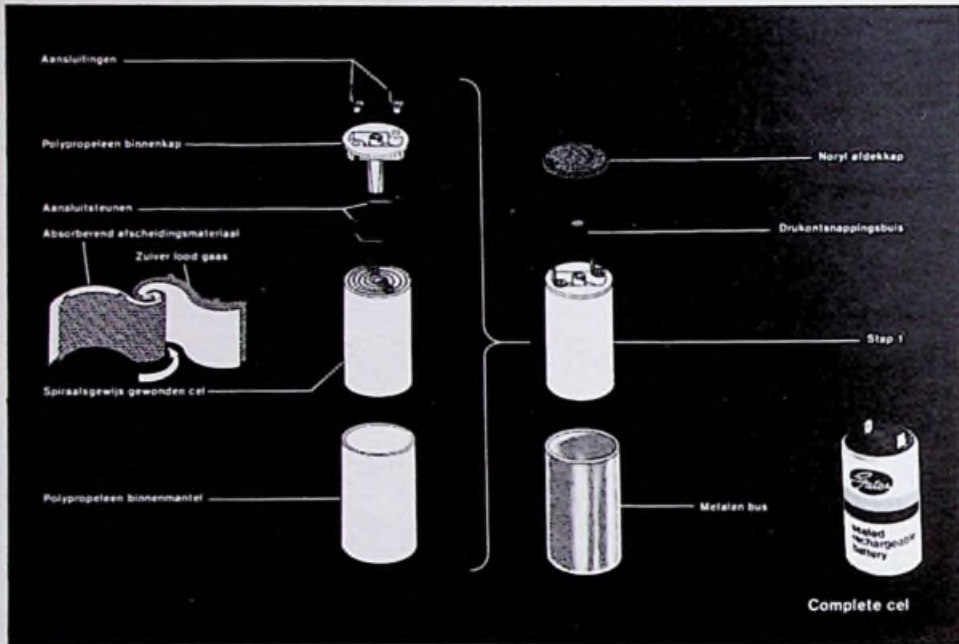




# Gates Energy Products

Hoogwaardige herlaadbare 4, 6, 8, 10 en 12 volt eenheden volgens het lood/zwavelzuurprincipe. Elke 2 volt cel is in de blokversie separaat aangebracht en hermetisch afgesloten. De wens om te beschikken over een absoluut onderhoudsvrij voedingssysteem, nodig voor de lange levensduur van een elektronisch systeem, is gerealiseerd met de GATES CELL van Gates Energy Products Inc., een dochtermaatschappij van de Amerikaanse Gates Rubber Company.

De herlaadbare Gates eenheden zijn leverbaar als D- en X-Cell en als 1 x 3, 2 x 3 en 1 x 6 batterij.



## De voordelen van de GATES CELL zijn:

- **levensduur**, niet afhankelijk van de resterende waterconcentratie na herlading of overlading, aangezien daarbij geen gas of water kan ontsnappen;
- **energiecapaciteit groter** in vergelijking met een gelijksoortige batterij;
- **lekkage uitgesloten** door o.a. het binnen de cel aanwezige absorberende materiaal (zie bovenstaand schema) – kan derhalve in elke positie worden geplaatst. Ook kunnen interne verbindingen niet loslaten;
- **blokbevestiging zeer eenvoudig** met parkerschroeven waardoor kostbare bakconstructies achterwege kunnen blijven;
- **gemakkelijk laadbaar** met bijzonder eenvoudige konstante spanning of konstante stroomlader;
- **gering eigenverlies**: bij GATES CELL slechts 6-8% per maand, terwijl 12-30% de gebruikelijke waarde is;
- **een lage R1 en 2 volt per cel**, waardoor met minder cellen kan worden volstaan voor het bereiken van de gewenste eindspanning.

## GRATIS OP AANVRAAG

Voor industrie en laboratoria hebben wij op aanvraag het 'Gates application Manual', een 48 pagina's tellend boekwerk, met uitgebreide gegevens en toepassingsvoorbeelden van dit unieke produkt, gratis beschikbaar.

GATES-alleenvertegenwoordigers voor de Benelux:

B.V. Technische Handelmaatschappij

# VAN DAM ELEKTRONIKA

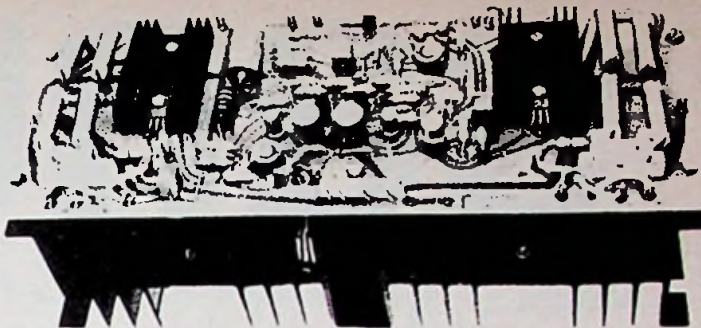
Postbus 450, Spoorringel 49, Rotterdam  
Telefoon: 010-670022 - Telex 25336 damel nl.

Geopend van maandag tot en met vrijdag van 9.00 uur tot 12.30 uur en van 13.15 uur tot 18.00 uur. 's Zaterdags gesloten.  
Verkooppunt voor Amsterdam: Blasiusstraat 14-16 Tel. 020-947218.  
Verkooppunt Amsterdam continu geopend.

PVBA Van Dam Electronics SPRL

Postbus 15, Sint Rochusplein 4, B1810-Wemmel (België)  
Telefoon: 02/47 97 567

# t E 120



## 120 Watt (sinus) eindversterker

prijs: bouwset f 195,- gebouwd f 265,- voeding (mono) f 85,-

Deze versterker is voorzien van een sinus-komplementaire eindtrap. Door toepassing van twee symmetrische voedingen is geen uitgangselko nodig. De thermische kortsluitbeveiliging bestaat uit een NTC-weerstand, die thermisch met de eindtransistoren is gekoppeld en terugwerkt op de laagfrequentieingang.

De versterker is verder voorzien van een uitgebreide schakeling die zorgt voor een voortdurende kortsluitvastheid. Door montage van de print op het koelblik (zie foto) met de eindtransistoren ontstaat een compact geheel en wordt tevens een goede warmteafvoer verkregen.

### Thomsen-dealers treft u aan in:

Amsterdam	: Elektronika 2000, Gentiaanplein 21-23, 020-369321
Arnhem	: Radio Te Kaat, Jansbuitensingel 2, 085-432445
Breda	: Radio Beurs, Karnemelkstraat 10, 01600-33772
Den Haag	: Radio Service Twenthe, Stille Veerkade 11-13, 070-469200
Eindhoven	: Vogelzang Electr. Centr., Willemstr. 83, 040-511530
Heerlen	: Vogelzang Intertronic, Akerstraat 72, 045-716055
Hoogeveen	: Doeven Elektronika, Schutstraat 58, 05280-69679
Maastricht	: Vogelzang Intertronic, Maastr. Smedenstr. 25, 043-14169
Rotterdam	: Van Dam elektronika, Spooringsingel 49, 010-670022
Utrecht	: Radio Centrum, Vinkenburgerstraat 6, 030-319636
Venlo	: Baur Electronic Service, Kleine Kerkstr. 1, 04700-17154

# t THOMSEN NEDERLAND

SCHUITENBERG 45 POSTBUS 15 ROERMOND TEL. 04750-16287

## Rotor Nieuws 113 is uit!



Uw vakantie goed besteed?  
Ook voor U ligt er een  
**Rotor Nieuws 113**  
gereed

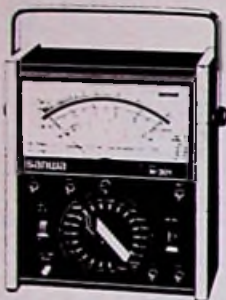
VERSCHIJNT OM DE TWEE MAANDEN

Maak f 2,50 over op giro 2779042 voor regelmatige toezending of f 9,75 waarbij u tevens een prachtige opbergband wordt toegezonden.

BON AFKNIPPEN EN OPSTUREN NAAR RADIO ROTOR, POSTBUS 260, EMMEN, DEN DOLDER  
**Rotor voor al uw electronica**  
 AMSTERDAM  
 STUUR MIJ OM DE TWEE MAANDEN ROTOR NIEUWS TEGEN BETALING VAN f 2,50  
 STUUR MIJ OPBERGBAND EN ROTOR NIEUWS TEGEN BETALING VAN f 9,75  
 NAAM: \_\_\_\_\_  
 ADRES: \_\_\_\_\_  
 WOONPL.: \_\_\_\_\_  
**BON**  
 RB

\*DOORHALEN-WAT NIET VAN TOEPASSING IS

# sanwa



Polariteit-  
schakelaar N/301  
Meetbereiken:  
DCV, DCA, ACV,  
Ohm, DB.



Dubbelbereik-  
schakelaar N/101  
Meetbereiken:  
DCV, DCA, ACV,  
Ohm, DB.



Polariteit-  
schakelaar N/501  
Meetbereiken:  
DCV, DCA, ACV,  
Ohm, DB, ACA.



Polariteit-npn-  
pnp schakelaar  
501/ZXTR  
Meetbereiken:  
DCV, DCA, ACV,  
Ohm, DB, Hfe, I<sub>ceo</sub>.



Polariteit-  
schakelaar  
BX/505  
Meetbereiken:  
DCV, DCA, ACV,  
Ohm, DB, ACA.



Polariteit-  
schakelaar  
CX/505  
Meetbereiken:  
DCV, DCA, ACV,  
Ohm, DB, pf, uf.



YX/360TR.  
Meetbereiken:  
DCV, DCA, ACV,  
Ohm, DB, Hfe,  
I<sub>ceo</sub>.



U/50DX.  
Meetbereiken:  
DCV, DCA, ACV,  
Ohm, DB.



Transistortester  
AT/45.

**sanwa**



Alle afgebeelde modellen kunnen uit voorraad worden geleverd.  
Alle andere Sanwa modellen zijn op verzoek leverbaar.  
Kortingen per kwantum op aanvraag.

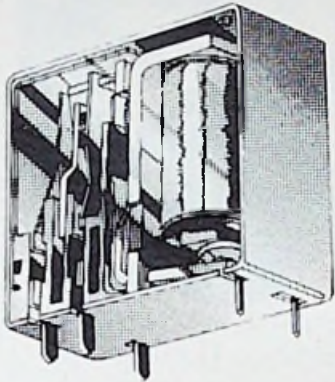
...het betere werk in telekommunikatie

**RAMACO**

Blekersdijk 62-64 Dordrecht 3400  
Telefoon 078-45266



## Printrelais E, schakelvermogen 3750 VA voor f. 3,65



voor staande ...

Wat dacht u van f 3,65 netto, excl. B.T.W. bij een afname van 50 stuks? En bij grotere aantallen zelfs nog lagere prijzen? Ah, u denkt nog niets voordat u ook de technische gegevens heeft gezien. Groot gelijk. Maar ook die mogen gezien worden:

- één wisselcontact
  - schakelspanning max. 250 V=
  - schakelstroom max. 15 A
  - continustroom 8 A
  - schakelvermogen 3750 VA
- en vooral dat laatste is zeer opmerkelijk bij die prijs.

### Twee uitvoeringen

Het printrelais E meet 10,2 x 24,5 x 27,9 mm. Er zijn Twee uitvoeringen, namelijk voor staande en voor liggende montage. De benodigde oppervlakte op de print is minimaal 10,2 x 27,9 mm.

Laten we nog even terugkomen op de technische eigenschappen.

Graag wijzen we u op de volgende normen: VDE 0435/9.62 en VDE 0804 g. 14/4.65.

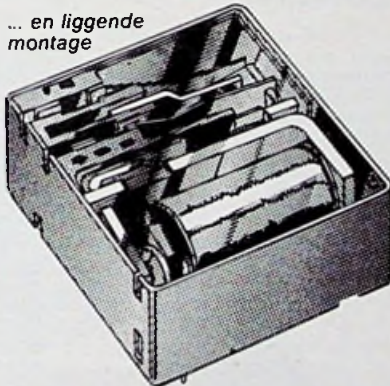
Het printrelais E voldoet aan deze normen, hetgeen voldoende garantie is voor de mechanische- en elektrische eigenschappen.

### Toepassingen

Het printrelais E leent zich bijzonder goed voor toepassingen in de meet- en regeltechniek.

We denken hierbij aan verwar-

... en liggende montage



ningsinstallaties. Temperatuurregelinrichting. Het inschakelen en beveiligen van magneetkleppen. En last but not least de vele toepassingen in de zogenaamde entertainment-industrie.

### Uit voorraad

Natuurlijk zijn ook deze relais uit voorraad leverbaar. En grote aantallen van b.v. 100.000 stuks en meer leveren wij u binnen enkele maanden.

### Telefoonnummers voor componenten

070 - 78 2752

ferrietmaterialen/ condensatoren/ elektronenbuizen en displays/ ontstortingscomponenten/

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:

Elektronika 2000 Amsterdam  
tel.: 020-369321 - 325277  
volledige componenten assortiment;

Ormatu Electric B.V. Amsterdam  
tel.: 020-254022  
elektronenbuizen en halfgeleiders;

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

Vekano B.V. Eindhoven tel.: 040-810975  
zwakstroomrelais.



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

# Componenten van Siemens een slagvaardig programma

# hou uw halfgeleiders koel!

## nu professionele ventilatoren tegen extra lage prijzen



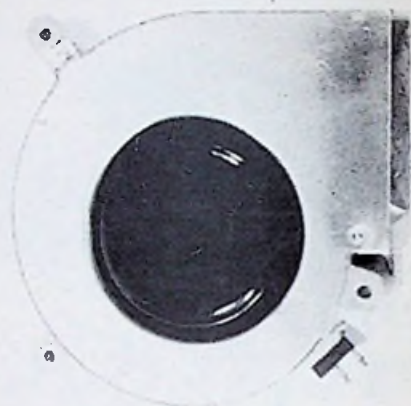
### BLOWER

art.nr. 402.600 afm. 112 x 112 x 50 mm  
220 V. 25 Watt. Alu-frame.  
Capaciteit ca. 3 m<sup>3</sup>/min. Bevestiging d.m.v. 4 boutjes M3 op 105 mm steek. Geschikt voor het koelen van grote vermogensschakelingen, inverters en data-verwerkende apparatuur.  
STUKSPRIJS f 28,50 excl. BTW (f 33,- incl.)



### BLOWER

art.nr. 402.601 afm. 118 x 118 x 38 mm.  
220 V. 14 Watt  
Capaciteit ca. 1,7 m<sup>3</sup>/min. Speciale geruisarme uitvoering voor koeling van krachtversterkers en apparatuur welke in een stille omgeving gebruikt moet worden.  
STUKSPRIJS f 32,50 excl. BTW (f 37,70 incl.)



### CENTRIFUGAAL BLOWER

art.nr. 402.610 afm. Ø 125 x 40 mm.  
115 V. 17 Watt. Alu-frame.  
Uitblaasopening 70 x 25 mm. Capaciteit ca. 1,2 m<sup>3</sup>/min. Te gebruiken op 220 V via trafo, serie weerstand of per paar. Ideaal voor plaatselijke warmteafvoer en/of zeer compacte bouw wijze.  
STUKSPRIJS f 25,75 excl. BTW (f 29,90 incl.)



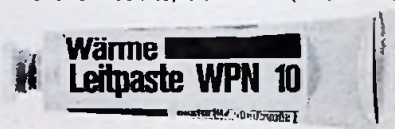
### BLOWER

art.nr. 402.611 afm. 118 x 118 x 40 mm.  
115 V. 14 Watt.  
Capaciteit ca. 2,4 m<sup>3</sup>/min. Hoge lucht-opbrengst bij gering stroomverbruik, daardoor zeer geschikt voor accugevoede inverters of versterkers.  
Zolang de voorraad strekt slechts f 21,55 excl. BTW (f 25,- incl.)



### OPEN BLOWER

art.nr. 402.612 afm. Ø 105 x 48 mm.  
115 V. 14 Watt  
Capaciteit ca. 1,2 l/min. Nagenoeg geruisloos. Geschikt voor circulerende koeling in gesloten apparatuur.  
Slechts enkele stuks beschikbaar à f 19,50 incl. BTW.



### HALFGELEIDERS

monteert u natuurlijk met

### SILICONEN WARMTEGELEIDINGSPASTA

Tijdelijk een tube à 20 gr., voldoende voor vele honderden halfgeleiders, van f 11,50 voor f 9,50 (incl. BTW)



# SKILTRONICS B.V.

Vegelinstraat 19 Leeuwarden Postbus 777  
Tel.: 05100 - 25871 / 35519 Telex: 46324

## binnenkort

verschijnt het 1976 supplement op de Skiltronics **KOMPONENTEN KATALOGUS**, met honderden nieuwe artikelen en zeer veel waardevolle informatie

Deze catalogus krijgt u gratis op verzoek bij bestellingen boven f 30,- U kunt hem ook afzonderlijk bestellen onder bijsluiting van f 5,- Dit bedrag wordt dan op uw eerstvolgende bestelling in mindering gebracht.



# Een gouden lauwertak voor Sharp Optonica

Het "Comité France Promotion" van het Franse ministerie van Handel en Industrie gaf in 1975 deze hoogste onderscheiding voor kwaliteit en vormgeving aan



# OPTONICA

Die kwaliteit, die vormgeving en die weergalozе klankweergave staan ook tot uw beschikking. Geluids- en electronica experts, zelf rasechte geluids-genieters, ontwierpen de Sharp Optonica lijn, met een aantal kwalifikaties en specialiteiten, die u en alle andere muziek-minnaars in vervoering zullen brengen.



**Sharp voert  
gewoon de  
boventoon...**



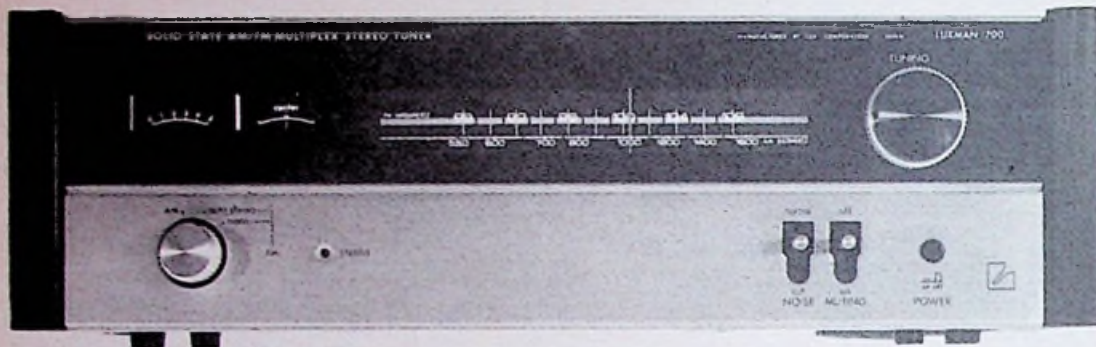
Groothandelsgebouw,  
Stationsplein 45,  
Postbus 29159,  
Rotterdam 3004,  
Tel. 010-144444

\* Vraagt documentatie aan uw Sharp-dealer of aan de importeur.

# WL-700

"Improved"

goed nieuws voor  
SQ-700X bezitters!

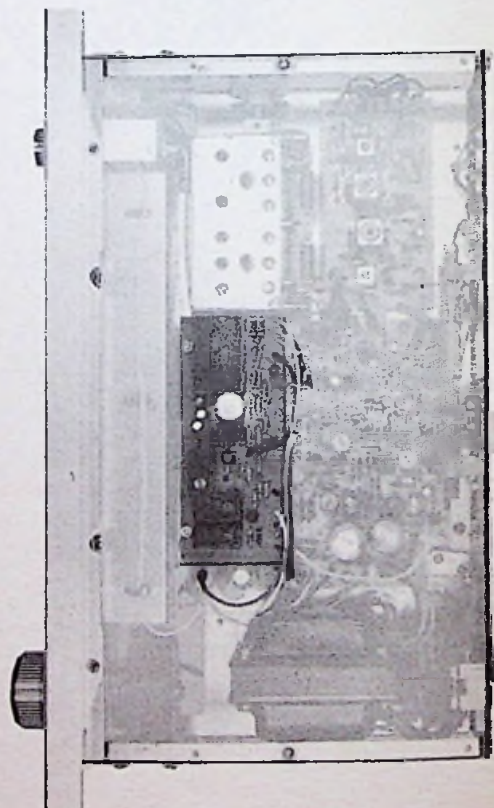


f 838,-

rosewood  
of  
wit

## aangepast signalement:

- er was wel een tuner bij de 700X versterker, de WL-700 maar die vonden we toch in prestaties achterblijven bij de versterker. We hebben dat steeds tegen de fabrikant gezegd bij wie we overigens altijd mogen zeggen wat we vinden, wat we willen en niet willen. Verder hebben we ook vaak tegen 700X bezitters gezegd: "Neen die WL-700 doen we niet, gehoormatig en meettechnisch moet het beter kunnen; misschien komen we daar later op terug". Goed, dat doen we nu!
- in overleg met de fabrikant hebben we zelf een complete andere decoder ontworpen en nog een paar verbeteringen aangebracht waardoor het nu een tuner werd die écht de 700X versterker waardig is:
- decoder (stereo-lampje) die alleen aanspreekt op stereo en niet op ruis, betere 19-kHz piloot-toon onderdrukking (50 dB) en lagere vervorming.
- de fabrikant gaf toe dat het zó veel beter was en hielp ons aan de onderdelen zodat we deze Japans-Nederlandse combinatie nu voor U kunnen maken zonder dat het te veel in de papieren loopt.
- één ding tot slot: we assembleren deze combinatie met plezier en zorg voor U maar we kunnen ze helaas beperkt aanmaken omdat we als fabriekje erg klein zijn.



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

### Professioneel mengpaneel

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-aux 100 mV-220 KOhm pick-up krist. 100 mV-470 KOhm pick-up dyn. 3 mV-47 KOhm signaal/ruisverhouding 72 dB



Basis app. **460,-**  
Regel unit **210,-**

### Mosklok

Geheel compleet met onderdelen. printplaat, kastje en gekleurde voorfront. 6 display's voor uren - minuten en seconden. geeft na iedere zeven seconden de datum (voor 4 jaar geprogrammeerd) met ingeb. wekker.



Nu **129,-**

### Luidspreker set VO-11

Luidspreker kit van zeer goede kwaliteit. In de kit wordt meegeleverd: voorgeboorde frontplaat van 30x50 cm. - doek - hoge tonen speaker 50 Watt - twee gesloten middentoon speakers - 30 Watt bas speaker. Deze combinatie geeft 50 Watt muziek/30 Watt continu. met een frequentie van 25 Hz-22 KHz. Imp. 7Ω.

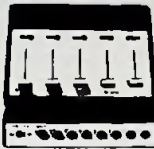


per twee **235,-**

VO-12 Kant en klaar gefinierde L.S. kast. geschikt voor VO-11. Afm. 30x50x22 cm. per twee **100,-**

### Nieuw MPX-2000

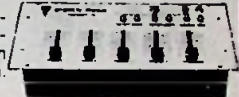
Universeel mengpaneel met din-aansluiting voor mono of stereo regeling van 2 x mic hoog/laag ohmig - tuner en bandrecorders - 2x p.u. voor MD/Ker met als topper een keuzeschakelaar om ieder kanaal apart af te luisteren via hoofdtelefoon. Met aansluiting voor 9V netvoeding.



**199,-**

### T.T.I. professioneel mengpaneel voor inbouw

Professioneel door de voorbeluistering van 4 kanalen, twee stereo microfoon-kanalen die omschakelbaar zijn van 600 Ohm naar 50 K Ohm en de pick-up ingangen omschakelbaar van dyn. naar kristal. Geg. 2x mic. ing. 50 K of 600 Ohm 2 pick-up ing. dyn.-ker. tape tuner



Voor de stuntprijs van **249,-**

MPX-1000 Als MPX-2000 maar zonder alluister versterker **179,-**

### universele regelbare gestabiliseerde voeding

#### BOUWPAKKET

- 2-30V-3,5A
- geregeld met IC UA723
- kortsluitvast
- instelbare max stroom.
- geheel compleet met voorgeboorde kast, spanning- en stroommeter

**169,-**



### Thyristor ontsteking BOUWPAKKET

Met vele voordelen.

- grotere bedrijfszekerheid
- nauwkeurig ontstekingsstijdtip
- lange levensduur
- betere verbranding en beter vermogensrendement
- brandstofbesparing

nu **118,-**



### Tele-spel

Tele-spel is het elektronische spel voor jong en oud, voor spelletjes op uw eigen T.V. scherm. Basis apparaat met unit voor „tele-tennis

**198,-**



#### BOUWPAKKETTEN

120 Watt eindtrap naar Siemens ontwerp imp 4 Ohm, spanning 38 Volt, ing. weerstand 40 KOhm, freq. 10-20.000 Hz. met comp - print - koelplaat **99,-**

instalator ontsteking **39,95**

#### IC DRUMMER

IC-M252 **59,-**  
Dulmwiel schak. **19,95**

Rithm. box geheel compleet met printen Dulmwiel schak. + componenten en trafo. Uitv. M 252 of M 253 **230,-**

#### DIGITAAL ANALOOG METER

volgens ontwerp Elektuur jan. toerenteller compleet + print **68,-**

IC UAA-170 **9,95**  
IC UAA-180 **9,95**

Lichtdimmer volgens Elektuur-ontwerp voor in normale inb. doos compleet met print **17,95**

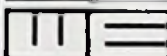
T.V. Tennis geheel compleet, volgens Elektuur **159,-**

#### DIVERSEN



luidsprekerkit Linton 2-weg luidsprekersysteem met een vermogen van 20 Watt van **239,-** - nu per set **150,-**

#### DIVERSEN



WZ-5 FM zender, ideaal als babyfoon e.d. Te beluisteren op iedere FM radio. Reikwijdte: minimaal 1000 meter. Instelbaar tussen 88-108 MHz. **19,95**

WZ-6 FM zender 1 Watt, identiek aan WZ-5 echter zware uitvoering - 1 Watt - met L.F. voorversterker. Uniek in werking en uitvoering. **29,80**



Linair versterker voor FM zender. Nu met 10 Watt power op de FM band. **199,-**



TREKMAGNEET met zeer grote trekkracht. max. slag van 35 mm. spoel 220V-50Hz. zolang de voorraad strekt **6,95**

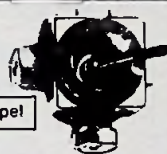
TRAFO ongekende aanbieding. 220 V sec.: 12 V-8 A **12,50**



Scheldingsfilter-3-weg met twee jaar garantie. Scheidingsfrequentie 1000 en 5000 Hz, met voor iedere frequentie een aparte regelaar. **35,-**



#### DIGIT 5



stuurknuppel

met alles erop en eraan van oerdegelijke Amerikaanse kwaliteit. 2-kanalaas en verchroomde boventkap **29,95**

Servo motor F.B.I. ook van goede Amerikaanse kwaliteit met 16 mm Mitsumi motor + potmeter en overbrenging, gew. 30 gram, afm. 20 x 40 x 38 mm **29,95**

Servo motor F.B.I. nu geheel compleet met electronica (printplaatje - IC-componenten) **49,50**

TIPI Servo motor met electronica als bouw pakket. Geheel compleet **49,95**

Boekje „Digit-5 compleet **26,50**  
Stroombespaarder **17,95**  
Ontvanger **89,95**  
Coder **49,95**  
Acculader **39,95**  
Motor regelaar **56,95**  
H.F. zender (nieuw model) **35,95**  
Basis print **25,95**  
Deac cel 1, 2V **11,-**  
Deac cel 4, 8V **48,-**  
Deac cel 6 V **58,-**

#### DIVERSEN

Telefoonhoorn, kleur grijs, compleet met kruisnoer **4,95**



Telefoonstekker (gebruikt) per st. **2,50**  
per 10 **20,-**  
per 25 **40,-**

Philips originele vervang-naald GP-400. Bestelnr. 4822-251-30041 Zolang de voorraad strekt **30,-**



Stappen relais met vijf gescheiden schakelkransen 17-polig. Zolang de voorraad strekt **7,95**

#### BOX BEVESTIGING

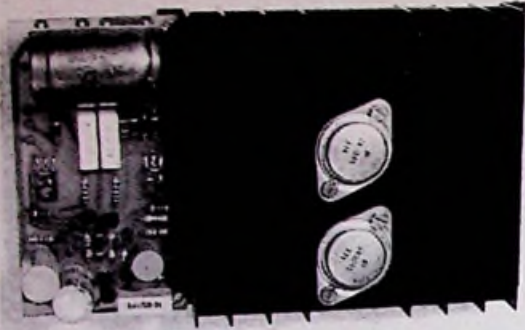
Box poot door prima geluidsspreiding een ongekend lusterig. geen schroeven: uw box staat muurvast. 32 cm hoog, verchroomd en draaibaar. bruto **29,95** per stuk nu per set **40,-**

MICROFONEN  
Sennheiser Md421 **270,-**  
Sennheiser Md416 **258,-**  
Sennheiser Md412 **100,-**

's Maandags gesloten  
Alle prijzen inkl. BTW / Postorders onder rembours van vooruitbetaling op Giro 1060724 / min. kosten / 5,- / levering vanuit Heerlen, Akerstraat 72 voor grote aantallen of inlichtingen bel 045-716055 / prijswijzigingen voorbehouden / Artikelen uit deze advertentie zijn in al onze zaken verkrijgbaar.

**POSTORDER VOGELZANG**  
30 JAAR INTERTRONIC in EINDHOVEN HEERLEN MAASTRICHT  
Willemsstraat 83 Akerstraat 72 M Smedenstraat 25

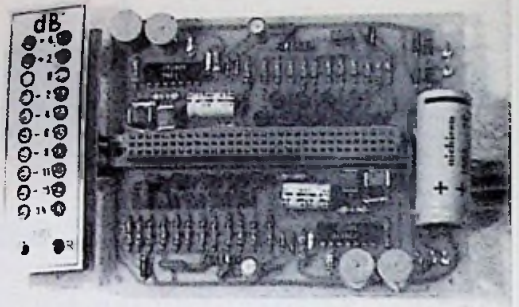
## 40 watt versterker



Kortsluitvaste 40 (echte) watts eindversterker. EDWIN-principe, over de voordelen behoeft zo langzamerhand niet meer gesproken te worden, werkelijk PERFECTE uitvoering. Ingang 1 volt eff. Uitgang 4 ohm. Geheel gebouwd en getest ...

f 49,50

## LED V.U. meter stereo



Voor modebewuste discofielen. Gevoeligheid 100 mV (volle schaal). Geheel gemonteerd, compleet met zelfklevende aluminium frontplaat. 10 led's per kanaal: 7 x groen voor veilig, 1 x oranje voor 'waarschuwing' en 2 x rood voor 'oversturing'. Gevoeligheid instelbaar in front, past letterlijk in ELKE versterker, recorder, mengpaneel of wat dan ook.

f 99,50



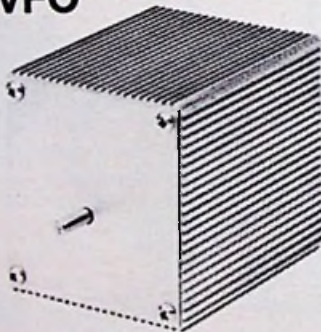
Deze dimmer is eenvoudig in elke inbouwdoos te monteren. Regelt uw verlichting met gloeilampen van 60 tot 400 watt. Radio/tv ontstoring volgens VDE norm 0875. f 29,50



SUEVIA schakelklok. Inbouwmodel, schakelt 220 volt / 10 amp. Kan tussentijds aan of uit geschakeld worden zonder het programma te verstoren. f 59,50  
Ook in opbouwuitvoering leverbaar voor een meerprijs van f 5,-.

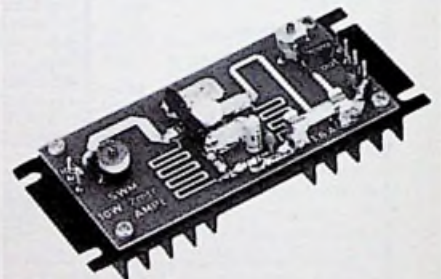
## D-licentiehouders opgelet!

### VFO



VFO voor ontvangst van de GEHELE 2 meterband. Met deze VFO is het mogelijk om met uw 6 kanalen transceiver toch de gehele band te beluisteren. Te combineren met o.a. Trio TR2200, TR7200 e.d. Freq. 14,8-15,04 Mcs. Voedingsspanning 12-13,8 volt DC. Afm. 50x50x75 mm. Stabiliteit binnen 50 Hz per uur. Compleet in fraaie behuizing. f 164,-

### Nu Power op 2



40 watt lineair 144 Mcs. Geschikt voor AM/CW/SSB/FM. Input 10 watt. Voedingsspanning 12 volt DC. Nu thuis of vanuit uw auto altijd een keihard signaal. Te plaatsen achter iedere 2 meter transceiver. f 299,50

- \* Verzendkosten voor rekening van koper alle genoemde prijzen zijn incl. BTW
- \* Postorders uitsluitend via Amsterdam
- \* Postorders uitsluitend onder rembours, of door vooruitbetaling op giro 21.98.57.

# ⇒ kalkenberg

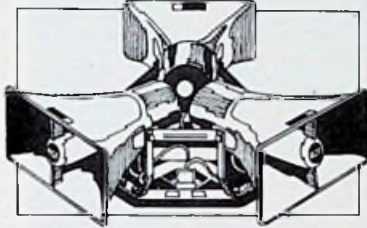
Amsterdam:  
Kinkerstr. 208-222, 250-258, tel. 18 40 22

Amstelveen:  
Amsterdamseweg 446, tel. 43 24 70

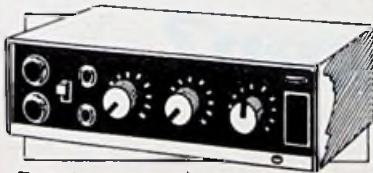
Zaandam:  
Peperstraat 135-145, tel. 075 - 16 82 55

# Ericsson-RCF professionele apparatuur voor elk geluid

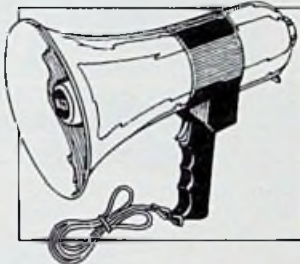
Naast geluidsapparatuur voor de auto, brengt Ericsson het volledige RCF-programma. Tegen aantrekkelijke prijzen zijn niet alleen de afzonderlijke produkten, maar ook complete systemen uit voorraad leverbaar, waarbij deskundig advies als vanzelfsprekend mag worden beschouwd.



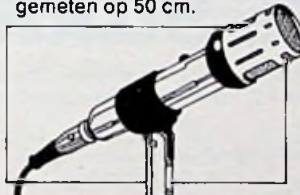
Hoornluidsprekers in velerlei uitvoeringen, waaronder complete sets voor montage op het dak van de auto.



Transistor-versterkers voor 6 en 12 V gelijkspanning, continu vermogen 10, 15 en 30 Watt, met of zonder twee- of drie-tonig signaal.



Megafoon, voorzien van silicon transistorversterker. Maximum bereik 1000 m. Geluidsopbrengst 120 dB, gemeten op 50 cm.



Dynamische mikrofoons in 25 verschillende uitvoeringen.

Ericsson staat voor telefoon en voor 99 andere systemen

Als u ons even belt of de coupon aan ons opstuurt, zenden wij u uitvoerige informatie over:

- geluidsapparatuur voor de auto.
- het volledige RCF-programma.

Firma \_\_\_\_\_

Naam \_\_\_\_\_

Functie \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Het professionele RCF-programma omvat o.a.:  
Mikrofoons  
Versterkers  
Luidsprekers  
Megafoons  
19" rekbouw-systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
Haansbergseweg 1 Rijen  
Postbus 8  
Telefoon (01612) 31 31



## RPM with power

Frame Size		11	15	18	23
Output	watts	7.0	11.4	18.0	31.0
Rated torque	oz. in.	1.8	3.2	5.0	10
Starting torque	oz. in.	4	10	18	41
Armature Inertia	oz. in <sup>2</sup>	0.038	0.08	0.28	0.55
Rated input	watts	13	23	32	48

EVERSHED perm. magnet motors are available in four frame sizes to suit your power requirements. Versatile, reliable, for use as portable drives, torque motors or servo motors. Send now for full technical data.

### EVERSHED

Evershed & Vignoles, Powerotor Division  
Chiswick, London W 4 5HJ. England



A member of the Thorn Group, Measurement Control and Automation Division.



technische produkten

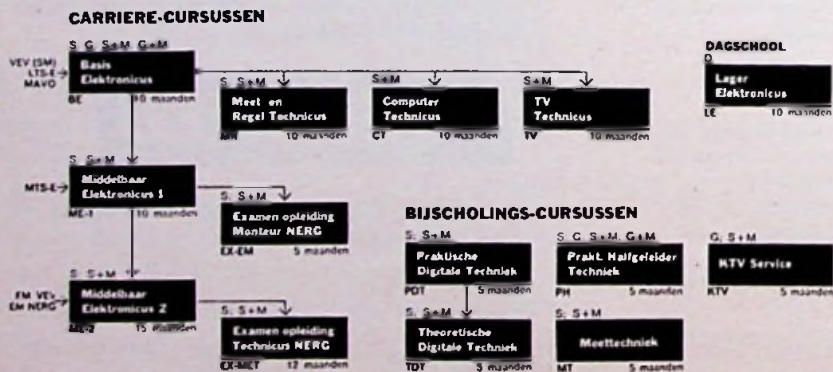
MUIDEN TEL. 0 20 42 - 10 51\*

afd. meet- en regelapparatuur



# 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 kursisten. 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.



**Elektronica opleidingen Dirksen**

Parkstraat 25, Arnhem  
Tel. 085/451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen.

of vanuit België  
00/31 85 45 16 41

Geef mij informatie over de cursus(sen)

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

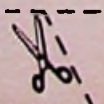
Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Vooropleiding: .....

**Studiemethoden:**  
 S = schriftelijk  
 G = geluidsbanden  
 M = mondeling  
 D = dagopleiding





## Onderwijs zend-amateurs

Er zijn weinig mogelijkheden voor mensen die Radio-zendamateur willen worden, om een goede mondelijke opleiding te krijgen welke de te beheersen stof voor het P.T.T. examen behandelt. Weliswaar zijn er enkele schriftelijke opleidingen o.a. van de Veron en VRZA doch in de afgelopen jaren hoorden wij de klacht dat deze cursussen zonder een GOEDE mondelinge begeleiding te zwaar zijn.

Om in een hiaat te voorzien werd de Stichting O.Z.A. januari j.l. opgericht. De stichting stelt zich tot doel omf zonder winst oogmerk personen welke zend-amateur wensen te worden niet alleen op te leiden voor het PTT examen doch tevens een behoorlijke dosis 'operating-practice' te geven. Voor dit laatste staat een volledig ingerichte 'shack' met zend- en ontvangapparatuur van 160 meter t/m 70 cm ter beschikking. Bij de PTT loopt een aanvraag voor een z.g. 'PE1 call', opdat de leerlingen de geleerde 'operating-practice' ook in de praktijk kunnen brengen en oefenen voordat zij examen doen.

De eerstvolgende opleidingen starten respectievelijk voor de D-machtiging op donderdag 19 augustus a.s. 's avonds om 20.00 uur en leidt op voor het najaars-examen november 1976 en voor de C-machtiging op woensdag 1 september a.s. eveneens om 20.00 uur 's avonds en leidt op voor het najaars-examen 1977. Van de toekomstige leerlingen wordt een geringe bijdrage verlangd, eerstens ter bestrijding van de kosten en ten tweede omdat iets waarvoor men heeft betaald, de leerling beter motiveert om door te zetten.

Les wordt gegeven door twee ervaren zend-amateurs met A-licentie welke in het afgelopen jaar reeds meer dan 150 leerlingen opleidden voor zowel de C- als D-examens, n.l. PAoATD en PAoSMK.

N.B. In verband met de geringe plaatsingsmogelijkheid is het aan te raden dat leerlingen zich zo spoedig mogelijk aanmelden. Men kan dit doen door middel van een briefkaart aan Stichting O.Z.A. (Onderwijs Zend Amateurs) Milletstraat 50, Postbus 7458 Amsterdam 1009. Tel.: 020 - 713565.

## 30 jaar Dr. Neher Laboratorium



In de eerste helft van 1946 werd het Centraal Laboratorium van PTT gesticht. Het huidige

gebouwencomplex te Leidschendam kon 9 jaar later in gebruik genomen worden en werd op 17 mei 1955 geopend waarbij het de naam Dr. Neher Laboratorium kreeg ter ere van de man, die als directeur-generaal van PTT zo'n grote rol heeft gespeeld bij de stichting van het laboratorium als instituut van het gehele PTT-bedrijf en bij de totstandkoming van het gebouw.

Op 20 mei j.l. werd de oprichting - 30 jaar geleden - herdacht en hierbij werden in het laboratorium enkele interessante dingen gedemonstreerd, waarover in het volgende nummer 'dt wordt bericht.

Om u een indruk te geven van uit welke achtergrond het DNL de praktische problemen aanpakt, kunnen wij niet beter doen dan hier de samenvatting van de inleiding van Prof. Dr. C. A. van Peursen af te drukken. Thema: 'Met welke verlangens zullen de communicatietechnici in de komende 25 jaar geconfronteerd worden?' Titel: Telepathie, telefonie, tele-ethiek'.

Een Indiaas schrijver, Commeraswami, beklaagt zich er over dat sinds de invoering van het schrift vele geestelijke vermogens van de mens - zoals de kunst van het reciteren, de werking van het geheugen - verzwakt zijn. Men kan hem in zoverre gelijk geven, dat de ontwikkeling van de communicatietechnieken, zoals schrift, boekdrukkunst, massamedia, elektronica, zulk een snelle verspreiding van informatie heeft mogelijk gemaakt, dat de geest daarbij achterop geraakt is. Het is alsof men een steeds dichtersporewagnet, met betere en snellere treinen heeft ingericht, terwijl het aantal reizigers steeds minder is geworden. Welke echte informatie, welke zinvolle boodschappen worden overgebracht?

Er zijn markante drempels in de ontwikkeling van de communicatie. Aanvankelijk nog schriftloze volken, maar dikwijls met hoge geestelijke begaafdheid, die wij thans 'paranormaal' zouden noemen (telepathisch contact,

aanvoelen van de natuur, macht van de geest over de materie). De invoering van het schrift is de tweede fase. Maar vooral door het leren lezen en schrijven, gecombineerd met de uitvinding van de boekdrukkunst krijgt men een enorme informatie-verspreiding en . . . informatie-productie. De moderne telecommunicatiemiddelen hebben de daarmee gepaard gaande vragen slechts vergroot. Technische mogelijkheden zijn er zoveel in aantal, dat een keuze gemaakt moet worden voor de toekomst. Welke maatstaven moeten daarbij gelden? Financiële, technische, beschikbaarheid van 'know-how'? Of juist een dieper inzicht in de aard en waarde van hetgeen gecommuniceerd wordt? Dit laatste criterium is eigenlijk een ethische maatstaf. Maar dan niet in de zin van individuele ethiek, maar één, die andere dimensies krijgt doordat men de massale, wereldomspannende en structurele betekenis van informatie-overdracht gaat begrijpen. Daarvoor wordt de term 'tele-ethiek' gebruikt. Juist deze tele-ethiek, met normen als verantwoorde selectiviteit, concretisering van abstracte situaties, doorbreken van schijnbaar fatale ontwikkelingen, zal de technische verlenging van de menselijke stem ('telefonie') moeten kanaliseren en zo iets van het echte menselijke contact ('telepathie') bewerkstelligen, ditmaal over grotere afstand en in ruimere structuren.

H. R.



### **Investering van 45.000.000 gulden**

General Electric heeft plannen bekendgemaakt om zijn international terminal-computernetwerk uit te breiden met een derde supercentrum, dat in Amstelveen wordt gevestigd. Dit eerste supercentrum buiten de Verenigde Staten vergt een investering van 45 miljoen gulden. Het zal, naar wordt verwacht, in het eerste kwartaal van 1977 in bedrijf worden gesteld. Het centrum in Amstelveen wordt geheel geïntegreerd met de beide Amerikaanse supercentra, die nu al met hun GE Mark III service een volledig pakket informatieverwerkende diensten ten behoeve van derden op wereldomvattende schaal bieden.

### **Directeurengereburen**

Met ingang van 1 juli vindt binnen de directieraad van de PTT een functieruil plaats. De hoofddirecteur Personeelszaken, drs. A. W. van Ommeren, verwisselt dan van stoel met de hoofddirecteur Post, drs. H. de Jonge. Dit houdt verband met het streven bij de PTT ook op het niveau van de opleiding tot functiewisseling te komen.

Met ingang van 1 mei is drs. A. Dek, thans adjunct-hoofd van de centrale afdeling Gebouwen, belast met de leiding van het Directoraat Financiën, Administratie en Begrotingen. In deze functie volgt hij drs. N. J. Nieboer op die onlangs werd benoemd tot plaatsvervangend hoofddirecteur Financiële en Economische Zaken.

Voorts zal, op een nader te bepalen datum, mr. P. Rolff, thans economisch adjunct-directeur van het telefoondistrict Amsterdam, ir. J. W. H. Crommelin opvolgen als directeur van het telefoondistrict Arnhem.

Eveneens op een nader te bepalen datum gaat de benoeming in van drs. J. B. Reinders, technisch adjunct-directeur van het telefoondistrict Arnhem, als opvol-

ger van ir. J. Venselaar, de huidige directeur van het telefoondistrict Zwolle, die dit jaar met pensioen gaat.

### **Siemens brochure**

Een nieuwe brochure met talrijke, kleurrijke varianten op het thema 'licht'. Siemens presenteert hierin 1001 mogelijkheden in armaturen en lichtbronnen.

Achtereenvolgens passeren in deze fraaie brochure specifieke toepassingen de revue; b.v. verlichting voor kantoren en scholen, sportterreinen en fabrieken, openbare verlichting en verlichting van toneel, musea, kerken enz. Voorts aandacht voor Osram-lampen als lichtbron op rangeerterreinen tot in kinderkamers.

Kortom, een uitgave, die licht werpt op de vele mogelijkheden die Siemens op dit terrein biedt. Siemens Nederland BV, Postbus 1968, Den Haag.

### **Brochures**

#### **Vitronic catalogus**

In deze complete en fraai uitgevoerde catalogus staan alle leverbare mogelijkheden (36 grootten uit 12 verschillende grondvormen) uit het programma tafellessenaars vermeld. De 12 verschillende standaardkleuren, waarin alle lessenaars leverbaar zijn, komen goed tot hun recht in een aantal foto's die de gebruiksmogelijkheden van de produkten op overzichtelijke wijze tonen.

De fabrikant kreeg op de tentoonstelling 'Hannover Messe 1975' voor de fraaie vormgeving de prijs 'Industrie Form 1975' toegekend.

Vitronic B.V., Pr. Mariannelaan 210, Voorburg.

#### **Studiepakket microprocessor**

Tekelex Airtronic heeft een aantal Bugbooks (Engels) in haar programma betreffende Micro-processoren, welke uitermate geschikt zijn voor zelfstudie.

Men gaat ervan uit, dat de lezer nog nooit een computer gepro-

grammeerd of geïnterfaced heeft. Na het doorwerken van deze Bugbooks is de lezer zonder meer in staat een standaard interface te bouwen.

Voor praktische begeleiding is er een Micro-designer leverbaar welke geheel compleet is. Men heeft geen teletype, powersupply of wirewrap boards nodig om deze Microprocessor te laten werken en ermee te experimenteren.

Inlichtingen België en Nederland: Tekelex Airtronic, tel. 020-928766.

#### **Testbanden voor 2-inch studio-apparatuur**

In de opnamestudio's wint de meerkanaalstechniek steeds meer terrein. Bij deze techniek is een magneetbandbreedte van 2 inch geen zeldzaamheid meer. Deze breedte wordt b.v. gebruikt wanneer men op 16 of 24 sporen parallel verschillende instrumentale groepen of solostemmen wil opnemen, om dan bij de definitieve 'mixage' het gewenste eindresultaat te componeren.

Voor het afregelen van deze 2-inch-apparatuur heeft Agfa-Gevaert thans testbanden ontwikkeld. Deze staan ter beschikking volgens DIN of NAB norm en voor bandsnelheid 38 cm/s. Over de gehele breedte van de testband zijn frequenties geregistreerd voor de regeling van referentieniveau, kopspleetinstelling en frequentie karakteristiek. Bovendien is er een ruisregistratie voor de kopspleetinstelling evenals een 'leeg' gedeelte voor het instellen van de opname-versterker-frequentie karakteristiek.

Inlichtingen: Persdienst Benelux, Septestraat 27, B-2510 Mortsel Polakweg 10, Rijswijk (ZH).

#### **Subcon 1976**

De eerste belangrijke internationale toeleveringsvakbeurs in Groot-Brittannië, SUBCON '76, zal van 28 september tot en met 2 oktober 1976 worden gehouden in het 'National Exhibition

Centre' te Birmingham.

De beurs wordt georganiseerd door de Andry Montgomery Group, in samenwerking met de Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, die de promotie van de beurs buiten Groot-Brittannië verzorgt.

Deelnemers aan SUBCON '76 zijn fabrikanten van onderdelen voor een groot aantal takken van industrie, waaronder machinebouw, fijnmechanische techniek, elektrotechniek en elektronica, scheepsbouw, luchtvaart en automobiellindustrie, om slechts enkele te noemen.

Als extra waarborg voor een sterk vakgericht bezoek wordt SUBCON '76 tegelijkertijd gehouden met de beurs voor hout- en metaalbewerkingsmachines MACH '76 en met PEMEC '76, de beurs voor fabricageprocessen en fabrieksonderhoud.

#### **All-Pa brengt Amstrad op de markt**

Op 21 april jl. organiseerde All-Pa, Molenstraat 60 te Lot voor de vakpers een expositie van Hi-Fi produkten van de Britse firma Amstrad.

All-Pa heeft een personeelsbestand van 200 personen en een dagproductie van ca. 1500 exemplaren. Er wordt gewerkt in vijf fabrieken, waarvan twee eigen en drie fabrieken onder contract. Het concept van de onderneming is om prijsgunstige apparaten te bouwen, die aan alle Hi-Fi normen voldoen en waarvan de prijs/kwaliteit-verhouding een massale produktie mogelijk maakt.

Het programma bevat in grote lijnen tuners, stereo-versterkers, tuner-versterkers, opvallende draaitafels, cassettedecks (met Dolby), tweeweg-luidsprekerkasten en 'music centers' met tuner, Garrard platendraaiers en cassetterecorders. Microfoons worden eveneens bijgeleverd. Tevens staan een paar nieuwe ontwerpen op stapel, welke aan het eind van dit jaar beschikbaar zijn.

activiteitenrevue  
revuerevue  
activiteitenrevue

# Automatiseer uw fietsverlichting

W. Birkhoff

**Gedurende langzaam rijden en zelfs tijdens stilstaan 'volop' licht, zodat u overal en altijd wordt gezien.**

*De mens is vanaf het begin dat hij op de wereld rondloopt op zoek geweest naar hulpmiddelen om zich sneller, maar vooral gemakkelijker te kunnen voortbewegen. Duizenden jaren geleden was hij al niet meer tevreden over z'n eigen voortbewegings-snelheid en keek dan ook vol bewondering en afgunst naar de meeste, zich veel sneller voortbewegende dieren ter land, ter zee en in de lucht! Vooral tijdens de jacht wekte dit nogal eens ergernissen op.*

*Al vlug werden de dieren gevangen, gedresseerd en ingezet voor vervoer met hogere snelheid. De wagen, getrokken door een dier liet toen niet lang meer op zich wachten en bleef dan ook een langdurige vorm van vervoer. Veel later werden ook dieren ingezet t.b.v. vervoer over water, denk maar aan de paarden op het jaagpad. Doch voor*

*privé en onafhankelijk vervoer waren dit geen ideale middelen.*

*Er werd dus naarstig gezocht naar een machinerie waarmee de mens kon voortbewegen door zelf de daarvoor benodigde kracht te leveren. Na verscheidene uitvindingen kwamen daar dan in de loop der jaren de meest vreemdsoortige vormen van vervoer, zoals de loopfiets, de éénwieler, de hoogwieler enz. dit alles in de verbazingwekkendste variaties. Doch spoedig werden deze, soms gevaarlijke constructies, verbeterd en genormaliseerd tot een veel lichtere en snellere machine die verscheidene namen kreeg toebedacht. Daar waren bv. de velocipède, de bicycle, de snelwieler of tweewieler, thans beter bekend onder de naam: rijwiel of kortweg 'fiets'.*



## Het motief:

De nu overbekende fiets is dus een lange weg gegaan en de allereerste exemplaren zijn bijna niet meer te vergelijken met de huidige typen. De fiets maakte het als individueel vervoersmiddel mogelijk om op eigen gelegenheid ergens heen te rijden, óók 's avonds of 's nachts. Het was dus noodzakelijk om verlichting te voeren teneinde iets te kunnen zien.

Toentertijd was dat in eerste instantie om zélf wat te kunnen zien en nog niet zozeer om gezien te worden. Welnu, dat zelf nog wat kunnen zien schijnt tegenwoordig van minder belang te zijn dan door anderen gezien te worden. Waarschijnlijk is dit een gevolg van de toenemende verkeersintensiteit, snelheid en openbare straatverlichting.

Wanneer men nu met de huidige fietsverlichting in een donker gangetje rijdt, teneinde af te stappen en de fiets in de schuur te zetten, ziet men niet veel meer daar de dynamo geen spanning levert als hij niet draait. Juist dan zou verlichting wel handig zijn. De allereerste vormen van fietsverlichting hadden nu juist die voordelen wél. Zo blijkt maar weer dat al het nieuwe niet persé beter hoeft te zijn.

Zo waren daar nog voor de jaren twintig de kaars- en carbidlantaarn die uiter-aard bleven branden, ook al stond men stil! De veel modernere en tevens makkelijker te bedienen dynamo kwam tegen het eind van de twintiger jaren op de fiets en was een geweldige vooruitgang. Zij hadden het voordeel dat het licht niet uit kon waaien of regenen. Maar ja, stilstaan met een dynamosysteem betekent: géén verlichting en langzaam fietsen betekent: weinig verlichting. Al spoedig werd geëxperimenteerd met batterijen, daar deze, ongeacht of men fietst of stilstaat, dezelfde stroom aan de lampen leveren. Doch het nadeel van batterijvoeding is echter dat zij snel uitgeput raken waardoor ze na korte tijd vervangen dienen te worden. Normaal gesproken hoeft men een dynamo nooit te vervangen. Om al deze problemen te ondervangen zou men de combinatie dynamo/batterij moeten toepassen en wel zo dat wanneer men rijdt de dynamo spanning levert en wanneer men langzaam fietst of stilstaat de batterijen de lampen gaan voeden. Dit artikel wil u een idee geven waarmee zo'n continu fietsverlichting gerealiseerd kan worden.

## Het principe

Het hele idee van dit ontwerp is dus gebaseerd op samenwerking van twee voedingsbronnen n.l.: de dynamo en de batterij. Toch is dit niet zo simpel dan men op het eerste gezicht zou denken. Men kan nl. niet zomaar een batterij parallel aan een dynamo schakelen en dan verwachten dat het geheel naar volle tevredenheid zal functioneren. De inwendige weerstand van de dynamo zal vele malen lager zijn dan die van de lampjes, met gevolg dat de batterijstroom door de dynamowikkeling zal vloeien en niet door de lampjes. De lampjes zullen dan ook nauwelijks of in het geheel niet oplichten. Vandaar de noodzaak om de dynamo en de batterij t.o.v. elkaar te scheiden en slechts dan de batterijen automatisch in te schakelen wanneer de dynamospanning daalt of wegvalt. Wanneer de dynamo weer voldoende spanning levert moeten ook automatisch de batterijen weer worden afgekoppeld.

## De werking

De hierboven besproken voorwaarde, nl. het tijdig inkomen en afkoppelen van de twee voedingsystemen wordt mogelijk gemaakt door de schakeling uit

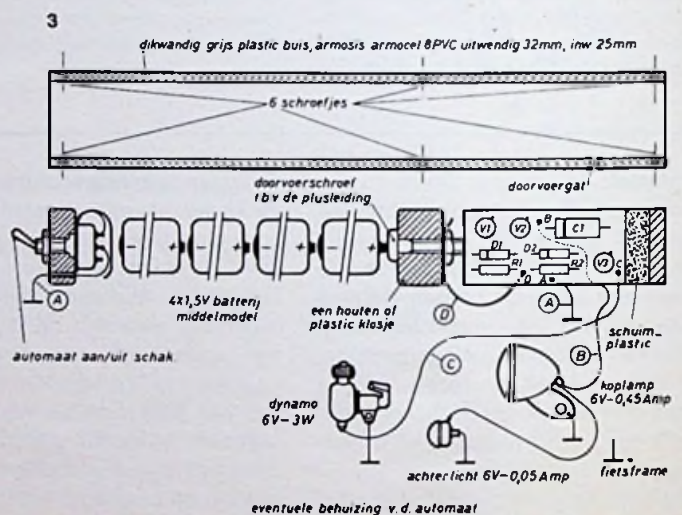
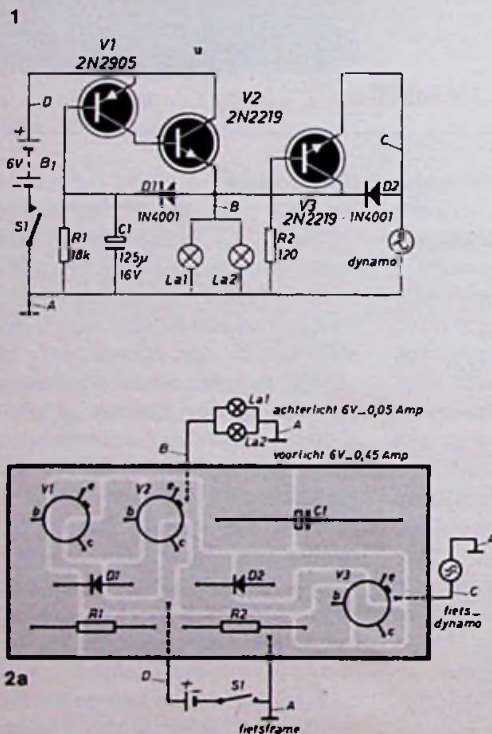
afb. 1. Wanneer dynamo G geen spanning levert en schakelaar S is gesloten zal er geen stroom vloeien door de dynamo omdat diode D2 spert. Transistor V3 spert eveneens daar er geen basisstroom aanwezig is. Dynamo G is dus gescheiden van de batterijvoeding B1. De lampjes La1 en La2 branden nu louter en alleen op de batterijspanning. Stel nu dat de dynamo spanning gaat leveren, wat dan uiteraard een wisselspanning is. De kant van de dynamo die verbonden is met de anode van D2 zal dan beurtelings positief en negatief worden. Op het moment dat dit punt inderdaad positief is zal D2 geleiden waardoor de lampen La1 en La2 gaan branden. Eveneens zal in deze periode een stroom door D1 vloeien waardoor condensator C1 wordt opgeladen. Is nu de andere zijde van de dynamo positief, dan is dus ook de basis van V3 positief en deze transistor zal geleiden terwijl D2 spert. De combinatie D2 en V3 is dus voor wisselstroom een ge-

leidend circuit. De condensator C1 wordt langzaam opgeladen tot de spanning op C1 enkele tienden volts positiever wordt dan de al aanwezige negatieve batterijspanning. De basis van transistor V1 wordt positief waardoor V1 zal sperren met als gevolg dat V2 eveneens spert en zodoende de batterij loskoppelt van het systeem. De stroomvoorziening is nu geheel overgenomen door dynamo G. Zolang de dynamo een zodanige spanning blijft afgeven waardoor de basis van V1 positief blijft, zullen zowel V1 als V2 sperren. Dit zal het geval zijn bij een normale fietssnelheid. Wanneer nu wordt afgeremd, waardoor langzaam wordt gefietst zal eveneens de verlichting minder worden. Op dit moment daalt de spanning op C1, waardoor de basis van V1 weer negatief wordt met gevolg dat V1 en daarmee V2 weer in geleiding komen. De lampen branden weer volop en zullen dit blijven doen ook indien men stopt.

Met schakelaar S1 kan, wanneer er geen licht meer nodig is, het systeem worden uitgeschakeld. Het aan/uit zetten van de schakeling is niet geautomatiseerd omdat dit apparaat meestal gebruikt wordt bij duisternis en men de fiets wegzet in het donker. Het branden van de lampen zal onvermijdelijk opvallen. Dus aan het eind van de rit even een schakelaartje omzetten en men heeft er geen omkijken meer naar tot de volgende tocht in de duisternis.

### Praktische uitvoering

Alhoewel de schakeling op zichzelf betrekkelijk eenvoudig is, was het minder makkelijk een goede behuizing voor dit ontwerpje te vinden. In de regel heeft men wel een bepaald idee van vorm en afmeting in het hoofd, alvorens te gaan bouwen. Meestal wordt dan besloten een bepaald kastje te kopen om daar het geheel in onder te brengen. Ook deze schakeling had gemakkelijk on-dergebracht kunnen worden in een



rechthoekig of vierkant kastje. Doch haalt men zich even een fiets voor de geest dan rijst onmiddellijk de vraag waar in vredesnaam een kastje kan worden aangebracht. Het is natuurlijk mogelijk, jawel, alles is mogelijk maar men moet wel bedenken dat alles wat uitsteekt bij een fiets nogal kwetsbaar is. Met name in een fietsenstalling kan dit nogal eens problemen opleveren. Nee, apparatuur aan de fiets mag niet kwetsbaar zijn, en moet 't liefst helemaal niet opvallen i.v.m. eventuele vernielingen of diefstal. De meest voor de hand liggende oplossing is om het geheel in te bouwen in een buis daar een fiets voor het overgrote gedeelte al bestaat uit een buizenconstructie.

Een stuk buis of pijp zal minder vlug opvallen dan een kastje en is gemakkelijker aan te brengen.

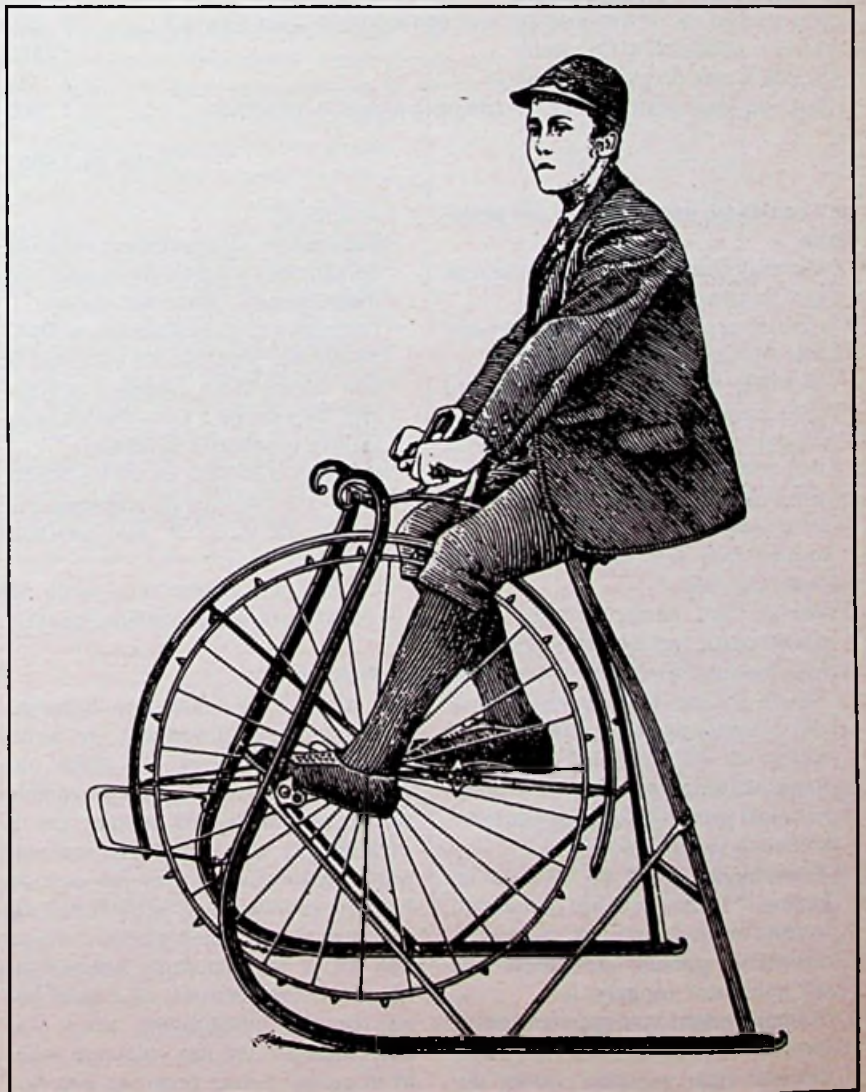
In afb. 3 kunt u zien hoe het eventueel gerealiseerd kan worden. Voor de behuizing is een stuk dikwandig PVC buis gekozen met een binnendiameter van 25 mm. Een houten of plastic prop verdeelt de buis in twee compartimenten. Teneinde een elektrische verbinding tussen de twee compartimenten te verkrijgen is door de prop een metalen bout aangebracht. Het linker gedeelte is het batterijencompartiment waarin zich vier 1½ volt batterijen (middelmodel) bevinden). Deze batterijen passen precies in de buis. Het linker eind van de buis wordt afgesloten met een rond stukje hout of plastic wat door de buiswand wordt vastgeschroefd. De aan/uit schakelaar is door de deksel geschroefd met tussen de deksel en de schakelaar een omgebogen messing strip of veer waarmee de batterijen worden aangedrukt en waaraan tevens een draadje naar de schakelaar is gesoldeerd t.b.v. de minleiding. De andere draad die van de schakelaar komt wordt door een gat in de deksel naar buiten gevoerd. Zoals uit afb. 1, 2 en 3 blijkt zijn de extern aan te brengen draden gecodeerd met de letters A t/m D en is vergissen praktisch uitgesloten. Rechts van de prop bevindt zich het elektronica-compartiment waarin de print is ondergebracht.

Onder de moer van de doorvoerbout is een draad (D) geklemd waarmee de

plus van de batterij is verbonden met de print. Uiteraard was deze draad al aangebracht alvorens de prop in de buis werd gemonteerd. De draden A, B, C en D worden nu eerst op de print gesoldeerd en moeten van voldoende lengte zijn om met de desbetreffende onderdelen verbonden te kunnen worden.

Het printje is 25 mm breed en past dus precies in de buis. De aansluitdraden gaan door het doorvoergat naar buiten. I.v.m. de kans op verwisselen is het handig om verschillende kleuren draad te gebruiken. De rechterzijde van de pijp wordt eveneens afgesloten met een rond plaatje, van hout of plastic. Om eventueel rammelen te voorkomen kan de print klem worden gezet met schuimrubber. Met een paar beugeltjes of isolatieplakband kan de buis nu aan een stang van de fiets worden bevestigd, b.v. aan de verticale stang onder het zadel. De bestaande bedrading aan

de fiets moet iets worden gemodificeerd. Zoals uit afb. 3 blijkt gaat er nu een draad van voor- en achterlicht naar de buis (B) en een draad C van de buis naar de dynamo. De draden A liggen aan massa en dus aan het frame. De dynamo en de beide lampen liggen automatisch al met één kant aan massa. Wanneer het geheel naar volle tevredenheid werkt wordt u als fietser wat verlichting betreft niet meer gediscrimineerd t.o.v. de brommer, de motor en de auto. Ook de fiets voert nu licht zonder te rijden. Tevens draagt het een steentje bij tot uw eigen veiligheid in het tegenwoordig zo gevaarlijke verkeer. Men ziet 's avonds toch al zo vlug een fietser over het hoofd. Succes met de bouw.



Afb. 1 Het brein van de verlichtingsauto-maat.

Afb. 2a en b De gemonteerde print met componenten op ware grootte.

Afb. 3 Hoe het geheel in een PVC buis kan worden ingebouwd.

# Morse-seintoestel

R. E. Martens

## 1. Doelstelling

De hiernavolgende beschrijving betreft het ontwerp en de verwezenlijking van een digitaal Morse-seintoestel met dezelfde bedieningsfaciliteiten als een klassieke schrijfmachine. Vooropgesteld dat een schrijfmachine-klavier kan worden bediend, zonder enige kennis van het Morse-alfabet, berichten foutloos en met relatief hoge seinsnelheid doorgeseind worden.

## 2. Globale kostprijsberekening

- Klavier met ca. 50 drukknopjes met één Normaal Open-contact \_\_\_\_\_ f 50,-
- 34 IC's uit de SN74-TTL-reeks \_\_\_\_\_ f 250,-
- Voeding plus diverse toebehoren \_\_\_\_\_ f 75,-
- Dubbelzijdige print 16 x 22 cm (zie noot elders in dit artikel) \_\_\_\_\_ f 80,-

Totaal ca. f 455,-

## 3. Technische gegevens van het prototype

- Geheugencapaciteit: 16 willekeurige Morse-tekens.
- Punt-streep-verhouding: op het klavier instelbaar 1/2, 1/3 of 1/4.
- Wistoets voor foutieve aanslag(en) (zgn. back space).
- 7-Segment-indicator voor het aantal nog voorradige tekens.
- Eventuele uitbreiding van het klavier voor speciale Morse-tekens: eenvoudig mits één bijkomstige druktoets per teken.
- Klavier: zelf construeerbaar d.m.v. drukknopjes met één NO-contact.
- Full-proof schakeling voor opheffing van de contact-bounce van het klavier: 50 msec zowel bij openen als bij sluiten van de contacten.
- Repetitietoets, waardoor elk teken herhaald wordt zolang de overeenkomstige toets ingedrukt is.
- 'Scan'-mogelijkheid: de 16 laatst ingegeven tekens uit het geheugen worden continu herhaald, waardoor doelmatig gebruik als 'automatic call generator' mogelijk is.
- Seinsnelheden: stapsgewijze instelbaar van 8 tot 45 woorden/min., desgewenst naar willekeur verder uit-

De opbouw van het toestel - de schakeling werkt volledig digitaal en is uitgerust met een RAM-geheugen voor 16 willekeurige Morse-tekens - zorgt meteen voor een perfecte punt-streepverhouding, een exacte spatiëring en een instelbare, maar gelijkmatige seinsnelheid. In dit opzicht is het toestel ideaal geschikt als monitor bij de opleiding van toekomstige radiotelegrafisten en/of DX-zendamateurs.

breidbaar.

- Facultatief: afschakelbare mini-luidspreker met 1000 Hz-modulator voor meeluisteren tijdens het seinen.
- Gebruikte IC's: 34 stuks uit de SN74-TTL-reeks, waarvan 32 verenigd op één dubbelzijdig gedrukte schakeling. De overige 2 betreffen de facultatieve mee-luisterversterker.
- Voeding: 220 VAC, ca. 20 VA. Stabilisator 5 V, 1 A. Voor de uitgangsschakeling: 12 V, 0,1 A, niet gestabiliseerd.
- Uitgang d.m.v. een reed-relais dat dienst doet als seinsleutel-contact.

## 4. Principe

De Morse-code leent zich bijzonder slecht tot het bouwen van een echte Morse-schrijfmachine. De enige oorzaak hiervan is het grote lengteverschil dat tussen de tekens bestaat. Uit de ervaring die werd opgedaan met een eerste realisatie die niet van een geheugen voorzien was, is gebleken dat hiermee geen seinsnelheden hoger dan ca. 5 woorden/min. konden gehaald worden. Immers, bij ingave van het teken 'E' bijvoorbeeld, moest men zich 'haasten' om het volgende teken in te geven, zoniet ontstond een hor-

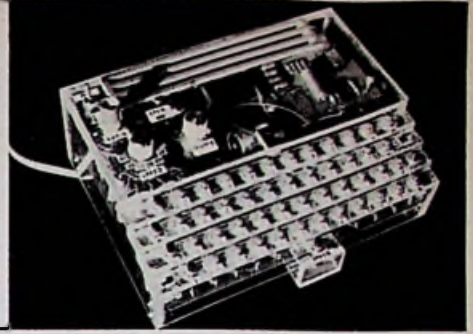
tend en stotend seinbericht. Door de aanwezigheid van een geheugen daarentegen kan het ingeven der tekens steeds 'voorijlen' op de uitgave. De vraag is alléén: hoe zullen deze ingegeven tekens opgeslagen worden in dit geheugen? Worden hiertoe schuifregisters aangewend, dan vergt dit een relatief complex stuurcircuit, omdat de in- en uitgave volledig asynchroon verlopen, zodat het aantal plaatsen waarover de tekens steeds moeten geschoven worden voortdurend varieert.

Een elegante oplossing daarentegen wordt geboden door omzetten van de Morse-code in een andere code die voor alle tekens een constant aantal bits bezit. De tekens worden dan opgeslagen in RAM-geheugens. In dit ontwerp worden 2 RAM's SN7489 gebruikt die in totaal 16 'binaire woorden' van elk 8 bits kunnen bevatten. Hiervan zullen in principe 5 bits in beslag genomen worden voor het onthouden van de echte informatie van elk geregistreerd teken. We noemen deze bits de 'informatie-bits'  $I_1$  t/m  $I_5$ . De overige 3 bits zullen het aantal punten en strepen aangeven dat elk teken bevat; we noemen ze de 'sequentie-bits'  $I_0$ ,  $I_6$  en  $I_7$ .

De informatie-bits worden in het RAM-geheugen geregistreerd als '0' voor een streep en '1' voor een punt. De letter L bijvoorbeeld (·-·-·) zal worden opgeslagen als  $I_5 = 1$ ,  $I_4 = 0$ ,  $I_3 = 1$  en  $I_2 = 1$ ; bit  $I_1$  mag zowel '0' als '1' zijn (zgn. don't care) omdat de sequentie-bits  $I_7$ ,  $I_6$  en  $I_0$  zullen aanduiden dat het teken slechts 4 sequenties bevat. Het cijfer 8 bijvoorbeeld (-·-·-·) zal worden geregistreerd als  $I_5 = 0$ ,  $I_4 = 0$ ,  $I_3 = 0$ ,  $I_2 = 1$  en  $I_1 = 1$ .

In tabel 1 werd de gekozen 8-bit-code, voor alle tekens die op het klavier werden voorzien, aangeduid. Zoals verder zal blijken wordt de bedrading van het klavier volledig volgens deze code verwezenlijkt. Uit deze tabel kan men opmaken welke functies de sequentiebits

# met schrijfmachineklavier en geheugen voor 16 tekens



$I_7$ ,  $I_6$  en  $I_0$  bezitten; ze werden in tabel 2 samengevat.

Uit tabel 1 kan voorts vastgesteld worden:

- dat voor de Morse-tekens met 6 sequenties het sequentie-bit  $I_0$  als supplementair informatie-bit benut wordt; bijvoorbeeld 'vraagteken': ( $\dots$ )  $I_5 = 1$ ,  $I_4 = 1$ ,  $I_3 = 0$ ,  $I_2 = 0$ ,  $I_1 = 1$  en  $I_0 = 1$ . Louter het feit dat de bits  $I_7$  en  $I_6$  beide '0' zijn volstaat dus om het stuurcircuit erover te informeren dat het bit  $I_0$  tevens als informatie-bit moet worden beschouwd.
- dat aan de Morse-tekens met één sequentie (letters E en T) de tekens 'spatie' en 'back space' werden toegevoegd; de bits  $I_1$  en  $I_2$  zullen worden gebruikt als identificatie tussen enerzijds de letters E en T ( $I_2 = I_1 = 1$ ) en anderzijds de 'spatie' ( $I_2 = 1$ ,  $I_1 = 0$ ) en de 'back space' ( $I_2 = 0$ ,  $I_1 = 0$ ).

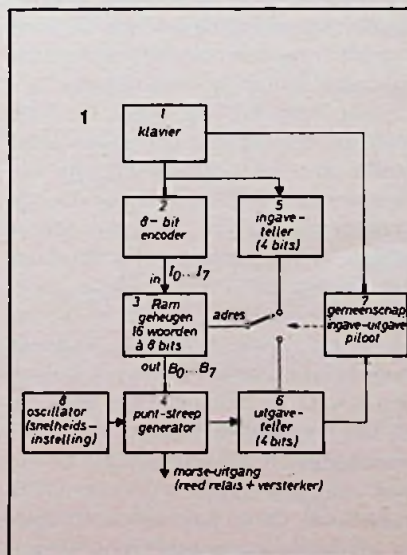
## 5. Bespreking van het blokschema (afb. 1).

De ingave-uitgave-piloot (7) vormt het 'hart' van het systeem. De op het klavier (1) ingegeven tekens worden d.m.v. een encoder (2) omgezet naar 8-bit-codewoorden, die opeenvolgend in het RAM-geheugen (3) geregistreerd worden, steeds op het adres gespecificeerd door de ingaveteller (5). De sturing hiervan wordt verzorgd door de gemeenschappelijke ingave-uitgave-piloot (7), die, zolang er tekens in voorraad zijn in het geheugen, deze tekens één voor één uit de RAM teruggleest, volgens het adres gespecificeerd door de uitgaveteller (6). De uitgelezen 8-bit-code wordt per teken ontleend en door de punt-streep-generator (4) in het overeenkomstig Morse-teken omgezet, met inachtnaam van de gekozen punt-streep-verhouding (1/2, 1/3 of 1/4), van de gekozen seinsnelheid en van de juiste spatiëring.

## 6. De klavier-encoder.

### 6.1 De coincidentie-detector (afb. 2).

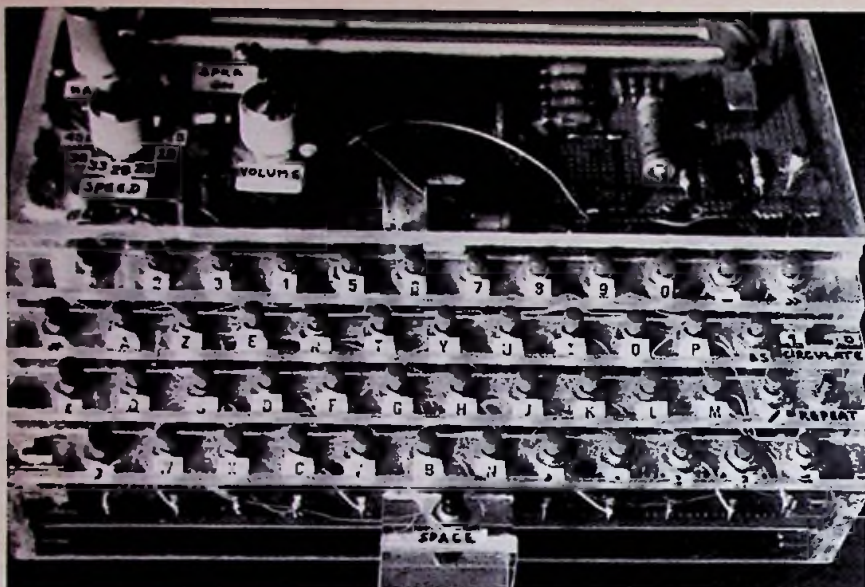
Een diode-matrix zou hier weliswaar kunnen gebruikt worden om de 8-bit-code te genereren in functie van elke ingedrukte toets. Het aantal hiertoe nodige dioden zou echter meer dan 150 bedragen, zodat de voorkeur gegeven werd aan een echte 'keyboard encoder', werkend volgens het coincidentie-principe. Een 8-bit-teller wordt door een oscillator op relatief hoge frequentie (ca. 1 MHz) uitgestuurd; de bits  $2^1$  t/m  $2^7$  van de teller sturen een decoder (SN74154), terwijl de bits  $2^0$  t/m  $2^3$  een multiplexer sturen (SN74150). Normaal telt de 8-bit-teller continu door, zodat hij elke 256 klokpulsen (d.i. 256  $\mu$ sec) rondtelt. De 16 uitgangen van de decoder worden hierdoor achtereenvolgend om de 256  $\mu$ sec elk éénmaal '0' voor een tijdsduur van 16  $\mu$ sec. Gedurende elk van deze 16  $\mu$ sec echter doorloopt de multiplexer, die door de lagere 4 bits gestuurd wordt (d.i. een 16 maal hogere frequentie) éénmaal elk der 16 kanalen. Zolang géén der toetsen van het klavier wordt gedrukt, gedragen de 16 multiplexer-ingangen zich als '1', zodat de uitgang continu '0' vertoont. Wordt echter door drukken van een toets bijvoorbeeld uit-



teken	$I_7$	$I_6$	$I_5$	$I_4$	$I_3$	$I_2$	$I_1$	$I_0$
tekens met 1 sequentie								
E	1	1	1	1	X	1	1	1
back sp	1	1	0	1	X	0	0	1
T	1	1	0	1	X	1	1	1
spatie	1	1	0	1	X	1	0	1
tekens met 2 sequenties								
I	1	1	1	1	X	1	X	0
A	1	1	1	0	X	1	X	0
N	1	1	0	1	X	1	X	0
M	1	1	0	0	X	1	X	0
tekens met 3 sequenties								
S	1	0	1	1	1	X	X	1
U	1	0	1	1	0	X	X	1
R	1	0	1	0	1	X	X	1
W	1	0	1	0	0	X	X	1
D	1	0	0	1	1	X	X	1
K	1	0	0	1	0	X	X	1
G	1	0	0	0	1	X	X	1
O	1	0	0	0	0	X	X	1
tekens met 4 sequenties								
H	1	0	1	1	1	1	X	0
V	1	0	1	1	1	0	X	0
F	1	0	1	1	0	1	X	0
L	1	0	1	1	0	1	X	0
P	1	0	1	0	0	1	X	0
J	1	0	1	0	0	0	X	0
B	1	0	0	1	1	1	X	0
X	1	0	0	1	1	0	X	0
C	1	0	0	1	0	1	X	0
Y	1	0	0	1	0	0	X	0
CH	1	0	0	0	0	1	X	0
Z	1	0	0	0	1	1	X	0
Q	1	0	0	0	1	0	X	0
tekens met 5 sequenties								
5	0	1	1	1	1	1	1	X
4	0	1	1	0	1	0	1	X
3	0	1	1	1	1	1	0	X
2	0	1	1	1	1	0	0	X
1	0	1	1	1	0	0	0	X
aanhtek	0	1	1	0	1	0	1	X
6	0	1	1	0	0	0	0	X
=	0	1	0	1	1	1	0	X
7	0	1	0	1	1	0	1	X
8	0	1	0	1	0	0	1	X
9	0	1	0	0	0	0	1	X
0	0	1	0	0	0	0	0	X
tekens met 6 sequenties								
?	0	0	1	1	0	0	1	1
!	0	0	1	0	1	1	0	1
punt	0	0	1	0	1	0	1	0
-	0	0	0	1	1	1	1	0
komma	0	0	0	0	1	1	0	0
.	0	0	0	0	0	1	1	1

Tabel 1  
8-Bit-code van alle aanwezige tekens zoals deze in de RAM worden geregistreerd.

1 Blokschema



3a

gang '7' (0111) van de decoder verbonden met ingang '2' (0010) van de multiplexer (zie afb. 2), dan ontstaat gedurende 1  $\mu$ sec een '1' aan de uitgang van de multiplexer (men zegt dan: er is coïncidentie, signaal C = '1'), nl. op het ogenblik dat de inhoud van de 8-bit-teller gelijk is aan 0010/0111; op deze coïncidentie wordt het tellen gestopt en stemt de inhoud van de 8-bit-teller overeen met de code die men aan de druktoets door bedrading heeft toegekend.

Alle druktoetsen worden dus, naargelang de code die in tabel 1 werd vooropgesteld, in een matrix bedraad enerzijds tussen één uitgang van de decoder en anderzijds tussen één ingang van de multiplexer. Bij gelijktijdig indrukken van 2 of meer toetsen zal de teller aldus gestopt worden op de eerste toestand waarvoor coïncidentie ontstaat (hetgeen louter toeval is, zgn. 'roll-over'-principe).

Om kortsluiting van de decoder-uitgangen te voorkomen (de SN74154 heeft totem-pole uitgangen!) indien 2 of meer druktoetsen gelijktijdig worden ingedrukt kan men 2 methoden aanwenden, nl.

- alle druktoetsen voorzien van een serie-diode; dit vereist in ons geval echter 49 dioden.
- in elke decoder-uitgang één serie-diode voorzien, hetgeen we hier toepassen omdat dit slechts 16 dioden vereist.

In afbeelding 3 is de bedrading van de 49 druktoetsen van het klavier getekend. Opvallend is wel de eenvoudige bedrading, namelijk slechts 16 verbindingen met de decoder-uitgan-

gen en 11 met de multiplexer-ingangen. Volgens dit schema worden de 49 contacten onderling verbonden, waarna het geheel d.m.v. 27 draadjes met de printplaat wordt verbonden.

#### 6.2. De anti-bounce-schakeling (afb. 4)

Veel research werd verricht om in dit ontwerp een klavier te kunnen toepassen dat op economische wijze zelf gebouwd kan worden, namelijk uitsluitend gebruikmakend van goedkope drukknopjes met één Normaal Opencontact. Drukknoppen met micro-switch-contacten of met reed-relais bediend door magneetjes zijn inderdaad relatief prijzig.

De resulterende anti-bounce-schakeling voldoet in alle opzichten aan een 'ondubbelzinnige' detectie van elke individuele drukknop. De schakeling is in afb. 4 getekend, en werkt als volgt: De 8-bit-teller (2 x SN7493, IC-8 en IC-20) reageert op de dalende flank van signaal T; hierdoor zal, bij bereiken van de coïncidentietoestand (signaal C = '1') het T-sigitaal nog '0' zijn. De 8-bit-teller is volledig asynchroon en doet, mede door de looptijdvertraging van decoder en multiplexer, alsook door de contact-bounce van de drukknoppen, allerlei 'schijn'-coïncidenties ontstaan, die slechts gedurende enkele nanoseconden optreden, en wel onmiddellijk na de 1-0-flank van het T-sigitaal. Door te wachten tot T terug '1' geworden is - d.i. ca. 500 nanosec. later, zie IC-3a - is men zeker dat alle 'transiënt'-verschijnselen uitgestorven zijn en dat men met een 'echte' coïncidentie te doen heeft. Op dit ogenblik wordt door de 1-0-flank van signaal P de hertrig-

bare monostabiele multivibrator M<sub>1</sub> (IC-7a) gestart, voor een duur van ca. 50 ms; terzelfder tijd wordt de ingave-flipflop op '1' gezet (IC-21a) die een ingave-'interrupt' doorgeeft aan het pilootcircuit (signaal IRI = '0'). De verwerking van deze interrupt zal in § 7 nader worden besproken.

Gedurende deze 50 msec looptijd van M<sub>1</sub> wordt de 8-bit-teller gestopt (IC-3b) en zullen door het pilootcircuit de 8 teller-uitgangen (d.i. de bits I<sub>0</sub> ... I<sub>7</sub>) in het RAM-geheugen geregistreerd worden. Gedurende deze 50 msec mag het contact van het drukknopje dus kaatsen naar believen. Op het ogenblik dat de 50 ms verstreken zijn, doen zich theoretisch 3 mogelijkheden voor, nl. het drukknop-contact is nog gesloten (1), is reeds definitief open (2), of is 'kaatsend' aan het openen (3).

#### a. Bij geval (1):

Loopt de 50 msec van M<sub>1</sub> af, dan wordt de teller terug vrijgegeven en wordt M<sub>2</sub> (IC-7b) gestart door de 1-0-flank van M<sub>1</sub>. Aangezien dan, zolang gedrukt wordt, de coïncidentie-toestand elke 256  $\mu$ sec terug optreedt, wordt mono M<sub>2</sub> hertrigged zolang gedrukt wordt, hierbij steeds M<sub>1</sub> vergrendelend via zijn inverse uitgang. Pas na definitief ophouden van alle contact-bounce bij het loslaten gaat de definitieve 50 msec-periode van M<sub>2</sub> in en komt na afloop hiervan M<sub>1</sub> terug vrij voor registratie van een eventueel volgend teken.

#### b. Bij geval (2):

Dan wordt, door het wegvallen van de coïncidentie-toestand (C = '0'), de monostabiele M<sub>1</sub> terug gestart (hertrigged) voor 50 msec; pas na afloop hiervan wordt ook de monostabiele M<sub>2</sub> gestart voor 50 msec en vergrendelt gedurende zijn looptijd een eventueel opnieuw starten van M<sub>1</sub>.

c. Bij geval (3): dit geval herleidt zich tot de gevallen (1) en (2), nl. ofwel wordt mono M<sub>1</sub> hertrigged, ofwel mono M<sub>2</sub>, zodat met zekerheid kan besloten worden dat enerzijds slechts één ingave-cyclus wordt gedetecteerd bij indrukken van een toets, en anderzijds nog een redelijke repetitiefrequentie (2 x 50 msec, of 10 Hz) van het klavier kan verwerkt worden.

#### 7. Het pilootcircuit

Het pilootcircuit is gemeenschappelijk voor de ingave en de uitgabe, alhoewel dadelijk zal blijken dat de ingave-cyclus een totaal ander verloop heeft dan de



uitgave-cyclus. De bespreking van dit pilootcircuit zal gebeuren aan de hand van het volledige schema van het toestel, dat in afb. 5 werd getekend. De opeenvolgende sequenties worden bestuurd door een 4-bit-binaire teller (SN7493, IC-2), waarvan de 16 toestanden, uitgecodeerd d.m.v. een SN74154-decoder, elk een afzonderlijke functie hebben. De teller staat in rust op stand '7' of '15' en wordt in stand '0' (0000) gebracht door het optreden van een

zgn. ingave-interrupt IRI (d.i. starten van mono M<sub>1</sub> door drukken van een toets, zie 6.2), of door het optreden van een uitgave-interrupt IRO, zoals verder wordt besproken.

De teller wordt gestuurd door de 1 MHz-klok, en na bereiken van stand '1' (0001) worden ofwel de standen '2' t/m '7' doorlopen indien het om een uitgave-cyclus gaat, ofwel de standen '9' t/m '15' indien het om een ingave-cyclus gaat. De overgang van stand '1' naar stand '9' in geval van een ingave-cyclus wordt bereikt door de toestand 1001 te veroorzaken vanuit de stand 0001. Zoals verder zal blijken is de uitgave-cyclus prioritair op de ingave-cyclus, zodat:

- de uitgave-cyclus gestart wordt indien IRO = 1, d.w.z. een uitgave-interrupt aanwezig is, en
- de ingave-cyclus gestart wordt indien IRI = 1 en daarenboven IRO = 0, d.w.z. een ingave-interrupt aanwezig

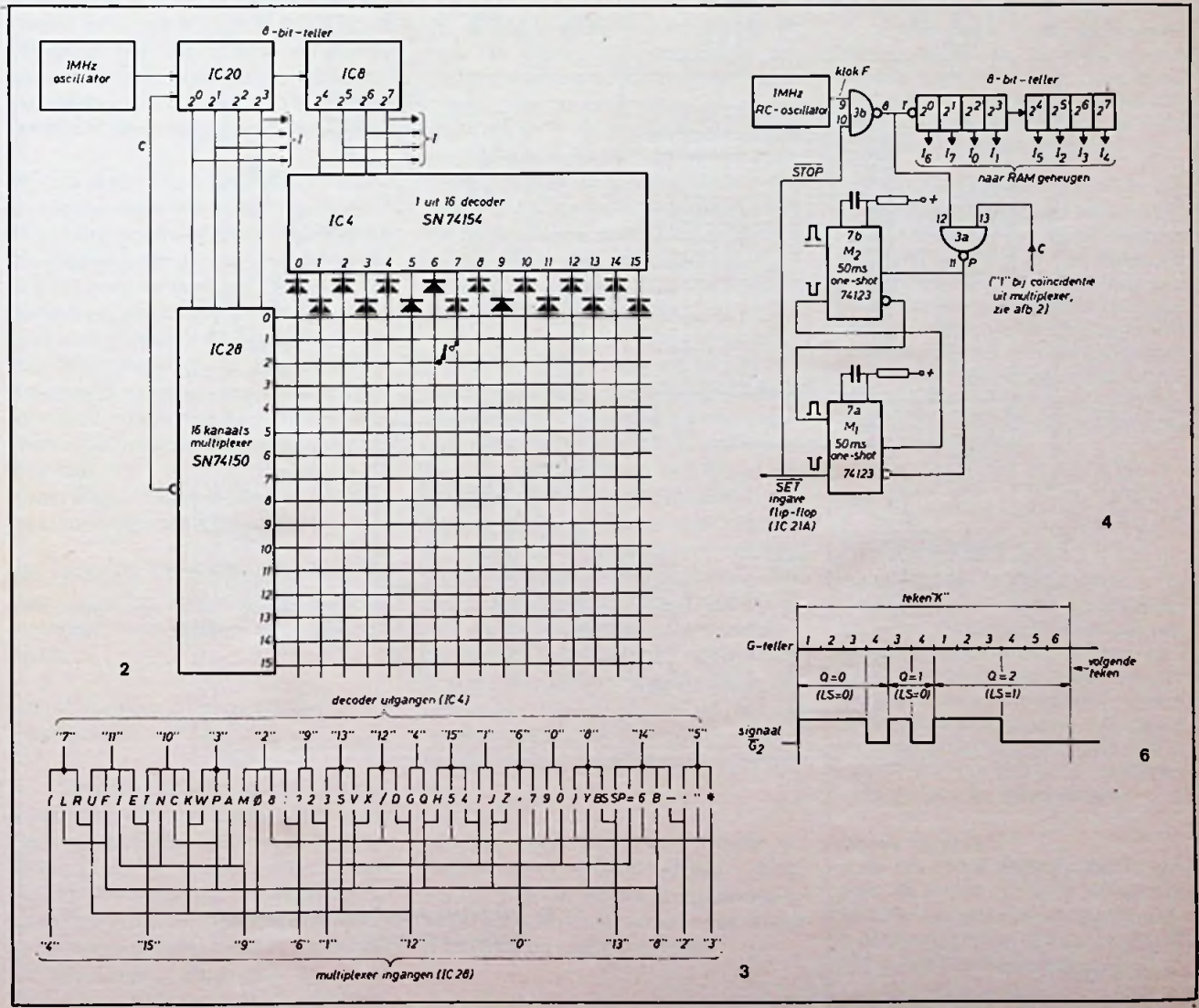
is, terwijl geen uitgave-interrupt aanwezig is.

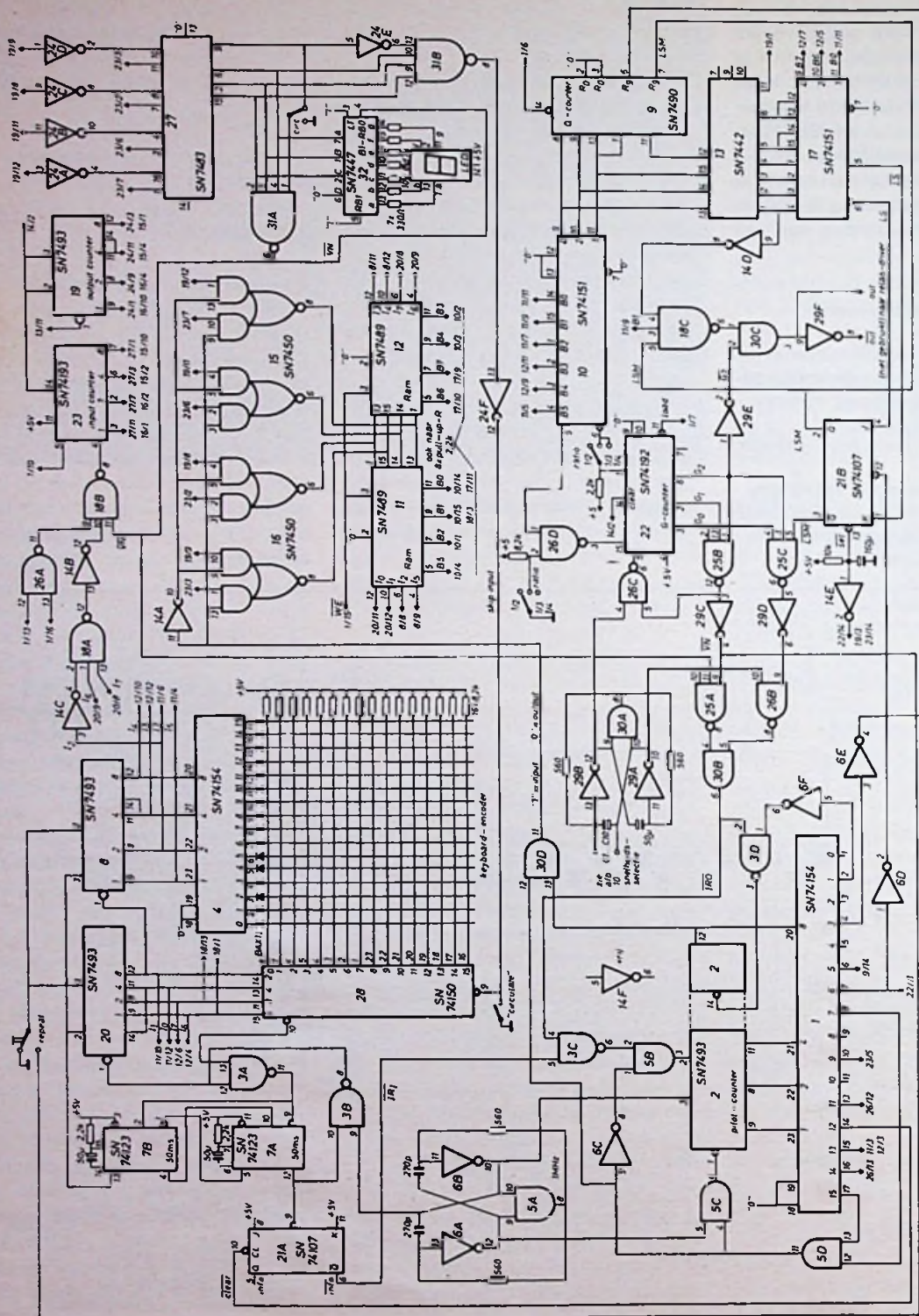
In chronologische volgorde zijn de bewerkingen bij ingave van een teken als volgt (we nemen aan dat de teller in rust staat, dus in één der standen '7' of '15').

1° De aanwezigheid van een ingave-interrupt (IRI = 1 en IRO = 0) veroorzaakt het resetten van de teller naar stand 0000.

2° Door de e.v. klokpuls uit de 1 MHz-oscillator (IC-6a, 6b en 5a) komt de teller in stand 0001, en aangezien dat geen (prioritaire) uitgave-interrupt aanwezig is (IRO = 0), wordt ogenblikkelijk de 2<sup>3</sup>-flipflop geset, zodat de stand 0001 getransformeerd wordt tot stand 1001; het optreden van deze stand doet de ingave-teller (IC-23, ingang 5) ophogen met één snelheid, zodat het e.v. ingave-adres in het RAM-geheugen kan worden geselecteerd.

- 2 Principeschema van de klavier-encoder.
- 3 Bedrading van de 49 druktoetsen van het klavier. Druktoetsen die overbodig geacht worden kunnen naar willekeur weggelaten worden.  
Ø = letter o; 0 = cijfer 0; BS = wistoets; SP = spatietoets.
- 3a Mechanische opbouw van het klavier.
- 4 Anti-bounce schakeling voor het klavier.
- 6 Sequentieel verloop van de inhoud van de G-teller bij de letter 'K'.





5 Het totale prinseschema van het Morse-seintoestel.

3° Stand 1010 van de pilootteller wordt niet benut.

4° In stand 1011 wordt de ingave-teller (IC-23) met één verlaagd, echter alléén indien het ingegeven teken 'back space' was; identificatie voor het optreden van dit teken, dus voor het wel of niet doorvoeren van deze verlaging gebeurt aan de hand van de I-signalen uit de 8-bit-teller (afb. 4), nl. indien  $I_7 = 1$ ,  $I_6 = 1$  en  $I_2 = 0$  (poort IC-18a).

5° In stand 1100 wordt de ingave-interrupt weggenomen door resetten van de flipflop die geset geworden was bij optreden van de coincidentie (IC-21a) ontstaan door drukken op de toets van het klavier (zie 6.2).

6° In stand 1101 wordt het nieuwe woord in het RAM-geheugen geregistreerd (write enable WE = '0'), dus de waarde der bits  $I_0 \dots I_7$  uit de klavier-encoder. Het juiste schrijfadres staat hierbij reeds in het geheugen geselecteerd d.m.v. de 2<sup>3</sup>-flipflop (zie 2°) van de pilootteller die '1' is bij een ingave-cyclus, waardoor de geheugen-adresschakelaars (IC-15 en IC-16) worden gestuurd door de ingave-teller (IC-23).

7° In stand 1110 loopt desgevallend nogmaals dezelfde sequentie af als in 4°; in het geval van 'back space' heeft de ingave-teller dan één ophoging (zie 2°) en twee verlagingen (zie 4° en 7°) bekomen, wat aldus neerkomt op één pas achteruit voor de ingave-teller; bij het teken 'back space' was dit ook de bedoeling, namelijk het aantal reeds ingegeven tekens met één verminderen. Voor alle andere tekens hebben de standen 1011 en 1110 (zie 4° en 7°) geen effect, zodat alleen de ophoging in stand 1001 (zie 2°) optreedt.

8° In stand 1111 wacht de teller tot een volgende in- of uitgave-interrupt optreedt (rusttoestand na ingave-cyclus).

En bij de uitgave van een teken zijn de sequenties:

1° De aanwezigheid van een uitgave-interrupt reset de pilootteller (IC-2) die de standen 0000, 0001 en 0010 doorloopt, echter zonder enig effect. Daarna komt de stand 0011, waarin de uitgave-teller (IC-19) opgehoogd kan worden, hetgeen alléén gebeurt indien het om een volgend teken gaat. Bij de uitgave van een teken met n sequenties

wordt namelijk hetzelfde geheugenwoord ook n maal uitgelezen; bij uitgelezen van de laatste sequentie van een teken wordt de zgn. 'laatste-sequentie'-flipflop (IC-21b) geset (LS-memory, LSM = 1), die ervoor zal zorgen gedurende het uitlezen van de eerste sequentie van het volgende teken de uitgave-teller op te hogen zodat ook het volgende teken uit het geheugen wordt gelezen. Dit gebeurt door de zgn. sequentie-teller (Q-teller, IC-9, zie beschrijving in de volgende paragraaf) in de stand '9' = 1001 te plaatsen. De Q-teller is nl. een BCD-teller (SN7490) die automatisch in de stand '9' gesteld wordt indien beide  $R_0$ -ingangen (pinnen 6 en 7 van IC-9) '1' zijn, en dit laatste is het geval indien de pilootteller in stand 0011 staat en bovendien LSM = '1'. De nageschakelde decoder (IC-13) identificeert deze '9'-stand en reageert door met zijn overeenkomstige uitgang (pin 11 van IC-13) de uitgave-teller (IC-19) één tel-impuls te geven.

2° Stand 0100 heeft geen gevolg, en leidt tot stand 0101, gedurende de welke de sequentie-teller wordt opgehoogd; was hij gedurende de pilootstand 0011 in de stand '9' geplaatst (zie 1°), dan komt hij hierdoor op 0 (de Q-teller is een BCD-teller, IC-9 = SN7490), d.w.z. de eerste sequentie van het nieuwe teken; was pilootstand 0011 zonder effect, dan komt de Q-teller gewoon in de volgende stand, dus van 0 naar 1, of van 1 naar 2, enz.

3° In stand 0110 van de pilootteller wordt de G-teller (IC-2) vooringelezen ('preset') met een bepaald binair getal, dat afhankelijk is van de informatie (punt of streep) die als eerstvolgende zal moeten worden 'gegenereerd'. De G-teller is nl. de 'punt-streep'-generator, waarvan de werking in volgende paragraaf nader wordt beschreven. Terzelfdertijd wordt in deze 0110-stand van de pilootteller de 'laatste-sequentie-flipflop' (LSM, IC-21b) van nieuwe informatie voorzien, welke laatste afhankelijk is van de lengte van het uit te geven teken; ook de werking hiervan wordt in volgende paragraaf verduidelijkt.

4° Van zodra stand 0111 bereikt is, worden de 1 MHz-tel-impulsen terug via de poorten 5c en 5d onderdrukt, zodat de pilootteller terug in rust staat (ruststand na uitgave-cyclus).

## PRINT MORSESEINTOESTEL

*De schakeling van het hier beschreven Morseseintoestel vereist een gecompliceerde, dubbelzijdige print van respectabel formaat. Op de volgende pagina's zijn beide kanten van de in het oorspronkelijke ontwerp gebruikte print iets verkleind en met aanduiding van de componenten, afgebeeld.*

*Het was om technische redenen niet mogelijk deze printen op ware grootte af te drukken, temeer omdat bij deze dubbelzijdige print door krimp of rek van het papier gemakkelijk oncontroleerbare afwijkingen zouden kunnen optreden. Daarom zijn er ook geen (ogenschijnlijk beter bruikbare) basistekeningen van de print afgedrukt.*

## Bestel nú per giro

*RB kan u wel de kant en klare print leveren. Bij voldoende belangstelling voor de prijs van f 80,- per stuk.*

*Bestelling kan uitsluitend geschieden door dit bedrag (of een veelvoud ervan als u meer exemplaren wenst) uiterlijk 4 augustus over te maken op postrekening nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Bussum, onder vermelding '... ex. Morseprint nr. 7416'. Denk er om ook uw eigen naam en adres, zover niet op de kaart voorgeдруkt, duidelijk te noteren.*

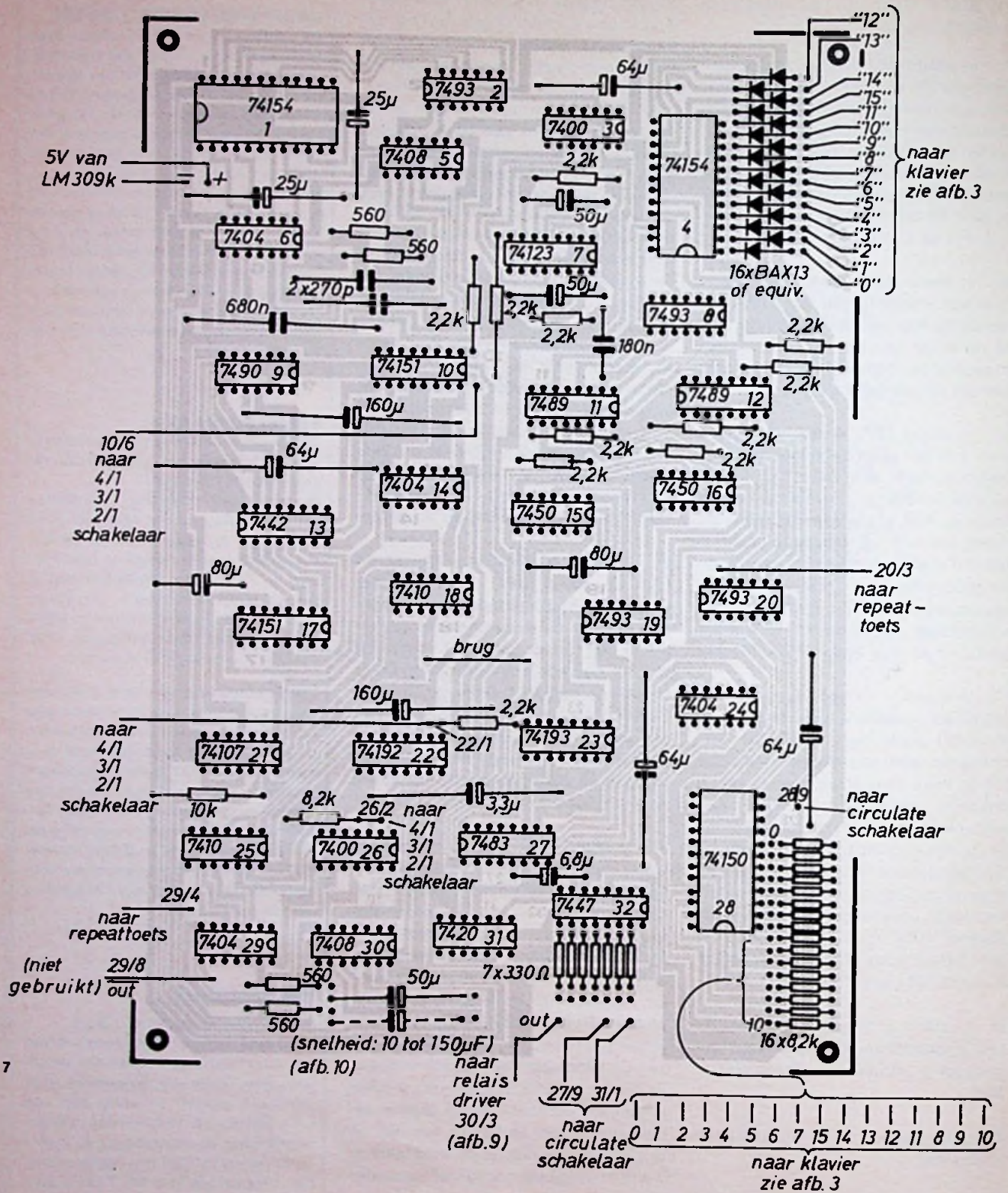
*Als de belangstelling overeenkomt met onze verwachtingen zal tot vervaardiging worden overgegaan en krijgt u de bestelde print(s) in de loop van september franco toegezonden. Is de interesse aanmerkelijk groter dan kan wellicht een korting op de genoemde prijs worden verleend. Bij onvoldoende belangstelling zal met degenen die wel bestelden worden overlegd of zij hun geld terug willen hebben of de print alsnog tegen bijbetaling wenssen te ontvangen.*

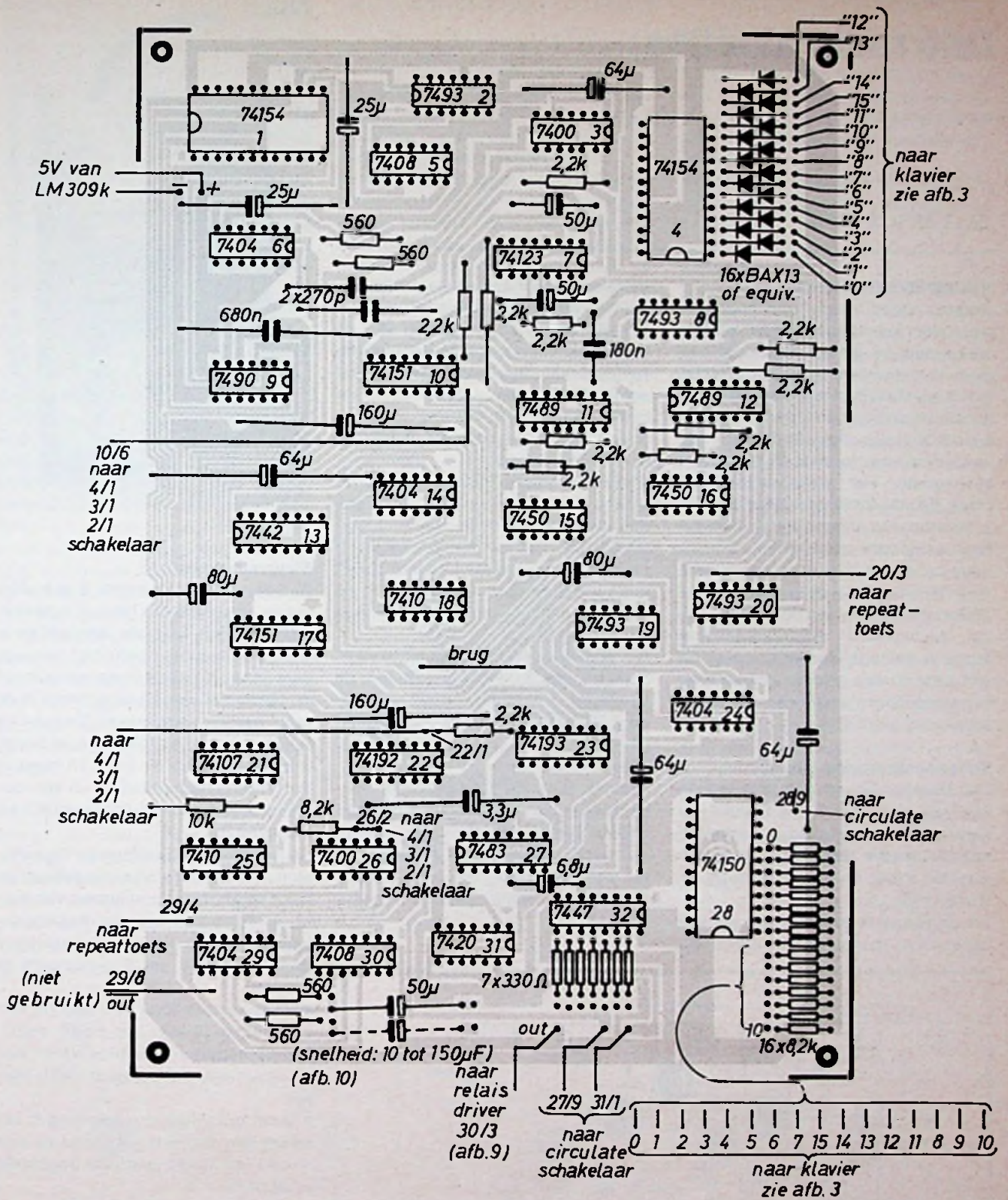
## Rectificaties

Synchronisatie van film en geluid. In RB april '76 moet het onderschrift van afb. 5 blz. 130 luiden: 'Twee IC's als efdeler geschakeld voor super-8 film; voor normaal-8 moeten de beide met een kruis getekende verbindingen worden onderbroken en aansluitingen  $R_0$  (pen 6 en 7) van de SN7492 met massa verbinden. Dit geldt ook voor afb. 7. (de IC aansluitingen zijn van boven gezien)'

Digitale voltmeter.

In RB okt. '75 blz. 393 staat een IC vermeld als 74747; dit moet echter een SN72747 zijn, een dual lineaire Op-amp. In de tekening op blz. 394 moet de 74747 ook in een 72747 worden gewijzigd.





- 7 Componentenopstelling in verhouding tot de bovenkant (bovenaanzicht).
- 8 Componentenopstelling in verhouding tot de onderkant (bovenaanzicht). (beide prints niet op ware grootte)

# Drie radio-ideetjes

G. J. M. v.d. Werff

## ANTENNEVERSTERKER

Onlangs stond ik voor een probleem waar wel meer lezers mee te kampen zullen hebben gehad. Er moest een klein C.A.-systeem geplaatst worden met 6 aansluitingen voor radio's.

Aansluitmaterialen en antennes gaven geen problemen. Ook een FM antenneversterker was normaal in de handel verkrijgbaar. Het grote struikelblok bleek de AM antenneversterker. Verschillende uitvoeringen waren verkrijgbaar, echter alle bestemd voor combinatie in een totaal antennesysteem voor minstens 50 deelnemers. Over prijzen zwijgen we dan nog maar.

Als rechtgeaard elektronenemmer moest ik zelf iets kunnen bouwen! Na een paar uurtjes rekenen, tekenen en experimenteren kwam de volgende schakeling uit de bus:

### Schemabeschrijving (afb. 1)

Het signaal van de AM antennekop komt via een coax kabel binnen. De ingang van de schakeling is beschermd tegen statische ladingen en te sterke signalen d.m.v. de twee dioden D1 en D2 (BA178).

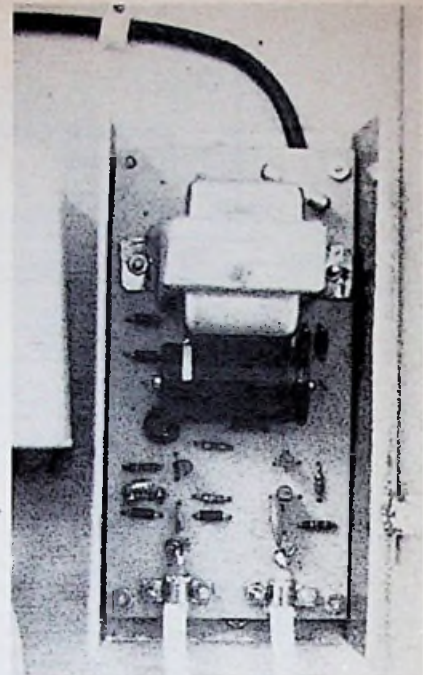
Cx vormt samen met C1 (0,01  $\mu$ F) een capacitieve spanningsdeler, Cx is der-

halve aangepast aan de plaatselijk geldende signaalsterkte (in mijn geval 1,8 nF). Bij zeer sterke signalen (b.v. in Lopik/IJsselstein en omgeving of Kootwijk) kan men Cx laten vervallen en een aantal sperkringen, afgestemd op de sterke signalen in de ingangsleding opnemen. Deze sperkringen zijn in de handel verkrijgbaar.

V1 (BF241) staat in GES geschakeld, de emitter is niet ontkoppeld. Dit is gedaan om de in verhouding sterkere lage frequenties wat minder te versterken t.o.v. de meestal zwakke hogere. Na V1 volgt een dubbele emittervolger V1 en V2, zodat een lage uitgangsimpedantie bereikt wordt.

Om beïnvloeding van buitenaf te voorkomen verdient het aanbeveling de versterker in een gesloten metalen doos te monteren. De voedingslijnen moeten tegen massa worden ontkoppeld.

Gebruik van goede keramische condensatoren is een noodzaak. De opstelling van de componenten op print zijn niet bijzonder kritisch. Bedenk echter wel: hoe korter de verbindingen, hoe minder verlies op hoge frequenties.



2

### Slotbeschouwing

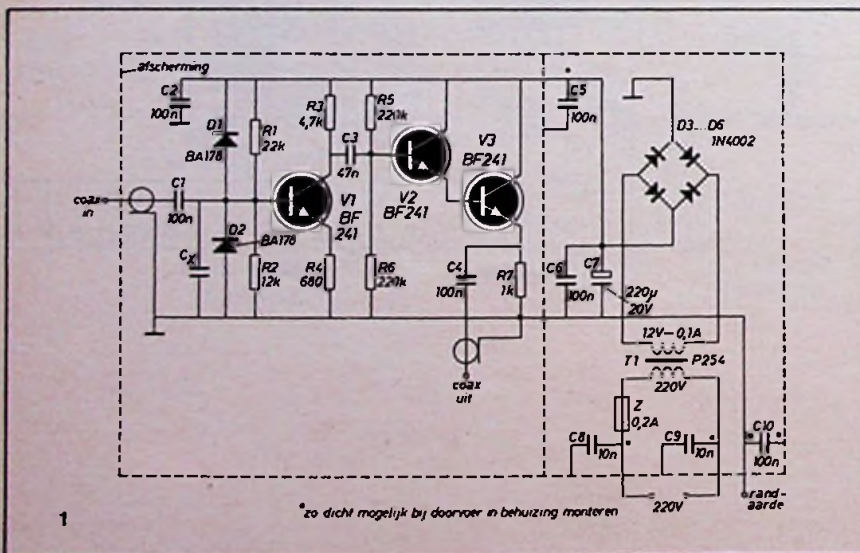
Bij verdere experimenten is gebleken dat de versterker ook gebruikt kan worden met een normale auto-antenne, waardoor men de aanschaf van een dure AM-kop omzeilt. In dat geval moet de versterker vlak bij de antenne in de mast worden gemonteerd. De voeding kan dan via een extra kabel naar boven worden gevoerd, de trafo TR komt in dat geval in de huiskamer. Cx kan dan meestal vervallen en C1 wordt 4,7 nF of kleiner.

De definitieve uitvoering van deze versterker is nu sinds 1/2 jaar in gebruik en heeft nog nimmer problemen, van welke aard dan ook, gegeven. Kruismodulatie ontbreekt en de versterking is ruim voldoende om 6 ontvangers te voeden.

Voor zover meetbaar bedraagt de versterking op 15 MHz nog 10 dB, metingen op hogere frequenties waren met de beschikbare apparatuur niet te meten.

In ieder geval ligt de versterking in het bereik van 100 KHz - 15 MHz op een niveau van 10 dB voor elke frequentie in dit bereik.

- 1 Principeschema antenneversterker voor L-, M- en K-golf, versterking ca. 10 dB.
- 2 De gebouwde antenneversterker.
- 3 Principeschema AM-detector voor 10,7 MHz.
- 4 Principeschema Squelch.
- 5 De Squelch op print gemonteerd.



1

zo dicht mogelijk bij doorvoer in behuizing monteren

## AM Detector

Voor mensen die onder een aanvliegeroute van een vliegveld wonen, kan een eenvoudig ontvanger voor de luchtvaartband een leuk bezit zijn. Experimenteren met een superreg met een HF voortrapje leverden echter weinig hoopvolle resultaten op. Toen ik de hoop maar zo'n beetje had opgegeven, viel mijn oog op mijn zeer oude, doch met FM uitgevoerde radio. Bij gebruik van een aangepaste antenne moest er toch wel iets met spiegelfrequenties te doen zijn!

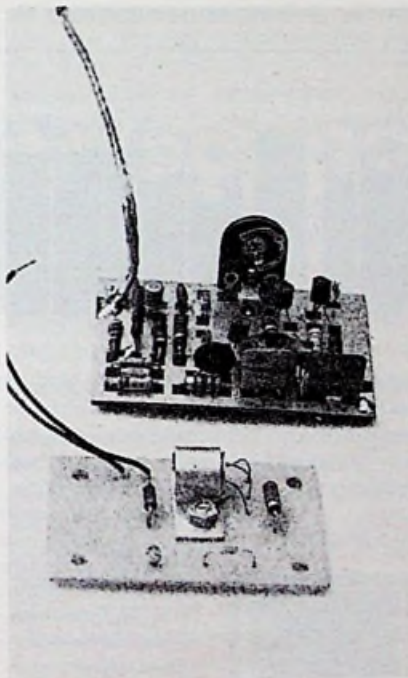
De antennekringen van de gebruikte FM-radio dienen op de spiegelfrequentie te worden afgestemd, d.w.z. op de frequentie van de te beluisteren zender min  $2 \times$  de middenfrequentie van de ontvanger. B.v.: luistert men naar 126 MHz, dan moet de ontvanger afgestemd staan op  $126 \text{ MHz} - (2 \times 10,7 \text{ MHz}) = 104,6 \text{ MHz}$ . Bij 104,6 MHz afstemming is de oscillatorfrequentie  $104,6 + 10,7 \text{ (mf)} = 115,3 \text{ MHz}$ . Er ontstaat dus een mengverschil van 10,7 MHz voor zowel een frequentie  $f_{osc} + mf = 115,3 + 10,7 = 126 \text{ MHz}$  als voor een frequentie  $f_{osc} - mf = 115,3 - 10,7 = 104,6 \text{ MHz}$ . Dit heeft tot consequentie dat in sommige gevallen interferentie kan ontstaan tussen ontvangen luchtvaartfrequenties en omroep frequenties. Bekend is de interferentie van Hilversum 3 (Lopik) en luchtvaartband.

Een oude REM-antenne werd verbouwd. De dipool werd doormiddengezaagd en de beide ontstane delen rechtgetrokken. Zo ontstond een open dipool. Vervolgens werd deze open dipool met een balun aan de coaxkabel aangepast. De radio werd van

bijgevoegde AM-detector voorzien (zie afb. 3).

De condensator C1 (5 pF) werd verbonden aan de anode van de tweede mf-buis. Nadat alles aangesloten was, waren inderdaad de vliegtuigzenders hoorbaar tussen 100–105 MHz. De ontvangststerkte was echter matig.

Nu was de gekozen antenne-uitvoering een compromis, want een open dipool is wel symmetrisch, maar heeft een aanpassing van zo'n 60 ohm. De balun transformeerde echter niet alleen de symmetrische antenne-aanpassing om naar een asymmetrische kabel, doch ook de impedantie ging de mist in. (balun =  $240 - 60 \text{ ohm}$ ). Daarom werd de balun verwijderd en



5

de antenne rechtstreeks aangesloten aan de coax kabel. De binnenader aan het omhoogstekende deel van de dipool en de mantel aan het naar beneden stekende deel van de verticaal opgestelde dipool. De ontvangststerkte nam aanmerkelijk toe en is nu ruim voldoende.

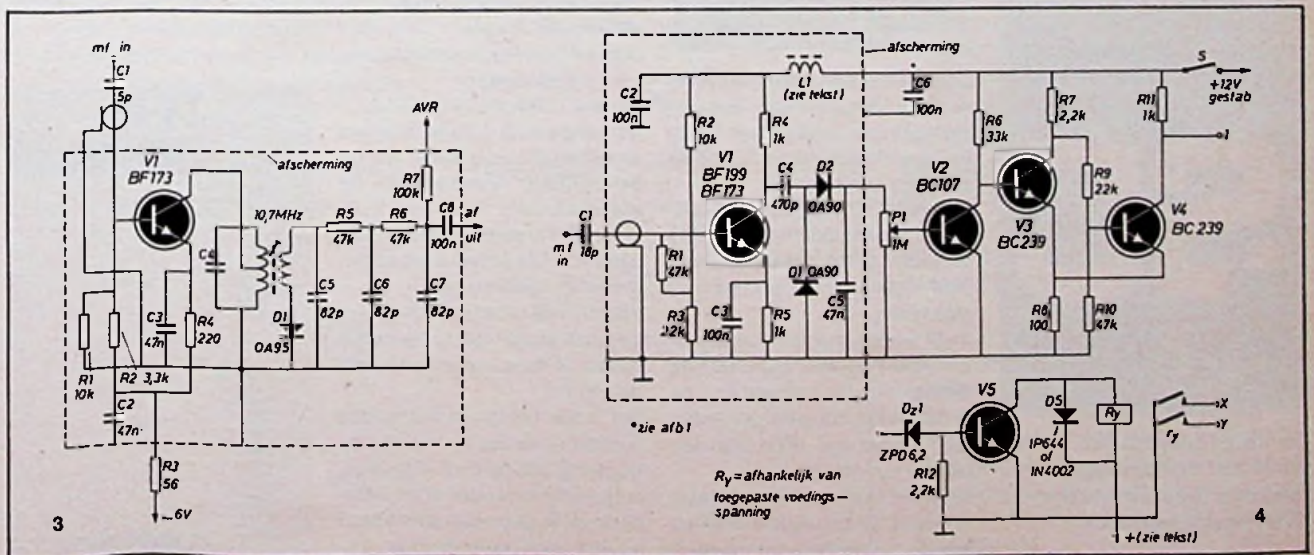
Al met al een eenvoudige oplossing om met weinig kosten het vliegverkeer te beluisteren.

## Squelch

Vele AM/FM-radio's zijn niet van een squelch-schakeling voorzien. Ook mijn zelfbouw AM/FM-tuner niet. Om dit gemis op te heffen ben ik aan het experimenteren gegaan. De squelch behoeft slechts dienst te doen bij FM-ontvangst. Een eerder door mij gebouwde en in RB gepubliceerde schakeling kwam voor dit doel om verschillende redenen niet in aanmerking:

- de dubbele voeding van deze schakeling bleek een probleem en
- het omschakelpunt van de squelch was niet stabiel genoeg, zeker wanneer het toestel voldoende opgewarmd was. Om b) te omzeilen werd een schmitt-trigger toegepast.

De gehele schakeling is in feite betrekkelijk eenvoudig (zie afb. 4). Het mf-signaal wordt via een zo klein mogelijke koppelcondensator C1 van de tweede of derde mf-trap afgenomen. C1 moet zo klein mogelijk zijn om de mf-doorlaatcurve niet nadelig te beïnvloeden. V1 (BF199) versterkt het opgepikte signaal en de twee dioden D1 en D2 (=OA90) detecteren vervolgens de draaggolf. Er is bewust voor een spanningsverdubbelingsschakeling gekozen om een zo hoog mogelijke spanning te verkrijgen.



V2 maakt van de opgaande regelspanning een negatief gaande stuurpuls voor de Schmitt-trigger, gevormd door V3 en V4. Met de instelpot. P1 kan de schakelgrens worden ingesteld. Bij binnenkomend signaal slaat de Schmitt-trigger om, de uitgang wordt laag en de stuurtransistor V5 van het relais zal sperren, waardoor het relais in rusttoestand komt. De contacten van het relais gaan open en de ingang van de eindversterker(s) word(en) niet langer kortgesloten.

Betreffende de materialenkeuze de volgende opmerkingen.

V1 moet een BF199 of BF173 of goed gelijkend equivalent zijn. De dioden D1 en D2 zijn OA70'ers en kunnen door de meeste andere germaniumdioden worden vervangen.

Voor V1 bij voorkeur de BC107, geen andere typen gebruiken, tenzij de collectorweerstand wordt aangepast. V2 en V3 kunnen door soortgelijke typen vervangen worden. De zenerdioden Z4 (ZPD6,2) kan door elk 5...7 volt type worden vervangen. V5 wordt gekozen naar het beschikbare relais en voedingsspanning, in mijn geval was de voedingsspanning 40 volt, en transistor V5 is de BD115.

De diode D5 over het relais kan vervangen worden door elk siliciumtype van minimaal 100 volt.

#### De opbouw

Het verdient aanbeveling het bovenste deel van de schakeling op een stukje dubbelzijdige print te bouwen. Eén zijde van de print vormt de bedrading, de

andere zijde dient als afscherming. Men kan ook enkelzijdige print gebruiken, in welk geval het aanbeveling verdient het rf-deel van de schakeling 'in te blikken'; dit om mf-straling te voorkomen.

De spoel L1 wordt gevormd door een spoeltje uit de video-versterker van een oude Philips TV. Het spoeltje heeft ongeveer 100 windingen van 0,1 mm dik geëmailleerd koperdraad en is gewikkeld op een ferrietkraal.

Evenals bij alle rf-schakelingen geldt hier: goede keramische condensatoren gebruiken en de verbindingen zo kort mogelijk!

Veel plezier met uw zelfgebouwde 'SQUELCH'!

**Titel: Semiconductor Handboek Part 2,**  
**Auteur: A.E.C. van Utteren,**  
**Uitgever: De Muiderkring B.V.,**  
**Bussum.**

**Bestelnr.: 1063**

In de reeks handboeken uitgegeven door de Muiderkring is nu ook een boek verschenen waarin de gegevens zijn opgenomen van de in West-Europa het meest gebruikte dioden, zenerdioden, thyristors, varicaps en tunneldioden van Japanse, Amerikaanse of Europese makelij. Van deze halfgeleiders worden net als bij de andere handboeken de belangrijkste gegevens vermeld, terwijl onderaan op de betreffende bladzijde ook de behuizing en aansluitgegevens van deze halfgeleiders zijn opgenomen.



Vooraf dit laatste maakt van het boek een overzichtelijk geheel, waardoor het uitermate geschikt is als service-handboek.

P.V.

## voor u gelezen

**Titel: Schatzfinder,**  
**Auteur: Günter Schweiger,**  
**Uitgever: Verlag Frech,**  
**Vaihinger Landstrasse**  
**4, 7000 Stuttgart 1**  
**Botnang.**

**Bestelnr.: ISBN 3 7724 0222 4**



Door de eeuwen heen raken veel mensen opgewonden zogauw verhalen de ronde doen over vermeende schatten of wat daar ook mee samenhangt.

Wie heeft er nooit eens iets gehoord van kostbaarheden, onder de grond gestopt door de eigenaar tijdens oorlog of in rumoerige tijden.

In dit boekje beschrijft de auteur een elektronisch apparaat, de metaaldetector, waarmee de schatzoeker op een gemakkelijke manier het door hem begeerde kan vinden.

De in het Duits geschreven tekst verklaart de principiële werking van de metaaldetector en geeft

enkele schema's, geschikt voor nabouw.

Overigens is de metaaldetector niet alleen bedoeld voor de schatgravers onder ons, maar ook voor het opsporen van in de grond aanwezig oud schroot of gevaarlijk oorlogstuig, of b.v. voor het afzoeken van oude nederzettingen naar metalen gebruiksvoorwerpen van historische waarde.

P.V.

**Titel: TV- en FM antennes,**  
**Auteur: J.H. Jansen,**  
**Uitgever: Kluwer, Postbus 23,**  
**Deventer.**

**Bestelnr.: ISBN 90 2010 713 5.**

De aanpassing tussen antenne en ontvanger is een van de belangrijkste schakels in de radiotechniek.

Is deze aanpassing niet goed dan zullen de ontvangstkwaliteiten nooit optimaal zijn.

Vooraf in de radiogebieden waar gewerkt wordt met ultra-kortegolven is deze aanpassing zeer belangrijk.

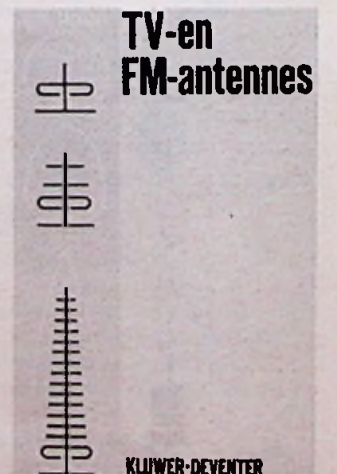
Het boek begint in het eerste hoofdstuk de lezer, voor zover deze nog niet op de hoogte was, in te wijden over de FM en waarom in deze gebieden een antenne een noodzakelijkheid is.

Hij verklaart de werking en de constructie van de diverse antennesystemen, waarbij uitgebreid wordt ingegaan op de werking van de yagi-antenne. Waar nodig is de tekst aangevuld met schema's, formules en afleidingen om de constructie te begrijpen.

In een apart hoofdstuk wordt ingegaan op de begrippen aanpassing en impedantie. Verderop in het boek zijn ook enkele onderwerpen van antenneversterkers opgenomen.

Achterin staan tabellen met daarin gegevens over de gebruikelijke televisiekanalen en FM-kanalen in de C.C.I.R. band II. Het boek is populair-technisch geschreven, zodat het ook voor de minder ervaren amateur te volgen is.

P.V.





# Ruisarme transistor-voorversterker

G. J. Knopper

Bij beschrijvingen van a.f. (voor-) versterker-ontwerpen wordt vaak veel aandacht besteed aan hoe de ontwerpers b.v. de vereiste versterking, een minimale vervorming en voldoende bandbreedte wisten te bereiken.

Hoe en of men aandacht besteedde aan de ruis eigenschappen van zo'n versterker wordt meestal niet, of anders zeer summier, vermeld. Het leek me daarom wel aardig om daar eens wat meer het accent op te leggen en zo spelenderwijs de schakeling van de voorversterker voor M.D. element, zoals ik die toepaste in mijn versterker, te presenteren.

## De bron

Wanneer we te doen hebben met inductieve bronnen zoals magnetodynamische pickup-elementen, bandrecorderkoppen en MD microfoons dan veroorzaakt de bron zelf in principe geen ruis (wanneer we althans de ruis van de grammofoonplaat en band buiten beschouwing laten). In de praktijk veroorzaakt de gelijkstroomweerstand van het spoeltje in de inductieve bronnen enige ruis, een eigenschap die alle weerstanden van nature bezitten.

Deze ruis is (o.a.) evenredig met de wortel uit de weerstandswaarde (in ohms).

Daar de gelijkstroomweerstand van de spoeltjes vrijwel altijd betrekkelijk laag is, is de ruis spanningafgifte van genoemde bronnen meestal te verwaarlozen t.o.v. de signaalspanningsafgifte.

## De versterker

Wanneer we nu een 'ruisarme versterker'

willen ontwerpen, dan is het de bedoeling dat we deze zo weinig mogelijk ruis aan het versterkte signaal laten toevoegen, of anders gezegd, 'de signaal/ruisverhouding' zo min mogelijk verslechteren.

Als voorbeeld van een schakeling waaraan t.a.v. ruis eigenschappen nog wel het e.e.a. te verbeteren valt, zou ik de waarschijnlijk wel overbekende schakeling van afb. 1 willen laten dienen; 1. De weerstand R1 heeft twee functies, namelijk:

- a: basis-instel weerstand voor V1
- b: afsluitweerstand voor het MD element (meestal  $\pm 47 \text{ k}\Omega$ )

Zoals vermeld geven weerstanden een ruis spanning af, waardoor ook R1 een bijdrage aan de ruis spanning aan de ingang van de versterker levert, waar we nu maar niet verder op in zullen gaan, omdat de toepassing en de waarde van R1 nu eenmaal vastliggen . . .

2. De collectorstroom van transistor V1 dienen we voor minimale ruis 'aan te passen' aan de impedantie van de signaalbron. Een niet zo bekend feit is dat de keuze van een 'ruisarme transistor' alléén niet voldoende is.

Een minimale en een maximale collectorstroom zijn aan te geven, bij instelling waartussen we wel mogen spreken van een 'ruisarme' versterkertrap:

$$I_c \text{ (minimaal)} \approx \frac{12}{R_{\text{bron}} - r_b} \text{ (mA)} \quad (1)$$

$$I_c \text{ (maximaal)} \approx \frac{50\alpha'}{R_{\text{bron}}} \text{ (mA)} \quad (2)$$

Hierin is:

$R_{\text{bron}}$ : de impedantie van de bron in ohms;

$\alpha'$ : de stroomversterkingsfactor van de transistor;

$r_b$ : een weerstandje dat a.h.w. is 'ingebouwd' in de transistor en dat in serie staat met de basis; de waarde kan van transistor tot transistor variëren; waarden tussen  $50 \Omega$  en  $1 \text{ k}\Omega$  komen voor, voor de BC 109 en zijn equivalenten mogen we  $r_b \approx 350 \Omega$  stellen.

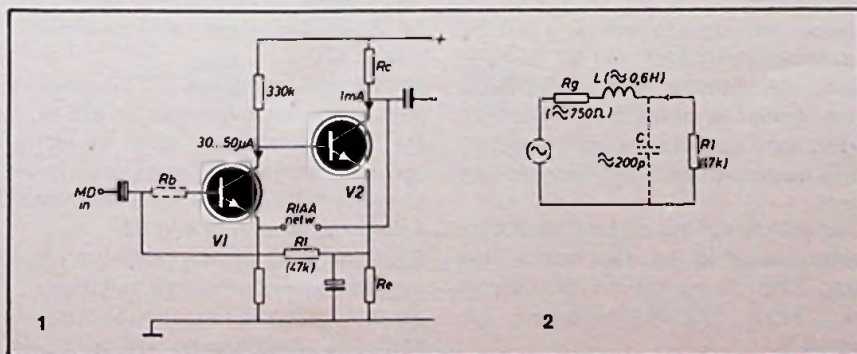
Wanneer de impedantie van de signaalbron varieert, zoals b.v. bij het MD element het geval is (de impedantie van een spoel is immers frequentie-afhankelijk), dan bepaalt de kleinste impedantie binnen het a.f. gebied de minimale collectorstroom:

$$I_c \text{ (minimaal)} \approx \frac{12}{R_{\text{bron}} \text{ (klein)} - r_b} \text{ (mA)} \quad (3)$$

De grootste impedantie bepaalt de maximale collectorstroom:

$$I_c \text{ (maximaal)} \approx \frac{50\alpha'}{R_{\text{bron}} \text{ (groot)}} \text{ (mA)} \quad (4)$$

Willen we nu een BC 109 met  $\alpha' = 400$  en  $r_b = 350 \Omega$  aanpassen aan een bron bestaande uit een MD p.u. element met een gelijkstroomweerstand van  $\pm 750 \Omega$  (een praktische waarde) en afgesloten met een weerstand van  $47 \text{ k}\Omega$ , welke beide weerstandswaarden we kunnen beschouwen als respectievelijk  $R_{\text{bron}} \text{ (klein)}$  en  $R_{\text{bron}} \text{ (groot)}$  (zie ook afb. 2), dan vinden we voor  $I_c$ :



afb. 1. De bekende twee-transistor schakeling.

afb. 2. Het vervangingschema van een inductieve bron. De tussen haakjes geplaatste waarden kunnen we ongeveer bij een M.D. p.u.-element verwachten. C is de kabelcapaciteit, die vaak ook meetelt!

Ic (minimaal)

$$\approx \frac{12}{750 - 350} = 0,03 \text{ mA} = 30 \mu\text{A}$$

Ic (maximaal)

$$\approx \frac{50 \cdot 400}{47000} \approx 0,4 \text{ mA} = 400 \mu\text{A}$$

Het verdient aanbeveling Ic binnen deze grenzen aan de lage kant te kiezen (b.v. 30 à 50  $\mu\text{A}$ ) i.v.m. een ruisverschijnsel dat niet in de formules is 'ingebouwd' (zgn. flikker- of  $1/f$  ruis), deze ruis is afhankelijk van:

- de kwaliteit van de transistor (reden van het bestaan van 'ruisarme' transistoren als de BC 109)
- de stroom door en de spanning over de transistor; beide waarden worden bij voorkeur klein gehouden.

Bij het bepalen van Ic (minimaal) is trouwens geen rekening gehouden met weerstanden die in serie met de bron staan en dus in feite  $R_{\text{bron}}$  (klein) groter maken; dit zijn:

a. de (niet ontkoppelde) emitterweerstand van V1; jawel, deze staat, hoe vreemd het ook moge klinken, voor de ruisbeschouwing in serie met de bron!; deze weerstand maakt deel uit van de terugkoppeling en de waarde ervan ligt meestal tussen enkele honderden ohms en enkele kilo-ohms.

b. een eventuele 'stop'-weerstand in de basisleiding om genereer neigingen te onderdrukken.

Duidelijk is dat beide weerstanden de ruisspanning aan de ingang verhogen, zodat we ze in ieder geval zo klein mogelijk dienen te houden.

3. Voor transistor V2 gelden de zelfde overwegingen als voor V1. De collectorweerstand van V1 vormt voornamelijk de impedantie van de bron die V2 stuurt. Deze weerstand is bij bepaalde collectorstroom van V1 enkele honderden kilo-ohms groot.

Uitgaande van een weerstand van 330 k $\Omega$  kunnen we nu weer de grenzen waarbinnen de collectorstroom van V2 zou moeten liggen bepalen:

$$I_c (\text{min.}) = \frac{12}{330.000 - 350} \approx 35 \text{ nA} \quad (\text{nano-amp.})$$

$$I_c (\text{max.}) = \frac{50 \cdot 400}{330.000} \approx 60 \mu\text{A}$$

En nu valt te begrijpen waarom die eenvoudige twee-transistorschakeling hier niet echt kan voldoen!

De tweede transistor, die immers ook stroom moet kunnen leveren aan diverse belastingen (w.o. de terugkoppeling) staat meestal op een veel grotere

stroom ingesteld en voegt daardoor nogal wat ruis aan het signaal toe.

Toch zou dit in het geheel niet erg zijn als het signaal dat aan V2 wordt aangeboden maar voldoende groot zou zijn (zodat de signaal/ruisverhouding groot zou blijven).

De relatief grote collectorstroom (ca. 1 mA) van V2 heeft echter nog op een andere manier invloed op het gedrag van de schakeling:

De ingangsimpedantie van V2 is klein t.o.v. de uitgangsimpedantie van V1 ( $\approx 330 \text{ k}\Omega$ ), waardoor V1 nog maar een zeer beperkte spanningsversterking kan leveren, die bovendien erg afhankelijk is van de  $\alpha'$  van V2 (V2 moet in deze schakeling dan ook altijd een zo groot mogelijke  $\alpha'$  bezitten; men kiest dus steeds een transistor met een 'C' achter het typenummer!).

De orde van grootte van de spanningsversterking van V1 bedraagt in deze schakeling: 2 à 10x.

Samenvattend:

- de signaalspanning wordt weinig 'opgepept' omdat V1 zo weinig kan versterken.
- er wordt relatief veel ruis toegevoegd t.g.v. de relatief grote collectorstroom van V2.

ofwel:

**De signaal/ruisverhouding wordt duidelijk verslechterd.**

**Verbetering van het twee-transistor ontwerp:**

Daar aan de collectorstroom van V2 weinig valt te 'sleutelen' voor wat betreft 'aanpassing' aan de eerste trap, zullen we voor verbetering van de schakeling dus zo mogelijk de spanningsversterking van V1 moeten verhogen; een mogelijkheid hiertoe is gegeven in de schakeling van afb. 3.

De emitterweerstand van V2 is hier niet ontkoppeld gelaten, waardoor de ingangsimpedantie van V2 sterk verhoogd wordt; bij gevolg kan V1 een veel grotere spanningsversterking leveren en kan de signaal/ruisverhouding gunstig blijven.

Nadeel van de schakeling is dat de spanningsversterking van V2 door de niet ontkoppelde emitterweerstand veel kleiner is geworden ( $\approx R_c/R_e$ ), waardoor de totale openlusversterking achteruit gaat, met nadelen van dien.

Duidelijk is, dat we met de twee-transistorschakeling op alle fronten erg krap zitten te werken en dat daarom een extra versterkingselement gewenst is.

Een mogelijkheid is gegeven in afb. 4. Een emittervolger achter V2 maakt het hier mogelijk én de stroom door V2 tot een gunstiger waarde te verlagen én, ondanks de niet ontkoppelde emitterweerstand, V2 toch een grote versterking te laten leveren, dankzij kunstmatige vergroting van de collectorweerstand d.m.v. 'bootstrapping'.

De ruiseigenschappen zijn nu sterk vooruit gegaan, terwijl en grote openlusversterking mogelijk is (bv. meer dan 10.000 x).

Een ander versterkingselement, dat over een zeer groot gebied van bronimpedanties (enkele honderden ohms tot vele mega-ohms) gunstige ruiseigenschappen bezit, is de junctieveldeffecttransistor (JFET), MOSFET's zijn nog niet zo geschikt voor dit soort a.f. toepassingen. De drainstroom van de FET is veel minder van invloed op de ruisaanpassing dan de collectorstroom van de transistor, zodat we ons daarover niet erg druk behoeven te maken.

Zoals bekend is de uitgangsimpedantie van de eerste trap zeer hoog (we kozen een  $R_c$  van 330 k $\Omega$ ).

Bij zo'n hoge bronimpedantie nu, 'voelt' een FET zich bepaald 'lekker', hij is dan ook prima geschikt als tweede versterkingselement. Daarbij kan de FET geschakeld worden als 'drainvolger' of 'source volger' (resp. 'CS' en 'CD' schakeling).

Schakeling als drainvolger biedt op het eerste gezicht de meeste voordelen omdat dan de spanningsversterking mogelijk is.

Zonder speciale trucs, zoals kunstmatig verhogen van de drainweerstand (b.v. d.m.v. bootstrapping), is de spanningsversterking beperkt tot maximaal ca. 10x.

Gunstiger is daarom de sourcevolger, gevolgd door een spanningversterkende transistor. Feitelijk krijgen we dan een schakeling die overeenkomt met die uit afb. 1, echter met de FET als 'impedantie transformator' tussen V1 en V2. V1 kan nu zeer veel versterken. (200 à 300x).

De schakeling zoals ik die toepaste in mijn versterker is getekend in afb. 6.

De basis-instelstroom voor V1 wordt op dezelfde manier verkregen als in de oorspronkelijke twee-transistor schakeling: uit de emitter van V3.

Bij de instelling van het geheel verdient nog een bijzonderheid de aandacht: de gate van de FET moet op een lagere spanning staan dan de source, bij de

gekozen drainstroom (1 mA) komt dit er bij vele FET's op neer dat de gate 1 à 3 V negatief is t.o.v. de source.

In de schakeling van afb. 6 is voorzien in een redelijke ruime spreiding in deze spanning door de instelling zó te kiezen dat de source op ca. +5,5 volt staat. (de collectorspanning van V1 is dus enkele volts lager).

De totale openlusversterking bedraagt ca. 50.000x, en is daarmee wel een factor 20x zo groot als de versterking die met de schakeling uit afb. 1 mogelijk is; bij toepassing van tegenkoppeling kan de vervorming dus zeer klein gehouden worden, nauwkeurig volgen van de RIAA curve tot aan de laagste frequenties is mogelijk.

De weerstand van 3,3 kΩ in de basisleiding van V1 en het C-tje tussen collector en emitter zijn bedoeld om het geheel stabiel te houden; feitelijk is dit niet zo'n gunstige plaats voor dit netwerkje (de weerstand introduceert immers extra ruis aan de ingang).

Experimenteerders zullen misschien een gunstiger plek voor zo'n stabiel makend netwerkje kunnen vinden dan de plek waar ik destijds 'in de gauwheid' de R en de C in de schakeling plakke . . .

### Opmerkingen achteraf

1. Bovenstaand verhaal geldt voor moderne silicium-planar-transistoren. Germanium transistoren, inclusief de

'ruisarme' AC 107, horen in ons privé-museumje thuis.

2. De lezer zou uit de formules (1) en (3) kunnen opmaken dat het niet mogelijk is om met bronimpedanties  $\leq r_b$  nog een ruisarme transistorversterkertrap te maken.

Om bij dergelijke kleine bronimpedanties toch nog ruisarme versterking toe te kunnen passen zal men:

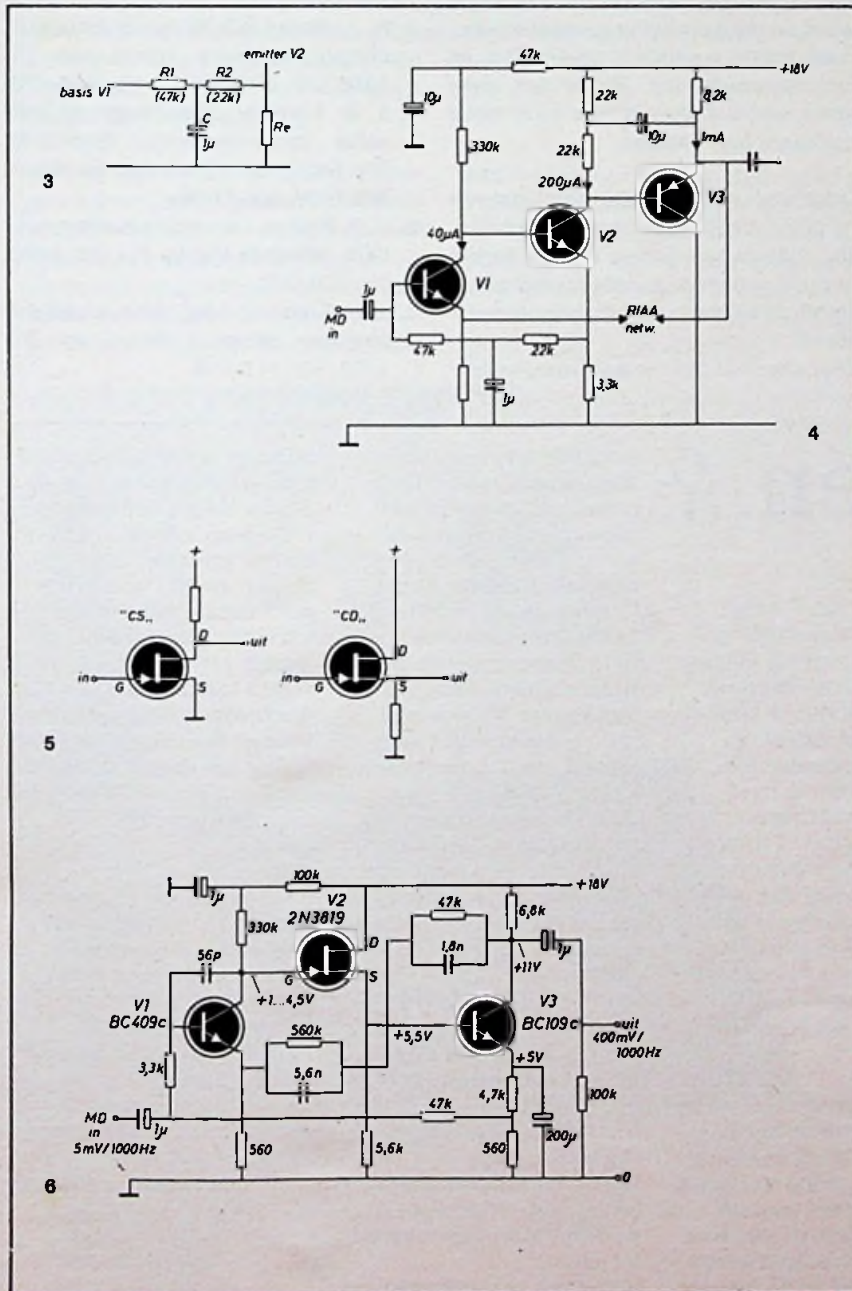
óf een ruisarme transistor met kleine  $r_b$  moeten zien te vinden; PNP transistoren als de BC 179 hebben meestal een wat kleinere  $r_b$  (100-150 Ω), óf de bronimpedantie m.b.v. een transformator omhoog moeten transformeren tot een wel geschikte waarde, óf transistoren parallel moeten schakelen. (lit. 4)

Het heeft géén zin een 'CB' schakeling toe te passen om de ruis eigenschappen bij laagohmige bronnen te verbeteren!

3. De wijze van schakelen van de transistor ('CB' gemeenschappelijke basis, 'CE' gemeenschappelijke emitter of 'CC' gemeenschappelijke collector) maakt namelijk (alleen) voor de ruis niets uit.

Wanneer het ruisgedrag van belang is zullen we steeds de collectorstroom moeten aanpassen volgens de rekenregeltjes (1) t/m (4).

Wel zal men altijd in de eerste trap die schakeling kiezen die de meeste spanningsversterking levert (meestal gemeenschappelijke emitter) en in de tweede trap die schakeling die de eerste trap zo gunstig (weinig-) mogelijk



afb. 3. (Vergelijk afb. 1.) Door  $R_e$  niet te ontkoppelen stijgt de ingangsimpedantie van V2 ( $\approx \alpha \cdot R_e$ ), en daardoor de spanningsversterking van V1. De spanningsversterking van V2 daalt ( $\approx R_c/R_e$ ). Om tegenkoppeling van de emitter van V2 naar de basis van V1 te voorkomen zijn R2 en C aangebracht.

afb. 4. Door toevoegen van emittervolger V3 én 'bootstrapping' wordt de versterking van V2 verhoogd.

afb. 5. De CS schakeling biedt een beperkte spanningsversterking; De CD schakeling is een geschikte 'impedantie transformator' tussen V1 en V2 uit afb. 1. De uitgang van V1 wordt minimaal belast zodat V1 zijn maximale spanningsversterking levert. V2 wordt dan gestuurd uit een laagohmige bron (de uitgangsimpedantie van de sourcevolger), die goed past bij de collectorstroom van V2.

afb. 6. 'Mijn schakeling', inclusief RIAA correctie-netwerk; spanningsversterking bij 1000 Hz  $\approx 80x$ .

belast (gemeenschappelijke collector, gemeenschappelijke emitter).

4. Met terugkoppeling kunnen we zoals bekend de versterking verminderen en sommige eigenschappen van de versterker verbeteren.

De ruisspanning wordt door de terugkoppeling echter evenredig met de signaalspanning vermindert, zodat de signaal/ruis verhouding meestal zo niet kan worden verbeterd. Vaak is zelfs sprake van verslechtering omdat immers weerstanden aan de schakeling worden toegevoegd, die ieder hun bijdrage aan de ruis leveren (denk b.v. aan de emitterweerstand van V1).

Toch zijn er gevallen aan te wijzen waarbij wel sprake is van verbetering van de ruis eigenschappen van een schakeling door tegenkoppeling; voorbeelden hiervan vonden we al in de schakelingen volgens afb. 3 en 4: door nl. de emitterweerstand van V2 niet te ontkoppelen (een vorm van tegenkoppeling) steeg de ingangsimpedantie van V2 en daarmee de spanningsversterking van V1 zoals gewenst was.

5. In het verhaal zijn capacitieve bronnen als het 'kristalelement' en de condensatormicrofoon niet behandeld. Deze worden bij voorkeur meestal met zeer hoge weerstanden afgesloten en

de bronimpedantie blijft dan ook meestal zeer hoogohmig binnen het a.f. gebied; bij toepassing van een transistor als versterkingselement komen we dan op onpraktisch kleine collectorstromen (waarbij dan bovendien de grensfrequentie van de transistor tot zeer laag kan dalen).

Toepassing van een (ruisarme) FET is hier de enige goede oplossing voor ruisarme versterking.

6. Wellicht vraagt men zich, na de opmerking uit het begin van het verhaal 'dat alle weerstanden ruisen' af, waarom er dan 'ruisarme' weerstanden in de handel zijn.

Dit 'ruisarm' slaat dan ook op de andere vorm van ruis, die ook al in verband met 'ruisarme transistoren' genoemd werd en die het gevolg is van niet helemaal ideale weerstandsmaterialen en fabricagemethoden. Bij de zgn. ruisarme weerstanden is hier bijzondere aandacht aan besteed.

Deze weerstanden past men liefst toe op de gevoelige plaatsen in de schakeling (basisweerstand van de eerste trap; de niet ontkoppelde emitterweerstand, eventueel ook de collectorweerstand).

Zeer geschikt zijn metaalfilmweerstand-

den, indien niet verkrijgbaar past men 0,5 of 1 Watt koolweerstand toe (hoewel die wel wat groot zijn ...).

De ruis is overigens afhankelijk van de stroom door de weerstand, en we hadden al bepaald dat de stromen in de eerste trap niet al te groot zouden zijn, zodat we ons over deze ruis niet zo erg veel zorgen behoeven te maken, maar bekendheid met het verschijnsel is nooit weg ...

Voor wie na lezing van het voorgaande wat meer over de theoretische achtergronden wil weten zijn de volgende tijdschriftartikelen aan te bevelen (helemaal niet voor ieder even makkelijk in te zien):

#### Literatuur:

1. P. J. Baxandall, Noise in transistor circuits, *Wireless World*, vol. 74. 1968, blz. 388-392 en blz. 454-459.
2. E. A. Faulkner, The design of low-noise audio-frequency amplifiers, *The Radio and Electronic Engineer*, July 1968, blz. 17-30.
3. H. P. Walker, Low-noise audio amplifiers, *Wireless World*, vol. 78. 1972, blz. 233-237.
4. J. A. Grocock, Low-noise wideband amplifier, *Wireless World*, vol. 81. 1975, blz. 117-118.

## Magikeven..?

### Televisie met stereofonisch geluid

Er valt niet aan te ontkomen: in de toekomst zal er bij de televisie sprake zijn van een stereoscopisch beeld in kleuren en stereofonisch geluid.

Technisch en commercieel is thans de tijd nog niet rijp voor kleurentelevisie met stereoscopisch beeld, maar dat hoeft niet te gelden ten aanzien van stereofonisch geluid. In radiotoestellen (met uitzondering van draagbare modellen en enkele apparaten alleen geschikt voor mono ontvangst) worden geen luidsprekers meer ingebouwd. Vroeg of laat zullen de luidsprekers ook uit de televisietoestellen verdwijnen.

Tot dusver hebben de luidsprekers in televisieapparaten

altijd min of meer 'in het hoekje der verdrukking' gezeten. Aangezien het publiek ook wat het televisiegeluid betreft steeds hogere kwaliteitseisen gaat stellen, is deze onbevredigende toestand niet langer te handhaven. Om enigszins aan de wensen tegemoet te komen bieden sommige moderne televisietoestellen dan ook al de mogelijkheid het geluid via een HI-FI installatie weer te geven (al of niet met uitschakeling van de luidspreker(s) in het televisie-apparaat).

Door geen luidsprekers meer in de televisietoestellen in te bouwen wordt tevens ruimte en kostenbesparing verkregen. In principe is het mogelijk bij televisieuitzendingen twee geheel van elkaar gescheiden geluidskanalen toe te passen

(een uitkomst voor tweetalige landen). Om diverse redenen is het gewenst bij televisie-uitzendingen met stereofonisch geluid zoveel mogelijk dezelfde weg te bewandelen als bij FM-radio-uitzendingen in stereo.

In vergelijking met de bestaande situatie zullen de toekomstige televisieapparaten geschikt voor stereofonisch geluid dus uitgerust moeten worden met een decoder (integrated circuit), hetgeen uiteraard op een kostenverhoging neerkomt. Ten aanzien van de twee L.F. geluidskanalen bestaan er dan nog de volgende mogelijkheden:

a. Het geluid wordt niet versterkt en is dus zonder meer geschikt voor aansluiting op een stereoversterker of recorder.

In vergelijking met de bestaande toestand komt in het televisietoestel de L.F. voor- en eindtrap te vervallen en dat heeft een kostenverlaging tot gevolg.

b. Het geluid wordt wel ver-

sterkt en is dus zonder meer geschikt voor aansluiting op 2 (uitwendige) luidsprekers. Deze mogelijkheid is echter minder gelukkig, daar - zonder speciale voorzieningen - het inschakelen van het televisietoestel zonder luidsprekers schadelijke gevolgen kan hebben. Bovendien is deze methode kostbaarder, daar in vergelijking met de bestaande toestand een extra L.F. voor- en eindtrap ingebouwd moet worden.

Ten aanzien van de ontvangst van televisie-uitzendingen met stereofonisch geluid kan dus opgemerkt worden dat de invoering niet hoeft te stranden op financiële bezwaren. Wat de gevolgen voor de zender betreft, kan beter het oordeel overgelaten worden aan de omroepwereld.

C.L. Zaalberg, Rotterdam

# Ontstoorde Triac vermogensregelaar

(red. Radio Bulletin)

Max. continu te regelen vermogen 2000 VA. bij 200 . . . 240 Volt wisselspanning van 40 . . . 60 Hz.

Het apparaat is radio-ontstoord volgens de gangbare DIN norm en beveiligd met een smeltzekering van 10 A. (20 x 5 mm Ø). Contactdoos en snoer met randaarding. Geschikt voor gebruik op tafel of aan de wand gemonteerd.

Regelt volgens het principe van fase-afsnijding; o.a. geschikt voor gloeilampen, verwarmingselementen, gelijkrichters, voedingen, vibratoren, collector- en één-fasewisselspanningmotoren.

Afmetingen h = 75 mm, br = 120 mm, l = 1650 mm.

Gewicht ca. 1062 gram.

Voor het regelen van elektrisch vermogen uit ons lichtnet gebruikt men liefst een principe, dat zo weinig mogelijk verlies veroorzaakt aan vermogen.

Het regelen van de stroom door de verbruiker door middel van een serieweerstand of van een spanningsdeler komt

dan niet in aanmerking. Een transformator met aftakkingen is een goed principe, maar heeft het nadeel, dat meestal niet continu kan worden geregeld, tenzij men veel aftakkingen op de wikkeling neemt en dan wordt zo'n toestel erg duur in aanschaffing.



Met een zgn. regeltransformator gaat het ook prima, maar deze is voor een dergelijk groot vermogen niet erg klein in omvang en daardoor ook niet goedkoop.

Al deze genoemde mogelijkheden hebben het nadeel, dat de te regelen stroom loopt over een bewegend contact.

Op den duur geeft zo'n contact altijd narigheid door vervuiling en slijtage. Daarom grijpt men tegenwoordig steeds meer naar het principe van fase-afsnijding. Dit is als volgt te verklaren. De netspanning bestaat uit sinusvormige golven zoals getekend in afb. 1. Op het moment t1, t3, t5 enz. is de netspanning nul, en wordt geen vermogen geleverd aan de verbruiker. Op het moment t2, t4, t6, enz. is de netspanning maximum en wordt aan de verbruiker maximum vermogen geleverd. Als we nu na de nuldoorgang van de netspanning (t1, t3, t5 enz.) het toenemen van de stroom door de verbruiker uitstellen zoals in afb. 2 is getekend op de momenten t2b, t4b, t6b enz., dan wordt er alleen maar vermogen geleverd tijdens de gearceerde gedeelten van de sinusgolf.

Laten we het moment van de stroomdoorgang beginnen op de momenten t1b, t3b, t5b, dan zien we aan de gearceerde stukken van de sinusgolf in afb. 3 dat het vermogen in de verbruiker bijna maximum is. Als we in afb. 4 de schakelaar S1 kunnen commanderen, precies op de momenten t1b, t3b, t5b of t2b, t4b, t6b te sluiten en dan gesloten te blijven tot de netspanning weer door de nul gaat, hebben we voldaan aan de voorwaarden, in afb. 3 en afb. 2 genoemd.

In het verleden deed men dit ook zo met een motorisch aangedreven roterende schakelaar voor S1. Maar ook deze had weer last van slijtage. S1 kunnen we tegenwoordig vervangen door een TRIAC, een zgn. elektronische halfgeleider schakelaar, die heel snel in geleidende toestand kan worden gebracht door tussen de elektroden

G(ate = poort) en T(erminal) een stuurspanning van enkele volts aan te leggen. Is daardoor éénmaal geleiding ontstaan tussen de elektroden T1 en T2, dan heeft de stuurspanning verder geen invloed meer op deze geleiding en kan dus worden afgeschakeld. De geleiding van T1 naar T2 of omgekeerd stopt pas als de stroomdoorgang onder de zgn. houdstroomwaarde daalt. Dat gebeurt altijd op de momenten, dat de netspanning door nul gaat. De elektroden T1 en T2 zijn dan weer van elkaar geïsoleerd. Het prettigst voelt een TRIAC zich als de tijdsduur van de stuurimpuls net lang genoeg duurt om hem in geleiding te brengen. Dit bereikt men door een DIAC in serie te schakelen met de stuur elektrode G.

De DIAC is eigenlijk een kleine TRIAC, maar zonder uitwendige stuur elektrode. Ze komt snel lawine-achtig in geleiding als de aangelegde spanning er over stijgt boven de 28 à 34 volt en

vertoont daarbij een negatieve inwendige weerstand.

Sperreren doet ze pas als de stroom er door daalt onder de zgn. houdstroomwaarde. Door nu de TRIAC met de DIAC aan te sluiten zoals afb. 5 aangeeft, verkrijgen we dat na de netspanningsnuldoorgang C4 wordt geladen over R5.

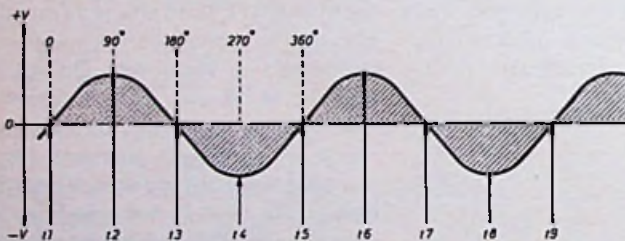
De spanning over C4 ijlt nu na op die over de TRIAC en met de waarde van R5 kunnen we de mate van naijling regelen. Zodra de spanning over C4 is gestegen tot de waarde waarbij de DIAC in geleiding komt, wordt C4 snel ontladen over de DIAC en de elektroden G en T, van de TRIAC. Dit veroorzaakt een kortstondige, krachtige stuurimpuls, die de TRIAC met zekerheid in geleiding brengt.

Een regeling van 0° tot 180° van de halve sinusgolf is niet mogelijk, omdat de netspanning na de nuldoorgang eerst moet stijgen tot de spanning waarbij de DIAC begint te geleiden (ca.

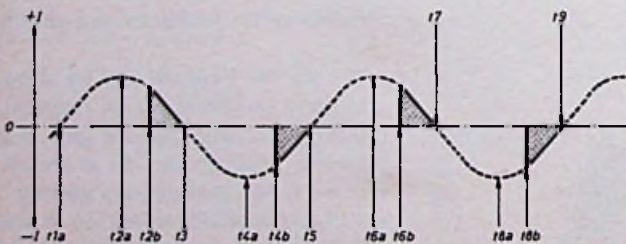
28 à 34 Volt) en tot 180° is ook niet mogelijk omdat de netspanning dan precies nul is en er geen spanning meer over de TRIAC staat om deze in geleiding te brengen. Deze simpele schakeling heeft als nadeel, dat de niet geheel ontladen condensator C4 bij de volgende tegengestelde sinusheft niet op hetzelfde tijdstip de spanning bereikt waarbij de DIAC gaat geleiden, maar eerder.

Bij het verkleinen van R5 vanaf zijn max. waarde neemt de stroomtoename door La1 lawine-achtig toe en dit maakt een soepel regelen vanaf het nulpunt onmogelijk.

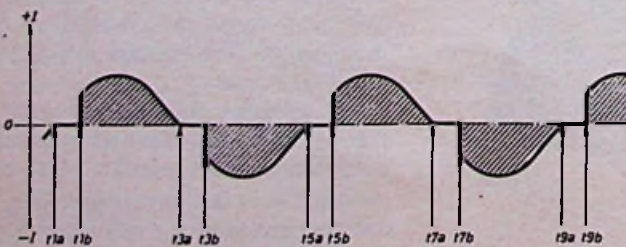
Door nog een tweede R.C. netwerk (zie afb. 6) voor te schakelen kan men dit zgn. hysteresisverschijnsel belangrijk verminderen. Op het moment, dat we de netspanning inschakelen zal C3 snel worden geladen over R2. De waarde van R2 en C3 kiezen we zodanig, dat de naijling van de spanning over C3



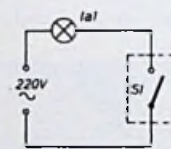
Afb. 1



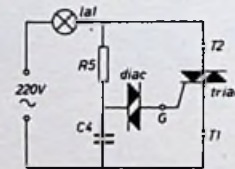
Afb. 2



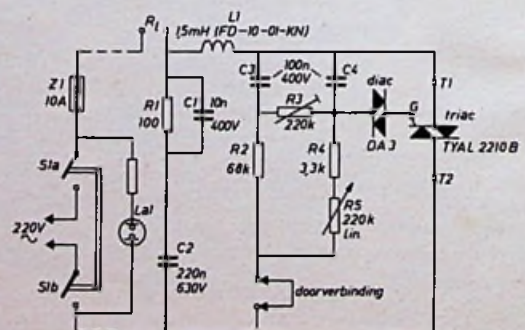
Afb. 3



Afb. 4



Afb. 5



Afb. 6

maar gering is t.o.v. de spanning over de TRIAC!

De waarde van R3 kiezen we nu zo dat, met R5 op z'n maximale waarde ingesteld, die DIAC niet geleiding komt voor het einde van de halve sinusgolf. De TRIAC blijft dan gesperd en er loopt geen stroom door de verbruiker (R11).

Verlagen we nu R5 iets in waarde, dan stijgt de spanning over C4 wel hoog genoeg om de DIAC in geleiding te brengen.

Bij het begin van de volgende, tegengestelde halve sinusgolf is er nog een restspanning over op C3 en C4. Deze dienen dan eerst te worden ontladen en herladen met de tegengestelde polariteit, voordat er een nieuwe stuurimpuls beschikbaar is. Dit heeft tot gevolg dat de stuurimpuls veel minder vervroegt dan in afb. 5.

Op deze manier wordt het hinderlijke hysteresiseffect belangrijk verminderd en verkrijgen we een soepele regeling van nul tot bijna de maximale waarde van de stroom.

Met een tweetraps transistorversterkertje, zoals in afb. 7, gevoed uit de netspanning via de transformator P254, is deze regelaar, geheel geïsoleerd van het net, op veilige wijze op afstand in- en uit te schakelen.

Dit inschakelen geschiedt door de uitwendige schakelaar S2 te openen. De transistor V1, die geleidend was, gaat dan sperren, waardoor V2 gaat geleiden, omdat de basisstroom via R8 nu niet meer door V1 naar massa wordt afgeleverd. Hierdoor wordt het relais Ry (merk ALMA type CPR1/B 12... 18 Volt 1.7 kΩ Cat. no. 62252) bekrachtigd, sluit het contact ry1 en de TRIAC gaat geleiden op de stroomwaarde die vooraf met R5 is ingesteld. Omdat de schakelstroom door S2 zeer gering is (ca. 0,17 mA) kan voor S2 elk type miniatur schakelaartje worden gebruikt. Het gaat zelfs met een contactthermometer. Deze schakelaar mag via een lange leiding worden aangesloten. De weerstand van deze leiding valt in 't niet bij de waarde van R6 (= 100 kΩ). Wil men inschakelen door het sluiten van S2, dan dient S2 over R7 te worden verbonden en R6 dan verbinden met de + zijde van elco C5 (= 470 μF).

### Ontstoring

Vermogensregelaars die werken volgens het principe van de fase-afsnijding hebben als ernstig nadeel, dat ze erge radiostoring veroorzaken in het midden- en lange-golfgebied. Dit dient te

worden voorkomen. Hierin is voorzien door een smoorspoel (L1) in serie met de TRIAC te schakelen aan die aansluitklem van de TRIAC, die niet wordt verbonden met het koellichaam waarop de TRIAC wordt gemonteerd. Neemt men hiervoor de verkeerde aansluitklem, dan is de ontstoring onvoldoende, omdat de parasitaire capaciteit van het koellichaam t.o.v. de netnulleider de smoorspoel (L1) shunt. De ontstoorcondensatoren C1 en C2 helpen het effect van de ontstoring te vergroten. C2 dient beslist continu de volle netwisselspanning te kunnen verdragen. Neem hiervoor altijd een type dat spanningsspieken tot 600 à 700 Volt veilig kan verwerken.

Voor de smoorspoel L1 is het merk VACUUM-SCHMELZE type FD-10-01-KN genomen. (Vertegenwoordiger G. W. J. J. van Delden, Burg. Colijnstr. 46 te Boskoop, tel. 01727-4294).

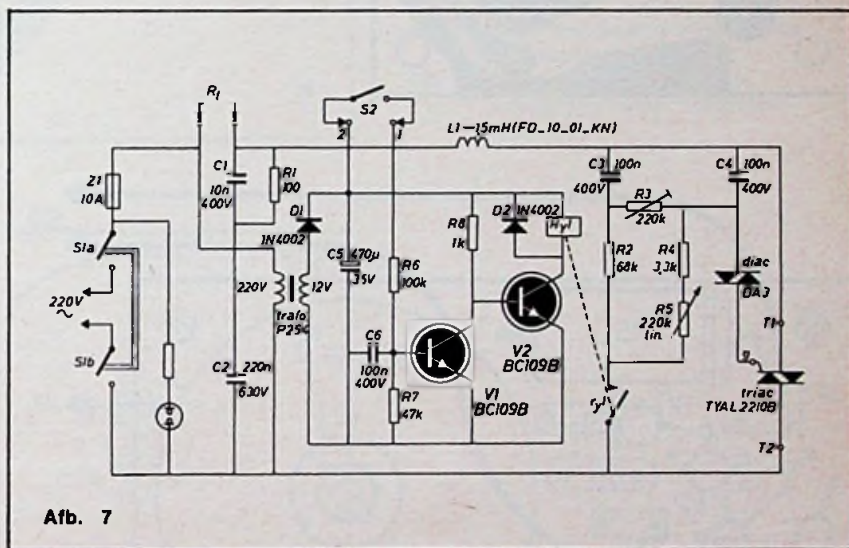
Dit type, speciaal voor dit doel gemaakt, is een ringkernsmoorspoel met

kastje type CH3 cat.no. 71.505. Begin met de gaten in de bodem te boren. Bevestig de TRIAC geïsoleerd op de bodem, onder tussenvoeging van een dun plaatje mica. Het metalen beugelglij over het geïsoleerde deel van de TRIAC moet de TRIAC stevig op de bodem drukken om een zo goed mogelijke warmte-overdracht te bereiken. De bodem doet namelijk dienst als koellichaam.

Een beetje warmtegeleidende pasta tussen de TRIAC, mica plaatje en bodem is zeer gewenst.

Buig de TRIAC pennen zodanig omhoog, dat zij precies passen in de printplaatgaatjes.

Monteer nu de trafo P254 cat.no. 36.254 op de bodem, indien deze schakeling wordt gebruikt en soldeer de onderdelen op de printplaat. Schroef de potmeter R5 en de soldeerlipjes op de print. Bevestig de smoorspoel L1 met het boutje M4x30 mm en tussenvoeging van een pertinax aandruk-



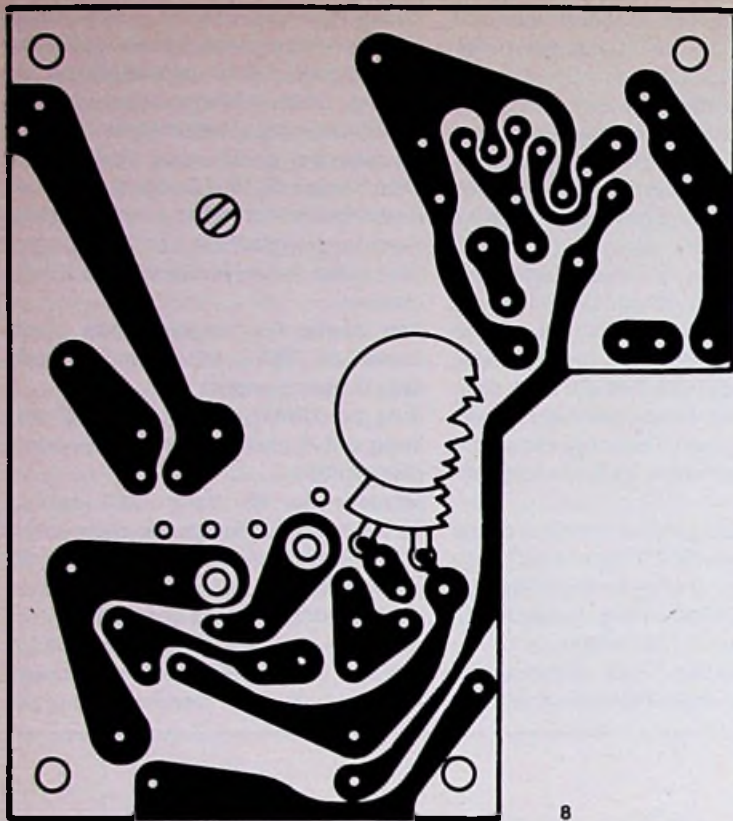
Afb. 7

een zeer gering uitwendig stoorveld en voldoende dik draad om, zonder overmatige verwarming, continu stromen tot 10 A te verdragen. Het geheel dient in een metalen kastje te worden gemonteerd om uitstraling tot een minimum te beperken. Doet men dit zoals de tekening aangeeft, dan is de uitstraling zo gering dat een radio-ontvanger geplaatst naast het werkende apparaat, de storing nog net kan waarnemen als men de ontvanger afstemt tussen twee zenders in. Dit is beter dan de Duitse DIN norm verlangt.

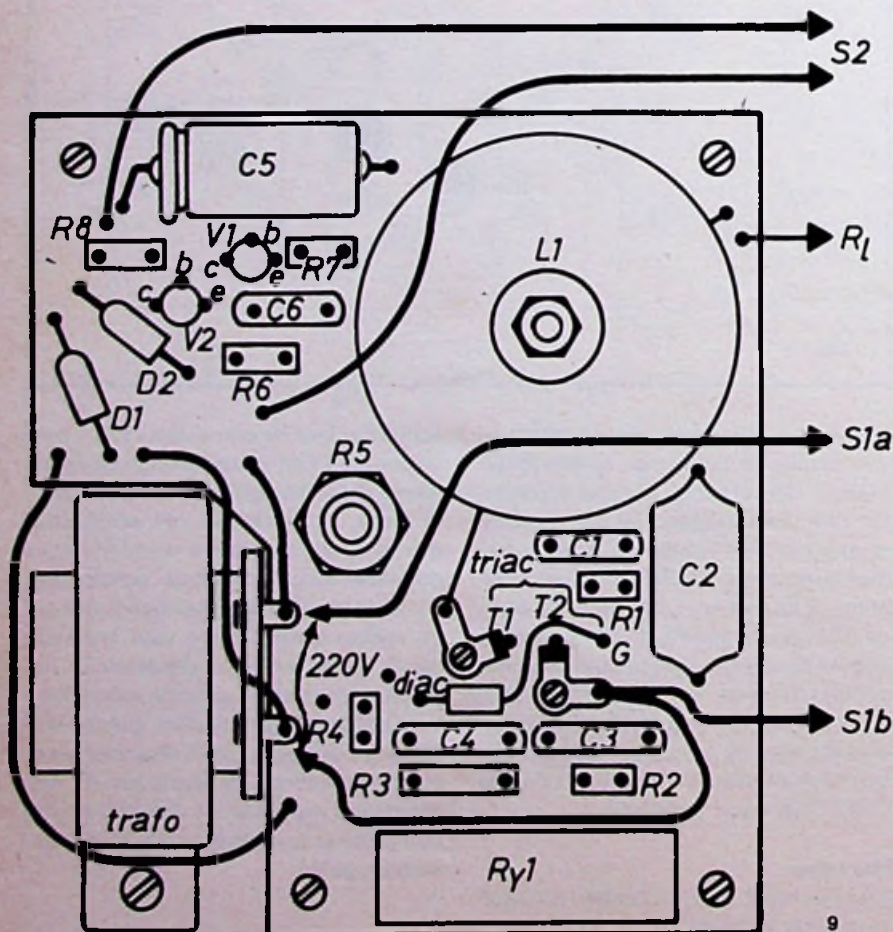
### Montage

De uitvoering met of zonder schakelversterker passen beide in het metalen

schijf. Soldeer de ene draad van L1 aan soldeerlip T1 en de andere aan de printplaat, naast het gat waaruit de draad R1 komt. In de deksel van het kastje monteren we de inbouw-wandcontactdoos met randaarde en de schakelaar S1. In de zijwand de zekeringhouder en de rubber doorvoertule voor het netsnoer. Nadat we de onderdelen op de deksel met soepele eindjes snoer hebben verbonden aan de print, kunnen we R3 gaan afstellen. Sluit daarvoor een gloeilamp aan op de plaats van R1. Als alles goed werkt kan de deksel over de potmeter-as worden geschoven en vast worden gezet.



8



9

### Materiaallijst Vermogensregelaar

AMROH cat.nr

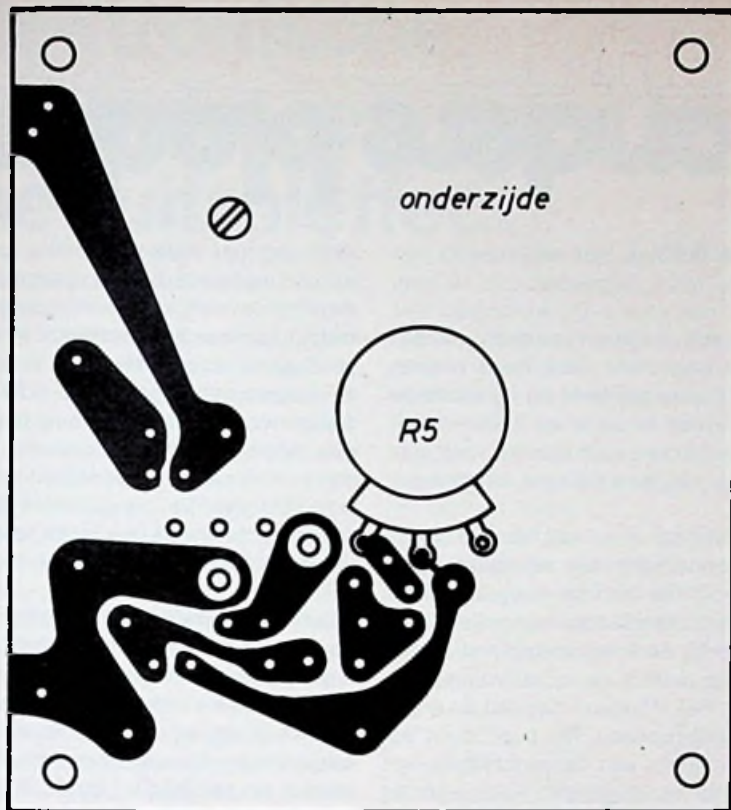
1 Kastje type CH3	71.505
1 Rubber tule	16.001
1 Dubbelpolige tuimelschakelaar + lampje	ZB.934
1 Paneelzekeringhouder	ZB.221
1 Smeltzekering 20 x 5 mm 10A (snel)	ZB.247
1 Polyestercondensator 10nF-400V	24.612
2 Polyestercondensatoren 0,1uF-400V	24.618
1 Potmeter z. schak. 220kΩ-LIN	54.806
1 Ronde knop met pijl	ZB.369
1 Instelpotmeter 220kΩ	ZB.638
1 Weerstand UBT. 100 Ω	
1 Weerstand UBT. 3,3 kΩ	
1 Weerstand UBT. 68 kΩ	
4 Boutjes M3 x 6	1.001
2 Boutjes M3 x 15	1.003
4 Boutjes M3 x 20	1.004
1 Boutje M4 x 30	1.027
1 Moertje M4	ZB.194
8 Moertjes M3	ZB.189
6 Afstandbusjes gat 3,5 mm Ø h = 11 mm	ZB.182
1 Afstandbusje gat 5/8" PVC buis h = 18 mm	
2 Soldeerlippen 2 spruiten	ZB.185
2 Onderleggingen dik 1 mm, gat 4 mm Ø, diam = 16 mm Ø	
1 Ronde pertinaxschijf dik 1,5 mm, gat 4 mm Ø, diam = 50 mm Ø	
1 Plaatje mica 20 x 25 mm dik ca. 0,1 mm	
1 Drakaflex netsnoer met randaarde-steker	
1 Inbouw contactdoos met randaarde	
1 TRIAC silec type TYAL 2210B (400 V - 10A)	66.604
1 DIAC silec type DA3	66.620
1 RF ontstoorspoel type FD-10-01-KN (1,5 m.H.) (Vacuum Schmelze)	
1 Polyester condensator 0,22 uF - 250 V of 630 Vpp (Rifa)	
4 Plastic voetjes	ZB.286
1 Printplaat (zelf maken)	
Voor het ontwerp met schakelversterker komt er nog bij:	
	cat.nr
1 Trafo type P254	36.254
1 Elco 470µF-35V	20.051
2 Silec dioden type IN4002	66.552
1 Polyester cond. 100nF-400V.	24.618
1 Weerstand UBT 47 kΩ	
1 Weerstand UBT 100 kΩ	
1 Weerstand UBT 1 kΩ	
1 Alma reedrelais type CPR 1/B 12...18V. 1,7 kΩ	62.252
2 Transistoren type BC109B.	

Afb. 8 Print voor schakeling met 'schakelversterker'.

Afb. 9 Onderdelenopstelling voor schakeling met 'schakelversterker'.



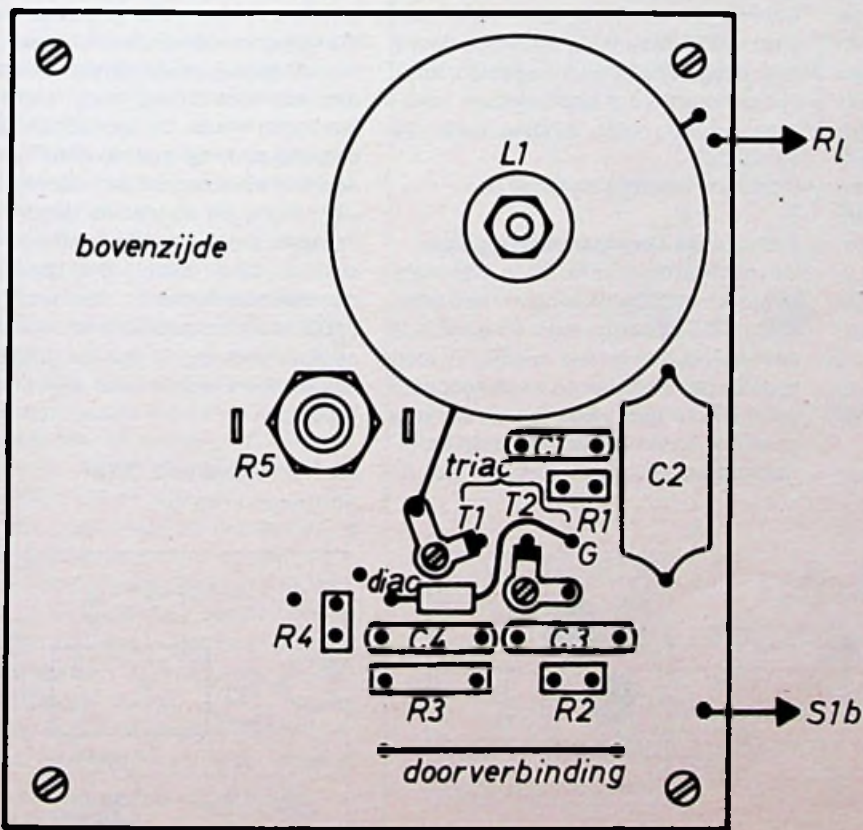
10



Afb. 10 Print voor de schakeling zonder 'schakelversterker'.

Afb. 11 Onderdelenopstelling voor schakeling zonder 'schakelversterker'.

11



# gezien in andere bladen

## gezien in andere proeven

### 28 Mhz. Hartley-oscillator

In feite is "Hartley" een universeel toe te passen oscillator en kan men hem een manusje van alles noemen. Wanneer men wat zorg besteedt aan de juiste keuze van onderdelen, kunnen frequenties opgewekt worden tot 1000 Mhz. De schakeling uit afb. 1 is berekend voor een frequentiegebied van 28 Mhz tot 29,7 Mhz  $\pm$  50 khz. Een gemakkelijk verkrijgbare draaicondensator uit de FM band van 1,5 pF - 12 pF doet dienst als afstemmer. Om de juiste bandbreedte te verkrijgen is parallel aan de kring een condensator van 60 pF en een trimmer van 15 pF aangebracht. De trimmer doet dienst als fijnregeling. De top van de kring, de warme kant, is via een parallel RC-netwerkje van resp. 250 k $\Omega$  en 30 pF aangesloten op de gate van de FET. De source is verbonden met een aftakking op L1. Vanaf dit punt kan het HF-signaal met max. 25 pF naar den mengtrap resp. de volgende trap worden gevoerd. Het HF-signaal kan eventueel ook afgenomen worden van punt A. Dit is echter niet aan te bevelen, i.v.m. de hoge impedantie van dit punt; het kan op de frequenties-stabiliteit een ongunstige invloed uitoefenen. De drain is met 10 nF geaard voor HF en dus koud. Het resterende HF wordt gesmoord door L2. Zenerdiode Z zorgt voor een stabiele voedingsspanning. Voor bedrijfszekerheid is als actief element de BFW 10 toegepast. Met een steilheid van 3,2 mS is deze FET uitermate geschikt voor deze functie. De spoel L1 wordt gewikkeld op een ke-

ramisch lichaam met wikkeldraad van 0,8 mm. rond. Gegevens:  $d = 12$  mm,  $b = 12$  mm en  $n = 6\frac{1}{2}$  windingen. Het gelijkmatig spatiëren van de  $6\frac{1}{2}$  windingen verkrijgt men door twee draden parallel op te wikkelen en na montage er weer één draad af te wikkelen. Bij gebruik van een kern moeten naar verhouding minder windingen worden gebruikt.

De aftakking op L1 ligt aan de aardzijde (onderkant) van de spoel. Hiervoor wordt de lak iets weggekrabd en een 1 mm  $\varnothing$  draadje aangesoldeerd. Gebruik bij deze verbinding niet teveel tin, daar anders de spoelkwaliteit afneemt. Het aftakpunt bepaalt de mate van meekoppeling. Dit punt dient zo dicht mogelijk aan de aardzijde te liggen. Door het aftakpunt steeds lager te nemen, zal op een zeker moment de zaak niet meer oscilleren. Door nu terug omhoog te gaan, vindt men een punt waarop de oscillator weer spontaan start. Dit is het ideale meekoppelpunt over het gehele frequentiegebied. Vaak ligt dit punt, voor betrouwbare oscillatie, op een halve winding vanaf de aardzijde.

Uit: Clubzeitschrift cq-DI, 2/76

### Eenvoudige laagspanningsregelaar

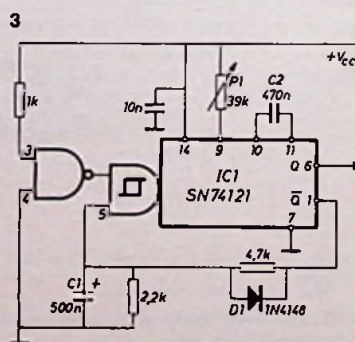
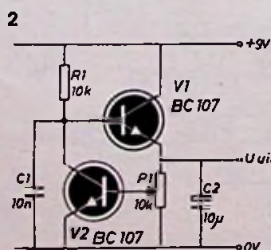
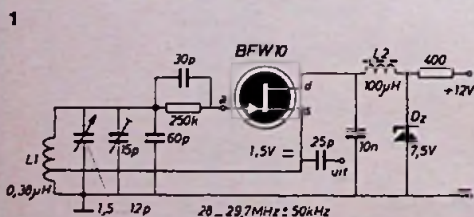
Deze schakeling (afb. 2) is uitermate geschikt voor toepassing in transistor-radio's. Bij transistorradio's waarin IC's zijn toegepast is het belangrijk een redelijk gestabiliseerde en aangepaste spanning te gebruiken. De versterking mag niet afnemen naarmate de batterijspanning iets daalt, vandaar dat de

spanning met deze schakeling zo kan worden ingesteld dat een optimale versterking/voeligheidsverhouding verkregen kan worden. Transistor V1 staat geschakeld als emittervolger. Wanneer de basisspanning van V2 0,7V bedraagt, weerstand R1 dient als begrenzing, wordt de uitgangsspanning constant gehouden op een waarde die is ingesteld met P1. condensator C2 is aangebracht voor extra stabilisatie. Uit: Practical Electronics, 3/76

### Intensiteitsregeling voor display

Bij digitale uitleeseenheden treft men tegenwoordig steeds vaker een voorziening waarmee men de intensiteit kan regelen. In de regel zijn dit soort schakelingen opgebouwd uit een aparte oscillator en modulator. Beide functies kunnen echter worden verricht door één TTL IC, nl. de SN 74121, (zie afb. 3). Wanneer Q hoog is, zal C1 worden opgeladen tot het schakelniveau van de B ingang van de Schmitt-trigger van de monostabiele multivibrator schakelt om, waardoor Q laag wordt en C1 ontladend zich via D1. De periodetijd wordt bepaald door de waarde van P1 en C2. Aan het eind van de periode wordt Q weer hoog en de cyclus begint weer opnieuw. De Q uitgang heeft een "fan-out" van 10 en is bv. toe te passen bij de Hewlett-Packard displays, serie 7300. Wil men gebruik maken van het complement van Q, dan kan uitgang Q dienst doen, echter met een kleinere "fan-out".

Uit: Wireless World, 3/76



# Elektronische dobbelsteen met uitroleffect

J. W. Richter

Bij het gebruik van gezelschapsspelen is meestal een dobbelsteen nodig. Zo'n ding rolt dikwijls weg en dan ontstaat er wel eens een meningsverschil over het getal dat de dobbelsteen aanwijst als hij niet regelmatig uitrolt en een beetje scheef blijft liggen. Deze ergernis kan worden voorkomen als u gebruik maakt van een elektronische dobbelsteen. Een dergelijk apparaat laat zich gemakkelijk opbouwen met een paar moderne COSMOS IC's, 7 LED's, 4 transistoren, 7 dioden, wat weerstanden en condensatoren. De dobbelsteen wordt na het inschakelen in werking gesteld door het aanraken met de vinger van het aanraakcontact. De dobbelsteenpunten lichten dan snel op in de volgorde van 0 naar 6, weer terug naar 0 en weer van 0 naar 6, zolang een vinger het aanraakcontact aanraakt.

De schakeling bestaat uit een versterkertrap V1, die het bromsignaal, dat altijd rondom de lichtnetleidingen heerst, versterkt. Dit signaal wordt door de diode D1 gelijkgericht en in de integrator V2 omgevormd in een gelijkspanning. Dit signaal stuurt V3, V4 en V5, waarvan V4 en V5 een Schmitttrigger vormen, die het signaal omzet in een puls van max. ca. 100 Hz. Deze frequentie wordt door de deler FF1 door 2 gedeeld en doorgegeven aan de schuifregisters FF2, FF3 en FF4. Iedere volgende uitgangspuls van FF1 doet steeds een volgende FF uitgang '1' worden (zie tabel 1). Als Q1 '1' is geleid V12 en brandt DL1. Bij de tweede puls wordt Q2 '1' en geleid V13 en branden DL2 en DL3 en spert V12, waardoor DL1 dooft. Bij de 6de puls geleiden V13, V14 en V15 en branden DL2 t/m DL7, maar DL1 blijft uit. Bij de 7de puls worden alle Q uitgangen '1' en sperren de dioden D3 t/m D6.

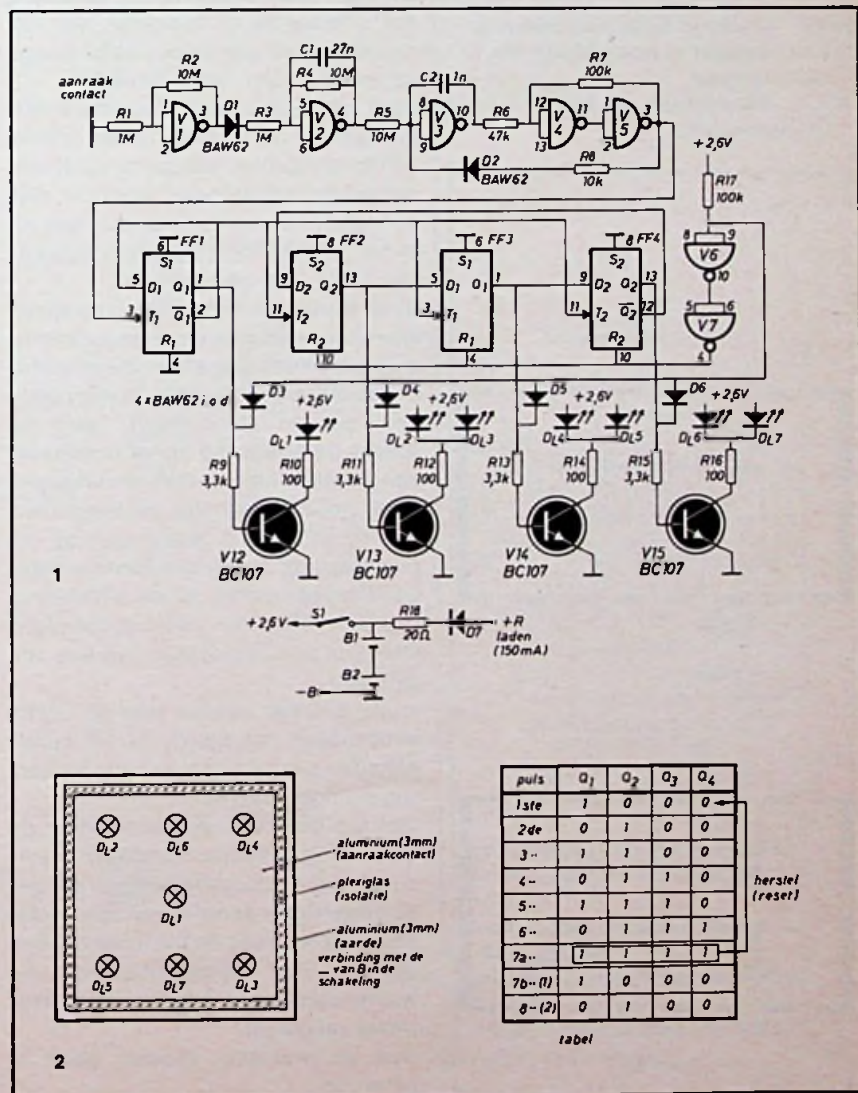
Hierdoor wordt de ingang van V6 '1' over R17 en daardoor ook de uitgang

van V7. Het gevolg is dat de R(ezet) ingangen van FF2 t/m FF4 een '1' krijgen en daardoor de Q uitgangen van FF2, FF3 en FF4 '0' worden. Bij de 8ste puls begint alles weer van voren af aan. Dit duurt net zo lang als men de vinger op het contact houdt.

Bij het loslaten van het aanraakcontact loopt de stroom door R5 van de maximale waarde terug naar nul. De in V3, V4 en V5 opgewekte frequentie loopt daardoor af tot ze nul is.

Het oplichten van de LED's DL1 t/m DL7 vermindert in snelheid en tenslotte blijven een aantal LED's branden, deze geven het dobbelsteengegetal aan. Na het loslaten van het contact krijgen we als het ware een elektronisch uitrollen tot het getal stil staat; dit duurt ca. 0,5 sec. Het aanraakcontact wordt gevormd door een vinger over de geïsoleerde bovenplaat van de dobbelsteen en eventueel de, aan de -B verbonden metalen rand te leggen. Een contactvorm, die van alle zijden goed is aan te raken is in afb. 2 getekend. De gearde metalen rand rond de metalen bovenplaat (aanraakcontact) is hiervan geïsoleerd door een laag plexiglas. Het aanraakcontact reageert nu op de huidweerstand tussen de bovenplaat en de metalen rand.

Als het apparaat alleen werkt op de bronspanning van het lichtnet moet men het kastje plaatsen op een afstand kleiner dan ca. 30 cm vanaf een lichtleiding of aangesloten netsnoer. Het



Afb. 1 Principeschema van de elektronische dobbelsteen.

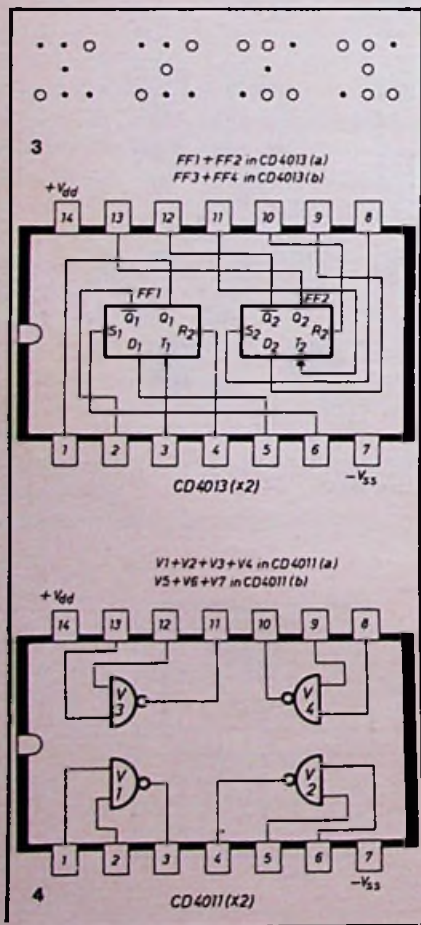
Afb. 2 Bovenaanzicht van de elektronische dobbelsteen.

plaatsen van het kastje op een grote metalen plaat maakt het werken op grotere afstanden mogelijk. In dit geval hoeft alleen de bovenplaat van de dobbelsteen aangeraakt te worden.

Bij het inschakelen start de teller meestal in de nulstand (alle LED's gedoofd). Er is echter nog een tweede tellerstart mogelijk met een afwijkend dubbelpatroon (afb. 3). Er zijn nu vier verschillende worpen mogelijk met elk 25% kans op realisatie. Door de voedingsspanning even kort uit te schakelen verschijnt de standaardcode weer. Daar het stroomverbruik (= ca. 20 mA) gering is, wordt de voeding verkregen uit twee in serie geschakelde herlaadbare kleine NiCd-accu's, die geladen kunnen worden over R18 en D7. De diode D7 voorkomt ontlading en beschadiging door het verkeerd om aansluiten van de laadbron. Deze laatste behoeft maar ca. 150 mA te kunnen leveren bij een spanning van 2 x de accuspanning (= ca. 2,6 Volt).

**Afb. 3 Afwijkend dobbelsteenpatroon.**  
Even apparaat uitschakelen om alle LED's te doven.

**Afb. 4 Aansluitingen van de IC's**  
(bovenaanzicht).



# Verdere integratie in MF versterkers door toepassing van piëzo-keramische oppervlakte golffilters

Bij de bouw van radio- en (K)TV-apparaten, spelen vooral de laatste jaren de stijgende materiaal- en loonkosten een steeds grotere rol. Het streven bij de ontwikkeling van een nieuw ontwerp is dan ook niet alleen om 'zuinig om te springen' met componenten, doch ook het ontwerp zo uit te voeren, dat het aantal handelingen tijdens de fabricage tot een minimum wordt beperkt.

Door toepassing van IC's wordt op vele plaatsen in de schakeling niet alleen aan componenten bespaard, doch ook het aantal handelingen wordt in niet geringe mate verminderd. Met een IC wordt immers een 'complete schakeling' in de print gestoken.

Bij de montage van bandfilters en spoelen voor middenfrequentversterkers moeten echter niet alleen de spoelen, condensatoren en eventuele weerstanden worden gemonteerd, doch is tevens de afregeling in het chassis of een gedeelte hiervan (bijv. een insteekprint) noodzakelijk. Zijn de toleranties van de schakeling, welke zich op de print bevindt, gering dan kan in enkele gevallen afregeling in de schakeling vervallen. Maar dan moet het complete filter op een meetplaats worden afgeregeld.

In de praktijk worden dikwijls beide afregelingen toegepast; dit om moeilijkheden aan de lopende band tot een minimum te beperken.

Het lag dus voor de hand om in de laboratoria te zoeken naar filters waarbij de genoemde afregelingen geheel of gedeeltelijk kunnen vervallen. Vanzelfsprekend mag de kostprijs van een dergelijk filter niet hoger zijn dan die van de combinatie welke door dit filter wordt vervangen.

Ook de prestaties moeten gelijk of beter zijn.

Voor AM en FM-middenfrequent-versterkers zijn deze filters reeds enkele jaren beschikbaar en worden dan ook steeds meer toegepast.

De montage geschiedt op dezelfde eenvoudige wijze als bij een transistor of weerstand het geval is.

Tijdens de fabricage van het filter zelf worden de goede werking en frequentie gecontroleerd.

Op dit moment is er reeds een filter - het type SCF 100 van Sylvania - beschikbaar dat de gewenste doorlaatkarakteristiek voor een (K)TV-ontvanger heeft.

Wordt dit filter gecombineerd met een IC, dan ontstaat een zeer eenvoudige m.f.-versterkereenheid.

Alvorens enkele praktische toepassingen te behandelen, enkele voor- en nadelen t.o.v. conventionele filters:

- Geen afregelen tijdens de fabricage.
- Dikwijls goedkoper dan samengestelde conventionele filtercombinaties.
- Door speciale opbouw en interne combinaties kan de selectie in één eenheid geschieden, wat vooral bij de combinatie met IC's van belang is.
- De eigen frequentie van het filter wordt niet beïnvloed door de schakeling waarin het wordt opgenomen.
- Kleine afmetingen.
- Grote mate van bedrijfszekerheid.
- Bij vervanging tijdens reparatie, geen naregeling.

Hiertegenover staan ook enkele nadelen:

- Het filter vraagt een bepaalde aanpassing zowel aan de uitgang als aan de ingang.
- Toleranties zijn niet te compenseren.
- De toestelfabrikant heeft minder vrijheid bij de ontwikkeling van een

nieuw apparaat.

- De toestelfabrikant wordt meer afhankelijk van de toelevering, dit omdat hij over het algemeen deze filters niet zelf kan fabriceren.

Toch wegen deze nadelen niet op tegen de eerder genoemde voordelen.

### Praktische toepassingen

In afb. 1 is vereenvoudigde schakeling weergegeven van de MF-versterker uit de Görler afstemmer TR 910.

F330 is een keramisch combinatiefilter type SFW 10,7MA van Murata. Dit filter, dat ongeveer even groot is als een dual in-line IC, moet aan de ingang en uitgang met ca. 300  $\Omega$  reëel worden afgesloten. Dit geschiedt met

resp. R304 en R307. (C321 en C325 vormen immers voor 10,7 MHz een kortsluiting).

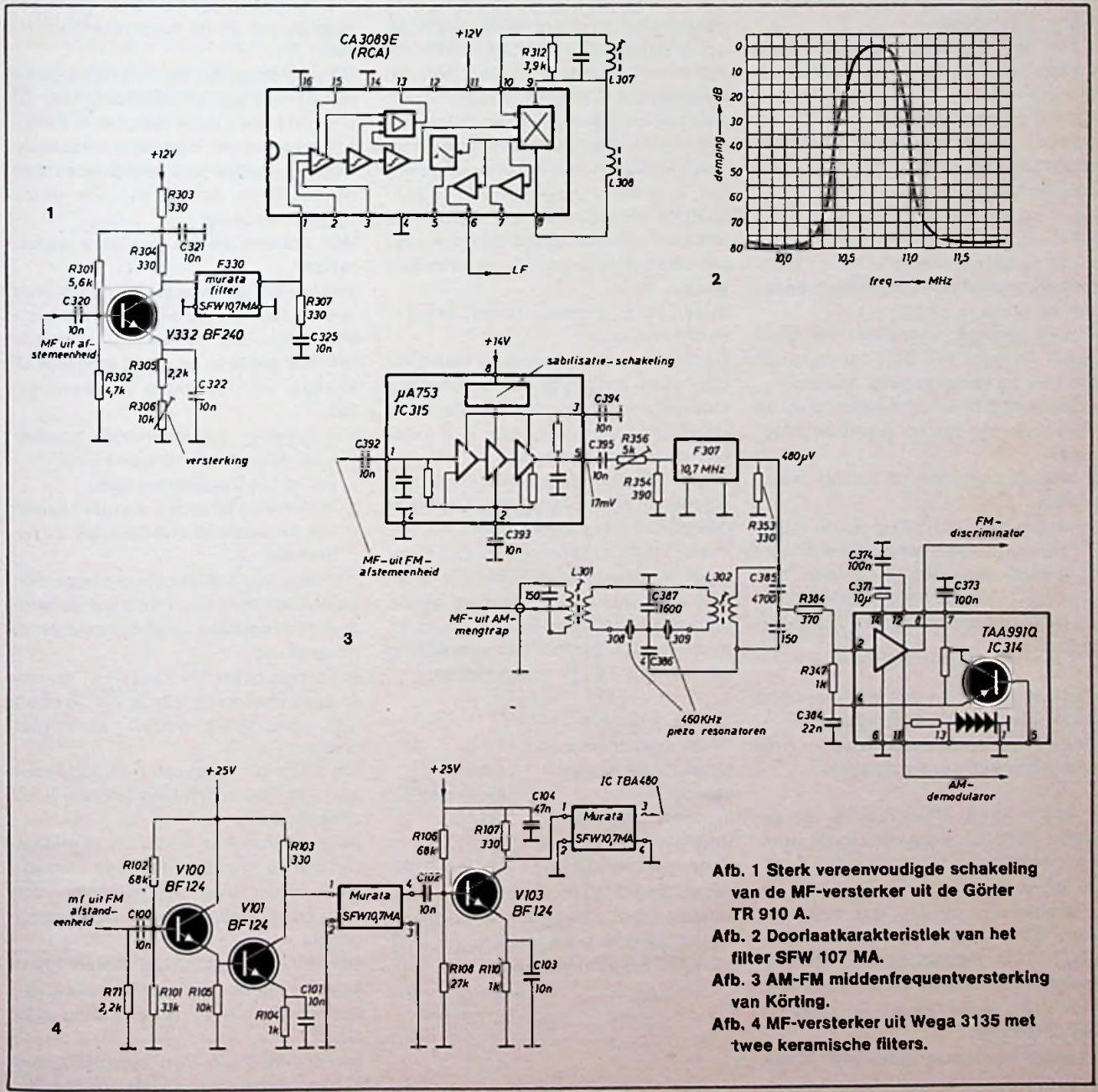
In afb. 2 is de doorlaatkarakteristiek van het filter bij juiste aanpassing weergegeven. Door de MF-uitgangskring is in de afstemeenheid de werkelijke MF-selectie nog iets beter. V332 compenseert de demping van het filter en zorgt voor een juiste aanpassing tussen de 60  $\Omega$  uitgangsimpedantie van de afstemeenheid en het filter. (lees R304). Met R306 wordt de versterking van V332 zodanig ingesteld, dat de MF-versterker bij ca. 1  $\mu$ V op de antenneingang gaat begrenzen. De IC CA 3089E (RCA) is uitgerust met een quadratuur-demodulator. Voor deze demodulator

zijn de spoelen L307 en L308 noodzakelijk, welke echter niet tot de selectie bijdragen.

In afb. 3 is de middenfrequent-versterker uit een Körting ontvanger in vereenvoudigde vorm afgebeeld.

IC 315, de  $\mu$ A 753 (Fairchild) heeft dezelfde functie als V332 in afb. 1. De ont koppeling tussen de uitgangskring van de afstemeenheid en het filter is bij gebruik van een IC beter dan met een transistor.

Het filter F307 is eveneens het type SFW 10,7MA van Murata. IC 314, de TAA 991 (Siemens) versterkt, indien er geen begrenzing optreedt, ca. 86 dB. De aanvang van de begrenzing wordt met R356 ingesteld.



Afb. 1 Sterk vereenvoudigde schakeling van de MF-versterker uit de Görler TR 910 A.

Afb. 2 Doorlaatkarakteristiek van het filter SFW 107 MA.

Afb. 3 AM-FM middenfrequentversterking van Körting.

Afb. 4 MF-versterker uit Wega 3135 met twee keramische filters.

In het AM-middenfrequent gedeelte zijn twee piëzoresonators (Valvo) opgenomen. Met L301, L302 en de genoemde filters wordt het gehele AM-MF-filter netwerk gevormd. C386 zorgt voor neutrodynisatie van het tweede filter. Bij de fabricage worden L301 en L302 afgeregeld op de resonantie-frequentie van de filters.

De consequentie van deze opbouw is natuurlijk, dat de middenfrequentie niet eenvoudig naar bijv. 470 kHz (Den Haag en omgeving) is 'te verschuiven'. Vervanging van de filters door 470 kHz-typen is dan ook de enige remedie. Daarna wordt de ontvanger opnieuw afgeregeld.

Het afregelen van dit type MF-versterkers in het algemeen, kan op twee manieren geschieden.

1 Met een wobbelsemeter. (Zoals dikwijls door de fabrikant wordt voorgeschreven.)

Op het beeldscherm van de KSO verschijnt een doorlaatkarakteristiek, waarvan de hoogte wordt bepaald door de filters, L301 en L302.

Door nu als het ware 'de winst' van L301 en L302 door langzaam draaien bij de karakteristiek op te tellen, stemmen we deze af op de eigen frequenties van de filters.

Anders gezegd: met L301 en L302 wordt de 'top' van de doorlaatkarakteristiek zo hoog mogelijk gemaakt. Hierna wordt het afstemgedeelte op de conventionele manier opnieuw afgeregeld.

2 Met een gewone of zonder meetzender.

a - Stem het apparaat af op de meetzender of een goed te ontvangen zender. Frequentie ca. 1 MHz.

b - Regel L301 en L302 voorzichtig af op maximum uitslag van de afstemmeter.

Herhaal a en b tot met L301 en L302 geen 'winst' meer wordt verkregen.

Ook nu worden de afstemkringen op de conventionele wijze afgeregeld.

In afb. 4 is de MF-versterker uit de Wega 3135 in vereenvoudigde vorm afgebeeld.

De MF-versterker is vrij uitgebreid, de prestaties zijn er dan ook naar. De beide filters zijn ook hier van het type SFW10,7MA. De verzwakking van het tweede filter wordt gecompenseerd door V103, welke tevens de beide filters ontkoppelt.

Waarom heeft men hier twee filters toegepast?

In afb. 5 zijn de doorlaatkarakteristieken boven elkaar afgebeeld.

Filter één verzwakt de storende zender, welke 125 kHz verder ligt dan de gewenste zender, met 20 dB ofwel 10x. Filter twee verzwakt de storende zender met nogmaals 20 dB. De totale verzwakking bedraagt nu ca. 40 dB, ofwel  $10 \times 10 = 100x$ .

Toch heeft twee filters achter elkaar geschakeld een consequentie, zoals in een nabeschuiving nog ter sprake komt.

Het Surface Acoustic Wave filter SCF 100 van Sylvania, kortweg SAW-filter genoemd.

De werking van dit filter, waarvan de basis is opgebouwd uit Lithium Niobate, berust op de voortplanting van golven over de oppervlakte. Onder de oppervlakte, dus in het materiaal, neemt de 'beweging' snel af. Door de oppervlakte te bewerken en te voorzien van een soort elektroden, kan het materiaal tussen deze elektroden door een wisselspanning worden aangestoten. Is de halve golflengte van de aangelegde wisselspanning gelijk aan de afstand tussen de elektroden, dan gaat het oppervlak 'golven' in de gewenste frequentie.

Buiten deze frequentie neemt de resonantie snel af.

Door een speciale opbouw, waarover ons geen gegevens ter beschikking staan, wordt een doorlaatkarakteristiek verkregen, zoals deze voor een TV of KTV-ontvanger gewenst is.

In afb. 6 is deze doorlaatkarakteristiek afgebeeld; zoals blijkt voldoet de vorm geheel aan de te stellen eisen.

In afb. 7 is de schakeling weergegeven, zoals ontstaat in combinatie met de IC TDA 440, welke goed aanpast op de uitgang van het filter. De weerstand R1 en de spoel L zorgen voor aanpassing van het filter aan de tuneruitgangen.

Enkele gegevens:

Voedingsspanning	12 V
Opgenomen stroom	16 mA
Ingang	asymmetrisch
Ingangsimpedantie	200 $\Omega$
Doorlaatkarakteristiek	CCIR
Vermogensversterking	11 dB $\pm$ 2 dB.

Afbeelding 8 geeft de praktische uitvoering weer, compleet met het spoeltje en de drie weerstanden. Zie voor TDA 440 RB april blz. 143 ev.

Nabeschuiving

Bij een MF-versterker, komt buiten de bekende eigenschappen als bandbreedte, vorm van de doorlaatkarakteristiek, versterking, begrenziingsaanvang en signaal/ruisverhouding nog een geheel ander probleem om de hoek kijken. Het gaat hier om de fazekarakteristiek, welke bepalend is voor een vervormingsvrije versterking en een goede kanaalscheiding.

Wordt het te versterken FM-signaal aan een nadere beschouwing onderworpen, dan bestaat dit signaal na modulatie uit een draaggolf en een aantal zijbanden. Deze zijbanden (Besselse functies) zijn onder en boven de draaggolf-frequentie gelegen, de afstand tussen de draaggolf en deze zijbanden is gelijk aan de AF-modulatie-frequentie.

Bij vergroting van de frequentie-zwaai neemt het aantal zijbanden toe. De afstand tussen deze 'functies' is steeds gelijk aan de AF-modulatie-frequentie. Onder bepaalde omstandigheden is de draaggolf nul; deze is dan over de zijbanden verdeeld.

Wat hebben wij nu aan deze wetenschap?

Wel, de MF-versterker moet dit gehele 'pakket functies' op een zodanige wijze versterken, dat de looptijd voor alle functies **gelijk of zo gelijk mogelijk is**. Vandaar de uitdrukking 'groepenlooptijd'.

Het optreden van genoemde fazefouten zal de grootste rol spelen bij:

- a een grote frequentie-zwaai.
- b in combinatie met a aan de randen van de doorlaatkarakteristiek. Bandbreedte!

Het zou dan ook eenvoudig voor een toestelfabrikant zijn om de bandbreedte groter te maken, zoals dat in Amerika mogelijk is.

In Europa, waar de kanaal- of rasterafstand 100 kHz bedraagt, zijn de eisen wat selectiviteit betreft aanzienlijk groter.

Als maximale fazeverhuiving tussen het som- en verschilsignaal wordt 3° aangehouden.

Besselse-functies, welke 2% of minder zijn dan de - ongemoduleerde - draaggolf, worden over het algemeen voor een goed resultaat niet van belang geacht.

Dat de kanaalscheiding alleen goed kan zijn als aan genoemde voorwaarden wordt voldaan, is eenvoudig in te zien.

Immers: het som- en verschilsignaal hebben ieder 'hun plaats' in het zij-

banden spectrum. 'Verschuiven' in de MF-versterker de 'functies' van het som- en verschilsignaal t.o.v. elkaar, dan blijft er na versterking en demodulatie een fazefout tussen de genoemde signalen. Optimale decoding is dan niet mogelijk, hoe goed de toegepaste decoder ook is.

Een gedeeltelijke oplossing biedt de Matrix-decoder, waar de fase tussen het som- en verschilsignaal meestal instelbaar is.

De verkregen correctie is natuurlijk betrekkelijk en niet over het gehele AF-gebied optimaal.

Wat fazefouten betreft, gaat ook een keramisch filter niet altijd geheel vrijuit. Worden twee filters achter elkaar geschakeld, dan wordt de zaak er niet beter op.

Waarschijnlijk is dat de reden dat Wega bij de betreffende ontvanger geen P.L.L., doch een Matrix-decoder heeft gekozen.

Een ander verschijnsel, dat bij toepassing van een keramisch filter vrijwel geheel wordt voorkomen, is **fazemodulatie**.

Bij het sturen van een transistor zal de dynamische collectorcapaciteit variëren met de amplitude van het aan de basis toegevoerde signaal.

Is de collector verbonden met een afgestemde LC-kring, dan ontstaat fazemodulatie van het signaal, dat op de kring aanwezig is.

Vooraf bij begrenzing van het signaal treedt dit verschijnsel in versterkte mate op.

Op deze wijze ontstaan eveneens looptijd-fouten tussen de functies onderling.

Toch heeft de opzet 'selectie-filter aan de kop en IC aan de staart van de MF-versterker' ook een consequentie.

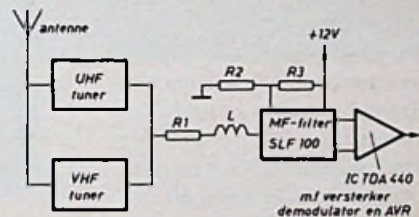
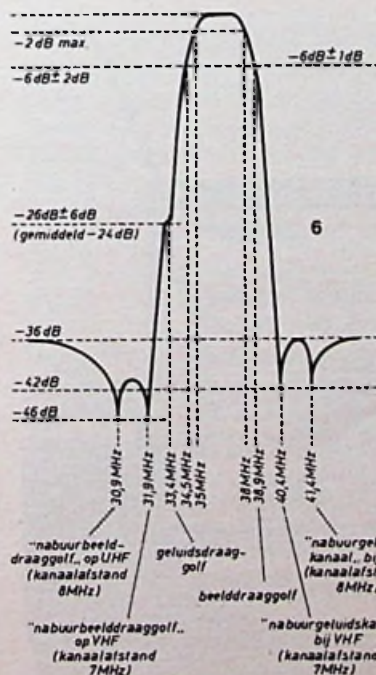
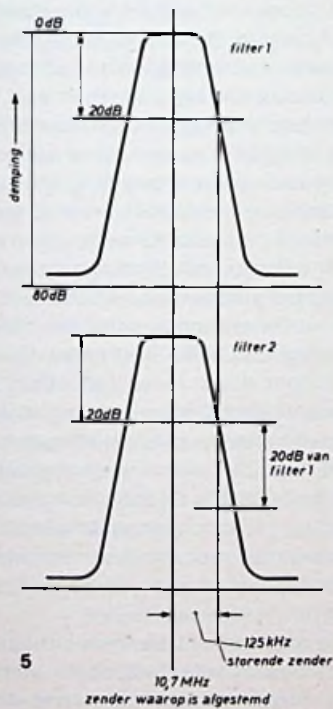
Het selectie-filter zorgt voor een uitstekende selectie waarna de gehele versterking met de IC tot stand komt.

Deze IC versterkt het signaal echter breedbandig.

De ruis welke in de eerste trappen van de IC ontstaat, wordt dus eveneens breedbandig versterkt. Wel heeft de demodulator een beperkte bandbreedte, doch voor een goede liniariteit in het werkzame gebied is deze meestal  $\pm 600$  kHz.

De kans, dat de signaal/ruisverhouding iets minder is dan bij de combinatie filter, transistor, filter enz. is dus aanwezig.

Het spreekt natuurlijk voor zichzelf, dat het in **beide gevallen** goed en minder goed kan.



Afb. 5 Verzwakking tot 40 dB van een 'storende zender' welke 125 kHz van gewenste zender is verwijderd.

Afb. 6 De doorlaatkarakteristiek van het Sylvania filter.

Afb. 7 M.f.-versterker met SAW-filter en IC.

# Wetenschappelijke aanpak van luidsprekerontwerpen

deel 5

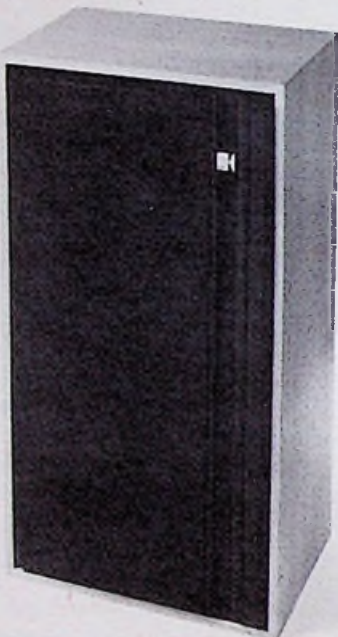
Armand van Ommeren

## De computer van KEF

*In de artikelen van de afgelopen maanden is ruim aandacht gegeven aan het verhaal van John Bowers over het ontwerp van de DM-6. Al eerder heb ik gezegd dat een bespreking van die DM-6 op het programma staat, net als die van B&O's M70.*

*We zijn nu toegekomen aan het verhaal van Raymond Cooke en zijn medewerkers. Oorspronkelijk had ik het verhaal over Bowers tot het laatst willen bewaren, maar de faze-toestanden bleken in binnen- en buitenland zozeer in de belangstelling te staan dat ik daar toch maar voorrang aan gegeven heb.*

*Raymond 'KEF' Cooke heeft het weer heel anders aangepakt, maar dat zult u in het verhaal wat hier begint wel merken. Eigenlijk kan men zich niet aan de indruk onttrekken, dat het heel erg jammer is dat mensen als John Bowers, Raymond Cooke en nog een paar anderen niet samen een luidspreker gaan maken. Het zou mij in elk geval heel wat werk besparen...*



### Voorwoord van Raymond Cooke

Al meer dan een halve eeuw zoekt men naar een perfecte luidspreker. Tot dusver is die niet gevonden; niet door gebrek aan enthousiasme of inspanning, maar omdat het steeds moeilijker wordt de vooruitgang te beoordelen, naarmate men vooruitgang boekt. Onderzoekingen zoals die in deze artikelen worden beschreven, moeten gezien worden als de bijdrage van KEF aan de kennis van het onderwerp.

### Historische achtergrond

Het lijkt ons nauwelijks noodzakelijk er op te wijzen dat er dringend behoefte bestaat aan afdoende en objectieve methodes om de prestaties van luidsprekers te beoordelen. De ontwikkeling van meer dan een halve eeuw was gebouwd op een mengeling van kunst, wetenschap en gevoel, waar in wezen niemand helemaal tevreden mee was. Naarmate die ontwikkeling dan vordert wordt het steeds moeilijker het een van het ander te onderscheiden. Alleen wetenschappelijke methoden kunnen uitsluitend geven over het effect van kleine veranderingen in de constructie. Diezelfde nauwkeurige metingen heeft men ook nodig voor kwaliteitscontrole van de productie en een stap-voor-stap afbouw van het menselijk element is voorwaarde voor elke testmethode die gebruikt wordt voor grote aantallen geproduceerde eenheden. In de afgelopen jaren werd het streven naar een wetenschappelijke benadering begrensd door de verkrijgbare apparaten, en metingen werden daar-



Afb. 1 De computer-installatie die werd gebruikt bij de metingen aan de luidsprekers

Afb. 2 Metingen aan de KEF Model 104. Op de voorgrond een condensatormicrofoon, op de achtergrond de Fourier analyzer



door beperkt tot in hoofdzaak amplitude-frequentie-karakteristieken. Ondanks de vrijwel volledige afhankelijkheid van frequentie-karakteristieken, als middel om een visueel portret van de luidsprekerprestatie te overbruggen, zeker commercieel gezien, wist men al jaren dat dit 'beeld' niet in voldoende mate overeenkwam met de hoorbare geluidskwaliteit.

Spraak en muziek zijn van nature puls-vormig, niettegenstaande het feit dat sommige geluiden regelmatig terugkerende golfvormen laten zien, die gehoormatig op constante tonen lijken. Daarom is het logisch puls-vormige test-signalen te gebruiken als men onderscheid wil vaststellen tussen verschillende luidsprekers, bedoeld voor het weergeven van muziek. Tot zover waren de belangrijke onderzoekers op dit gebied het wel eens na de komst van de luidspreker met de bewegende spoel in 1925.

Vroegere onderzoeken waren gedaan door McLachlan, die een smalbandig signaal gebruikte, door Helmbold die een onderbroken signaal gebruikte, en door Shorter die ook een onderbroken toon gebruikte om te zien wat er na een puls gebeurde. Shorter slaagde er in een drie-dimensionaal overzicht te geven van amplitude, frequentie en tijd. Nog later heeft de Amerikaan Corrington de relatie aangetoond tussen verschillende vormen van conus-resonanties, afwijkingen van de toneburst en overeenkomstige variaties in de amplitude-frequentie-karakteristiek. In al die jaren is er maar weinig vordering gemaakt in het onderzoek aangaande pulsweergave, hoewel Hentsch en Schaumberger een duidelijke bijdrage geleverd hebben op dat punt. Tot voor kort speelden het gebrek aan meetapparatuur de hoofdrol in dit probleem (de brochure van KEF waar ik deze informatie uit put, is uitgekomen in maart 1975 - AvO).

Bestaande methoden leden onder een slechte signaal/ruis verhouding en waren lastig en tijdrovend. De resultaten waren daardoor moeilijk te interpreteren en geen van de voorgestelde technieken werd algemeen geaccepteerd, voornamelijk omdat er geen duidelijke relatie bestond tussen de meetresultaten en de hoorbare prestaties.

#### Recente verbeteringen

Als een luidspreker beschouwd wordt als een lineair stuk gereedschap, dan kan de frequentie-karakteristiek, zowel



wat amplitude als wat fase betreft, plus de pulsweergave, afgeleid worden van het resultaat van een korte puls.

Het is zelfs zo dat een nauwkeurige opname van de reactie van een luidspreker op een puls het mogelijk maakt het resultaat met andere signalen, of dit nu pulsachtig van aard is of constant, te voorspellen. Dit is een erg belangrijke conclusie omdat alles wat hierna volgt daarop gebouwd is.

Het zou mogelijk zijn de prestaties van een luidsprekersysteem te voorspellen op basis van de frequentie-karakteristiek, als de luidspreker een minimale faze-verschuiving had. In het algemeen echter is dat allerm minst het geval en daarom is informatie over die faze uiterst belangrijk. Al in 1940 werden er door Wiener onderzoeken gedaan naar fazevorming bij luidsprekers, maar hij was niet in staat de lineaire fazeverschuiving door de afstand tussen luidspreker en meetmicrofoon uit te schakelen.

Vervolgens deden Ewaskio en Mawardi metingen aangaande vertraging en slaagden erin lineaire fazeverschuivingen te elimineren.

Nog later gebruikte Stroh een vertragingsslijn voor hetzelfde doel.

Heyser loste tenslotte het probleem van de faze-metingen op, waarvoor hij analoge methoden gebruikte. Hij deed verslag van zijn werk in een belangrijke serie artikelen, die verplichte stof zijn voor iedereen die zich bezig houdt met luidsprekerbeoordeling.

#### Onderzoeken van KEF Electronics

Een lineair systeem kan geheel omschreven worden of uitgaande van de frequentie door zijn frequentiekarakteristiek met zowel amplitude als faze, of uitgaande van tijd met de pulsweergave. De laatste benadering werd door KEF gekozen voor de opzet van een onderzoekprogramma naar pulsgedrag wat in 1971 begon in samenwerking met R.V. Leedham van de Universiteit van Bradford. Door het gebruik van moderne instrumentatietechnieken waren de gevonden technieken minder tijdrovend, minder saai en hadden ze een betere signaal/ruisverhouding. Men verkreeg een groot dynamisch bereik door met gemiddelden te werken, waarna een digitale computer het resultaat van de puls verwerkt en andere displays van de informatie voorziet die ze nodig hebben.

Een tussentijds verslag werd aan de

Audio Engineering Society gepresenteerd in 1973 door L. R. Fincham en R. V. Leedham. Daarna zijn er nog verbeteringen aangebracht in de meettechniek, signaalverwerking en de presentatie van gegevens. De methode is nu volledig in gebruik voor ontwikkelingswerk en zal spoedig uitgebreid worden tot het testen van de productie en tot de kwaliteitscontrole.

Een up-to-date verhaal is geschreven door J. M. Berman en L. R. Fincham t.g.v. de 50ste Convention van de A.E.S. in 1975.

### Beschrijving van het systeem

Het wezenlijke van de methode is het aan de luidspreker toevoeren van een puls van korte duur waarvan de akoestische output geregistreerd wordt. De pulsen worden met zodanige tussenpozen herhaald dat men er zeker van kan zijn dat de voorgaande geheel uitgestorven is. De meetruimte hoeft geen dode ruimte te zijn, als hij maar groot genoeg is om er zeker van te zijn dat het geluid uitgestorven is, voor reflecties de luidspreker kunnen bereiken. De meeste dode kamers in fabrieken zijn niet geheel 'dood'. Resterende reflecties en resonanties van de structuur die ongemerkt analoge metingen kunnen binnenluipen, kunnen de bruikbaarheid van pulsmetingen in groot gevaar brengen. De praktijk heeft ons geleerd dat dit soort tests het beste in de open lucht op een toren, of in heel grote ruimten kan gebeuren.

De resultaten van de weergegeven pulsen worden omgezet in digitale techniek, in het geheugen gestopt en de computer geeft het gemiddelde ervan. Het resultaat wordt vervolgens versterkt in relatie tot de ruis op een niveau, bepaald door de analoog/digitaal omzetter. Op deze manier is een effectief signaal/ruisniveau van 60 dB eenvoudig te bereiken en zijn zelfs betere verhoudingen haalbaar wanneer de daarvoor geschikte convertors worden gebruikt.

### Presentatie van gegevens

De in het geheugen opgeslagen impuls kan direct geobserveerd worden. Dit is nuttig gebleken daar verdere bewerking niet altijd noodzakelijk is wanneer snelle beslissingen moeten worden genomen. De bijbehorende amplitude en fasekarakteristieken kunnen volgens de Fourier-omzetting door de computer worden bewerkt en papieren afdrucken door een schrijver worden gemaakt.

# Superscope versterker

Armand van Ommeren

*In deze rubriek zijn nog maar weinig echt goedkope versterkers aan de beurt geweest. Eigenlijk was de Körting A-710 tot nu toe de enige. Deze Superscope versterker met een adviesprijs van f 398,- welke naar goede Fodor-traditie eigenlijk een farce is, opent voor velen de mogelijkheid voor betrekkelijk weinig geld een stereo-installatie te beginnen.*

Het ligt voor de hand dat een fabrikant die lage prijs alleen maar kan bereiken door vermogen en mogelijkheden te beperken. Dat is ook hier natuurlijk gebeurd, maar dan zonder de bij-effecten van gammele kasten en afbrekende knoppen, waar we langzamerhand in Europa al aan gewend zijn. Gek toch dat apparaten van buiten Europa, enige gunstige uitzonderingen daarbinnen vormen misschien Engeland en de Scandinavische landen, vrijwel zonder uitzondering van veel degelijker controlepijpjes en pafjes zijn voorzien. Ook de A.245 vormt op die regel geen uitzondering. Vernielzuchtige kinderen geven de moed al snel op.

De mogelijkheden zijn dus wat beperkt, maar voor de meeste muziekliefhebbers is het noodzakelijke aanwezig. Ingangen van platenspeler, tuner en extra, plus een tape-monitor aansluiting. De gebruikelijke regelorganen, hoog, laag, balans en volume. Tenslotte een keuzeschakelaar voor twee groepen luidsprekers, een loudness-schakelaar voor het luisteren op laag niveau (die nu eens wel ophoudt te werken als hij wat harder staat!) een hoofdtelefoonaansluiting en een net-schakelaar.

Op de achterzijde een omschakelaar voor magnetische of X-tal PU, waarbij opgemerkt moet worden dat X-tal PU's beter op de extra ingang aangesloten kunnen worden, daar zij dan een rechte ingang hebben. Het omschakelen op X-tal verzwakt nl. voornamelijk het signaal, maar doorloopt wel de voorversterker van de MD pick-up. Overi-

gens is dit nauwelijks of niet van belang, want wie koopt er nog een X-tal element als je voor pakweg f 20,- al een magnetisch exemplaar op de kop kunt tikken?

Met de omschakelaar voor de twee luidsprekergroepen kunnen niet beide tegelijkertijd gebruikt worden. Dit is duidelijk met opzet gedaan om overbelasting van de eindversterker te voorkomen. Er is nl. niet voorzien in e.o.a. vorm van beveiliging.

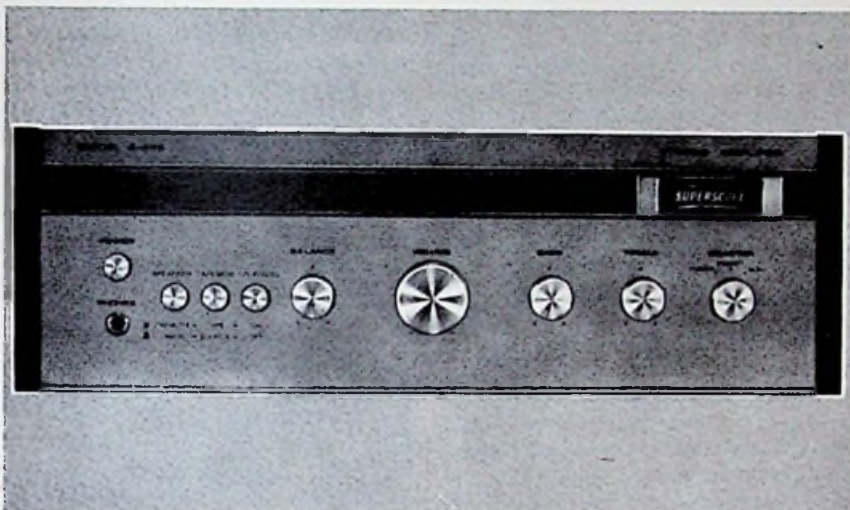
In de handleiding (Engelstalig, helaas) wordt dan ook gewaarschuwd tegen het kortsluiten van de luidsprekerleidingen. Hoewel in dezelfde handleiding gesteld wordt dat zowel de transistors als de schakeling beveiligd zijn met zekeringen, heb ik geen afzonderlijke zekeringen voor de eindtransistoren kunnen vinden. Ondanks beide tegenstrijdige opmerkingen in deze handleiding bleef de zaak na langdurige kortsluiting wel heel, al met al een beetje vreemd. Temeer daar het heel goed te verdedigen valt dat men binnen deze prijs afziet van elektronische beveiliging, maar dan wel graag twee zekeringen voor de luidsprekers, Superscope!

Het is, zo bleek spoedig, een schoonheidsfoutje van een verder aantrekkelijke versterker. Een stabiele versterker bovendien, die ook op elektrostaten niet ging oscilleren, wat in de praktijk natuurlijk niemand zal doen, maar het zegt wel wat. De vervorming ligt wat hoger dan we de laatste tijd gewend zijn, maar dan van veelal duurdere versterkers, is echter van onschuldige aard en geen spoor van cross-over. Ook de frequentiekarakteristiek is in het belangrijke gebied dik in orde. Die dingen teken ik overigens niet meer, tenzij ik iets tegen kom waar we met zijn allen eens hartelijk om kunnen lachen.

Zoals gezegd heeft deze versterker vier ingangen, wat voor de meeste toepassingen ruim voldoende zal zijn.

# model A-245

Goedkoop  
en toch niet duur . . .  
(als u begrijpt  
wat ik bedoel . . .)



Mocht u behoefte aan méér hebben dan is dat altijd op te lossen met een extra, eventueel met een schema uit RB zelf te bouwen, voorversterkertje. Afwijkingen van de RIAA-curve bleven ruim binnen de perken, zeker voor deze klasse, met niet meer dan  $\pm 1$  dB. De oversturingsreserve is wat krap met 25 dB. De gevoeligheid van de PU-ingang (in de stand 'dynamisch') was 2,4 mV en u weet dat het van mij niet zo gevoelig hoeft. Als nu die gevoeligheid wat werd verminderd, zou de oversturingsreserve wat mooier worden. Te meer daar een versterker als deze nu niet direct met de V-15-3 van Shure gecombineerd zal worden, maar eerder met de B&O SP-14 of de Philips GP-400. Elementen in deze klasse geven bij 5 cm/s al twee maal zoveel af dan de gevoeligheid van de ingang bedraagt, dus dat mag iets minder.

De gevoeligheden zijn alle wat beter dan opgegeven: Keramische PU: 145 mV; Tuner: 95 mV; tape: 190 mV.

De signaal/ruisverhouding was beter dan werd verwacht. Is 75 dB op de tuner-ingang niets bijzonders maar gewoon goed, op de PU-ingang zijn we gewend aan getallen van 55 dB of daaromtrent.

Hier kwam 63 dB uit de bus, wat boven het gemiddelde ligt.

Het is altijd moeilijk om vast te stellen of het hier een uitzondering betreft, maar die indruk had ik niet. Ook een tuner-versterker van dezelfde fabrikant uit dezelfde prijsklasse lag in deze orde-grootte en dat versterkt het vertrouwen. De tape-ingangen zijn ook voorzien van een DIN-aansluiting, wat ik nog altijd zie als een onverdiende erkenning van de Duitse filosofie.

De dempingsfactor bleek bij 8 ohm en 50 Hz op 21 te liggen wat wel minder is dan de fabrikant opgeeft, maar dat was gemeten bij 1 kHz en daar zegt dat getal niet zoveel. 21 is gewoon erg goed en meer heeft nauwelijks zin. De regelomvang van de toonregeling is ca. 10 dB naar boven of naar beneden. In de praktijk meer dan voldoende.

Eerder heb ik al gezegd dat de 'loudness' boven een bepaalde stand van de volumeregelaar niet meer werkzaam is. Dat hoort natuurlijk zo, maar vaak is dit bij Japanse en Amerikaanse versterkers niet het geval. Toch heeft men daar niet al te veel aan, aan dat uitschakelen bedoel ik, omdat bij de grote gevoeligheid van de PU-ingang, gecombineerd b.v. met een GP-400

element, het maximum vermogen al ca. halverwege de volume-regelaar wordt bereikt, waardoor ook bij maximum vermogen nog steeds de 'loudness' ingeschakeld staat. Daarom één goede raad: Gebruik die 'loudness' nooit. Nu zal dat bij dit vermogen niet zo gauw gebeuren, maar over het algemeen zijn 'loudness' of 'contour' schakelaars pure luidsprekervernielers.

U zult mij niet kwalijk nemen dat ik alle karakteristieken van toonregeling en 'loudness' niet heb getekend. In mijn ogen zijn zulke dingen, zeker in deze prijsklasse, geen doorslaggevend argumenten vóór of tegen. Op het gehoor was e.e.a. prettig in het gebruik en daar gaat het om.

De dingen waar het om gaat en die in deze klasse de eerste aandacht verdienen (eigenlijk altijd, maar hoe lager de prijs, hoe beter je uit moet kijken!) zien er heel behoorlijk uit:

Vermogen: Beide kanalen uitgestuurd aan 8 ohm ruim 11 Watt.

Vervorming: ca. 0,3% harmonisch, geen cross-over.

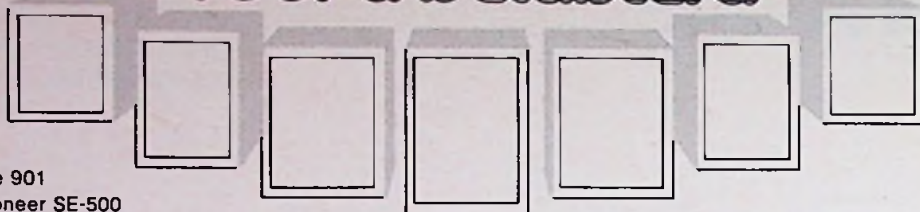
Vervorming IM: ca. 0,2% (40 Hz en 7 kHz 4 : 1).

Het enige minpunt vind ik de afwezigheid van zekeringen in de eindtrap, daar zou Superscope iets aan kunnen doen. Ondanks dat ben ik er niet in geslaagd vuurverschijnselen te forceren. Importeur: Fodor, Postbus 5, Rotterdam.

België: Superscope Europe SA, Avenue Louise 430, 1050 Brussel.

# voor u beluisterd

Cassetedeck:  
Nakamichi TT700  
Versterker: Quad  
Luidsprekers: Bose 901  
Hoofdtelefoon: Pioneer SE-500



H. Hinlopen

Een gevarieerd partijtje musicassettes lag deze maand in het cassettevak van de Nakamichi. Gevarieerd in alle opzichten: van klassiek tot boogie woogie, en in kwaliteit variërend van nul tot vier sterren. Op chroom-band, op ijzerband en al of niet met Dolby ruisonderdrukking op de smalle cassettespoortjes geregistreerd. En om dan maar eens met de nul sterren-klassificatie te beginnen: zo laag scoorde de REM-cassette van Mahalia Jackson. Maar 't is eigenlijk niet eerlijk, want het cassette-materiaal en de registratie op het bandje zijn mogelijk wel perfect. Neen, het gaat hier echt om de ouderdom van de opnamen, die bij het samenstellen van deze MC werden gebruikt. 't Ruist en 't biedt een zeer matige geluidskwaliteit. Er moeten echt nog wel betere (plaat) opnamen van Mahalia Jackson bestaan. Maar goed, mogelijk is het voor de liefhebbers van Mahalia Jackson toch wel een verzamelcassette en duur is het natuurlijk niet.

Dat het Italiaanse merk REM het kwalitatief echt wel beter kan, wordt onmiddellijk bezwezen door de Xavier Gugat-cassette. Dit non-Dolby-ijzerbandje biedt goede dansmuziek in dito kwaliteit voor een matige prijs doch met korte speelduur. Voor een dergelijke MC is dit toch echt wel de top en daarom de 'vier'.

Kwalitatief aanmerkelijk minder goed werk laat CNR horen op de Gregor Serban-cassette. Een beperkt frequentiebereik laat de romantische muziek van Serban zeker niet op zijn best uitkomen. Jammer hoor.

Beter komt Jaap Dekker op EMI uit de bus, doch hier valt ook nog wel iets op aan te merken. Het is een Dolby-MC, doch weer één waarbij u de Dolby-toets van uw recorder maar beter af kunt zetten. Dan hoort u tenminste een weinig van het slagwerk. En ruis is bij deze muziek toch niet waarneembaar! Wel hoorbaar is af en toe wat vervorming - kennelijk doordat het bandje te ver is uitgestuurd.

De BASF-cassette van Berry Lipman 'From Germany with love' is vanzelfsprekend (voor BASF) op CrO<sub>2</sub>-band opgenomen, terwijl ook het Dolby-systeem aan het productieproces te pas kwam. Daarmede houden de 'technische extra's' nog niet op, want 't is ook nog eens een SQ-opname. Aangezien deze laatste faciliteit aan mijn apparatuur ontbreekt, heb ik dit bandje niet op zijn quadro-kwaliteiten kunnen beoordelen, doch gezien de resultaten van voorgaande BASF-SQ-opnamen zal ook 'From Germany

with love' in dit opzicht weinig te wensen overlaten. Stereofonisch beluisterd kan het oordeel kort zijn: perfect.

Komen we - van onderaf gerekend - geleidelijk toe aan de portie klassiek van dit Musicasinfo. En geleidelijker kan het al bijna niet, want James Last zorgt via de 'Classics' voor de overgang. Klassieke werken met een modern sausje. U zult hier van mij geen oordeel horen over het al of niet verkrachten van (populair) klassieke muziek. U verfoeit dit soort muziek óf u wordt bekoord door de toch wel fenomenaal muzikale wijze waarop Last zijn werk doet en - wie weet - op deze wijze de concertzaal nader brengt tot de pop-liefhebbers. Hoe dan ook als een voorbeeld van spectaculaire opnametechniek mag deze MC zonder meer gelden. Hoewel niet-gedolbyseerd-ijzer kan de geboden geluidskwaliteit uitstekend worden genoemd. De wel aanwezige ruis verknoeit het geluidsbeeld een beetje en Polydor zou er zo langzaam maar toch eens over moeten gaan denken de duplicieerapparatuur met deze faciliteit uit te rusten.

Trouwens Fontana óók, want 'Music for the millions' nr. 18 moet het ook zonder Dolby stellen. Waaraan evenwel onmiddellijk moet worden toegevoegd dat de (oude?) opnamen meer tot de totale ruis bijdragen dan het cassettebandje zelf. Een duidelijk variërende ruis is het resultaat: het ene populair klassieke nummer heeft op dit gebied meer te bieden dan het andere. En de grammofoonplaat is f 6,- goedkoper...

1960 staat op de DGG-opname van de pianoconcerten van Liszt. En dan vraag je je wel af waarom DGG zulke oude banden nog op een Dolby-musicassette uitbrengt. Zijn er geen modernere opnamen? Of kan op die manier de prijs gedrukt worden? Overigens: slecht is deze in de Resonance-reeks van DGG verschenen musicassette niet.

Een pluim voor wat betreft het benutten van de 'tijd'-mogelijkheden van de moderne musicassette verdient Philips met nr. 7517 015: bijna anderhalf uur! En daarbij nog een goede, uiteraard gedolbyseerde kwaliteit ook. Philips loopt wat speelduur betreft toch wel duidelijk aan de kop. Dit jaar verschenen op één cassette o.m. twee pianoconcerten van Beethoven; de vioolconcerten van Tsjajkowski en Mendelsohn plus enige toegiften; de Water- en Fireworks-muziek plus enige toegiften en de Symfonieën nr. 8 en nr. 9 van Dvorak.

BASF met Dolby en chroom begeleidt de Missa Salisburgensis op zijn wegen door

musicassetland. Feilloos is alles geregistreerd - tot het gerammel van het orgel toe. Het chroom-bandje ontkomt evenwel niet aan wat doordrukken. Hoorbaar als een pre-echo vóór forte-inzetten. Sterk verschillend is de speelduur van de beide kanten: kant 1 komt tot krap 22 minuten, terwijl kant 2 ruim vijf minuten langer duurt. Tot slot - en we zijn dan boven aan de lijst aangeland - laat Herman Krebbers op Philips horen hoe je de vioolconcerten nr. 2 en nr. 4 van Mozart behoort te spelen. En de 1976-registratie zorgde voor feilloze kwaliteit op gedolbyseerd ijzer.



**Formule 3 in HiFi? Of HiFi in Formule 3?**  
We weten het niet, maar een feit is dat dit jaar op Zandvoort de HiFi-merken elkaar beconcurreren in motorisch 'geluid'. Naast Rotel is ook Bose op de circuits verschenen. Kortom, nieuwe geluiden in HiFi en in de racerij. (Zandvoort - Paasraces)

## Technische waardering:

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

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

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

\* MC's die slechts aan minimale eisen voldoen. Geschikt voor afspelen via portabele cassette-apparaten, radiorecorders, auto-cassettespelers en andere eenvoudige (mono) cassette-apparaten.

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

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

**Mozart vioolconcerten nr. 2 en 4\*\*\*\***

Philips 7431 026

Het Nederlands Kamerorkest o.l.v.

David Zinman. Solist: Herman

Krebbbers.

Speelduur: 47 min.

Prijs: f 18,90.

**Missa Salisburgensis\*\*\*\***

BASF 23 32073-7

Escolania de Montserrat. Tölzer

Knabenchor, Collegium aureum,

Ireneu Segarra.

Speelduur: 49 min.

Prijs: f 22,-.

**Europäisches Barockkonzert\*\*\***

Philips 7517 015

Deutsche Bachsolisten met

Maurice André.

Speelduur: 1 u 28 min.!

Prijs: f 27,50.

**Liszt: Die Klavierkonzerte\*\*\***

DGG 3335 131

Bamberger Symphoniker o.l.v.

Felix Prohaska. Solist: Tamas

Vásáry.

Speelduur: 52 min.

Prijs: f 16,50.

**Music for the millions 18\*\*\***

Fontana 7323 018

10 populaire klassieken, bekende

koren en orkesten.

Speelduur: 41 min.

Prijs: f 18,90.

**Classics James Last\*\*\***

Polydor 3150 330

10 populaire klassieken in moderne

uitvoering.

Speelduur: 42 min.

Prijs: f 21,50.

**'Grande' Mahalia Jackson**

REM 81143

Mahalia Jackson zingt bekende

gospelsongs.

Speelduur: 32 min.

Prijs: f 11,90.

**Xavier Gugat\*\*\*\***

REM 81163

Bekend latijns-amerikaans werk van

Gugat.

Speelduur: 30 min.

Prijs: f 11,90.

**From Germany with love\*\*\*\***

BASF 23 32611-5

Berry Lipman en zijn orkest met

bekende melodiën uit Duitsland.

Speelduur: 33 min.

Prijs: f 21,-.

**Jaap Dekker honky tonk train**

arrival\*\*\*

EMI 5 C 234.24998

De Jaap Dekker Boogie-set.

Speelduur: 36 min.

Prijs: f 17,90.

**Gregor Serban\*\***

CNR 846 027

Gregor Serban en zijn Roemeense

orkest.

Speelduur: 37 min.

Prijs: f 21,50.

# Het orgel

*Hans Quant*

Voordat ik een poging wil doen om met behulp van een paar tekeningen de ingenieuze constructies van het meest gecompliceerde muziekinstrument, het orgel, te verduidelijken, is het misschien nuttig een paar basistermen uit het orgeljargon te verklaren. Eerst de term 'register': dat is een reeks pijpen, als regel evenveel als er toetsen zijn, die allen hetzelfde timbre hebben. (maar uiteraard verschillen in toonhoogte) De term 'voetmaat' vergt wat meer woorden. De manier waarop men bij het orgel een klank opbouwt met behulp van een aantal registers komt overeen met de manier waarop een willekeurige klank te ontleden is in harmonische. Zo kan men een 'machtig' geluid opbouwen, te beginnen met een pijp van 16-voet (lang), de grondtoon, en daarna kan men registers inschakelen die pijpen tot klinken brengen van bijv. 8-voet, 4-voet, 22/3-voet, 1-voet enz. De laagst klinkende pijp van zo'n register heeft inderdaad ongeveer die lengte, dus 16-voet, 8-voet etc., en naar die laagste én langste pijp wordt dan het hele register genoemd. Eén octaaf hoger in een 16-voets register, is de pijplengte dus gereduceerd tot acht voet, maar het is nog steeds een 16-voets register. Bij gebruik van een 8-voets register geven de overeenkomstige toetsen van een orgel en bijv. een piano dezelfde grondtoon. (Met gebruik van een 16-voets register klinkt het orgel natuurlijk een octaaf lager, met 4-voets een octaaf hoger).

De afzonderlijke timbres van de registers worden verkregen door variaties in de vorm van de pijpen: conisch geeft een andere klank dan cilindrisch, een wijde pijp klinkt anders dan een nauwe etc. Een bijzonder timbre wordt verkregen door de zgn. tongwerken (zie atb. 1).

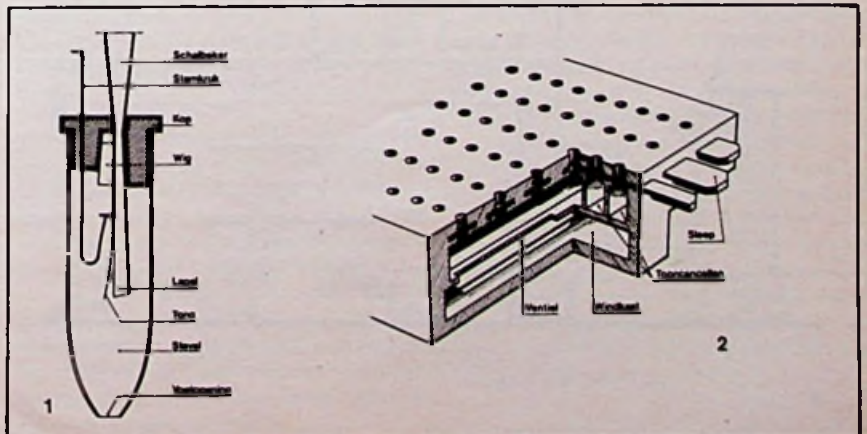
**Fig. 2. Windlade van een orgel, gebouwd volgens het 'mechanische sleeplade' principe.**

Deze tekening toont ons het 'hart' van een orgel, gebouwd volgens de principes van de orgelbouwkunst in de barokperiode. Deze stijl wordt algemeen gezien als het absolute hoogtepunt in de geschiedenis van de orgelbouw en het is ook naar deze principes waar de orgelbouwers na vele omzwervingen zijn teruggekeerd. De windlade is de constructie waarop de pijpen rusten en waar de luchtdruk naar de pijpen wordt geleid. Dit hele proces wordt 'gedirigeerd' vanuit de bedieningsorganen van het orgel: toetsen, pedalen en registerknoppen die daartoe langs mechanische weg met de windlade(n) zijn verbonden.

De ruimte W in de bovenstaande doorsnede tekening staat onder winddruk, die wordt opgewekt door blaasbalgen (vroeger) of door een elektrisch aangedreven 'ventilator'. Door een 'reguleerbalg' wordt de winddruk op peil gehouden. Het ventiel, bediend door een toets, laat de winddruk toe tot de zgn. tooncancellen (Tc), hier zijn al die pijpen op aangesloten die met die betreffende toets corresponderen. In het getekende voorbeeld gaat het om een lade met zes registers, boven elke tooncancel staan dus zes pijpen.

De laatste barrière die de luchtdruk moet passeren alvorens een pijp 'aan kan spreken' is de zgn. sleep, die bediend wordt door de registerknop. Het aantal uitgetrokken registers bepaalt dan uiteindelijk hoeveel van de op één tooncancel aangesloten pijpen tot klinken kunnen komen.

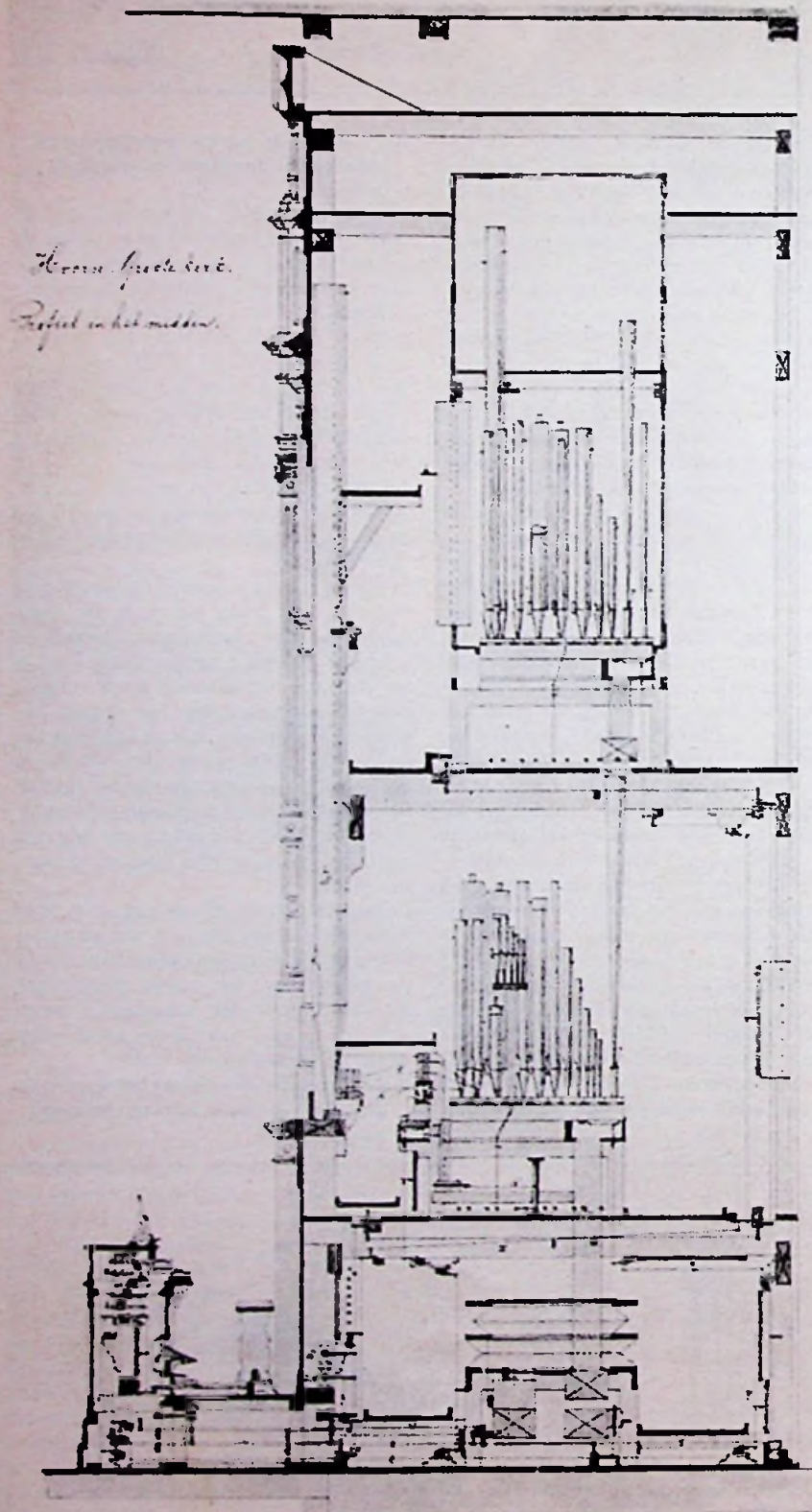
**Fig. 3. Dwarsdoorsnede van het orgel in de grote kerk in Hoorn, naar een tekening van J. F. Witte.**



Deze tekening geeft een duidelijk beeld van de plaats van de windladen in een twee-klaviers orgel. De beperkte afmetingen van de reproductie van deze tekening maken het onmogelijk om de details te zien van de

mechanische overbrenging van het indrukken van toetsen en pedalen naar de betreffende windladen. Het blijft onvoorstelbaar dat er in de zeventiende eeuw (en ook daarvoor al) orgel-

bouwers zijn geweest die al deze technieken reeds beheersten en instrumenten hebben ontworpen en gebouwd, die de eeuwen hebben getrotseerd, die we nu als een kostbare erfenis beschouwen en zorgvuldig onderhouden.



3



'Het historische Bach-orgel in de slotkerk in Lahn' (Oberfranken)

**Johann Sebastian Bach**

Tocatta en fuga in d, BWV 565

Fantasia en fuga in a, BWV 904

Prelude en fuga in C, BWV 547

Prelude en fuga in g, BWV 542

**Wilhelm Krumbach**, orgel

Telefunken SAWT 9503-A

**Johan Lorenz Bach**, Prelude en fuga in D.

**Johann Michael Bach**, 'Allein Gott in der Höh' sei Ehr'

'Wenn wir in höchsten Nöten sein'

**Johann Sebastian Bach**, Partita über 'Wenn wir in höchsten Nöten sein'

Capriccio in E.

**Johann Christoph Bach**, Prelude en fuga in Es

'Warum betrübst du dich, mein Herz'

'Wach auf, mein Herz, und singe'

'Aus meines Herzens Grunde'

**Johann Bernard Bach**, Passacaglia in Bes. Partita sopra 'Du Friedenfürst, Herr Jesu Christ'

**Johann Ernst Bach**, Fantasia en fuga in F.

**Wilhelm Krumbach**, orgel

Telefunken SAWT 9551-B

De eerste plaat van dit tweetal kan met een dergelijk conventioneel Bachprogramma nauwelijks als een belangrijke aanwinst op de orgelplatenmarkt worden beschouwd. Ik wil er dan ook niet meer van zeggen dan dat het hier gaat om heel behoorlijke interpretaties van de populairste orgelwerken van J.S. Bach op een uitzonderlijk fraai orgel. Aanbevolen voor iedereen die maar enigszins in orgelmuziek geïnteresseerd is en nog geen opname van deze werken in zijn bezit heeft. En die kans is klein.

Daarom kan ik ook wel veel enthousiaster zijn over de tweede plaat, gewijd aan de muziek van neven, achterneven, ooms, oudooms enz. allemaal muzikale zijtakken van de stamboom van de Bach, Johann Sebastian die zelf op deze plaat ook met twee werken vertegenwoordigd is en daarmee

meteen duidelijk maakt waarom we hem nog steeds kennen en de rest van zijn toch zo getalenteerde familie goeddeels zijn vergeten. Toch is het op zijn zachtst gezegd interessant om te kunnen horen welk gemiddeld muzikaal niveau in de familie J.S. Bach als muzikaal startpunt heeft gediend. En als deze Johann Sebastian niet als het genie de rest van zijn familie zo had overschaduwd dan zou de naam Bach misschien toch nog bekend zijn gebleven als een ijverige familie van orgelcomponisten. Nog afgezien van de grote muzikale talenten die Johann Sebastian heeft nagelaten aan al zijn componerende zonen.

Het instrument waarop Wilhelm Krumbach dit gevarieerde en verrassende recital speelt is werkelijk uniek. Het is een van de weinige uit die periode overgeleverde instrumenten waaraan door 'restaurateurs' in de loop der eeuwen maar heel weinig gedaan hoefde te worden en waaraan dus ook maar weinig werd verknoeid. Na een grondige onderhoudsbeurt in 1962 is het instrument weer als nieuw en fungeert zo als een van de weinige betrouwbare getuigen van de orgelbouwkunst in de barok. Het instrument werd in 1732 door Heinrich Gottlieb Herbst voltooid en het is meer dan waarschijnlijk dat Johann Sebastian zelf, direct of indirect via zijn neef en leerling Johann Lorenz, de bouwer van adviezen heeft voorzien. Het resultaat is een instrument dat opvallend mild is van klank en dat met een uitgekiende registersamenstelling, prachtige solostemmen en een fraai versmelende totaalclank, de realisatie lijkt te zijn van het door Bach omschreven 'ideale orgel'.

Wilhelm Krumbach speelt dit hele programma met verrassende registraties, goed gekozen tempi en slechts hier en daar een kleine ritmische ontsporing. De opname mist iets aan helderheid, de persing vertoont een randje vervorming maar gezien de gemiddelde technische kwaliteit van de orgelopnamen die ik de laatste tijd heb beluisterd wil ik deze platen zeker tot de 'betere' rekenen.

De platen zijn gestoken in uitvoerig gedocumenteerde hoezen, ze zijn ook in de vorm van een dubbelpeep op de markt onder het nummer: Telefunken 6.35237 DX (f. 35,-)

### Johann Sebastian Bach.

'Das Orgelwerk' (deel 4)

Preludes en fuga's II

Michel Chapuis bespeelt het Arp Schnitger-orgel van de St. Michaëlskerk in Zwolle. Telefunken BC 25101-T/1-2

Dit is het vierde album uit de Telefunkenreeks die alle orgelwerken van Bach bevat, gespeeld door de Franse organist Michel Chapuis. Na de eerste mijlpaal van Helmut Walcha is dit de vijfde of zesde organist die de reuzentaak op zich heeft genomen om dit, de hoofdmoot van Bach's compositorische arbeid, op langspeelplaten vast te leggen. Dit vierde deel, dat de grote werken voor orgel bevat die Bach schreef op het toppunt van zijn kunnen, is nog een van de best geslaagde afleveringen uit deze serie. Want Michel Chapuis mag dan een virtuoos en muzikaal begaafd organist zijn, hij biedt ons geen nieuwe inzichten in Bach's muziek voor dit instrument. Het is dan ook niet direct een alternatief voor de bekende versies van bijvoorbeeld Helmut Walcha of Marie-Claire Alain (of de hier minder bekende Lionel Rogg op het label 'Oryx'), daarvoor zal eerder Gustav Leonhardt in aanmerking gaan komen, getuige zijn start op het SEON-label. Chapuis kan zich in deze werken echter heel goed handhaven temidden van de meer orthodoxe concurrentie. Door een duidelijke articulatie slaagt hij erin het stemmenweefsel in de fuga's doorzichtig te houden, ook de inventieve registratie draagt daartoe bij. De tempi zijn over het algemeen aan de hoge kant, waardoor het geheel een levendig karakter krijgt wat ik deze werken niet vind misstaan, maar het moet natuurlijk niet zo zijn dat er door een te hoog gekozen basistempo er fouten en slordigheden worden begaan die bij een wat gematigder tempo vermeden hadden kunnen worden, wat Chapuis een paar keer overkomt.

De opname vind ik niet slecht zolang hij wordt vergeleken met andere opnamen van dit kennelijk moeilijk vast te leggen instrument. Er gaapt nog wel een hele kloof tussen de 'werkelijkheid' en de doorsnee orgelopname. De meeste opnamen geven een teveel 'verdoezeld' beeld, ook van de ruimte ook is er vaak, al dan niet door slordig persen veroorzaakte, vervorming waar te nemen. Dit geldt in zijn algemeenheid voor alle orgelplaten die ik tot dusver op eigen en andermans draaitafels heb kunnen beluisteren.

Presentatie en documentatie zijn zaken die men in alle gevallen aan Telefunken kan overlaten. Zo ook dit keer: een keurige doos waarin naast de twee platen drie bijlagen waarvan er een het volledige notenschrift bevat van de hier gespeelde werken!

### 'Franse orgelwerken uit de barok'

Ton Koopman speelt op het Louis-Alexandre Cliquot-orgel van Houdan, Frankrijk, werken van Dandrieu, Daquin en Lebegue. Harlekijn holland 2925 505



Er zijn twee perioden in de muziekgeschiedenis waarin het Franse orgel (en de muziek die ervoor geschreven werd) een belangrijke bloeiperiode beleefde. De eerste periode is die van de barok, waar we hier mee te maken hebben, de tweede periode is die van het Romantische Franse (Cavaillé Coll-) orgel met de muziek van César Franck, Widor, Guilmant enz.

De barokke bloeiperiode van de Franse orgelbouw en orgelmuziek is altijd overschaduwd geweest door de ontwikkelingen in de Duitse muziek van die tijd (Bach) die, en niet ten onrechte, 'belangrijker' werd gevonden.

Maar wat is voor het genieten van muziek het belang van 'belangrijke' muziek? Er is ook heel wat te genieten aan de muziek van Franse orgelcomponisten uit de barok zoals Ton Koopman die speelt op een fraai gerestaureerd instrument uit die periode. Het is zeker een verfrissing om naast de Duitse, meer 'geconstrueerde' muziek uit de barok de ongecompliceerde, speelse Franse tegenhangers eens te beluisteren. Ook de klank van het Franse instrument uit deze periode wijkt nogal af van het ons veel meer vertrouwde Schnitger-klankbeeld. Hier vinden we meer typische soloregisters met penetrante timbres die de componisten duidelijk hebben geïnspireerd.

De hier gespeelde werken zijn allen 'Noëls' dat wil zeggen reeksen variaties op populaire Franse kerstliedjes.

Ton Koopman is een stijlbewust pleitbezorger voor deze muziek en de afwisselingen in de registraties geven ons een duidelijk beeld van de kleurrijke mogelijkheden van dit orgel. Slechts incidenteel vond ik zijn fraseringen wat gezocht aandoen. Meer kritiek heb ik op de technische afwerking van deze productie. De balans is goed maar er is nogal wat vervorming, er zijn nogal wat storende bandlussen die meteen verraden dat elk stuk uit nogal wat 'takes' aan elkaar werd geplakt en ook de persing is niet best. En zo gooit dan de techniek roet in het eten van een in zoveel opzichten voortreffelijke productie: goed gespeeld, boeiend repertoire, fraai gedocumenteerde hoes en het enige waar men anno 1976 zeker van zou moeten zijn schiet tekort.



# nieuws in onderdelen

# nieuws onderdelen



## Hoe betrouwbaar zijn silicon Impatt-Dioden.

Een nieuwe Application Note van Hewlett-Packard beschrijft de betrouwbaarheidsproblemen die men ondervindt bij silicon IMPATT-Dioden.

De door de Application Note 959-2 gegeven informatie betreft verschillende voorkomende oorzaken van defecten. Ook wordt de berekening van de uitval volgens Arrheniusvergelijking besproken. Verschillende proeven en resultaten hiervan, voor zowel double drift als single drift IMPATT-diodes van Hewlett-Packard vindt men gedetailleerd beschreven.

Uitval en MTBF- (Mean Time Between Failure) waarden, welke in de AN worden gegeven, kunnen door de ontwerpers worden gebruikt om de betrouwbaarheid van hun schakeling te berekenen. De Application Note 'Reliability of Silicon IMPATT-Diodes' is gratis verkrijgbaar bij: Hewlett-Packard Benelux N.V., van Heuven Goedhartlaan 121, Amstelveen 1134. Tel.: 020-472021, of Groenkraaglaan 1, Brussel. Tel.: 02-6722240.

## Netcarroussel met zekering en filter in een behuizing.

Corcom heeft een werkelijk universeel net-entree op de markt gebracht.

Vier netspanningen zijn eenvoudig instelbaar, 100 - 120 - 220 - 240 V 50-400 Hz.



Montage is uiterst simpel, slechts een rechthoekige uitsnijding in het chassis en de unit wordt met een klik op z'n plaats gedrukt. De connector heeft een ingebouwde smeltveiligheid, welke samen met de spanningsselec-

tor achter een transparant venstertje liggen, dat slechts opzij geschoven kan worden, nadat de stekker uit het apparaat is losgenomen.

Er is een uitvoering met en zonder filter leverbaar. Voor nadere inlichtingen: Inelco Nederland bv, Postbus 7970, Amsterdam. Tel.: 020-934824 en Inelco nv, Hertoginnedal 3, Brussel. Tel.: 02-6600012.

## Nieuwe infrarode optische schakelaars.

Begin 1975 werden door Optron twee nieuwe optische schakelaars, de OPB 800 en de OPB 803 als equivalenten van de General Electric H13- en de Monsanto MCT/MCA 8 series geïntroduceerd.



Hoewel de OPB 800/803 elektrisch gezien superieur waren, bleek het noodzakelijk enkele mechanische veranderingen aan te brengen om een volkomen identieke en direct vervangbare serie voor General Electric en Monsanto te hebben: de OPB 813, 814 en 815. Om vergissingen met de oude typen te voorkomen zijn de nieuwe optische schakelaars van een ander type-nummer voorzien.

De OPB 813 vervangt de OPB 800 en de OPB 814 vervangt de OPB 803.

Bovendien is er een derde type aan de serie toegevoegd: de 815. Deze OPB 815 heeft een gegarandeerde minimum uitgang van 1,8 mA bij 0,6 V, waardoor dit type compatibel is met standaard TTL-circuits.

Alle typen zijn voorzien van een

infrarood doorlaatfilter en een stofkapje.

De volgende mechanische veranderingen werden aangebracht:

1. de lichtspleet werd vergroot van 2,7 naar 3,2 mm;
2. de dikte van de montagesteun werd teruggebracht van 4,45 tot 2,54 mm;
3. de afstand tussen lichtbundel en de bovenkant van de behuizing werd veranderd van 2,24 en 2,79 mm.

## Inlichtingen:

Koning en Hartman Elektrotechniek bv, Koperwerf 30, Den Haag. Tel.: 070-678380, en Sotronic SA, Rue de Deken 14, 1040 Brussel.

## Reinigingsmiddelen voor uw audio-apparatuur van Ultrasound

Een uitzonderlijke klasse van kuisproducten voor platen, cassette TR en andere.



## Inlichtingen over deze producten worden verstrekt door:

Carimex N.V., Landuitstraat 13, Zevegem. Tel.: 09-854896  
Nederland: onbekend.

## Drie 'Service' spuitbussen

1. **Contactreiniger (type 815 CCS)**  
De inhoud van deze bus dient voor het afdoende verwijderen van stof en vet op de contacten van de meest uiteenlopende ty-

pen schakelaars. Eventueel aanwezige oxyde- en sulfidelaaies verdwijnen daarbij snel waarna een dunne bescherm laag tegen corrosie op de betrokken contacten achterblijft.



## 2. Contact ontvetter-reiniger (type 815 DCS)

De inhoud van deze bus is samengesteld om de contacten van microschakelaars, telefoonschakelaars, schuifschakelaars en kanalenkiezers grondig te reinigen en te ontvetten. Na reiniging blijven de contacten droog, d.w.z. de vloeistof laat geen olie-film op de contacten achter.

## 3. Vriesmiddel (type 815 FRS)

Door een snelle verdamping van de vloeistof daalt de temperatuur van de bespoten plaats zeer snel en bereikt temperaturen van  $-30^{\circ}\text{C}$ . Een dergelijke spuitbus is dan ook onontbeerlijk bij het snel localiseren van intermitterende fouten en het controleren van thermostaten;

Inlichtingen: Philips Elonco, Postbus 523, Eindhoven. Tel.: 040-788905 en Philips Publiciteits Dienst, de Brouckereplein 2, Brussel. Tel.: 02-191800.



# stichting



De Stichting heeft tot doel het bevorderen van een verantwoorde handel in, het stellen van kwaliteitscriteria en het geven van informatie over hi-fi-geluidsapparatuur.

## hi-five apparatuur de hi-five detaillist

Voordat de apparatuur het predikaat "hi-five-tested" krijgt toegewezen, ondergaat deze vooraf een strenge kwaliteits-keuring. Voor versterkers gebruikt de stichting, de internationaal gezien strenge Amerikaanse door de wet vastgestelde normen (nov. '74 F.T.C. regulations, de strengste officiële kwaliteitsnormalisatie ter wereld). Deze "F.T.C. regulations" beschermen U tegen "overdrevens" vermogen- en andere specificaties. Dit wordt weergegeven door de betekenis R.M.S. (Root Mean Square)\*. Na de kwaliteits-keuring wordt de kwaliteit/prijsverhouding afgewogen. Alleen dan wanneer 't één in overeenstemming is met 't ander wordt de apparatuur "hi-five-goedgekeurd".

Aan hi-five-detaillisten worden zware eisen gesteld en terecht. Zij zijn het, die voor een belangrijk deel "het geluid bij U thuis" bepalen. De eisen, welke de stichting stelt aan de detaillist hebben betrekking op: vakkennis, voorlichting, service en garantie. Voor kopers van hi-fi-apparatuur betekent dit een garantie voor een verantwoorde aankoop. Het nakomen van de aan de detaillist gestelde eisen wordt verzekerd door een door de stichting aangestelde ombudsman (H. ten Bosch, postbus 217, Assen), die in voorkomende gevallen eventuele geschillen moet gaan oplossen. De voordelen van het kopen van hi-fi-apparatuur bij hi-five-detaillisten zijn in het kort:

\* R.M.S. = Continu Sinus-vermogen per kanaal, over beide kanalen afgegeven aan 8 Ohm, over vermelde frequentie band-breedte en harmonische vervorming

### kwaliteit

Apparatuur waaraan het predikaat "hi-five-tested" is toegevoegd, is door de stichting goed bevonden

- op internationale kwaliteitsnormen
- bedrijfszekerheid
- elektronische en mechanische stabiliteit

### vakkennis

- Hi-five-detaillisten hebben bewezen over vakkennis te beschikken;
- Jarenlange ervaring heeft gezorgd voor een goede naam bij insiders en klanten.
- Elke hi-five-detaillist heeft een eigen technische dienst met moderne meet-kontrole-apparatuur en gekwalificeerde technici.
- Hi-Five verkopers/adviseurs hebben minimaal 3 jaar ervaring in hi-fi-apparatuur

### voorlichting

- Hi-five-detaillisten beschikken over speciaal ontwikkelde advies-formulieren waarmee de adviseurs samen met U, aan de hand van de situatie thuis, de beste apparatuur en de juiste opstelling daarvan bepalen.
- Tot op de cent nauwkeurig wordt de financiële kant van de zaak besproken
- Van alle hi-fi-apparatuur is uitgebreide documentatie.
- De apparatuur staat demonstratieklaar opgesteld.

### service

- 5-sterren-sets, welke onder het hi-five-label worden verkocht, krijgen een gratis nakontrole bij U thuis. Dit houdt in, dat enige weken na de aankoop een hi-five-service-konsulent bij U thuis de apparatuur nog eens komt beluisteren op juiste aansluiting en plaatsing.
- Hi-Five boxen kunnen tot een half jaar na aankoop, mits onbeschadigd, zonder waarde-vermindering voor betere Hi-Five-boxen worden ingeruild.

- Bij aankoop van Hi-Five-apparatuur boven f 1000,- ontvangt de koper een gratis jaarabonnement op het hi-fi-hobby maandblad "Stereo-hi-fi-test" of ander hifi-muziekblad.
- Wanneer storings niet op korte termijn kunnen worden verholpen, is er een mogelijkheid om vervangings-apparatuur in bruikleen te krijgen (tuner/versterker)

### garantie

- Op alle hi-five-apparatuur wordt minimaal 2 jaar garantie gegeven.
- Op hi-five-tested luidsprekerboxen wordt 5 jaar volledige garantie gegeven.
- Vóór aflevering aan cliënten is alle apparatuur gecontroleerd op kwaliteit. "Inpakken en wegwezen" is er niet bij.

### de prijs

De prettige zekerheid bij aankoop van hi-five apparatuur is het feit dat kwaliteit, vakkennis, voorlichting, service en garantie bij de prijs zijn inbegrepen.

Getekend voor de voorwaarden van de Stichting Hi-Five:

CORRECT	ROTTERDAM
RAF	AMSTERDAM - HILVERSUM
ROOKE	GRONINGEN
STAFFHORST	UTRECHT
VOGELZANG	EINDHOVEN - HEERLEN





# tested

## AIWA



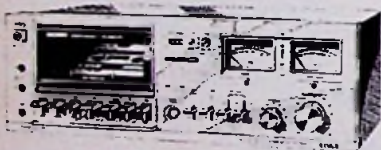
**AIWA AD 1300  
STEREO CASSETTEDECK  
MET DOLBY**

Stereo cassette-deck met Dolby ruisonderdrukking. Gescheiden opname/weergave schuifregelaars. Cue- en Reviewtoets met geluidskontrôle. Autostop. Pauzetoets voor tijdelijke onderbreking of gereedstand opnamen. Ferrietkop. Drie-traps bandsoortkeuzeschakelaar LH, CrO<sub>2</sub>, FeCr. Frequentie bereik 30-15.000 Hz. ± 4 dB. Scharnierende stofkap. Goede test-rapporten bij alle Hi-Five-zaken ter inzage.

Afmetingen: 41 x 26 x 10 cm (b x d x h)

**2 JAAR HI-FIVE-GARANTIE**

**849.-**



**AIWA AD 6500  
DOLBY FRONTLADER**

Met automatisch laadmechanisme, waardoor de cassette automatisch in de juiste positie komt. En verder: Cue- en Reviewtoets. Memory. Autostop. Drievoudige bandkeuze. Overzichtelijke uitstuurinstrumenten. Tweetraps piekwaarde-indikatie met lichtdiodes. Universeel-aansluitingen. DIN en Cinch (RCA).

Afmetingen 45 x 33 x 16 cm (b x d x h).

**2 JAAR HI-FIVE-GARANTIE**

**1098.-**

## JVC NIVICO

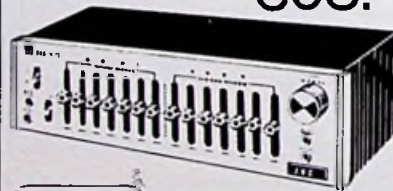


**J.V.C. NIVICO  
J.L.A. 1 PLATENPELER**

Met synchroommotor, automatische afslag, 4-kanalen (quadro) voorbereid. Snaaraandrijving. 30 cm plateau. Makkelijk instelbare S-arm met losse kop. Magnetisch dynamisch element. Quadro, d.m.v. het verwisselen van diamantnaald. Afmetingen 164 x 450 x 360 mm.

**2 JAAR HI-FIVE-GARANTIE**

**398.-**



**J.V.C. NIVICO SEA-V7E  
2 x 7 TRAPSTOON-  
REGELING**

Toonregeling en controlelampje voor elk van de 7 kanalen. SEA-toonregelsysteem. Voor compensatie van luidsprekerkarakteristiek, kamerakoestiek en recorderopname met SEA. Vooral van belang voor middentoon-gebied. 2 x 7 center-frequentie-regelaars ± 12 dB op 40-150-400-1000-2400-6000-15.000 Hz. Stereo- en Quadro-schakelbaar. Frequentiebereik 20-20.000 Hz. Ingangsimpedantie 100 kOhm. Uitgangsimpedantie 3,5 kOhm. Maximale uitgangsspanning 6 V. Aan te sluiten op tape-monitor of tussen vóór- en eindversterker.

**2 JAAR HI-FIVE-GARANTIE 895.-**

## BOSE Interaudio



**BOSE 301  
LUIDSPREKERBOX**

De nieuwe Bose 301-speakers met akoestiekknop gebruiken de muren van de kamer om een deel van de muziek te reflektieren, net zoals in 't echt het podium en de zaalwanden dat doen. U bent dus in 't hart van de muziek.

DIRECT REFLECTING SYSTEM® zo heet het systeem, een wereld-patent van BOSE, waar geluid-professionals enthousiast over zijn. Met de AKOESTIE-KNOP kunt U de geluidreflekties richten als uw muren niet zo goed werkaatsen, of als er dichtbij geen muur is. U kunt er de akoestiek intiem mee maken of ruimtelijk. Normale ook duurdere boxen presteren dit niet.

De Bose 301 is geschikt voor versterkers van 10-60 Watt R.M.S.\* continu-vermogen. 5 jaar hi-five-garantie.

De Bose 301 past bij uw interieur door z'n boekenplankformaat. Beste opstelhoogte 1.50-1.90 meter.

Afmetingen: 43 x 27 x 24 cm.

**5 JAAR HI-FIVE-GARANTIE 428.-**



\* R.M.S. = Continu Sinus-vermogen per kanaal over beide kanalen afgegeven aan 8 Ohm over vernielde frequentie band-breedte en harmonische vervorming

# hi-five tested

## harman / kardon



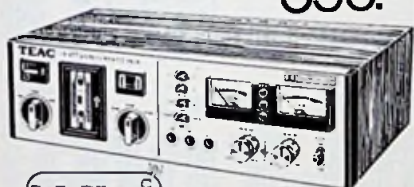
hi-five  
tested

### HARMAN KARDON A 401 VERSTERKER

2 x 20 Watt R.M.S.\* kontinu-vermogen bij 8 Ohm, over volle bandbreedte beide kanalen uitgestuurd 20-20.000 Hz. Harmonische vervorming kleiner dan 0.5%. Intermodulatie vervorming kleiner dan 0.12%. 2 Hoofdtelefoonaansluitingen. Afmetingen: 33 x 27.5 x 13.4 cm.

Alle HARMAN KARDON versterkers hebben een 80-urige test- en duurproef ondergaan en worden op kwaliteit en betrouwbaarheid 2 jaar hi-five gegarandeerd.

2 JAAR HI-FIVE-GARANTIE **599.-**



hi-five  
tested

### TEAC A-400 VOORLADER STEREO CASSETTEDECK

Met Dolby ruisonderdrukkingssysteem; waarschuwings piek-indikator bij opname en oversturing; automatische bandstop met waarschuwingslampje d.m.v. twee schakelaars instelbaar voor iedere bandsoort; goede specificaties; frequentiebereik 30-16.000 Hz met CRO 2-tape.

2 JAAR HI-FIVE-GARANTIE **995.-**



hi-five  
tested

### ACOUSTIC RESEARCH AR 16 LUIDSPREKERBOX

Geschikt voor versterkers van 15 tot 100 Watt RMS bij normale muziekweergave. Gevoeligheid 1 Watt, produceert 85 dB op 1 mtr; met nieuw gekonstrueerde hogetonen-luidspreker beveiligd. Impedantie 8 Ohm. Afm.: 64 x 35 x 27 cm.

**349.-**

hi-five  
tested

### ACOUSTIC RESEARCH AR 14 LUIDSPREKERBOX

Geschikt voor versterkers van 15 tot 100 Watt RMS bij normale muziekweergave. Gevoeligheid 1 Watt, produceert 85 dB op 1 mtr; met nieuw gekonstrueerde hogetonen-luidspreker beveiligd. Impedantie 8 Ohm. Afm.: 64 x 35 x 27 cm.

**499.-**

hi-five  
tested

### ACOUSTIC RESEARCH AR 12 LUIDSPREKERBOX

Gegevens volgens de AR 14; gevoeligheid van deze elite onder de AR-luidsprekerboxen is 86 dB; 3-weg-systeem. Impedantie 8 Ohm.

**699.-**

OP ALLE BOXEN  
5 JAAR HI-FIVE-GARANTIE

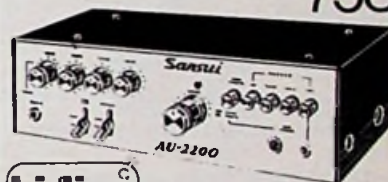


hi-five  
tested

### SANSUI SR 525 PLATENSPELER

Direkt aangedreven machine. Elektronische sturing en servo-motor. Geschikt voor alle elementen. Voorzien van een bijzondere arm met lichte lagering. Zeer lage rumble-waarde. Schokdempende voetjes. Perfecte afwerking en vormgeving. Goede testrapporten ter inzage in alle Hi-Five-zaken.

2 JAAR HI-FIVE-GARANTIE **798.-**



hi-five  
tested

### SANSUI AU 2200 VERSTERKER

In deze versterker is voor de toonkontrolle een stappenregeling toegepast, waardoor steeds exakt dezelfde afstelling wordt verkregen. Lage vervorming, minder dan 0.8%. Het IC in de phono-voorversterker bestaat uit drie transistoren, waardoor een heldere P.U.-weergave van elke opname wordt gegarandeerd; dankzij een hoge overstuuringsgrens van 100 mV. Uitgangsvermogen 2 x 10 Watt R.M.S. continu aan 8 Ohm over 40-20.000 Hz beide kanalen uitgestuurd. Vervorming minder dan 0.8%. (2 x 15 Watt Din-kontinu-vermogen aan 8 Ohm-1000 Hz.)

Signaal/ruisverhouding 65 dB bij phono. Ingang gevoeligheid phono 2.5 mV. Afmetingen 400 x 120 x 240 mm **299.-**

\* R.M.S. = Continu Sinus-vermogen per kanaal, over beide kanalen afgegeven aan 8 Ohm over vermelde frequentie band-breedte en harmonische vervorming

De in deze advertentie beschreven apparatuur, is door de stichting hi-five getest en goedbevonden. De apparatuur wordt onder de speciale hi-five-voorwaarden geleverd door de hieronder vermelde detaillisten.

CORRECT - ROTTERDAM    RAF - AMSTERDAM - HILVERSUM ROOKEN - GRONINGEN  
STAFFHORST - UTRECHT    VOGELZANG - EINDHOVEN - HEERLEN



# hi-fi 'specials'



**hi-five  
tested**

5 STERREN-SET

**SANSUI 551 TUNER/VERSTERKER**  
FM-MG ontvangst. Aan de huiskamer aangepast vermogen.

2 x 16 Watt R.M.S.\* continu-vermogen aan 8 Ohm over beide kanalen uitgestuurd 40-20.000 Hz. Harmonische vervorming minder dan 0,8 %.  
(2 x 20 Watt Din-continu-vermogen aan 8 Ohm-1000 Hz.)

**JVC NIVICO JLA1 PLATENPELER**  
Met synchroommotor, automatische afslag, 4 kanalen (quadro) voorbereid.  
Snaar-aandrijving. 30 cm plateau. Magnetisch dynamisch element.

**INTERAUDIO 1000 BOXEN**

2-weg-systeem.  
40 Watt R.M.S.\* continu-vermogen.  
Impedantie 8 Ohm. Hoog rendement.

1598.-



**ROTTERDAM**

bergweg 110,  
tel. 010-671133



**AMSTERDAM**

rijnstraat 142, tel. 447933  
hilversum:  
winkelcentrum hilvertshof  
tel. 02150-17705/6

hi-fi studio  
**ROOKEN**

**GRONINGEN**

zwanestraat 19,  
tel. 050-126583

MUZIEK  
**Staffhorst**

**UTRECHT**

hoog catharijne boven  
clarenburg 51-57  
rozenstraat 15  
anth. mattheuslaan 1  
drieharingstraat 7  
tel. 030-332341



**EINDHOVEN**

willemsstraat 58,  
tel. 040-511106  
heerlen: emmaplein 23,  
tel. 045-719213



**hi-five  
tested**

TEAC A 3300 S  
TAPE DECK Met grote

26 cm spolen. Drie motoren, drie koppen. Elektronische tip-toets-bediening d.m.v. relais. Mogelijkheid voor afstands-bediening. Twee snelheden 9,5 en 19 cm/sec. Monitor-mogelijkheden en microfoon/lijn mengbaar. 40-24.000 Hz  $\pm$  3 dB, 19 cm/sec. Afmetingen: 440 x 440 x 210 cm. Kompleet met 26,5 cm Maxell band\*, aansluitnoer, 26,5 cm metalen haspels, haspelhouders (kernen)

1995.-

Dezelfde set, echter met de BOSE 301 BOXEN  
INKLUSIEF gratis stereo-testplaat

1898.-

INKLUSIEF gratis na-kontrolle door  
Hi-Five-service-konsulent

INKLUSIEF gratis jaarabonnement op een  
hi-fi hobby-maandblad:  
bijvoorbeeld, stereo hi-fi-test.

2 JAAR HI-FIVE-SET GARANTIE  
5 JAAR GARANTIE OP DE BOXEN



\* R.M.S. = Continu Sinus-vermogen per kanaal, over beide kanalen afgegeven aan 8 Ohm, over vermelde frequentie bandbreedte en harmonische vervorming.

⊛ In voorbereiding

# BELANGRIJKE OPRUIMING

vanaf 16 juli t/m 16 augustus **KORTINGEN VAN 20 T/M 90 PROCENT**  
meer dan 1000 artikelen moeten plaats maken voor nieuwe

Bij aankoop van f 100,- uit  
deze aanbieding mag u gratis  
voor f 10,- extra artikelen  
meenemen.

## MEETINSTRUMENTEN

Wij bouwen een nieuw elektronisch lab. en hebben besloten meteen een gedeelte van ons instrumentarium te vernieuwen. De apparaten verkeren in goede conditie, hebben ons trouw gediend bij de ontwikkeling van diverse bouwdozen, onze radiobesturing en vele projecten op klanten-specificatie. Wij nemen node afscheid, edoch, een buitenkansje voor u?

- Hewlett Packard lab.scoop 175 A DC-50 Mhz voor plugin units incl. 3 plugin units 1780 A - 1752 A - 1750 A, o.a. dual trace unit en high sensitiv unit samen 2290,-
- Hewlett Packard Sinus test oscillator model 650 A 380,-
- Hewlett Packard Square Wave Generator model 211 AR 380,-
- Philips M.V. meter 2 Hz - 1 Mhz 1 MV volle schaal type GM 6012 600,-
- Philips H.F. M.V. meter 1 Khz - 30 Mhz incl. externe verzwakkerkop, type GM 6016 500,-
- Philips Wobbeler, type GM 2877 600,-
- Nordmende D.C. scoop, type U 0963 600,-
- Keithley Electrometer, o.a. 12 stroombereiken, kleinste bereik  $10^{-11}$  amp, volle schaal, 10 weerstandbereiken, hoogste bereik  $10^{12}$  ohm volle schaal. Kleinste voltbereik 1 mV DC volle schaal, type 610 A 750,-
- Trio automatische Frequentiemeter, type FC 751 750,-
- Siemens Impedantie en/of netwerken meetbrug, 30 Hz tot 1 Mhz, type Rel 3 R 217P 650,-
- Siemens Vormingsmeter L.F. zowel symmetrisch als a-symmetrisch, type Rel 3 F 42P 650,-

Geen telefonische inlichtingen, van alle apparaten is één exemplaar, welke vlak voor de uitverkoop uit de werkplaats worden gehaald en in de winkel opgesteld met de fabrieksdokumentatie ter inzage.

## COMPONENTEN COMPONENTEN COMPONENTEN COMPONENTEN

Westinghouse 175 amp. diode van 119,- nu 49,- / Brown Boveri tyris toren CS 0.6-04 1 amp. 400 V à 4,95, nu 10 voor 25,- CS 1-04 2 amp. 400 V à 5,95, nu 10 voor 29,- / 8 typen leuke elektromotortjes, 2 voor 220 V AC rest 2-12 VDC, prijzen van 1,95 tot 15,- / ECC triac metalcan 400V 1,6 amp. à 10,95, nu 10 stuks 49,- / achterkant gesloten tweeter IW 2000, wie hoog spreidt, spreidt gezelligheid, 8 stuks voor 30,- / 2N5031 mini tyristor met gestabiliseerde gate, reuze handig à 3,95, 10 voor 19,- / Div. seleen H.S.P.cellen o.a. voor röntgenapparatuur  $\frac{1}{4}$  van de prijs / van de volgende prof. IC's kunt u de prijs halveren: LM 108H 137,- - LM 111H 89,50 - LM 141H 31,55 - LM 142H 24,55 - LM 308H 11,15 - LM 341H 9,50 - LM 342H 9,50 - uA 715/L115TI 29,50 - uA 716 19,74 / niet Siemens relais worden opgeruimd voor de halve prijs, ongeveer 60 typen in div. kwantiteiten / 1N5059 diode 1 amp. controlled avalanche, 100 stuks 35,-, 1000 stuks 290,- / servo IC NE 543K van 12,85 nu 8,90 / foto-element BP 100, 4 stuks 6,- / Philips L.D.R. RPY58 van 2,95 voor 0,85 / tiptoets IC's SAS560 of SAS 570 van 14,60 nu 4,50 / L121 BI.S.G.S. IC Burst control for triac and SCR triggering van 19,90 nu 7,- / niet Fischer koelmateriaal van div. merken, o.a. Redpoint, Asmann, Austerlitz en Schaffner,  $\pm$  100 typen, worden opgeruimd voor de halve prijs / div. Philips en Amtron bouwdozen met 50% korting / draaischakelaars 4MC 3 st., 3MC 4 st., 2MC 6 st., 1MC 12 st., van 6,95 nu 3,60 / 2N4292 van 2,95 nu 0,89, 100 voor 59,-, 2N3903 van 0,85 voor 0,29, 100 voor 22,50, 2N2368 van 2,40 nu 0,29, 100 voor 22,50, BF 323 van 3,40 nu 1,-, AC178K van 6,50 nu 1,-, AC 187K van 6,80 nu 1,-, AD161 van 11,- nu 2,50, AF109R van 7,65 nu 2,50, 100 voor 195,- / zeer apart 400 W audio trafo voor 100 V systemen van hifi kwaliteit, frequentiebereik 45 tot 16200 Hz - 3 db prim. 4-8 of 16 ohm transistorversterker sec. 100 V L.S. van 590,- / 8 verschillende Amerikaanse schuifschak. 3 met lampje, 40% korting / microswits zilveren contacten van 5,95 nu voor 3,90, 100 voor 250,- / A&B 2 en 4 toetsschakelaars wisselend en afzonderlijk 30% korting / druppelantaal 1.5 uF 35 V van 1,- nu 10 voor 5,-, 100 voor 25,-, 1000 voor 200,- / 78MGT 500 mA instelbare spanningsregelaar van 9,95 voor 6,90, 100 voor 500,-. Verder luidsprekers, condensatoren, elco's, instelpotmeters enz., te veel om op te noemen plus nog wat gekke dingen die we in de etalage zullen zetten. Zegt het voort.

## SUBLIEME TTL-AANBIEDING

7400	pakje van 10 à	7,50	7453	pakje van 10 à	7,50
7401	pakje van 10 à	7,50	7454	pakje van 10 à	7,50
7402	pakje van 10 à	7,50	7460	pakje van 10 à	7,50
7407	pakje van 10 à	15,-	7472	pakje van 10 à	10,-
7413	pakje van 10 à	17,50	7474	pakje van 10 à	10,-
7420	pakje van 10 à	7,50	7476	pakje van 10 à	12,50
7440	pakje van 10 à	7,50	7490	pakje van 10 à	19,-
7442	pakje van 10 à	25,-	7492	pakje van 10 à	12,50
7447	pakje van 10 à	37,50	74121	pakje van 10 à	17,50
7450	pakje van 10 à	7,50	74123	pakje van 10 à	37,50
7451	pakje van 10 à	7,50			

Bij aankoop van 10 verschillende TTL-pakketjes

**KENNISMAKINGSPAKKET SIEMENS LEDS**  
bestaande uit: leds 2 x LD30A, 2 x LD37A, 2 x LD41A, 2 x 7-segmentdisplay HR1101A,  
ter waarde van 37,60

### VOOR EEN TIENTJE

Dit kennismakingspakket Siemens leds los f 25,-.

## PAK MEE PAKKETJES

A 2 stuks zendtor 2N3866	10,-	N 100 stuks BC 557B	39,-
B 5 stuks B80C3200	10,-	O 5 rode LD30 + 5 groene LD37 leds	12,50
C 6 stuks B80C1500	10,-	P 10 stuks BC 107 siemens	7,-
D 2 stuks B400C4A	10,-	Q 100 stuks BC 107 siemens	60,-
E 1 stuk B600C 6.5A	10,-	R 10 stuks BC 179 siemens	6,-
F 40 stuks 1N 4148	5,-	S 100 stuks BC 179 siemens	50,-
G 20 stuks 1N 4004	5,-	T tip 2955 + tip 3055	8,-
H 20 stuks 1N 5059	5,-	U 4 stuks FND 500	40,-
avelance	8,-	V 4 stuks FND 507	40,-
I 5 stuks AD 130 gepaard	10,-	W 4 stuks HR 1101A	40,-
J 5 stuks 2N3055 gepaard	20,-	X 10 stuks 723 dll	22,50
K 10 stuks BC 547C	5,-	Y 10 stuks T099 709	17,50
L 100 stuks BC 547C	39,-	Z 10 stuks 741 nunidil	17,50
M 10 stuks BC 557B	5,-	ZZ 10 stuks 709 dll	17,50

Wij kochten wat goedkope halfgeleiders van bekende merken. Test u ze zelf eens voor een prikke.

Wij zullen het niet meer doen, u wel?

BFY 45 à 0,25	AD 160 à 0,25
2N3417 à 0,25	BFY51 à 0,25
AC188 à 0,25	BSX45 à 0,25
ASY42 à 0,25	BSY54 à 0,25
BFX88 à 0,25	BSY69 à 0,25
BSY63 à 0,25	

## Led uitstuur IC's UAA 170/180

inclusief boekje met technische gegevens en 9 schema's

UAA 170 + 16 groene leds	19,50
UAA 180 + 12 rode leds	17,90

## C-MOS AANBIEDING

4050 AE	10 stuks	17,50
4049 AE	10 stuks	17,50
4029 AE	10 stuks	35,-
4016 AE	10 stuks	17,50
4013 AE	10 stuks	17,50
4012 AE	10 stuks	7,50
4011 AE	10 stuks	7,50
4010 AE	10 stuks	25,-
4007 AE	10 stuks	7,50
4000 AE	10 stuks	7,50

EEN  
INTERESSANTE IC,  
TAA 775 G  
3 stuks

f 10,-

## ELEKTRONIKA 2000 BV

Gentiaanplein 21-23, AMSTERDAM-NOORD.  
Telefoon: alleen voor handel en industrie 020 - 325277.  
Telefoon: afd. winkel, kantoor en postorder 020 - 3693 21  
Telex: 15271 ENL. Giro: 1561089. N.M.B. nr. 697110761.

UITVERKOOPARTIKELLEN KUNNEN ONDER GEEN ENKELE  
VOORWAARDE WORDEN VERZONDEN! ALLE PRIJZEN INCL. B.T.W.

Geopend: maandag t/m vrijdag van 9.00-18.00 uur;  
zaterdag 9.00-16.00 uur.

# ELEKTRONIKA 2000

# RAF ZELFBOUW

Rijnstraat 166 A'dam-Z. tel. 422853

- ★ kwaliteits luidspreker-systemen
- ★ dynaco hi-fi topklasse bouwdozen
- ★ voor huiskamer-diskotheek-popgroep



## LUIDSPREKERS:

### KEF

TANNOY  
LOWTHER  
CELESTION

B+W BOOG-DECCA  
AUDIOSTATIC-ESS  
FANE-JORDAN-WATTS  
PEERLESS-PHILIPS  
VISONIK-ISOPHON-  
GOODMANS-WHARFEDALE-HECO, etc.



- ★ luidsprekerkasten
- ★ dempingsmaterialen
- ★ filters, actief/positief
- ★ deskundige voorlichting

## TRANSMISSION-LINE KAST

- ★ gebouwd, exclusief speaker
- ★ gedempt en afgeregeld
- ★ in allerlei uitvoeringen, v.a.

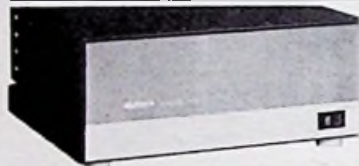
**298**

## ELEKTRONICA: USA TOPKLASSE BOUWDOZEN VAN

### dynaco

- ★ voor- en eindversterkers - tuners
- ★ stereo/mono/transistor/buizen
- ★ zeer duidelijke handleidingen
- ★ sublieme testrapporten uit USA

VOORVERSTERKERS	PAS 3X	B	PAT 4	T	PAT 5	T	
EINDVERSTERKERS	STEREO 120 - 150 - 410 - 400				T	ST70-MIII	B
TUNERS	AF 6 FM 5	T	T = TRANSISTOR B = BUIZEN				



## bijv.: DYNACO STEREO 410 EINDVERSTERKER

- ★ 2 x 200W/sin. bij 8 Ohm tussen
- 20-20 000 Hz; 2 x 300W/sin. bij 4 Ohm

- beide kanalen:
- ★ als bouwdoos:
- ★ (gebouwd f 1998,-)

**1498**

RAF HiFi ZELFBOUW: RIJNSTRAAT 166 AMSTERDAM-ZUID TEL. 020-422853

## RAF HiFi APPARATUUR

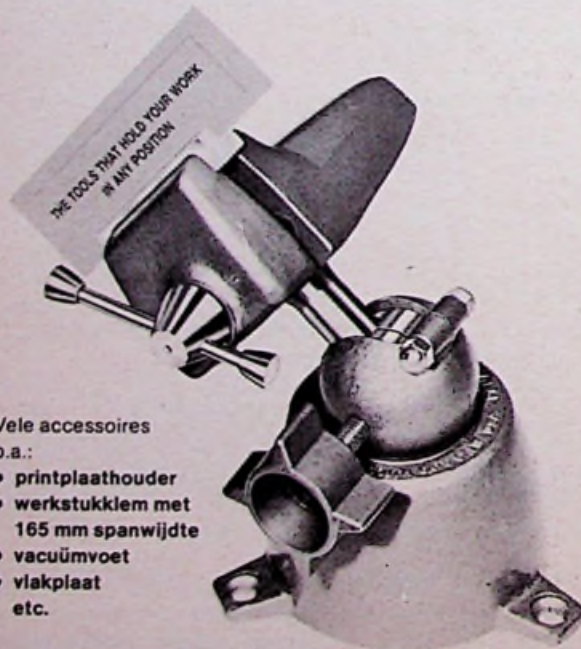
A'dam-Z. : RIJNSTRAAT 142-144-150-139  
H'sum-C. : Winkelc. HILVERTSHOF

- ★ keuze uit 60 merken
- ★ min. 2 jaar garantie
- ★ alles staat aangesloten

- ★ o.a. QUAD-LUXMAN-JBL-HARMAN KARDON-
- ★ TEAC-NAKAMICHI-KEF-B+W-REVOX-
- ★ TANDBERG-ESS-TECHNICS-THORENS

## PanaVise Bankschroefjes

DRAAIEN EN KANTELEN UW WERKSTUK IN ALLE DENKBARE STANDEN



Vele accessoires

- o.a.:
- printplaatouder
- werkstukklep met 165 mm spanwijdte
- vacuümvoet
- vlakplaat
- etc.

Vraagt onze catalogus: 130 pagina's vol bijzondere gereedschappen van topkwaliteit.

## Weller

Professioneel solderen met automatische temperatuurregeling



TECHNICAL TOOLS B.V.  
Postbus 22031 - Hoogstraat 14  
Rotterdam - Tel. 010-12 56 97



# RESISTA METAALFILM WEERSTANDEN



## MK - SERIE

De metaalfilm en metaaloxidedefilm weerstanden uit de serie MK voldoen in elk opzicht aan de hoge eisen van de moderne professionele elektronika. Door de grootte van zijn waardebereik zijn zij veelzijdig toepasbaar. Zij voldoen aan de normen; MIL-R-10500, Char. C, E en F, MIL-R-55182, MIL-R-22684 en IEC-115, Type 1.

## MN - SERIE

Het type MN is met epoxyhars omperst en voldoet eveneens aan de normen; MIL-R-10509, Char. C, E en F, en MIL-R-55182. Typische kenmerken van deze weerstanden zijn de hoge stabiliteit en nauwe toleranties ( $\leq 1\%$ ). Voor ruimtebesparende toepassingen kan het type MU worden geleverd (RM=2,5 of 5 mm).

## PROGRAMMA

type	waarde- bereik ( $\Omega$ )	$P_{70}$ (W)	tol. (%)	temp. koëff. $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ .	stabiliteit $\Delta R/R$
MK 2	1-1,0 M	0,4	$\approx 2,0$	50/100/200	0,5% na 1000 uur en $P_{125}$
	10-1,0 M		$\approx 0,5$	25/50/100	
MK 3	1-1,5 M	0,5	$\approx 2,0$	50/100/200	0,5% na 1000 uur en $P_{125}$
	10-1,5 M		$\approx 0,5$	25/50/100	
MK 4	1-2,5 M	0,7	$\approx 2,0$	50/100/200	0,5% na 1000 uur en $P_{125}$
	10-2,5 M		$\approx 0,5$	25/50/100	
MN 2	10-1,0 M	0,25	$\approx 1,0$	50	0,5% na 2000 uur en $P_{125}$
	47-1,0 M		$\approx 0,25$	25/50	
	100-1,0 M		$\approx 0,10$	25/50	
MN 3	10-1,5 M	0,33	$\approx 1,0$	50	0,5% na 2000 uur en $P_{125}$
	47-1,5 M		$\approx 0,25$	25/50	
	100-1,5 M		$\approx 0,10$	25/50	
MN 4	10-2,5 M	0,50	$\approx 1,0$	50	0,5% na 2000 uur en $P_{125}$
	47-2,5 M		$\approx 0,25$	25/50	
	100-2,5 M		$\approx 0,10$	25/50	
MU 2	1-1,0 M	0,25	$\approx 2,0$	50	0,5% na 2000 uur en $P_{125}$
	10-1,0 M		$\approx 1,0$	50	
	47-1,0 M		$\approx 0,25$	25/50	
	100-1,0 M		$\approx 0,10$	25/50	

DJIE-ROEDERSTEIN

ELECTRONISCHE ONDERDELEN B.V.  
ROEDERSTEIN-GROEP

BOVENKERKERWEG 37 - AMSTELVEEN - POSTBUS 19 - TEL. 020-416222 - TELEX 13107

# HANS HOEK B.V.

Rijksweg 23 - GELEEN - Tel.: 04494-42736 - Giro 108.7595

## CORNER GULL MK 3

Nieuwe Versie !!!

2 x 120 Watt  
stereo Si-versterker.



### Uitvoering

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

### Technische gegevens

- frequentiebereik 15 Hz - 50 kHz (3 dB)
- vervorming max. 0,08%
- ingangen: MD pick-up 3 mV; impedantie 47 k $\Omega$   
tuner 100 mV; impedantie 100 k $\Omega$   
tape 100 mV; impedantie 100 k $\Omega$
- Baxandall toonregeling
- uitg. vermogen  
2 x 120 W, sinusvermogen in 4  $\Omega$  impedantie  
2 x 75 W, sinusvermogen in 8  $\Omega$  impedantie
- Grote stabiliteit
- Ingebouwde elektronische kortsluitbeveiliging
- Kortsluitbeveiliging werkend met relais die bij kortsluiting, overbelasting of DC op de luidspreker, de voedingsspanning uitschakelen.

- Netvoeding 220 V - 50 Hz

Prijs: Kompleet bouwdoos **f 550,-**  
Gebouwd **f 720,-**  
Kompleet bouwdoos eindversterker **f 440,-**  
Eindversterker gebouwd **f 550,-**

## CORNER HORN MK 1

2 x 35 Watt  
hifi stereo-versterker

Prijs: bouwdoos **f 370,-**  
gebouwd **f 500,-**



### Uitvoering: als Corner Gull

- afmetingen: 360 x 212 x 85 mm

### Technische gegevens

- frequentiebereik 15 Hz - 30 kHz binnen 0,5 dB
- ingangen (idem als Corner Gull)
- Baxandall toonregeling
- uitg. vermogen:  
2 x 35 W sinusvermogen in 4  $\Omega$  impedantie
- netvoeding 220 V - 50 Hz

## CORNER HORN MK 5

2 x 50 Watt  
hifi stereo-versterker.  
Verdere gegevens als MK 1.

Prijs: bouwdoos **f 450,-**  
gebouwd **f 575,-**



**NIEUW**

## MENG PANEEL (STEREO)

- Uitvoering**  
390 x 240 mm
- geëloxeerde bovenplaat
- 5 schuifpotmeters Preh schuiflengte 85 mm
- leverbaar met of zonder voorafluistering
- ingangen: 2x bandopnemer, 2x MD pick-up, 1x MD mikro instelbare ingangsgevoeligheid met aparte toonregeling
- met gestabiliseerde voeding
- uitg. spanning 1 V eff. instelbaar
- ing. spanning: band 100 mV, MD 3 mV-5 mV, mikro 3-20 mV

Prijs bouwdoos met VU meters **f 375,-**  
met voorafluistering **f 435,-**  
gebouwd met VU meters **f 515,-**  
met voorafluistering **f 575,-**

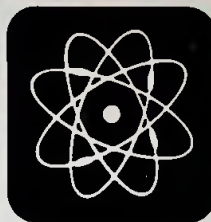
**Alle mengpanelen inclusief voeding.**  
Kan rechtstreeks aangesloten worden op Corner Horn of Corner Gull.



# SOLID STATE ZOEMERS

een maxi geluid uit een mini huisje

Niet minder dan 76 decibel uit slechts enkele kubieke centimeters, gemeten op 30 cm afstand met 3 tot 12 volts gelijkspanning en een stroomverbruik van enkele tientallen milliampères, waardoor directe aansluiting op digitale circuits mogelijk is. Elektronische toonopwekking voor probleemloze akoestische signaleringen. Dit alles biedt het interessante programma solid state zoemers van:



projects<sup>®</sup>  
unlimited

vertegenwoordigd door VAN DAM ELEKTRONIKA.

De solid state zoemers als hiernaast afgebeeld zijn leverbaar voor frontmontage (A1-100 serie met PM-100 serie volgens resp. fig. 1 en 2) en – als enige fabrikant – voor printmontage (DA-500 serie volgens fig. 3). Deze laatste is in 16 pens DIL behuizing.

Geluidsfrequentie 400 Hz, voedingsspanningen, resp. 3, 5 en 12 volt gelijkspanning, stroomverbruik resp. circa 35, 20 en 25 mA, gewicht: DA-serie 3½ gram en A1-serie 7 gram. Direkt bestuurbaar uit TTL, DTL of uw transistorschakeling.

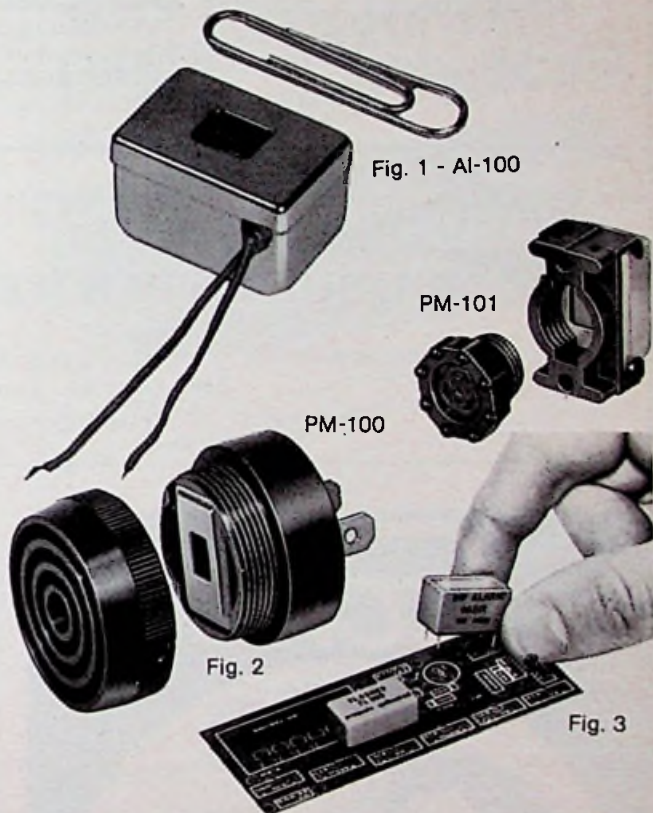
Projects Unlimited heeft ook een solid state flasher type FL-200 in haar programma, eveneens in 16 pens DIL behuizing, geschikt voor 5-12 volt, 200 mA output, een ruststroom van 10 mA en een herhalingsfrequentie van 1½ Hz. De FL-200 is bedoeld voor interrumperende sturing van bovenstaande zoemers of uw optische indicatoren.

Enkele 25-stuks prijzen:

A1-100 serie (3- en 8-16 volt) . . . . .	f 19,15
DA-500 serie (3, 5 en 12 volt) . . . . .	f 24,40
PM-100, grote paneelbevestiging . . . . .	f 2,70
PM-101, paneelbevestiging, zekeringmodel . . . . .	f 1,58
FL-200 elektronische flasher . . . . .	f 20,95

Alle genoemde typen zijn doorgaans uit voorraad leverbaar. Andere typen op aanvraag.

Uitgebreide documentatie voor industriële gebruikers sturen wij op aanvraag.



Alleenvertegenwoordiging voor de Benelux:

B.V. Technische Handelmaatschappij

VAN DAM  
ELEKTRONIKA

Postbus 450, Spoorweg 49, Rotterdam-3004

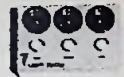
Tel. 010 - 67 00 22\* Telex: 25336 damel nl.

Geopend van maandag tot en met vrijdag van 9.00 uur tot 12.30 uur en van 13.15 uur tot 18.00 uur. 's Zaterdags gesloten. Verkooppunt voor Amsterdam: Blasiusstraat 14-16, Tel. 020 - 94 72 18.

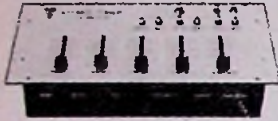
Verkooppunt Amsterdam continu geopend.

Vermelde prijzen excl. 16% BTW.

# VEILIG KOPEN per post of telefoon dat kan bij RADIO VAN DER WEL



**LICHTORGELS**  
3 x 600 W met ingeb.  
microfoon 129,-



## STEREO MENG- PANEEL

met voorafluistering op 4 kanalen.  
Techn. gegevens:  
1 x micro 600  $\Omega$  of 50 k $\Omega$  omschakelbaar  
2 x tape/tuner  
2 x pick up MD of ker. omschakelbaar  
Netvoeding 220 V.

249,-

## LICHTORGELS

3 x 400 Watt regelaars voor bas-  
midden en hoog 49,50



## LICHTORGELS

3 x 600 Watt regelaars voor  
B-M-H en totaalregeling 69,50

## LICHTORGELS

in stereo-uitvoering 6-kanaals  
89,50

**SPECIALE AANBIEDING:**  
**VLOEISTOFPROJECTOR**  
incl. schijf 298,-



## STROBOLIGHT

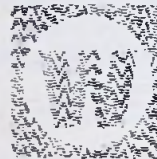
geeft een flitsend  
gezicht aan uw  
show 89,50



## RADIO VAN DER WEL

Amsterdamsestraatweg 38 - 's Maandags gesloten  
Postbus 10.024 - Utrecht  
Telefoon 030 - 31 30 69 (Dag en nacht)

Zend f 3,- aan postzegels in een enveloppe en wij zenden u uitgebreide  
documentatie.



Verzending onder rembours  
of na vooruitbetaling op giro  
26182 van N.M.B. te Utrecht  
t.g.v. M. v. d. Wel, nr. 68.71.12.508  
(denkt u om de  
verzendkosten?)

# Echo

## STEREO HOOFDTELEFOONS



**Type HS-2000**  
(met snoermagazijn  
voor het inkorten  
resp. opbergen van  
het snoer)  
Gevoeligheid:  
120 dB bij 1000 Hz, 1mW  
Frequentiebereik:  
15 - 24000 Hz  
Impedantie: 8 - 16  $\Omega$   
per kanaal  
Max. input: 500 mW  
Lengte snoer:  
2,5 meter

Vraag brochure

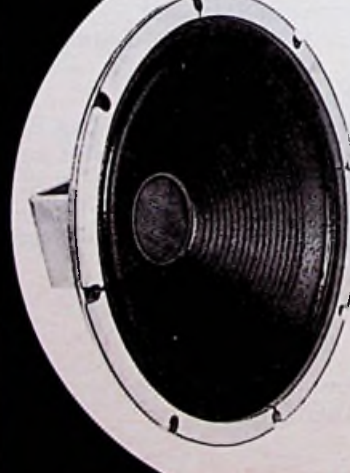


## Theal b.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Tel. 020-242011\*

# Spital

## LUIDSPREKERS



## Woofer L 305

Diameter: 30 cm  
Vermogen: 20 Watt  
Impedantie: 8  $\Omega$   
Frequentiebereik:  
30 - 8.000 Hz  
Resonantie-  
frequentie: 40 Hz

Vraag brochure



## Theal b.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Tel. 020-242011\*

HEATH

Schlumberger

ELECTRONIC CENTER

HEATHKIT

Nieuwste Heathkit catalogus met een reeks bouwpakketten van topkwaliteit voor de veeleisende amateur, hobbyist, vakman, o.a.



Hi-fi stereo apparatuur, (digitale) meetinstrumenten, zend- en ontvanginginstallaties t.b.v. radioamateurs, inbraakbeveiliging enz. enz. Alle pakketten compleet met onze unieke 'step by step' manuals. U kunt in bezit komen van deze catalogus door onderstaande coupon ingevuld op te sturen onder bijsluiting van f 1,50 aan postzegels.

Afgehaald aan de zaak betaalt u niets. Komt u eens een kijkje nemen!

GRATIS

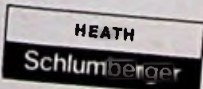
BON voor HEATHKIT CATALOGUS



Naam \_\_\_\_\_  
Adres \_\_\_\_\_  
Woonpl. \_\_\_\_\_

of f 2,- over te maken op één onzer rekeningen

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

750-

Voor een 3 1/2 Digit  
Digitale Multimeter  
van Hewlett Packard



HP-3476 A

- Meetmogelijkheden: dcV, acV, Ω, dcA, acA
- Gevoeligheid: 100 microvolt
- Nauwkeurigheid: 0,4% (dcV)
- Automatische bereikaanpassing.

Prijs: f 750,- (excl. B.T.W.)  
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

**Speciale Aktie**  
Voor een aantal HP instrumenten geldt momenteel een speciale aanbieding. Wanneer u de bon invult en opstuurt, informeren wij u per omgaande over deze aktie.

HEWLETT  PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen  
Van Heuven Goedhartlaan 121, Pb. 667, Amstelveen. Tel.: 020 - 472021

**BON:** In een gesloten enveloppe zenden aan  
Hewlett Packard Benelux N.V.  
Antwoordnummer 57 Amstelveen

O Licht mij in over de speciale aanbieding  
O Stuur mij meer informatie over de HP .....  
(doorhalen wat niet wordt verlangd)

Naam \_\_\_\_\_  
Straat \_\_\_\_\_  
Plaats \_\_\_\_\_

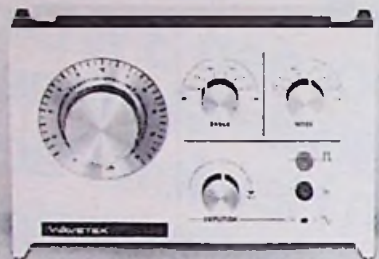
B

# WAVETEK

functiegenerator model 30

**SLECHTS**  
f 575,-  
inkl. BTW

voor:  
- amateurs  
- service geluidsapparatuur  
- laboratorium en  
technische opleidingen



**SPECIFIKATIES:**

- spanningsvormen : sinus, driehoek, blok en TTL pulsen
- frequentiegebied : 2 Hz - 200 kHz
- frequentiezwaaai : lineair en logaritmisch
- zwaaiverhouding : 1000 : 1
- uitgangsspanning : 1 V eff. voor sinus
- uitgangsimpedantie : 600 ohm

**Air-Parts INT. B.V.**  
Haagweg 149, Rijswijk 2101 Tel 070 - 994740

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

## tenorel elementen



Voor elementen,  
diamanten en saffieren  
bij **VOORUITBETALING**  
op giro nr.: 2712607  
t.n.v. fa. Giezen **GEEN**  
**VERZENDKOSTEN.**



JACOB CATSSTRAAT 1  
(HOEK ZAAGMOLENSTRAAT)  
ROTTERDAM (010) 67 16 63

**GIEZEN**  
VOOR GOEDE PICK-UP ELEMENTEN

verzending onder rembours  
door geheel nederland  
bestellingen boven fl. 50,-  
franco thuis

Plug-in versterkers, kanaalgepiekt voor  
klein systeem tot ca 8 aansluitingen:

VHF, 13 dB, type NT1/	f 29,10
VHF, 27 dB, type NT2/	f 45,90
UHF, 12 dB, type NTM/	f 38,40
UHF, 26 dB, type NTB/	f 56,70
Omzetter UHF naar VHF	
23 dB, type NC/ .. - ..	f 68,40

Kanaalgepiekte mastversterkers:

VHF, 16 dB, type AT1/	f 29,10
VHF, 30 dB, type AT2/	f 45,90
UHF, 15 dB, type AT/	f 38,40
UHF, 30 dB, type ATB/	f 56,70

Bodemplaat voor montage van max.

3 versterkers NT-serie	f 30,30	ME 1
Idem met ingeb. voeding	f 46,20	MA 1
Idem voor tussenschakeling	f 33,-	ME 3
Voeding 12V, v.a.	f 30,50	

GA! versterkers en omzeters, prijs en  
levettijd op aanvraag.

Grossier voor Noord-Holland en omstreken:  
R. Lezer, Postbus 9192 Telefoon 020-151091

IMPORTEUR EN VERTEGENWOORDIGER  
VOOR NEDERLAND:  
F. J. F. VAN HEELSBERGEN  
MATHENESSERDIJK 128 ROTTERDAM 3007  
TELEFOON 010 - 15 25 21

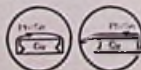
**FRACARRO**  
**RADIOINDUSTRIE**  
antennematerialen

## gedrukte schakelingen? daar kunnen wij ons druk om maken

Alle printed circuits volgens  
elke methode kunnen door ons  
gerealiseerd worden.  
Mogen we even wat noemen?

- Volgens uw specificatie in kleine en grote series.
- Gedrukte schakelingen, enkel- en dubbelzijdig en doorgemetaliseerd volgens subtractieve en semi-additieve methode.
- Alle galvanische bedekkingen.
- Pons- en stanswerk.
- Assemblages van series en proefprints, bedraden van printcassettes, kasten en apparaten.
- Lichtgevoelig basismateriaal; zowel positief als negatief.
- Experimenteerprints, o.a. eurokaartformaat.
- Tekenkamer, speciaal voor realisatie van ideeën, schema's en lay-outs.

Noviteit van print service  
Infrarood navloeiën (reflow)



Wilt u eens een drukproef  
nemen?  
Neem contact op met:



Postbus 34, ECHT  
Tel. 04754-2600. Telex 58464

# HAMEG

## OSCILLOSCOOP TYPE HM 207

voor slechts ... f 667,- incl. BTW  
als bouwset ... f 534,- incl. BTW



**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

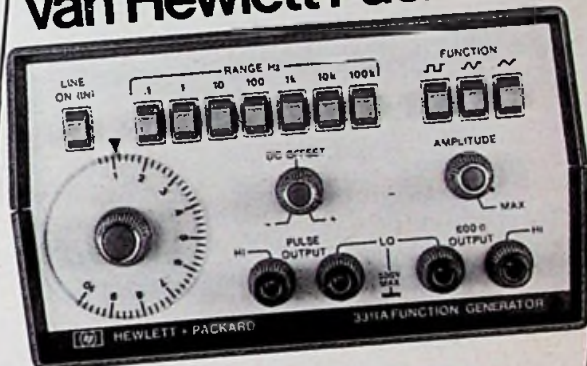
### Air-Parts INT. B.V.

Haagweg 149, Rijswijk 2101 Tel 070 - 994740

Avenue Huert-Memok 1-7b  
1030 Brussel - België  
Tel 02 - 2418130

# 1024,-

Voor een  
functie-generator  
van Hewlett Packard



HP- 3311 A

- Funkties: sinus, blokgolf, driehoek, puls.
- Frequentiebereik: 0,1 Hz - 1 MHz.
- Uitgangsspanning: maximaal 20 V.

Prijs: f 1.024,- (excl. B.T.W.)  
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

### Speciale Aktie

Voor een aantal HP instrumenten geldt momenteel een speciale aanbieding. Wanneer u de bon invult en opstuurt, informeren wij u per omgaande over deze aktie.

## HEWLETT PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen  
Van Heuven Goedhartlaan 121, Pb. 667, Amstelveen. Tel.: 020 - 472021

**BON:** In een gesloten enveloppe zenden aan  
Hewlett Packard Benelux N.V.  
Antwoordnummer 57 Amstelveen

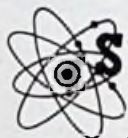
O Licht mij in over de speciale aanbieding  
O Stuur mij meer informatie over de HP.....  
(doorhalen wat niet wordt verlangd)

Naam \_\_\_\_\_

Straat \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

B



## STUUT en BRUIN

Middelpunt van de elektronica

### VOORDEEL AANBIEDINGEN

**Philips luidsprekerkits**

type	belastbaar- heid (muziek- vermogen)	frequentie- gebied (Hz)	luidsprekers	prijs per stuk	bij ons per stuk	per twee
ADK 0310	15 W	50	18.000 AD 5060/W AD 2071/T	f 84,-	f -,-	f 112,50
ADK 2020	30 W	45	22.000 AD 8060/W AD 0160/T	f 146,-	f 99,-	f 189,-
ADK 2525	40 W	42	22.000 AD 8060/W AD 5060/Sq AD 0160/T	f 199,-	f 148,-	f 279,-
ADK 3540	60 W	33	22.000 AD 10100/W AD 5060/Sq AD 0160/T	f 299,-	f 239,-	f 429,-

Leverbaar in 4 of 8 Ω, incl. filter, klankbord en bouwbeschrijving.  
Houtpakketten voor alle 'KITS' uit voorraad leverbaar.

**PHILIPS voedingstransformator**, uit Philips voedingseenheid NL 6924, o.a. voor toepassing bij de bekende 2 x 40 watt stereo-versterker.  
Prim.: 110 / 220 Volt. Sec.: 1: 40 - 50 - 60 Volt. 1,5 Amp. continu, 2,2 Amp. Piek.

Statische afscherming tussen primaire en secundaire wikkeling.  
**PHILIPS houten versterkerkasten**, o.a. gebruikt voor de tuner FM-15 en de 2 x 25 watt stereo-versterker NL 312 H. Notenhout.  
Binnenafmetingen L x B x H = 33 x 24 x 9 cm.  
Per stuk f 8,95. Per 10 stuks f 84,00

**PHILIPS potentiometers**, nieuw model met geïsoleerde as van 6 mm Ø.  
100 K Log of 1 M log.  
Per stuk f 0,48. Per 10 stuks f 3,60. Per 100 stuks f 32,00

### STUUT EN BRUIN

### UW WARENHUIS OP ELEKTRONISCH GEBIED!

Wij leveren onder rembours!

Minimum kosten f 8,00

Prinsegracht 34  
Telefoon: 070-604993

DEN HAAG

Giro: 28 30 62

Bank: Amro Nr. 47.35.75.418

## WIJ LEVEREN UIT VOORRAAD!

### SPRAGUE

Hermetic-seal Tantaalelko's,	type 150D
Druppel-tantaalelko's	type 196D
Monolytische keram. Conden.	type 2C
Printelko's	type 504D
Axiale elko's	type W13D
Elko's 2200/4700 $\mu$ F - 40/63V	

### RCA

Transistoren  
Triacs  
CA- en CD-serie

### FAIRCHILD

Transistoren  
Lineaire IC's  
7400-serie TTL  
7-Segment Displays

### SIEMENS

Transistoren  
Lineaire IC's  
Led's  
7-Segment Displays  
MKM-condensatoren

### CORNING (SOVCOR)

Metaalfilmweerstanden

### MOLEX

IC-contacten

### LCC

Keramische condensatoren

### PFEIFER

Instrumentkasten van klein tot 19''

*Voorts houden wij in voorraad:*

Koelfilmweerstanden  
Instelpotentiometers kool  
Instelpotentiometers cermet  
Kool- en draadgewonden potmeters

Uitvoerige prijslijst op aanvraag.  
Levering alleen aan handel, industrie en instellingen.

## TEXIM ELECTRONICS B.V.

Postbus 518, Enschede  
Tel.: 053-325937-322771. Telex: 44808

OFFICIAL SUBDISTRIBUTORS



### dagschool

Opleiding voor:

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

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

### schriftelijke opleiding

HOGER ELEKTRONICUS (dipl. HTS)  
ELEKTRONICA-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 kun-  
nen zich praktisch bekwamen in onze werkplaats  
terwijl gevorderden gebruik kunnen maken van ons  
laboratorium.

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



# HTS-MTS

voor elektronica  
Dir. F. RENS

BERGWEG 33  
TEL. 02150 - 4 74 74  
HILVERSUM

# DE BOER elektronika

de Merodelei 105, Turnhout  
BELGIË  
Kleine Berg 41, Eindhoven  
NEDERLAND

## Nieuwe prijzen van bouwpakketten

Elektruvvoeding print nr. 1341.  
Voeding regelbaar van 5-30 Volt bij 2-4 Ampère. Kortsluit.  
/ 39,55 exclusief trafo. BF 409

**EKWA print nr. 1499:**  
Eindversterker tot maximaal 100 Watt.  
Met eindtransistoren Tiplypen  
Met PLL sleufdecoder met MC 1310P print nr. 1: / 60,40 BF 932  
Edwin versterker 30 Watt print nr. 82-126: / 75,30 BF 1158  
Regol- en eindversterker: / 31,65 BF 487

**Frequentiemeter:** Frequentiemeter tot 20 MHz met led-uitlezing  
print nr. 9314 a. Telediode: (8 stuks nodig) / 32,00 BF 505  
print nr. 9313 b. Led display: / 18,00 BF 290  
print nr. 9033 c. Incentometer: / 47,95 BF 738  
print nr. 4046 d. voeding: / 42,45 BF 653  
print nr. 9031-1 o. meelversterker: / 50,70 BF 780  
print nr. 9031-2 l. voeding - 5 Volt: / 30,40 BF 468  
g. Kast + knoppen + netsnoer + S.: / 13,45 BF 207  
Totaalprijs in één koop: / 76,35 BF 1175  
/ 330,25 BF 5081

**Drumstel met IC M252:** Drumstel met 8 instrumenten en 15 ritmes  
print nr. 9110 a. Ritmeprint: / 74,75 BF 1150  
print nr. 9344-2 b. Basaprint: / 78,95 BF 1215  
print nr. 9344-1 c. Instrumentprint: (5 stuks nodig) / 6,15 BF 95  
d. Diodeprint: / 24,95 BF 384  
Totaalprijs in één koop: / 202,50 BF 3115  
/ 210,75 BF 3242

**Drumstel met IC M353:** Totaalprijs  
print nr. 6031  
Kuko-versterker: Zeer goede kwaliteit hoofdtelefoonversterker, ook bruikbaar als regelversterker  
print nr. 9011 Voeding regelbaar 1-30 Volt, 2 Amp. / 87,50 BF 1346  
LPS-1: zeer stabiel  
print nr. 6027 Totaal excl. trafo: / 137,35 BF 2113  
Totaal incl. trafo: / 52,80 BF 812  
/ 89,75 BF 1381

**Geïntegreerde spanningsregelaar:** Voor diverse spanningen  
print nr. 7042b Kortsluitvast, met µA723, Gewenste uitvoering opgeven / 21,40 BF 329  
OTA-PLL: / 40,- BF 615

**Gas-alarm:**  
print nr. 5026  
T.V.-goluld: Brengt het geluid van uw T.V. op hifi niveau  
print nr. 6025 / 98,30 BF 1512  
Blok - alinea - driehoek generator: / 73,35 BF 1328  
print nr. 9016 / 55,35 BF 851  
T.T.L. voeding:  
print nr. 4046 Voeding zeer stabiel 5 V, 2 Amp., inclusief trafo, 1,5 Ampère. Geheel compleet bouw pakket met bedrukte kast, meters, knoppen, stekerbussen, koelmateriaal, enz. Zie foto in Elektuur 152 (biz. 523).  
print nr. 9465 Plus 76, voeding / 50,70 BF 780

**FM 76, tuner:** Mot meerslaggenpalmeter, front end EF5600, meter, trafo, enz. Compleet voor / 159,- BF 2446  
print nr. 9356  
**PLL feedback ontvanger:** Geheel compleet met tuner FD 1 A, keramisch filter rood, meter, trafo, dowerkte kast / 258,- BF 3969  
print nr. 6022

**EKWIN 60 V:** 50 Watt versterker, met koelmateriaal / 219,- BF 2507  
print nr. 9401  
**EKWIN 45 V:** Kast voor Equin / 69,95 BF 1076  
print nr. 9401 / 54,85 BF 844  
**Feedback versterker:** 2 x 10 Watt versterker, omvat ook de regelversterker en de voeding. Compleet met trafo en bedrukte en geboorde kast / 62,95 BF 968  
print nr. 6022c / 189,- BF 2907

**Nieuw**  
**Auto-service-meetapparaat:**  
print nr. 9449 / 59,- BF 908  
**Stroboskoop en kampeerverlichting:**  
print nr. 9476 / 43,95 BF 676  
**Toeren teller:**  
print nr. 9460 / 19,95 BF 307  
**Eenvoudige interval-schakelaar**  
print nr. 9474-1 / 16,50 BF 254  
**Universele interval-schakelaar**  
print nr. 9474-2 / 20,20 BF 311  
**Puntenteller op TV**  
print nr. 9405 / 146,85 BF 2259

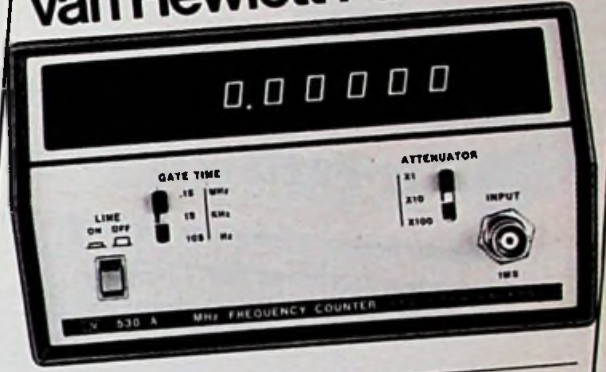
**Elektrokoop: 10 MHz koop dubbel baam.**  
print nr. 9099-1 a. X-print: compleet met schakelaar op connector / 104,25 BF 1604  
print nr. 9099-2 b. Y-print: compleet met schakelaar en connector (2 stuks nodig) / 79,60 BF 1225  
print nr. 9099-3 c. Voedingsprint: compleet met trafo / 128,65 BF 1879  
print nr. 9099-4 d. Hoogspanningsprint 1000 V: compleet / 37,45 BF 576  
print nr. 9099-5 e. Eindversterkerprint: compleet / 60,20 BF 926  
print nr. 9099-6 f. Basaprint: compleet met connector / 27,85 BF 430  
g. miniatuurschakelaars: / 27,90 BF 429  
h. BNC-Chassisdelen: / 14,25 BF 219  
i. Beeldbuis 7 cm. met afscherming op voet: / 149,- BF 2292  
k. Kast, speciaal ontworpen voor goede afscherming / 170,- BF 2615  
Totaal / 876,85 BF1351  
Bij aanschaf in één koop / 799,- BF12292

**Bestellen:**  
**VOOR NEDERLAND:** Onder rembours of bij vooruitbetaling met f 5,60 verzendkosten op gironr. 2155669 of op Alg. Bank Nederland, Wal, Eindhoven nr. 52.72.38.104. Kleine Berg 41, Eindhoven, tel. 040-22507.

**VOOR BELGIË:** Onder rembours of bij vooruitbetaling met BF 70 verzendkosten op PCR 000-0335604-81, of Bank van Brussel, Turnhout no 3200626202-40. de Merodelei 105, Turnhout 2300, tel. 014-418080.

# 1024

## Voor een counter van Hewlett Packard



HP-5381

- Uitlezing: 7 digits
- Frequentiebereik: 10 Hz - 80 MHz
- Gevoeligheid: 25 mV (30 Hz - 20 MHz)
- Poorttijden: 0,1 sec., 1 sec., 10 sec.

(In dezelfde serie zijn counters verkrijgbaar met een frequentiebereik tot 520 MHz.)  
Prijis: f 1024,- (excl. B.T.W.)  
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden

### Speciale Actie

Voor een aantal HP instrumenten geldt momenteel een speciale aanbieding. Wanneer u de bon invult en opstuurt, informeren wij u per omgaande over deze actie



**Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen**  
Van Heuven Goedhartlaan 121, Pb. 667, Amstelveen. Tel.: 020 - 472021

**BON:** In een gesloten enveloppe zenden aan Hewlett Packard Benelux N.V. Antwoordnummer 57 Amstelveen

O Licht mij in over de speciale aanbieding  
O Stuur mij meer informatie over de HP.....  
(doorhalen wat niet wordt verlangd)

Naam \_\_\_\_\_  
Straat \_\_\_\_\_  
Plaats \_\_\_\_\_



**KEIZER'S HANDELZONDERNEMING**  
milletstraat 50 - amsterdam  
tel.: 717666 of 713565

**ALLES VOOR DE RADIO-AMATEUR**

Ontvangers, zenders, zend-ontvangers voor 160 meter t/m 70 cm. Antennes voor al deze banden (ook mobiel). Microwave modules o.a. converters, antenneversterker, counter, transverter. Diverse literatuur. Logboeken. ICOM-UNIDEN-KENWOOD-NEC-TRIO-SOMMERKAMP-MOSLEY-CUSHCRAFT-HYGAIN-TONNA etc. etc.



## OXLEY

Testpunten

max. vrije beweging:  $\pm 30^\circ$   
max. contact weerstand:  
2 m Ohm  
max. stroom waardoor  
temperatuur  $10^\circ\text{C}$  stijgt:  
7 Amp.  
contactlaag plug: zilver  
contactlaag spil: palladium

**Air-Parts** INT. B.V.  
Haagweg 149, Rijswijk 2101 Tel 070 - 994740

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

## Electronische Componenten

leveren wij in:

## Speciale Partijen

aan Industrie en Handel

Wij kopen in:  
Overtollige Componenten  
voorraden  
(Alleen eerste kwaliteit)



**RESCO - ELECTRONIC**

NERLAND W. DUITSLAND  
BERGAMBACHT AUGSBURG  
01825 / 22 42 0821 / 40 39 21  
TLX 26763 TLX 53776

## Kunt u solderen? Dan kunt u ook zélf uw WERSI ELEKTRONISCH ORGEL BOUWEN.

Bespaar tot 50% van de winkelprijs. Alleen nog solderen en afmonteren. Geen elektronische kennis vereist. Meer Informatie? Doe de bon in een gefrankeerde envelop en stuur deze naar



Toonkabinetten \* ritme-apparaten  
\* versterkers \* boxen  
Zeemanlaan 4 Badhoevedorp, Tel. 02968 - 4823

**BON  
BON**

Ik ontvang gaarne uw 96 pag. kleurenbrochure + een GRATIS abonnement op Wersi nieuws.

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

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

plaats : \_\_\_\_\_ tel.: \_\_\_\_\_

# printexpres



### Hobby-service:

Indien in of dichtbij uw woonplaats geen radio-onderdelenhandel de bovengenoemde prints of bouwkits kan leveren, kunt u ze bestellen bij De Muiderkring BV: per giro, op achterzijde girokaart bestelnummer(s) vermelden. Voor verzend- en admin.kosten per zending f 1.50 extra bijvoegen.

### Verkrijgbaar bij:

Aikmaar Radio Elco Almelo Elektronicahuis - Hoogstraat Alphen a.d. Rijn Radio Zoutman Amersfoort Radio Centrum - Fa. de Wild Amstelveen Fa. v. Dijken Amsterdam Aurora Kontakt - Elektronica 2000 - Radio Muco - Radio Rotor Apeldoorn Radio Meyer - Radio Putto - Radio Tjeldink Arnhem Radio Piet - Radio te Kaat Assen Radio Andres Bergen op Zoom Fa. De Jong Beverwijk Fa. de Vries Brede Fa. Cohen - Elektra - Hobby Elektronica - Radiobeurs Bussum Radio Velt Culemborg Fa. v. Zee Delft All Wave - E.C.D. Deventer Fa. Geldhof Doetinchem Radio Sutterland Dordrecht Radiobeurs Ede Radio Centrum Eindhoven De Boer Elektronica - Fa. Brood - Fa. Pellemans - Fa. Vogelzang Emmen C.R. Elektronica - Willems Elektronica Enschede Fa. Gerlach - Radio Nijhuis - Radio v. d. Sande Geleen Fa. Boessen Gouda Radio Shack Groningen Fa. Aalders - C.R. Elektronica - Radio Okaphone Den Haag Aurora Kontakt - Radio Gerrese - Stuut & Bruin - Fa. Westerveld - Fa. Willems - Fa. Briman Haarlem Aurora Kontakt - Radio Marco 's Heerenberg Fa. Gerritsen Heerlen Vogelzang Intertronic Den Helder Radio Proton - Hobby Rama B.V. Helmond Fa. Adams Hengelo Radio Nijhuis 's Hartogenbosch Fa. Eldru - Fa. Mulders

### Prints uit: Bouwmap DIGITMASTER 3

Uitleesprint	7215	11,95
Programma	7216	13,95
Voeding	7217	12,15
Ingangscircuit	7218	5,85
Minitronsteunen	7224	5,85
tijdschakeling	7303	5,75
automaat	7304	9,40
A/D Converter	7308	8,75
ingangsverzwakker	7318	3,95

### Prints uit: Boek Versterkers van 1 tot 90 W

Radio	7600	4,95
Versterker-Radio	7601	7,40
Eindversterker	7602	5,40
Generator	7603	5,30
Regelversterker	7604	6,65
Zware Eindversterker	7605	13,75
Voorversterker	7606	6,95
Voeding	7607	8,65

### Prints uit: Beschreven in Radio Bulletin

4/75 lineaire Ohmmeter	7379	10,85
5/75 Audio Mengpaneel	7371	10,50
6/75 IJkgenerator door middel van PLL	7338	9,35
11/75 Acoutisch Alarm	7398	5,95
11/75 Elek. Voltmeter	7400	6,85
6/76 Voeding	7406	8,50

Alle denkwerk is reeds voor u gedaan en opgenomen in deze prints! Met een goede soldeerboot en uw tijdschrift bij de hand maakt u 't, helemaal!

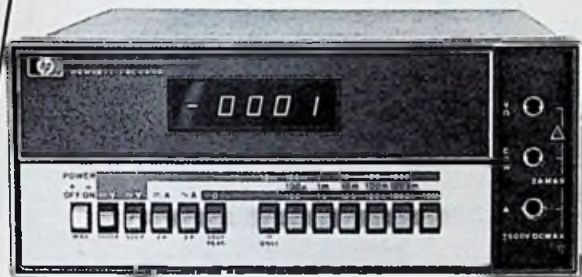
Hilversum H & G - Radio Gooland Hoogvliet Fa. Oudeiland Hoorn Radio Wira Kerkrede Fa. Elkon Koog a.d. Zaan Fa. Stapphorius Leiden Radiobeurs - 'Vip' Maastricht De Regenboog - Rapaco - Vogelzang Intertronic Nijmegen Fa. Albers - Radio Boshorn - Fa. Hamat - Technica 'Nijverdall Radiovo Doelterhout Polytron Osa Fa. Van Dijk - Elektron Roermond Populair Elektronica Roosendaal Fa. Jongenelen - Fa. Meysen Rotterdam Aurora Kontakt - Radio Boogard - Van Dam Elektronica - Radio B.B. - 'Elektronmarkt' - Radio Elva - Radio Van Embden Schiedam Fa. v. d. Pavoorde - Radio Veroson Sittard Fa. Kleikamp - Fa. Meuris Stadskanaal Leo Electronics Tiel Fa. Schreuders Tilburg Fa. Kennis - Radiobeurs Uden Fa. Van Dijk - Fa. Timmers Utrecht Aurora Kontakt - Radio Centrum - Fa. Karsen - Fa. v. d. Wel Valkenwaard Fa. Pellemans Veenendaal Fa. Donkelaar - Fa. Lagerwey Vanlo Radio Baur - Radio Rens Vlaardingen Radio v. d. Bend - Radio Hobby Huis Voorburg S.B. Elektronica Waalwijk Meys Elektra Wageningen Fa. Dodewaard Weesp Radio Willemsen IJmuiden IJmond Radio Zaandam Fa. Alreso Zwolle Radio Centrum - Radio Fakkert - Fa. Ten Koppel Aalten Erba Ede Pols Noordwolde (Fr.) Joh. Veenstra Elektra Heemstede Riton Electronics Hoogeveen Doeven Elektronika Katwijk a/Zee Radio Bosplein El.

Gironummer 83214 **Uitg. De Muiderkring BV** postbus 10 Bussum tel. 02159 - 31851



# 0,03%

## Nauwkeurigheid van een Digitale Multimeter van Hewlett Packard



HP-3465A (option 001)  
4 1/2 digit Digitale Multimeter

- Meetmogelijkheden: dcV, acV, Ω, dcA, acA.
- Gevoeligheid: 1 microvolt (dcV)
- Nauwkeurigheid: 0,03% (dcV)
- Oplaadbare Nicad batterijen standaard.

Prijs: f 1.735,- (excl. B.T.W.)  
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

### Speciale Aktie

Voor een aantal HP instrumenten geldt momenteel een speciale aanbieding. Wanneer u de bon invult en opstuurt, informeren wij u per omgaande over deze actie.

## HEWLETT PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen  
Van Heuven Goedhartlaan 121, Pb. 667, Amstelveen. Tel.: 020 - 472021

**BON:** In een gesloten enveloppe zenden aan  
Hewlett Packard Benelux N.V.  
Antwoordnummer 57 Amstelveen

- Licht mij in over de speciale aanbieding
  - Stuur mij meer informatie over de HP.....
- (doorhalen wat niet wordt verlangd)

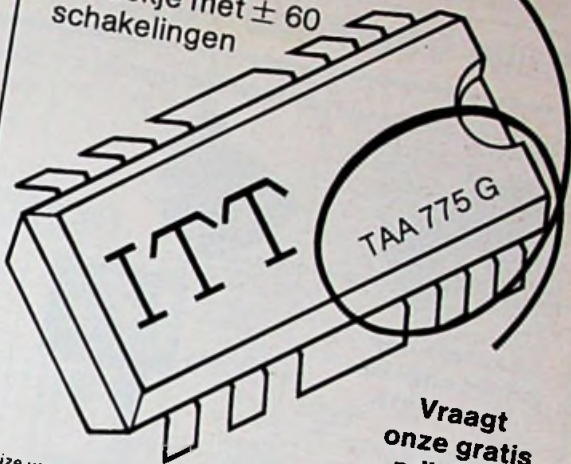
Naam \_\_\_\_\_

Straat \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

B

Een interessant I.C. de: →  
f 3,25 per stuk  
f 12,50 per 4 stuks  
+ boekje met ± 60  
schakelingen



Vraagt  
onze gratis  
prijslijst!!

Wijze van bestellen:  
- per giro of bankbetaalcheque (bijkomende kosten voor o.a. porti:  
f 2,50)  
- telefonisch of per briefkaart (verzending onder rembours:  
bijkomende kosten f 5,00)

voorstraat 419 dordrecht    telefoon 078-48757    giro 3205694

## eskastop

## PROFESSIONELE JINGLE MACHINES

met NAB cartridges, solenoid operation.  
Speciaal voor DJs en Discotheken.  
en nu BETAALBAAR.



## SIS

Importeur voor Nederland:

# danosound

## RECORDING STUDIO BV

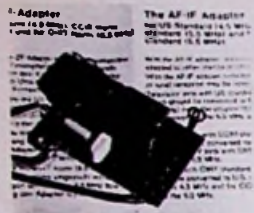
Postbus 15, Harmelen. Tel. 03483-1939. d&n.

STILLE VEERKADE 11-13  
 TELEFOON 070-469200  
 DEN HAAG  
 POSTBUS 1415 - GIRO 201309  
 TELEX 32358  
 's Maandags gesloten

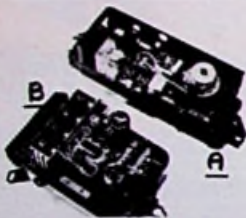
# RADIO-SERVICE

Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Hollands Spoor en Centraal Station.



**Adapter voor geluid engelse T.V. zenders.**  
 6 mhz. **42,50**  
 Ook leverbaar in 4,5 mhz



**A: TOON FREQUENT UNITS**  
 Div relais  
 M.P. condensatoren,  
 220 Volt schakelwals en  
 2 x potkern **12,50**  
**B: Idem zonder potkern 9,50**  
 Bovenstaande schakel-  
 uurwerken in een druiptwater-  
 dichte kast.



**Toerenteller**  
 Opbouw - 6000 Toeren.  
 Voor iedere auto  
 S.v.p. opgeven  
 hoeveel cilinders. **39,50**

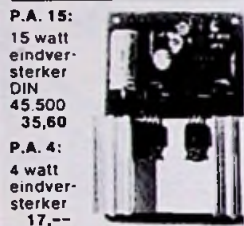
**T.P.M. Paneel-  
 meters**  
 Klasse 2,5 - Afmetingen 60 x  
 66 mm.  
 50 µA - 100 µA - 500 µA - 1 mA  
 - 1 A - 5 Amp. - 10 A - 30 V -  
 50 Volt of 300 Volt  
 à **129,95**

**Twenthe - Dump -  
 220 Volt schakel-  
 klokken**  
 met 2 schakelloop-  
 werken  
 2 x 6 Amp. **f 45,-**

**Hoorn luidspreker**  
 15 watt 8 ohm



**f 37,50**



**P.A. 15:**  
 15 watt  
 eindver-  
 sterker  
 DIN  
 45.500  
 35,60  
**P.A. 4:**  
 4 watt  
 eindver-  
 sterker  
 17,-

**Prof. Schadow-  
 schakelaar**



22 toets,  
 waarvan: 8 toets 2 x wissel +  
 4 x maak, en 18 toets 6 x maak  
**f 7,95**

**220 Volt Tussen-  
 meters,**  
 voor camping - kamerverhuur  
 enz. enz.  
 5 Amp. **8,95**  
 10 Amp. **12,50**

**AANBIEDING:**  
**Elektronenbuis**  
 typenr. 807

**f 7,50**

**'SUEVIA'  
 Schakelklok**



type 200-220 volt 16 Amp.  
**f 75,-**  
 idem Inbouw  
 10 Amp. **f 59,50**

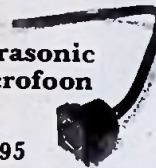
**Norfa  
 meter**



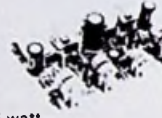
**f 25,-**

**Ultrasonic  
 microfoon**

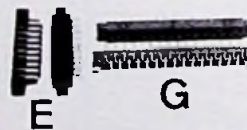
**f 2,95**



**'MONACOR'  
 Stereo versterker**



2 x 15 watt  
 Bodemprijs **f 69,50**  
 Trafo hiervoor **f 22,50**

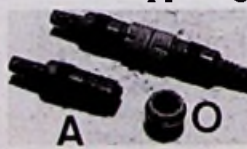


**'Connectors'**

E. 10-polig  
 m.c. Murdo **1,25/stel**

G. 31-polig 1/16 inch  
**5,95/stel**

**Hirschmann  
 pluggen met  
 schroefkoppeling**



O. Chassisdelen type mab en  
 masei  
 3p 180° pen  
 3p 180° contra  
 5p 180° pen  
 5p 180° contra  
 6p 270° pen  
 6p 270° pen  
 (6-polig = 5-p. + middenpen)  
 à **f 1,50**

A. Plug type mas en mak.  
 3p 180°  
 3p 180° contra  
 5p 180° pen  
 5p 180° contra  
 6p 270° pen  
 6p 270° contra  
 (6-polig = 5-p. + middenpen)  
 à **f 1,95**

**Extra Speciale Aanbieding**

**Vin + Motor**

± 20 cm ø  
 kleur blauw  
 220 volt

Koele lucht voor



**f 7,95**



**Schakelaars**

M. Schakelautomaat 250 V 0,7 A **f 3,95**  
 Z. Idem groter model **f 3,95**  
 X. Moment-schakelaar 2 x w. **f 2,95**  
 W. Philips Schuif net schakelaar **f 2,95**  
 S. O.A.K. prof. bouton 1 x wissel -  
 eventueel met verlichting **f 7,95**  
 Lampjes 6 V - 0,1 A **a f 1,95**

**Driekanaals lichtorgel**



Maximale belasting **f 69,50**  
 3 x 1000 watt  
 3 x 300 watt kontinu  
 Uw eigen lichtshow voor

**Sennheiser**



200 Ohm  
 met kabelhaspel **f 57,50**

**Professionele 'AMEC' Relais**

A 309024 4 x wissel 24 Volt A.C. **f 5,50**  
 A 309220 4 x w. 220 V. A.C. **f 5,50**  
 A 500012 2 x w. 12 V D.C. print **f 5,50**  
 A 300012 4 x w. 12 V. D.C. print **f 5,50**  
 B 280048 2 x w. 48 V. D.C. oktalvoet **f 7,50**  
 A 319024 6 x w. 24 V. A.C. **f 5,50**  
 C oktalvoet voor B **f 1,50**

**ELEKTRET**

**Kondensator microfoon**



600 ohm. Topkwaliteit, voor maar **39,50**

**Vakantie!**

**Wij zijn gesloten van 21 juni t/m 12 juli**

## Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Hollands Spoor en Centraal Station.

ekstra speciale  
**TIJDELIJKE**  
aanbieding  
zolang de  
voorraad strekt

2N 2219A 10 Up f 0,55

Led. display-COY 84 = Valvo  
cijferhoogte 19,1 mm  
common anode-rood f 12,50

LED. display-cijferhoogte 8 mm  
common anode-rood  
Type TII 312 f 6,95  
NE555 Timer f 2,90

L.D.R.-Fotocel - Type RPY58  
f 0,40

TAA550 = ZTK33 I.T.T. f 0,95



**Experimenteer  
printje.**

Bevat: 1 x uA741 - 1 x Fet -  
1 x meerslag instelpotmeter -  
Prof. led en L.D.R.

4,95



**Philips  
Dump-  
meter**

100 x 100 mm  
Verschillende  
schaalverdelingen

7,50



**Tiptoets Unit** met  
SAS560-570. Div. modellen,  
uitzoeken helaas niet mogelijk.

9,90



## 'TWENTHE' AKTUEEL 1976

### HALFGELEIDERS

ZOLANG  
DE VOORRAAD  
STREKT

BD 135	f 1,50	MC 1310 P	f 9,90
BD 136	f 1,50	uA 703	f 3,50
BD 137	f 1,50	709	f 2,30
BD 138	f 1,50	709 dil	f 2,30
BD 139	f 1,50	723	f 3,75
BD 140	f 1,50	739	f 6,50
2N 3055	f 3,50	741	f 2,30
2N 3055 RCA	f 4,50	741 dil	f 2,30
MJE 2955	f 10,30	741 mini	f 1,75
MJE 3055	f 6,10	747	f 2,95
SAS 560	f 4,95	UAA 170	f 8,95
SAS 570	f 4,95	UAA 180	f 8,95
2N 1613	f 0,95	UA7805	f 5,90
2102	f 0,95	7812	f 5,90
2219 A	f 0,95	7815	f 5,90
2905 A	f 0,95	7824	f 5,90
3053	f 0,95	LM 309k	f 6,75
BC 140	f 1,25	L 129	f 4,90
141	f 1,25	TBA 625 8 of C	f 6,95
160	f 1,35	BA 127	f 0,60
161	f 1,35	IN4148	f 0,15
237	f 0,45	IN4007	f 0,30
238	f 0,45	BA 131	f 0,50
239	f 0,45	TV 13	f 0,95
307	f 0,50	LM 3909	f 4,70
308	f 0,50	CA 3049	f 14,75
309	f 0,50	CA 3130	f 5,25
547	f 0,45	CA 3080	f 4,60
548	f 0,45	CA 3094	f 9,25
549	f 0,45	TBA 120S	f 4,95
557	f 0,50	TBA 810	f 8,20
558	f 0,50	72810	f 4,90
559	f 0,50	SAJ 110	f 12,75
Diac	f 0,75	SO 42 P	f 4,75
CA 3086	f 2,95	3501 AT	f 12,50

## 'QUADRO' ADAPTER

Nu 'SEMPQUADRO voor iedereen!

## 'WIGO'

QUADRO VOOR

17,50



NIEUW! NIEUW!

**Afstandbediening voor Nordmende KTV  
Incl. Schema en aansluitgegevens.**

Afstandbediening met 5 toets schakelaar potmeters. 7 meter 21 aderig  
kabel - meervoudige plug en contra plug, tevens print met C's, R3  
en een Fet

1 x f 8,95/10 x f 79,50/100 x f 695,-

### Twenthe Speciaal

Zwaar verzilverd draad.  
1,2 mm f 0,50 per meter  
Bijzonder geschikt voor spoelen.

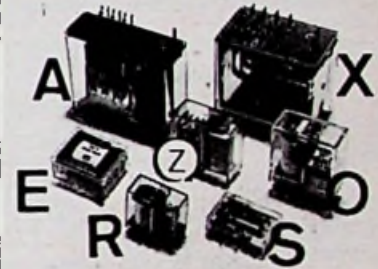
Tussentijds uitverkoht en  
prijswijziging strlkt  
voorbehouden.

### MPX 2000

Met hoofdtelefoon, keuze-schakelaar, Din-  
aansluitingen, 2 x micro- hoog-laag. Tuner  
+ Tapes 2 x P.U. voor M.O. keus f 225,-

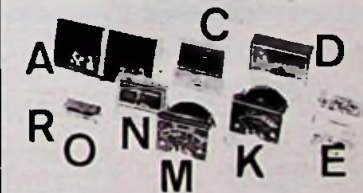
### MPX 1000

Idem zonder af luisterversterker f 175,-



### Relais

- A. Siemens 6 x wissel 1380 ohm 24 V f 10,-
- X. Siemens 3 x wissel 220 V f 12,50
- Z. Kaco 2 x wissel 30 V f 3,75
- O. Haller 4 x wissel 300 ohm f 5,50
- R. 1 x maak 9 V f 2,-
- E. I.T.T. print 4 x wissel 24 V type A 2610 f 7,50
- S. Siemens print V 23015-A0117 A 001 polair  
12 V 2 x wissel f 5,50



### Indicatie en Paneelmeters Speciaal.

- A. Kenwood - Signaal- + Tuningmeter - groe-  
ne schaal - Afm. 40 x 88 mm. + verlichting -  
± 200 µA. f 25,-
- C. 0-5. Schaal. Afm. 40 x 40 mm. ± 200 µA.  
f 9,95
- D. Kenwood Tuningmeter blauw. Afm. 48 x 45  
mm. ± 200 µA. f 9,95
- E. V.U.-meter. Afm. front. 50 x 15 mm. ± 100  
µA. f 15,-
- K. S-meter. Afm. 42 x 42 mm. ± 500 µA.  
f 19,50
- M. Als model K, echter div. schaalverdelingen.  
Afm. 42 x 42 mm. 500 µA. f 19,50
- N. Tuningmeter. Afm. 40 x 40 mm. 2 x 100 µA.  
f 9,95
- O. Kenwood Balansmeter. Afm. 27 x 27 mm.  
2 x 100 µA. f 6,95
- R. Trio 0-5 schaal. Afm. 32 x 34 mm. ± 200 µA.  
f 6,95

Vakantie!

Wij zijn gesloten van 21 juni t/m 12 juli

# RADIOMARKT

## Voorwaarden:

Voor Ned.: f 1,50 p. regel (32 letters, spaties en/of leestekens).  
 Voor Belg.: 25 Fr. (idem).  
 Getypte tekst of blokletters.  
 Betaling: Vooruitbetaling per giro met adv. tekst op achterzijde of door bijsluiting verschuldigde bedrag in

postzegels bij opgegeven advertentie.  
 Gironr. 83214, Radiomarkt, Muiderkring BV, Bussum.  
 België: M. Kluwer Int. Uitgevers ond., B 2600 Berchem Antwerpen. Giro: 000-0925940-75.

## RADIOMARKT AANGEBODEN

Draagbare TV JVC balmodel f 250,-. Bandrec. Aristona 9197 f 500,-. Radiorec. Aristona SX8650 f 250,-. Cassetterec. Philips N 2211 f 100,-. Alles in zeer goede staat. NL 4718 Ter Maat, Swiersstraat 19, Enschede. Tel.: 053-350578.

9 Hoornluidsprekers 25 W p. st. met 100 V trafo's. Tegen elk aannemelijk bod. v. d. Berg, Levendaalseweg 2, Rhenen. Tel.: 08376-2126.

Stereo mengpaneel. Hans Hoek. f 250,-. Koelman. Tel.: 04132-66862.

Chinaglia BVM type VTVM 1001 z.g.a.n. f 175,-. Tel.: 05131-404.

Verst. 2x120 en 2x35 W (eff.), geschikt voor Hi-Fi of Disco-Bar. Matige prijs. Tel.: 031-123003 (na 6 uur) in de week België

Creed Telex defekt, snelheid is te meten f 65,- GP antenne voor 20 M, 40 M, 60 M en 80 M f 150,-. Transistor tester Chinaglia nieuw f 125,-. Electromagneet luidspreker, zeer groot, 60 W f 55,-. BC 312 N orig. nieuw uit kist compl. 6/3 W. Spelend op dynamotor 12 V f 250,-. Spiksplinternieuw massage-apparaat met buikband. Voor de gezette amateur f 150,-. Alles te bevragen te Breda. Tel. 076-134835 (na 19.30 uur).

Voor Ham 2m en 70 cm/zend/ontv. merk Standard. Tel. 078-45266. Ra-Ma Corporation b.v. i.o.

TV voor de sloop. Radio met FM, z.g.s. Derksen, Brusselseweg 440a, Maastricht.

Philips topmodel autoradio/cassette-speler 22RN712 met: MG en FM stereoradio, stereocassette weergegeven en mono opnemen z.g.a.n. f 300,-. Tel.: 020-270571.

Vliegt. SSB Tx/Rx zonder HFO en contr. box, met X-tal filters f 145,-. Ontv. 300 kHz-20 MHz zonder spoel-tr. f 12,50 BC 1000 f 125,-. Giskes, Dr. Bauerstr. 8, Gorkum. Tel.: 01830-22608.

Sony TC-630 rec/verst. 2x20 W, 2 box. 2 mic.stok.dok. f 800,-. Maarleveld. Tel.: 01714-2322.

Revox F 36 v. d. Spoor-stereo, geh. gerev. f 750,-. Tel.: 070-651171.

In de staat zoals het zich bevindt: set 19 voor afbraak-def. 200 fr. Set 19 bedrijfsklaar met voeding en mod. 3000 fr. Hoogfreq. verst. set 19 800 fr. BC 348 met ingeb. voed. 220V 3000 fr. BC 611 zonder voed. 300 fr. BC 653 zonder voed. 1000 fr. BC 603 met voed. 220V AM/FM 800 fr. Philips mobilfoon VHF zonder schema 1000 fr. Mobil. voed. set 19 12V in 12/250/600 Vuit 150 fr. Zaterdag af te halen. Van Hoovels, Oudestr. 52, 2980 Boortmeerbeek (Belg.).

Dubbelstraal oscilloscoop Cl 16 Techn. beschr. + schema + spare parts f 160,-; 2400 fr. Van Veghel, Pater Damiaanstr. 4, 2610 Wilrijk, Belg.

Nwe. beeldbuis: type 65-11W 1000 fr. of f 70,-. Tel. 014/655222 België.

Quad versterker. Revox tapedeck A77, de Goodmans Magister boxen, platen-speler. Tel.: 073-147268.

Tapedeck Sony TC 366, incl. 20 banden, i.p.r.st. Tel. 073-136795.

2 Klipsch bashoorns, eigenbouw f 75,- p. st. Incl. Philips 1255M f 125,-. Buitenwatersloot 74, Delft.

I.v.m. beperking v/hobby wegens tijdgebrek div. geheel & gedeelt. gebouwde app.vlg. RB, HB & elekt. ontwerpen m/orig. printen + nwe (merk) onderdelen. Toezending overzichtlijst op verzoek. Verhoef, Kerkweg 14, Kootwijkerbroek (Gld.) Tel.: 03423-1940.

Koyo 11-banden ontvanger f 300,-. Tel.: 020-729016.

Antiek meetapp. en antieke verst. 2824 bzn o.a. 2 x 4642 (75 kg). Evt. ruilen tegen ant.radiomat. Drost. Tel.: 05100-28030.

Spolens, bobineer mach., geh. compl. met handleiding. Tel. 014/655222. België.

## RADIOMARKT GEVRAAGD

Voor de Philips BX 925 A kristallamp X3-735 KHz ook de losse insteek-kristallen. Tel.: 076-134835 (na 19.30 uur).

Van Philips 2514 voedingstrafo of sloopchassis met voedingstrafo E442 en 506K. Janssen, tel.: 080-226767.

Philips verst. HF 308. Dual inbouw p.u. 1209. Tel. 05454-1379.

Teg. bet. kopie febr. '75 regeltafel. Tel.: 05976-1601. Herman.

## Verhoog van TV Uw kijkplezier... vraag gratis catalogus!

### Voorbeelden?

- ontvangst Duitsland en België
- toestel gemakkelijk in kijkrichting draaien
- op antenne-kosten de helft sparen
- simpel zelf een antenne plaatsen
- twee toestellen op één antenne
- super-antenne voor o.a. fm-stereo

U kunt aan de beeldbuis veel meer plezier beleven. Met behulp van uitgekende technische handigheidjes.  
 Vraag de gratis catalogus, een boekje voor kijkplezier. Ontdek alle foefjes die maar weinig kosten. Wees vrienden en burens vóór, stuur in die bon!

**BON**

aan: **RALECTRO b.v.**  
 Koppelstraat 26, Roggel (L)  
 Graag ontvang ik uw gratis catalogus vol tv-accessoires die ik heel voordelig zelf kan aanbrengen.

Naam: \_\_\_\_\_  
 Adres: \_\_\_\_\_  
 Plaats: \_\_\_\_\_

RB 7

## 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.  
 Haagweg 149, Rijswijk 2101 Tel 070 - 994740

Avenue Muart-Hemoir 1-7b  
 1030 Brussel - België  
 Tel 02 - 2418130



## 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

# ELEKTRONICA

## tips

IMPORT EXPORT ELEKTRONIKA

Wij kopen al Uw elektronische Componenten en/of complete Apparaten (Restpartijen)

Tegen kontante betaling.

Postbus 184 Telefoon 070 - 465965 WASSENAAR

GRONINGEN

### AMROH RADIO OKAPHONE

MUIDERKRING  
PHILIPS-dealer

AMTRON-bouwpakketten  
AUDAX luidsprekers

Oude Ebbingestraat 60 - Telefoon 050 - 12 68 19

GOES

NIEUW

Voortaan alle elektronica-onderdelen halen bij

"DE PLATENBAR"

St. Adriaanstraat 21

NIEUW

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

ASSEN

### RADIO ANDRIES

AMROH-onderdelen - Philips Bouwpakketten  
AMTRON bouwpakketten - Delcon - Audax dealer  
Muiderkring - Kluwer uitgaven

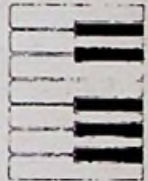
Oudestraat 34 Telefoon 05920 - 1 12 20

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.



HOOGÉZAND

### SMID ELEKTRONIKA

Amroh - Josty kit - Philips  
Techn. literatuur - Kluwer - Muiderkring  
Versterkers - Verhuur - Geluidswagen

Kerkstraat 211 Telefoon 05980 - 22 20

HOOGÉVEEN

### AB STRIJKER

ONDERDELEN - MUIDERKRINGUITGAVEN

Alles voor de amateur.

Gr. Kerkstraat 54

Telefoon 05280 - 6 22 58

HILVERSUM

### H & G - HILVERSUM

WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!

Amroh - Philips - Montaflex - Hapé - ITT - Ersa -  
Craft - enz. - Antenne materialen - Josty kits.

Hilvertsweg 24-26 Telefoon 02150 - 4 55 68

HENGÉLO (O.)

### HENNY SCHILDKAMP

TELEVISIE - STEREO - ELEKTRONIKA - ONDERDELEN  
TECHNISCHE LEKTUUR - BOUWPAKKETTEN

Weemenstraat 14

Telefoon 05400 - 1 32 68

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

HOOGÉVEEN

PA&JDZ

### DOEVEN ELEKTRONIKA

onderdelen  
halfgeleiders  
communicatie app.  
antennes en rotoren  
technische boeken

bouwpakketten van:  
Philips, Jostykit,  
Amtron, Wollfers,  
Shortwave modules,  
Thomsen

Schutstraat 58

Tel. 05280 - 69679

APELDOORN



### RADIO PUTTO

AMROH-PHILIPS-AMTRON-WOLFFERS-  
bouwpakketten.  
MUIDERKRING-KLUWER-lectuur.  
En ook voor alle andere onderdelen.

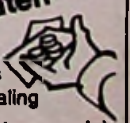
Mariastraat 24

Tel. 055-214106

wij  
kopen al uw  
restantpartijen elektronica-  
onderdelen en/of complete apparaten  
maar dan ook alles  
en tegen contante betaling

kortevliet 38 Julianadorp tel. 02235-1637 (ook 's avonds)

**technytex** TELEX nr 57452



BOB KOMMER STUDIO'S B.V.  
zoekt voor haar geluidsstudio een

## 1e assistent

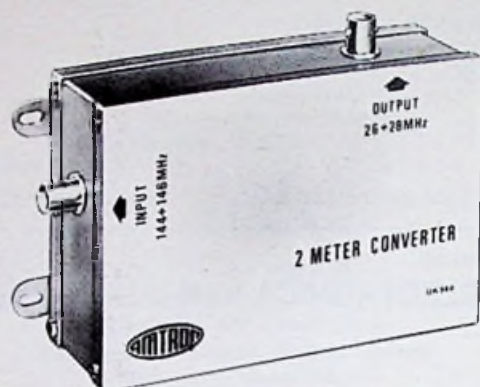
Voor deze creatieve functie is een gedegen kennis met betrekking tot audio- en audiovisuele technieken een vereiste.

Sollicitaties schriftelijk t.a.v. de heer R. S. J. Nadorp.



**Bob Kommer Studio's B.V.**  
Van de Spiegelstraat 9-11 - Den Haag  
Tel. 070 - 32 17 53 \*

# NIEUW!



VRAAG NAAR DE  
DICHTS BIJZIJNDE  
DEALER

UK 960 2 meter convertor  
135,-

handelsonderneming f.m. de lange b.v.

Westhavenkade 26  
Vlaardingen 010-351666

FUBA FM antenne UK8 stereo f 109,-  
FUBA UHF ant X391 d f 89,-  
UHF antenne 91 elem. type D. f 69,-  
UHF verst. 3 tr, 28 dB compleet met voeding f 69,-  
SCHRADER antenne verst. afstembaar (RB 45) f 189,-

POPE coax kabel type H43/11,5 dB  
verlies per 100 m per m f 2,45  
STOLLE rotoren volautomatisch f 119,-  
CHANNEL MASTER rotor volautom. f 149,-  
CHANNEL MASTER Schuifmast 9 M en 12 M f 89,- en f 109,-

Hulpplager voor rotoren f 49,-  
Alle soorten koppelfilters in voorraad  
PYLONENmasten (afgeh.) per meter f 13,95

**SARIS**  
Bergselaan 319. Rotterdam  
Telefoon 010 - 65 38 22 Gironummer 1548990



## Electronische orgels voor zelfbouw

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



**Dr. Böhm**

Amsterdamsestraatweg 101  
Utrecht. Tel. 030-319397

## WEGENS VAKANTIE GESLOTEN VAN 5 JULI t/m 2 AUGUSTUS

U kunt in die tijd wel de unieke zelfbouw-luidsprekerkits B9 aanvragen.  
Maar **UITSLUITEND SCHRIFTELIJK**, DUS niet per telefoon!

# REMO

LUIDSPREKERSPECIALIST  
SOPHIASTRAAT 49

ROTTERDAM-OOST

HI-FI STEREO APPARATUUR

TEL. 010 - 12 79 33

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

(NA 1 OKT. 010 - 52 39 33)

's Maandags gesloten. Zendingen door geheel Nederland

# QUAD in de lintjesregen



## Design Council Award 1976

Opnieuw\* werd een baanbrekende ontwikkeling van QUAD, gepaard aan goede vormgeving, onderscheiden door de britse DESIGN COUNCIL.

Opnieuw is de **QUAD 405** eigen werk, van binnen en van buiten. Zowel het ontwerp-team als de fabrieksstaf zijn terecht trots op dit huldeblijk.

\* De vorige erkenning stamt uit 1969 toen de QUAD 33 voorversterker bekroond werd, samen met de (niet afgebeelde) QUAD 303 versterker en de QUAD FM3 stereo-tuner.

Het franse blad Revue du Son kende aan de **QUAD 405** de "Decibel d'Honneur" toe omdat voor het eerst een versterker beter bleek dan de testapparatuur van het laboratorium.

Het blad heeft "niet gearzeld de eredecibel toe te kennen aan deze versterker, waarvan ook de overige prestaties alle gebruikelijke normen overtreffen."



**TransTec / QUAD Benelux bv**  
Schiedamsevest 67, Rotterdam  
Tel. 010-14.70.55.\*



## QUAD

ruim 25 jaar trouw aan pure muziekweergave  
een merk om recensenten aan af te meten

# B&W



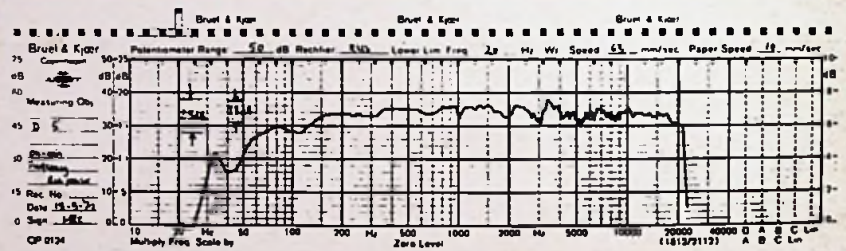
## D5

strak en krachtig kleurloos laag  
en glad en gaaf mooi rustig midden  
en hoog dat nimmer U vermoeit

klein van formaat,  
groot van belastbaarheid

duidelijk . . . .  
veel vijfen en zessen mag U hebben!

**D vijf . . . .** een luidspreker



Frequency Response.

teak  
walnoten  
wit



Queens Award to the Industry  
for Export Achievement.

## van zessen klaar!

### beknopt signalement

- hoogte: 454 mm
- breedte: 226 mm
- diepte: 172 mm
- gewicht: 6.35 kg
- belastbaarheid: 25 watt
- gevoeligheid: 10 W voor 95 dB op 1 m afstand
- impedantie: 8 ohm nominaal
- frequentiebereik: zie boven
- laag-midden weergever: B&W DW 150/5
- hoog weergever: 25 mm koepel-membraan
- filternetwerk: hellingen 18 dB/oct.
- overgangs-frequentie: 3 kHz
- acoustische belasting: gesloten kast

Documentatie over het gehele B&W programma zenden wij U graag!

Importeur:

**AUDIOSCRIPT**

— Nieuw-Loosdrechtsedijk 107

— Loosdrecht

— Tel. 02158-3706