

**MRT.**

1976

# **RADIO** **bulletin**

MAANDBLAD VOOR TOEGEPASTE ELEKTRONICA

**Zelfdenkende  
binnenverlichting  
Toerental  
stabilisator  
Elektronisch  
orgeltje**



2.50-42 F



# Wonderful World of Stereo



ART BLAKEY



Vraag gratis toezending van het Amroh audioprogramma

AMROH-Muiden, telefoon (02942) - 1951



Uitgave van

## DE MUIDERKRING B.V.

Nijverheidsweg 17-21  
Postbus 10, BUSSUM  
tel: 02159 - 31851  
telex 15171  
Amro-bank, Weesp  
rek.nr. 48.49.54.563  
postrekening: 83214  
H.R. Hilversum nr. 11260

Vertegenw. v. België:  
AMAREX ELECTRONICS  
Transistorstraat 1  
B 3590 - Hamont (Lb)  
Tel. 011-44.51.41  
Postcheckrekening  
000-0064445.37

Redactie-adres:  
Postbus 10 - Bussum

Hoofdredacteur:  
Jhr. P. J. H. Röell

Chef-redactie  
W. Hesselink

Eindredacteur en vormgeving:  
J. G. Arends

Redactie:  
W. Birkhoff  
A. van Ommeren  
P. P. C. Verlinden  
A. J. Vlaswinkel

Tekeningen:  
R. H. Visser  
J. P. Mantel

Medewerkers:  
A. J. Dirksen  
Chr. van Bronkhorst  
H. Busman  
L. Foreman  
H. Hinlopen  
A. M. Hoebeek  
P. A. Janssen  
H. B. Stuurman  
W. Trapman  
H. Quant  
A. E. C. van Utteren  
J. Verstraten

Advertenties:  
J. J. de Wit  
M. Schram-Sluyk

# radio bulletin

Verschijnt maandelijks

maart 1976

45e jaargang nummer 3

## INHOUD

- 85 Redactioneel beraad:  
De oude eenheden.
- 86 Voor de Auto:  
Zelfdenkende binnenverlichting **W. Birkhoff**
- 88 Ultrasonische rattenverdrager
- 89 Eenvoudige toerentalstabilisator **W. Jak**
- 93 Facsimile converter **J. Coppens**
- 94 Nieuws + berichten
- 95 Regelen met gelijkspanning van geluidssterkte, klank en stereobalans
- 98 Piezo-elektrische druktoets
- 99 Een interessante IC: de TBA 810 **H. Busman**
- 101 Spanningsgestuurde versterker met CD 4011A **J. W. Richter**
- 102 De Minstrel: een elektronisch orgeltje **P. Mills**
- 106 De stamvader van de bandrecorder
- 107 Wij bekeken een bouwdoos:  
De Heathkit Dipmeter HD 1250 **W. Birkhoff**
- 109 Boekennieuws
- 110 Current Dumping Amplifier
- 113 Audio-praat
- 114 De Beogram 4002 en 6000
- 117 Het Klavecimbel
- 119 Nieuw spel
- 120 RB Musicasinfo **P. J. Walker**
- 121 Praktische zaagtand- en blok golfoscillator **A. v. Ommeren**
- 122 Propagatieverschijnselen **A. v. Ommeren**
- 123 Seno-GS etssysteem **H. Quant**
- Mag ik even...?
- 124 Technieuws **H. Hinlopen**
- J. W. Richter**
- A. J. Vlaswinkel**

Omslag: De HD 1250, een leuk dipmetertje voor f 174,-  
(MK foto Kodak Ektachrome)

Sluitingsdatum advertenties: 5 maart 1976



• gehele of gedeeltelijke overname van de inhoud zonder toestemming is verboden, bij overname dient de bron te worden vermeld • voor dienstverband het alleenrecht voor overname bij *f r a n z e s v e r l a g*, München • bijdragen van medewerkers en anderen worden opgenomen in het vertrouwen, dat deze origineel zijn en dat door publicatie de auteurswet niet wordt overtroffen • schakelingen, constructies, enz. kunnen door een Nederlands octrooi zijn beschermd, in welk geval de uitvinder alleen aanspraak op persoonlijk gebruik toestaat • geen aansprakelijkheid wordt aanvaard voor de gevolgen van fouten in tekeningen en bouwbeschrijvingen •

## Abonnementen op Radio Bulletin

In verband met onze mechanische administratie kunnen abonnementen wel elke maand ingaan, zij lopen echter synchroon met het kalenderjaar en eindigen na schriftelijke opzegging.

Speciale korting op collectieve abonnementen (ook voor studerende) worden op aanvraag verstrekt.

Betaling van Uw abonnementsgeld uitsluitend na ontvangst van onze acceptgirokaart.

### abt. prijzen incl. B.T.W.

vanaf			
april	18,80	september	8,40
mei	16,70	oktober	6,30
juni	14,60	november	4,20
juli	12,50	december	2,12
augustus	10,45		

gecontroleerde oplage:  
38.500 exemplaren per maand.

jaarabonnement: f 25,- - België: 420 fr.  
losse nummers: f 2,50 - België: 42 fr.  
buitenland op aanvraag.



# D-LICENTIEHOUDER, UW 2-METERAPPARATUUR STAAT BIJ ONS VOOR U GEREED. RUIME KEUZE, OOK IN ANTENNES!!!



**TR-2200 GW**

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

f 745,-

## MULTI-2000 SSB/CW/FM 2M ZENDER/ONTVANGER



met 200 schakelbare kanalen in de 144-146 MHz en 5 extra vast ingestelde kanalen, aansluiting voor 12 Volt en lichtnet

f 1690,-



**REGELBARE NAGALM**

f 84,50



**13 cm HAMEG  
OSCILLOSCOOP**

freq 0-15 MHz  
volledig transist  
stabiele triggering

f 1295,-



**PROFESSIONEEL  
REGELPANEEL**

voor 2 microfoons, 2 dyn. pick-ups, tuner en recorder met monitortransmissie, 220 V

f 295,-

**TR-7200 GW**



2 m zend/ontvanger, output 10 watt/23 kanalen.

Voor D-licentiehouders

f 1080,-

Bijpassende VFO

met 6 kristallen  
Voeding met tijdklok voor 7200 G

f 535,-

f 310,-



**ZODIAC GEMINI**

2-M zend/ontvanger voor D-licentiehouders

f 895,-



**PHILIPS DYN.  
MICROFOON**

met zwanenhals  
normale prijs f 180,-

Tijdelijk f 69,50



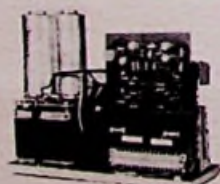
**SOLDEERBOUT**

met afzuiging voor uw printwerk

f 35,-

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,-

**NIEUW**

## 2 METER FM ONTVANGER

144-146 MHz SUPER



f 348,-

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

## GESTABILISEERDE VOEDING 12 volt



Te gebruiken voor elke scanner en 2-meter zend/ontvanger.

f 89,50

## HAMEG-SCOOP volledig met transistoren

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

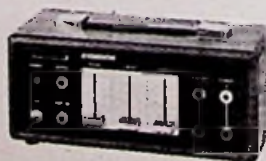


f 678,-

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

Nu ook in bouwdoos

f 578,-



**NIEUW**

professionele regelbare NAGALM voor 2 microfoons en 2 instrumenten, terwijl de aangesloten micr. etc. onderling regelbaar zijn

f 129,-

## NIEUW 10 KANALEN POCKET SCANNER

leverbaar in 3 uitvoeringen



f 368,-

type

FB-1000

FB-1000/H

FB-1000/U

bereik

70- 90 MHz

140-170 MHz

450-520 MHz

te gebruiken als portable-, mobil- en basisstation. Voeding 12 V of 220 V.



**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. Gevoeligheid 0,4 µV.

Geschikt voor 12 en 220 volt.

f 694,-



**007**

Professionele scanner, 8 kanalen. Voor 68-88 en 144-174 MHz, met ingebouwde FM-radio.

Gevoeligheid 0,3 µV.

Voorraad kristallen.

Voor politie, brandweer, GGD, Scheveningen Radio, BB, Wegenwach, enz. Voeding 12 volt.

f 747,-

## TRANSISTOR MEETZENDER

SPECIALE  
AANBIEDING



6 stappen  
regelbaar  
100 kHz -  
38 MHz

f 99,-



★ **Nieuw ... in Nederland** ★  
★ **EN ... MET GROOT SUCCES!!** ★

**KAST**  
f 69,50

**RAAM-  
WERK**  
f 49,50



★ **2 x 60 WATT SINUS STEREO VERSTERKER** ★  
met kortsluit-beveiliging en aansluiting voor stereo-tuner  
**TOPKWALITEIT IN PANEELUITVOERING!!**



**2 x 60 watt stereo  
versterker eenheid**  
met 2 indicatormeters, koptelefoon  
aansluiting met automatische scha-  
kelaar en kortsluit-beveiligd.  
freq ber. 10-30.000 Hz  
ingang spanning 1,5 V  
uitgang 4 Ohm  
**f 229,30**

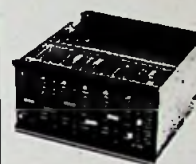


**VOEDINGSPANEEL voor  
stereo-versterker**  
**f 137,50**



**KEUZE-  
EENHEID**  
d.m.v. deze  
4 drukknop-  
pen kunt u  
elke eenheid  
naar keuze  
inschakelen.  
**f 72,50**

**Frequentie-regeleenheid**



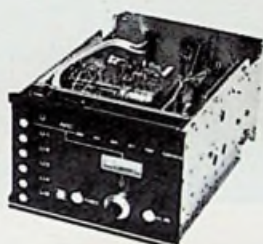
d.m.v. 5  
schuif pot-  
meters kunt  
u elke fre-  
quentie naar  
eigen wens  
instellen.  
**f 269,50**



**REGELPANEEL met 10  
mono en 5 stereo schuif-  
pot.meters, voor:**

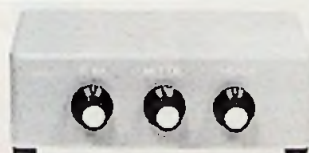
tuner-recorder-microfoon-pick-up-  
guitaar.  
Met deze regeleenheid kunt u elk  
kanaal naar wens instellen.

**EXTRA LEVERBAAR:**  
voorversterker voor,  
magn pick-up  
microfoon  
gitaar  
**f 169,30**  
**f 27,90**  
**f 24,60**  
**f 25,50**

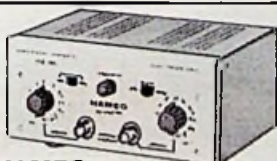


**GÖRLER top stereo  
FM eenheid**

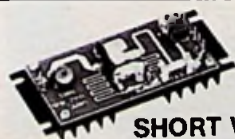
freq. 88-108 MHz ber. met deze  
**TOP GÖRLER.**  
Drukknopunit voor instelling van  
5 voorkeurstations. afstemming  
d.m.v. een 16-delige LED-freq.  
indicator  
**f 468,-**



**LICHTORGEL**  
3 kanalen regelbaar  
**f 49,50**



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



**SHORT WAVE  
2M linear**

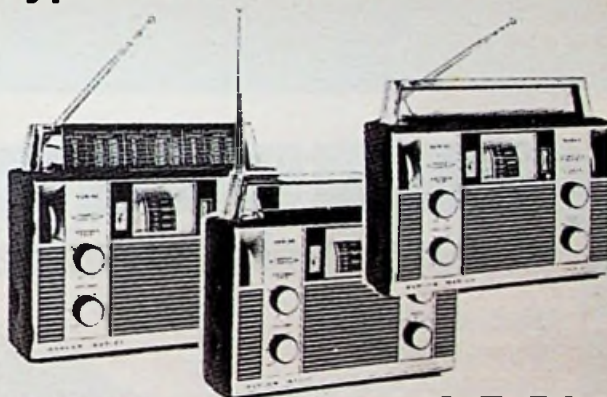
1 Watt Input  
10 Watt output  
voedingsspanning 12 Volt  
**f 199,50**  
Het beste op dit gebied.  
Geschikt voor AM-FM-CW-SSB.



**TRANSVERTER  
VOOR**

zender/ontvanger in combinatie  
met iedere 2 m zend/ontvanger te  
gebruiken, met ingebouwde HF VOX.  
Geschikt voor  
AM-FM-CW-SSB  
**f 780,-**

## BARLOW-WADLEY Type XCR - 30 MK 2



**f 795,-**

\* Zie technische  
beschrijving in dit blad  
van april en mei '75

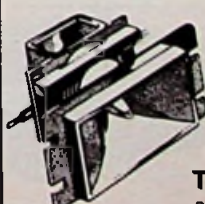
**RADIO ELRA  
IMPORTEUR  
VOOR DE BENELUX !!!**



**TRAFO  
in KAST**

**f 34,95**

voor experimenteertafel of model-  
bouw, spanningen 2-3-5-6-8-9-10-  
11,5-13,5-16,5-20 en 23 V, 5 A max.



**HOORN  
TWEETER**  
80 watt, 8 ohm

**f 19,75**

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

Telefoon (010) 2440 38 - Giro 124676

Zendingen door geheel Nederland en België





## BD 2000

Bij de ontwikkeling van deze platenspeler heeft CEC zich bewust geconcentreerd op eigenschappen die beslissend zijn voor de weergavekwaliteit. De prijs/prestatieverhouding van de BD2000 is bijzonder gunstig. De fraaie transparante stofkap wordt automatisch in elke gewenste stand vergrendeld. Dynamisch uitgebalanceerd aluminium plateau, 1100 gr., 30 cm doorsnede. Twee toerentallen: 33,3 en 45 t/min. Hydraulisch werkende armlift. Maximale tangentielle fouthoek slechts 1°20'. Instelbare antiskating. Wow en flutter maximaal 0,1%. Frequentiebereik 20-20.000 Hz. Maximale overspraak 25 dB op 1000 Hz. Rumble -62 dB. Afmetingen 43,5x17x37 (b x h x d) cm. Uitgerust met het befaamde ORTOFON element F15 O. De meest verkochte CEC platenspeler.

BD 2000

Uitvoerige folder en

## professionele ontvangers. u hoort er meer mee.

### Bijvoorbeeld met de nieuwe FB-144.

Geweldige 2-meter ontvanger met ingebouwde Variabele Frekwentie Oscillator (VFO). Maar liefst 11 kristalgestuurde kanalen plus LED indikator. Geschikt als vaste- en mobiele ontvanger. Geheel compleet

inklusief btw **348.-**



### Ook met de nieuwe FB-1000.

10 kanalen pocket-scanner met LED indicatie. Leverbaar in 60-90/140-170/ en 450-520 Mc. Professionele FM-scanner om zo mee te nemen. Kompleet met oplaadbare batterijen en oplaad-inrichting,

inklusief btw **368.-**

### En met de nieuwe FB 20+8.

28 Kanalen-scanner voor haarfijne ontvangst van 20 politiezenders, brandweer, taxi's enz. Geschikt voor vast- en mobiel gebruik. Perfekte, FET-gestuurde mono- en pseudo scanner.

compleet inclusief btw **525.-**



Bel of schrijf vandaag nog voor een folder.

Dealers voor Nederland en België gevraagd.

FB-dealer voor Amsterdam: ELKA ELEKTRONICS, 1e Oosterparkstraat 212, tel: (020) 350 777



**FISSER DENELUX**

Roosendaallaan 17 Berkel en Rodenrijs, tel: (01891) 5 222



# Uw grammfoonplaten laten méér van zich horen met een **CEC** platenspeler

met  
**ORTOFON**  
element



**BD 1000**

Het voordeligste model uit de CEC serie. Bij deze platenspeler is veel aandacht besteed aan het bedieningscomfort. Twee toeren-tallen. Wow en flutter maximaal 0,12%. Instelbare anti-skating en naaldruk. De BD 1000 is uitgerust met het MC11 dynamisch element: frequentiebereik 20-20.000 Hz, naaldruk desge-wenst slechts 2 gr. Afmetingen 43,5 x 16,5 x 34,8 (b x h x d) cm.



**BA 300**

Technisch gelijk aan model BD 2000. Echter als extra bedie-nings-comfort ook nog voorzien van een automatische afslag. Het mechanisme hiervoor heeft geen enkele nadelige invloed op de weergavekwaliteit. Afmetingen 43,5 x 17 x 37 (b x h x d) cm. De BA 300 is voorzien van het bekende ORTOFON element F 15 O.



**BA 600**

Een automatische platenspeler die alles biedt: inschakelen, van-zelf neerkomende pick-up arm, eventueel gewenste onderbre-king, keuze van grammfoon-plaatdiameter en automatische afslag. De BA 600 kan ook inge-steld worden op automatische herhaling. Afmetingen 43,5 x 17 x 37 (b x h x d) cm. Eveneens uitge-rust met het moeilijk te evenaren ORTOFON element F 15 O.



**BD 7000**

Het CEC topapparaat met o.a. automa-tische en uitschakelbare afslag. Voor-zien van een neon stroboscoop-indica-tie. Riemaandrijving. De twee toeren-tallen (correctiemogelijkheid + en - 3%) worden elektrisch omgeschakeld en elektronisch uiterst nauwkeurig con-stant gehouden. Wow en flutter kleiner dan 0,04%! Rumble - 65dB. Maximale tangentielle fouthoek slechts 0,8°. Mag-netisch instelbare antiskating. Afmetin-gen 45,5 x 15,5 x 35 (b x h x d) cm. Voor-zien van het beroemde ORTOFON VMS 20 element.

demonstratie bij uw AMROH dealer of bij AMROH tel. (02942) 1951\* MUIDEN

## BOUWT U ZELF UW LUIDSPREKERBOXEN

Luidsprekerspecialist REMO levert u ALLES op het gebied van zelfbouw

### ENORME KEUZE UIT 20 MERKEN

	Advies-prijs p.2	Remoprijs per 2	GOOD' MANS	Advies-prijs p.2	Remoprijs per 2
KEF			Din 20	292,-	229,-
Caprice		280,-	Mezzo twin	513,-	359,-
Chorale		304,-			
Kefkit 1		365,-	BRAUN		
Concertino		448,-	LB 500	396,-	295,-
Concerto		574,-			
Kefkit 3		690,-	PEERLESS		
HECO			Kit 10-2	180,-	149,-
HSW 430	453,-	385,-	Kit 20-2	225,-	179,-
HSW 440	625,-	530,-	Kit 30-2	322,-	259,-
HBS 643	470,-	400,-	Kit 20-3	347,-	259,-
ITT			Kit 50-4	528,-	419,-
BK 4-50	232,-	198,-	Kit 3-15	238,-	199,-
BK 4-70	406,-	345,-	ISOPHON		
BK 4-100	636,-	540,-	S 3502	322,-	259,-
en de houtpakketten			S 3503	426,-	340,-
PHILIPS			ROSELSON		
ADK 2020	292,-	250,-	SK8 BNG	235,-	199,-
ADK 2525	398,-	356,-	SK10 BNG	295,-	249,-
ADK 3540	598,-	519,-	Visaton 20-3	375,-	318,-
en de houtpakketten			Visaton 26	475,-	392,-

### 13 Hi-Fi AANBIEDINGEN

	Richtprijs	Remo-prijs
SONY TA 1066 versterker 2 x 25 watt	f 579,-	f 399,-
SONY TA 1055 versterker 2 x 35 watt	f 695,-	f 499,-
SANSUI AU 101 versterker 2 x 20 watt	f 569,-	f 369,-
SANSUI AU 310 tuner-versterker 2 x 20 watt	f 998,-	f 645,-
PIONEER SA 7100 versterker 2 x 30 watt	f 998,-	f 645,-
PIONEER PL 12D platenspeler	f 368,-	f 239,-
SHURE V 15-111 element	f 379,-	f 250,-
GOODMANS 1 - 20 tuner-versterker 2 x 40 watt	f 1285,-	f 749,-
DUAL HS 43 kompakt installatie, compleet	f 1148,-	f 695,-
DUAL 1228 compleet met Shure element	f 694,-	f 479,-
MARTIN LABORATORY luidsprekerbox	f 470,-	f 349,-
AR 5 luidsprekerbox	f 899,-	f 590,-
HECO SM 640 luidsprekerbox	f 350,-	f 269,-

Versterkers en tuner-versterkers:

**QUAD LUXMAN YAMAHA SONY**

Luidsprekerboxen o.a.

**KEF BOWERS & W. AR ELIPSON**

Platenspelers:

Cassettedecks:

**DUAL THORENS NAKAMICHI TEAC**

ALLE APPARATUUR IS TE BELUISTEREN (MAAK AFSpraak)

Alles met officiële nederlandse importeursgarantie.

Vraag toezending van onze zéér interessante luidsprekergids B9 met alle technische gegevens en volledige prijslijst.

Toezending volgt uitsluitend na ontvangst van f 1,- postzegels in envelop of f1,- op postgiro 27 34 556

# REMO

LUIDSPREKERSPECIALIST

SOPHIASTRAAT 49

Geopend van 9-17.30 uur

's Maandags gesloten

HI-FI STEREO APPARATUUR

ROTTERDAM-OOST

's-Zaterdags van 9-4 uur

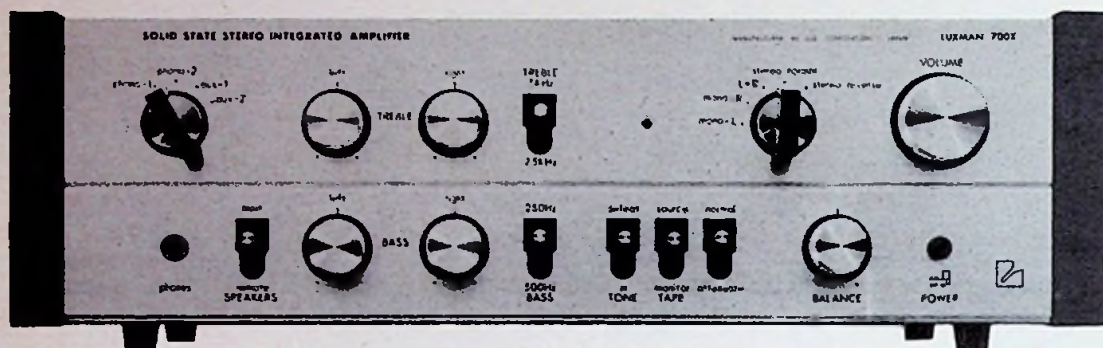
Zendingen door geheel Nederland

TEL. 010 - 12 79 33

(T.Z.T. 010 - 52 39 33)



**meest muzikale versterker  
voor verlaagde prijs**

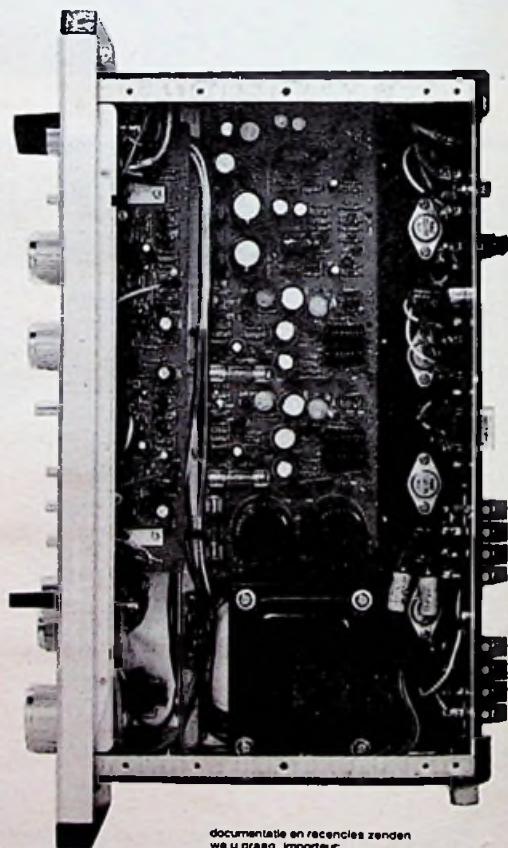


f 778,—

rosewood  
of  
wit

## beknopt signalement:

- uitg.verm. beide kanalen gelijktijdig continu:  
2 x 20 échte watts aan 8 ohm  
2 x 27 échte watts aan 4 ohm
- I.M. verv. 50 + 7000 Hz (4:1) 0,1%, harm.verv. 0,05 %
- pick-up ingangen: gevoeligheid 2 mV voor  
20 W, accepteren ook 200 mV dus 100 voudige  
oversturing mogelijk
- onafhankelijke toonregeling voor beide kanalen,  
regelbaar in stappen en continu
- kantelpunten-keuzeschakelaar voor het laag  
250 of 500 Hz, voor het hoog 2,5 of 5 kHz
- "cancel"-schakelaar waardoor toonregeling  
kan worden uitgeschakeld
- vol complementaire eindversterkers die  
volmaakt stabiel zijn voor alle electrostatische  
weergevers



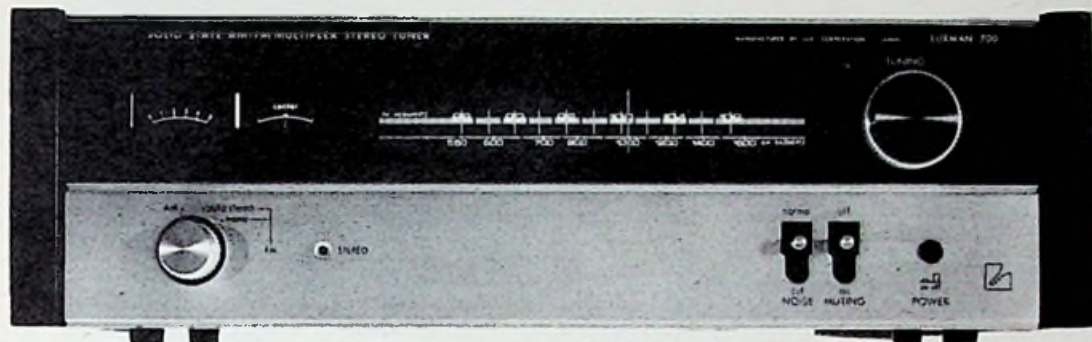
documentatie en recensies zenden  
we u graag. Importeur:



# WL-700

"Improved"

goed nieuws voor  
SQ-700X bezitters!

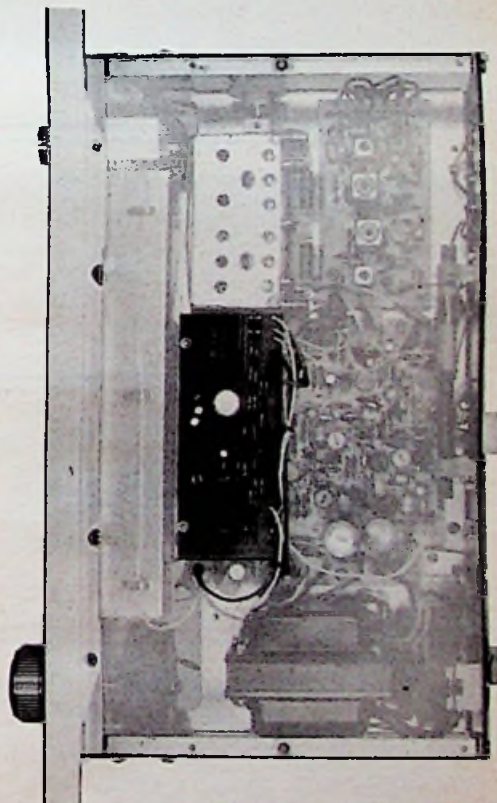


f 838,-

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 wer 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**

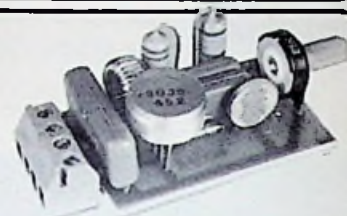


# RADIO ROTOR RR



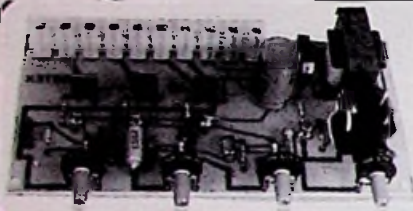
**LICHT DIMMER PRINT**  
700 Watt, 220 V  
BEST.NR.: 06.017

**2750**



**LICHT GEVOELIGE  
SCHAKELAAR**  
700 Watt, 220 V  
BEST.NR.: 06.325

**2750**



**LICHTORGEL PRINT,  
VOOR DISCOTHEKEN  
ETC.**  
3 kleuren, 3x500  
Watt / 220 V  
BEST.NR.: 06.046

**59-**

**LICHT DIMMER PRINT**  
1400 Watt / 220 V  
BEST.NR.: 06.018

**3750**

**LICHT DIMMER PRINT**  
2400 Watt / 220 V  
BEST.NR.: 06.019

**45-**

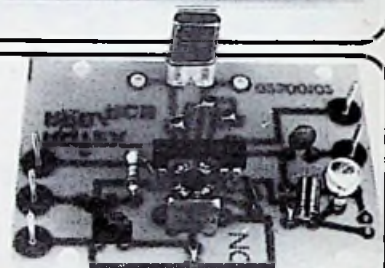


**"ORP" 2 METER ZENDER**  
6 kanalen FM gemodu-  
leerd  
BEST.NR.: 06.308

**9850**

**DE "BEROEMDE" KRIS-  
TALGESTUURDE POLI-  
TIEBAND CONVERTER**  
Ontvangt glashelder  
politieberichten  
op een gewone  
Middengolfradio  
zonder last van  
Semafoon e.d.  
BEST.NR.: 06.309

**54-**

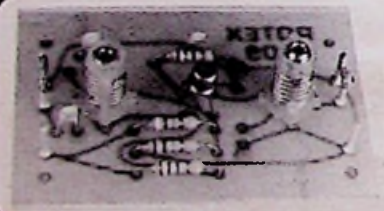
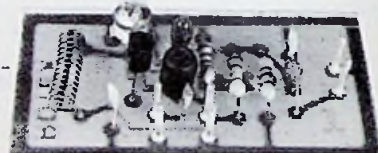


**2 MTR.CONVERTER VOOR  
AANSLUITING OP UW  
NORMALE FM RADIO**  
Met mosfet en dubbel-  
gebalanceerde meng-  
trap. Ongelooflijk  
gevoelig.  
BEST.NR.: 06.312

**54-**

**MINI FM MEETZENDER**  
Handig o.a. voor  
afregelen ontvangers  
etc. Gebruik als zen-  
der wettelijk verbo-  
den.  
BEST.NR.: 06.302

**1850**

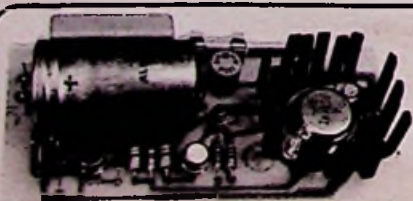
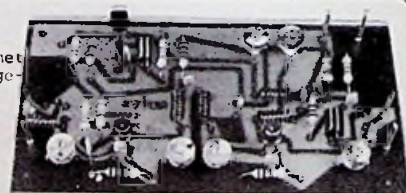


**2 MTR.ANT.VERSTERKER  
MET MOSFETTETRODE**  
Verhoogt gevoelig-  
heid van uw 2 mtr.  
ontvanger enorm.  
Zeer ruisarm!  
BEST.NR.: 06.278

**2950**

**2 METER CONVERTER**  
Kristalgestuurd, met  
mosfets. Extreem ge-  
voelig (0,2 pV)  
BEST.NR.: 06.287  
slechts

**98-**



**GESTABILISEERDE  
VOEDING**  
5-30 V/2 A  
BEST.NR. 20.035

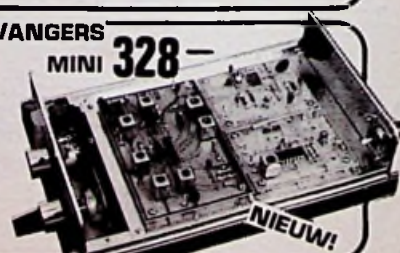
**4975**

**ROTAX 2M ONTVANGERS**



**MINI 328-**

**VAN 448 -  
VOOR 378 -**



**NIEUW!**

**BEL VOOR POSTORDERS 05910-16810**

**postgiro: 2779042**

AMSTERDAM KINKERSTRAAT 55  
DEN DOLDER MÄRTERLAAN 10  
EMMEN KAPT.NEMOSTRAAT 7  
AMSTERDAM/DEN DOLDER

TEL.020 -125759  
TEL.030 -782439  
TEL.05910. 16810

GEOPEND: DI T/M VR VAN 9.00-18.00 UUR  
ZA VAN 9.00-17.00 UUR  
VR VAN 8.30-17.30 UUR  
ZA VAN 9.00-17.00 UUR



# 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 - 45000 Hz  
eigen geluid  
48  
afspeelgebied  
1.5 - 2.5 m  
shibata-type

PRIJS f 125,-

Dokumentatie en testrapporten  
op aanvraag verkrijgbaar

ARCHER international b.v.

NAARDERSTRAAT 314 - HUIZEN (post: BUSSUM 1332)  
TELEFOON 02159 - 4 19 33

Verkrijgbaar bij elke van onderstaande gerenommeerde Hi-Fi specialisten

**AARDENBURG**  
Roels Electro Center

**ALBLASSERDAM**  
Alta Electro

**ALKMAAR**  
Hits House

**ALMELO**  
Bonthuis

**AMSTELVEEN**  
Inter Radio HiFi  
Trooster

**AMSTERDAM**  
l'Avenir  
C. C. Bakker  
W. van Campen  
Van Esveld  
King Music  
Kroonenberg  
Monopol Music Centre  
Radio Mucco  
Pool tot Pool  
Theo (HiFi) Pruys  
RAF HiFi  
Radio Rotor  
Velkenberg  
Willodoon

**APELDOORN**  
Guco  
Versnel

**ARNHEM**  
Nijbo  
Versloot

**BATHMEN**  
Ribbink

**BERGEN**  
Platenshop Elty

**BEVERWIJK**  
Molenaar

**BREDA**  
Van Leest  
De Radiobeurs

**BUSSUM**  
Radio Velt

**CASTRICUM**  
Oudejans  
De Graaf

**CULEMBORG**  
Mar-Mex Electr.

**DELFT**  
Van Kapel

**DOKKUM**  
De Arlist

**DORDRECHT**  
Eskashop

**DRACHTEN**  
Van der Meulen

**EDE**  
Lam

**EINDHOVEN**  
Gelcom Audio  
Radio van de Pas  
Pellemans  
Rotatone  
Thomas  
Vogel's HiFi Stereo  
El Centr. Vogelzang

**ENSCHDEDE**  
Adolfs  
Eltrebo HiFi

**ERMELO**  
Paulus

**GELDROP**  
Radio van de Pas

**GOES**  
Leo

**GRONINGEN**  
Hemmes  
R. T. V. Hof  
HiFi Studio Rookan  
Radio Thie

**DEN HAAG**  
Albersen-Audio  
F. J. Buysen  
Caminada  
Radio Gerrese  
Krenning  
Smt Beeld en Geluid  
Stuut en Bruin  
Toel

**HAARLEM**  
Krekens  
Radio 2000

**HARDERWIJK**  
Scheer & Foppen

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

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

**HAZERSWOUDE**  
Foto Film Fono Fianen

**HEERENVEEN**  
Radio Van Dijk

**HEERLEN**  
Soundix  
Vogelzang Intertronic

**HEERLERHEIDE**  
Kiemers

**HEERHUGOWAARD**  
Van Dijkhuizen

**HEILOO**  
Radio Bakker

**DEN HELDER**  
Radio Relax  
Wanders

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

**HILLGEOM**  
Veelenturf

**HILVERSUM**  
Jac. Berg  
RAF HiFi

**HOENSBROEK**  
Van Uden

**HOOFDDORP**  
Elzinga  
De Jong

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

**HUIZEN**  
Rob Schipper  
Steenman

**LAREN**  
Van den Brink

**LEEUWARDEN**  
Bouwman Hi-Fi  
Jelle Buising  
Stereo Centrum

**LEIDEN**  
Klein-Gefo  
Ligtvoet  
PAS Electronics  
De Radiobeurs

**LELYSTAD**  
Scheer & Foppen

**LISSE**  
Ako  
Schouten

**MAASTRICHT**  
Lichtstroom  
Vogelzang Intertronic

**NAARDEN**  
Audio Visual  
Productions

**NIJMEGEN**  
Van Bergen  
De Kroon

**OSS**  
Van Bostel  
Ben van Dijk

**PURMEREND**  
Woude

**PUTTEN**  
Van Geest

**ROELOFARENDSEVEEN**  
Foto Film Fono Fianen

**ROOSENDAAL**  
Meysen  
Mu-2000

**ROTTERDAM**  
Kuik  
Landzaat  
Tebrons  
Saris

**RIJNSBURG**  
Rijnstreek Muziek-  
centrum

**SASSENHEIM**  
Duyntsee

**SCHIEDAM**  
Service Van Dijk  
Radio Overdijk

**SITTARD**  
Frits Meuris  
Verwijmeren

**TILBURG**  
Rossmeisl

**UDEN**  
Ben van Dijk

**UTRECHT**  
De Discus  
Marzec  
Steffhorst  
Radio Uniek  
Wagenaar  
Hi-Fi Studio Wilbert

**VENLO**  
Baur Electronics  
Bedaux

**VLISSINGEN**  
Dert

**WAALENWIJK**  
Fiks it  
Van de Heuvel

**WEERT**  
Radio Stribos

**WINSCHOTEN**  
Deta  
Hekman

**ZAANDAM**  
Koopman  
Prijzenkraker

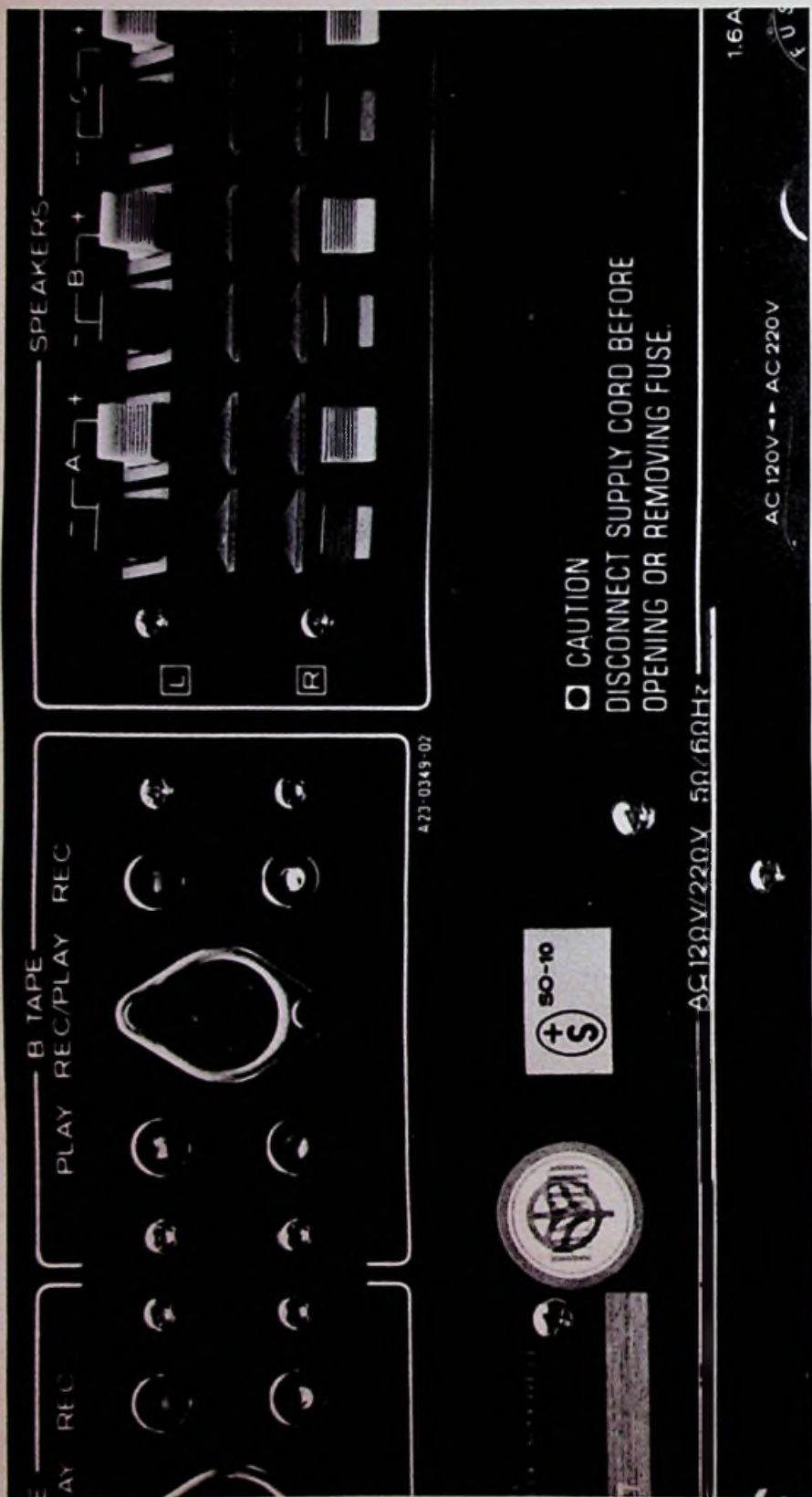
**ZANDVOORT**  
Disco Varia

**ZUTPHEN**  
Harmen  
Horst

**ZWOLLE**  
Fakkert  
Van de Wal



# Eigenlijk zou je alle in's en out's moeten weten.



(Detail van de achterkant van Kenwood kwadrafonische apparatuur.)

Het ideale centrum van een hoogwaardige hifi-stereo installatie heeft de volgende aansluit- en gebruiksmogelijkheden: voor 2 stereo bandrecorders, 2 stereo platenspelers, 1 microfoon, 1 FM kwadrafoniedecoder en demodulator voor SQ, RM of CD4 platen, 1 ingang voor reserve. Als het belang van genoemde mogelijkheden u niet helemaal duidelijk voor ogen staat praat dan met de vakman. Of met de importeur Inelco. Die weten het haarfijn uit de doeken te doen. Inelco Nederland bv, Joan Muyskenweg 22, Amsterdam. Tel. 020 - 93 48 24. Showrooms: Amsterdam, Joan Muyskenweg 22; Emmen, Weerdingerstraat 60; Zeist, Jan Lighthartplein 53.

**KENWOOD**  
**IS GELUID.**





# geen snaar... geen tussenwiel... maar elektronisch geregelde directe aandrijving



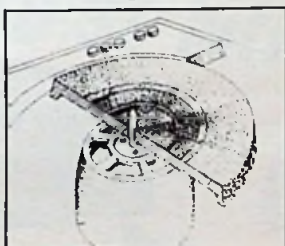
Directe aandrijving biedt duidelijke voordelen ten aanzien van dreun en jank. Bij de Marlux MX-86 meten we resp. beter dan -55 dB en minder dan 0.05% WRMS. Al luisterend vindt u dat terug in een ongewoon rustige en strakke weergave.

stroboscooprand). Trillingsarme kast (dank zij de grote isolatoren), gemakkelijke drukknopbediening en natuurlijk een bij deze professionele draaitafel passende, statisch gebalanceerde toonarm.

**Een ketting is nooit sterker dan zijn zwakste schakel...**

En dat geldt met name voor een HiFi-installatie. Marlux maakt louter sterke schakels voor betaalbare prijzen. Kijk bij uw Marlux-dealer en kies de componenten voor meer luistergenot uit de drie platenspelers, 2 tuner/versterkers, een aparte tuner, een 2 x 17 watt versterker en twee tape decks van Marlux.

**...sterke schakels voor een perfecte geluidsketen**



De grote draaitafel van speciale aluminiumlegering wordt rechtstreeks aangedreven door een stabiele, langzaamlopende servomotor.

De snelheid wordt elektronisch geregeld (33 1/3 en 45, fijninstelling  $\pm 2\%$  d.m.v. verlichte



## MARLUX

Importeur voor de Benelux: L. Wüst en Zoon, Hogeweyselaan 23-27 Weesp - Tel. (02940) 15015



# Telequipment **D61A**

## in een nieuw jasje



De misschien wel populairste oscilloscoop van dit ogenblik, de D61, heeft een opvolger gekregen, de D61A. De constructie is nog wat robuuster geworden, want de D61 is een zeer bereisde oscilloscoop. Tegelijkertijd hebben we hem in een meer eigentijds jasje gestoken, maar verder is het Uw goeie, vertrouwde D61 gebleven. Een laaggeprijsde oscilloscoop, ideaal voor TV-service, voor laboratoria en onderwijs, ideaal ook voor de zend-amateur.

### 10MHz - Twee Kanalen

Gevoeligheid 10mV bij 10MHz

Groot 8x10cm scherm

Automatisch geregelde ge"chop" te of afwisselende weergave

Automatische triggering, bovendien automatische selectie van TV-lijn of -raster

X-Y mogelijkheid

**Prijs: f. 1.140.- excl. BTW\***

\*Prijswijziging voorbehouden.



# D32

# BON

Zend mij documentatie over de nieuwe Telequipment D61A/D32  
In open enveloppe, ongefrankeerd zenden naar antwoordnummer 6, Voorschoten.

naam: .....

bedrijf of instelling: .....

afd: .....

adres: .....

plaats: .....

**De robuuste 10MHz portable gemaakt voor field-service.**

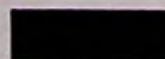
Batterij en lichtnetvoeding.

Prijs incl. 10xverzwakkers f. 2.060,-\*  
excl. 10xverzwakkers f. 1.940,-\*

\*Prijzen excl. BTW en onder voorbehoud van wijzigingen.



# TEKTRONIX®



**Leidseweg 16 Voorschoten Tel. 01717-6946\***



**AKAI  
202D~SS  
\*  
4-Kanalen  
stereo  
tape-deck**



## **AKAI 202D/SS hifi recorder-deck**

Dit HiFi tape-deck is een perfecte combinatie van verschillende beproefde AKAI-systemen.

Een HiFi/stereo/quadro tape-deck met een nauwkeurig en betrouwbaar loopwerk, voorzien van 3 motoren. Uitgerust met een Automatic Reverse-systeem voor comfortabel gebruik van de machine. Een 4-cijferige teller, een tape-keuzeschakelaar en een pauzetoets behoren tot de uitrusting van de recorder.

Buiten het normale gebruik van stereo-recording is deze machine tevens geschikt voor Discrete 4-kanalen opname en weergave waarbij 4 aparte VU-meters en opnameregelaars zorgdragen voor een eenvoudige bediening.

Catalogusprijs f. 2198.— Nu voor de speciale prijs van.....

# 995,-

Technische specificaties: Opname-systeem: 4 sporen 4-kanalen stereo en 4 sporen 2 kanalen stereo. Max. spoeldiameter: 18 cm. Snelheid: 19 en 9,5 cm/sec. Wow en flutter: minder dan 0,08 procent bij 19cm/sec. Frequentiebereik: 30-25.000Hz bij 19cm/sec. Signaal/Ruisverhouding: beter dan 50dB. Bias-frequentie: 80 kHz. Koppen: 3x. Motoren: 3x. Accessoires: stofkap, demonstratieband, leghaspel en verbindingkabels.

ZELFS MET DEZE LAGE PRIJZEN  
IS FINANCIERING MOGELIJK  
TELEFOON 010-135.110

**VON BURG**  
NOORDMOLENSTR 45 R'DAM

**ELEKTORAMA**  
HOOGSTRAAT 161 ROTTERDAM CENTRUM

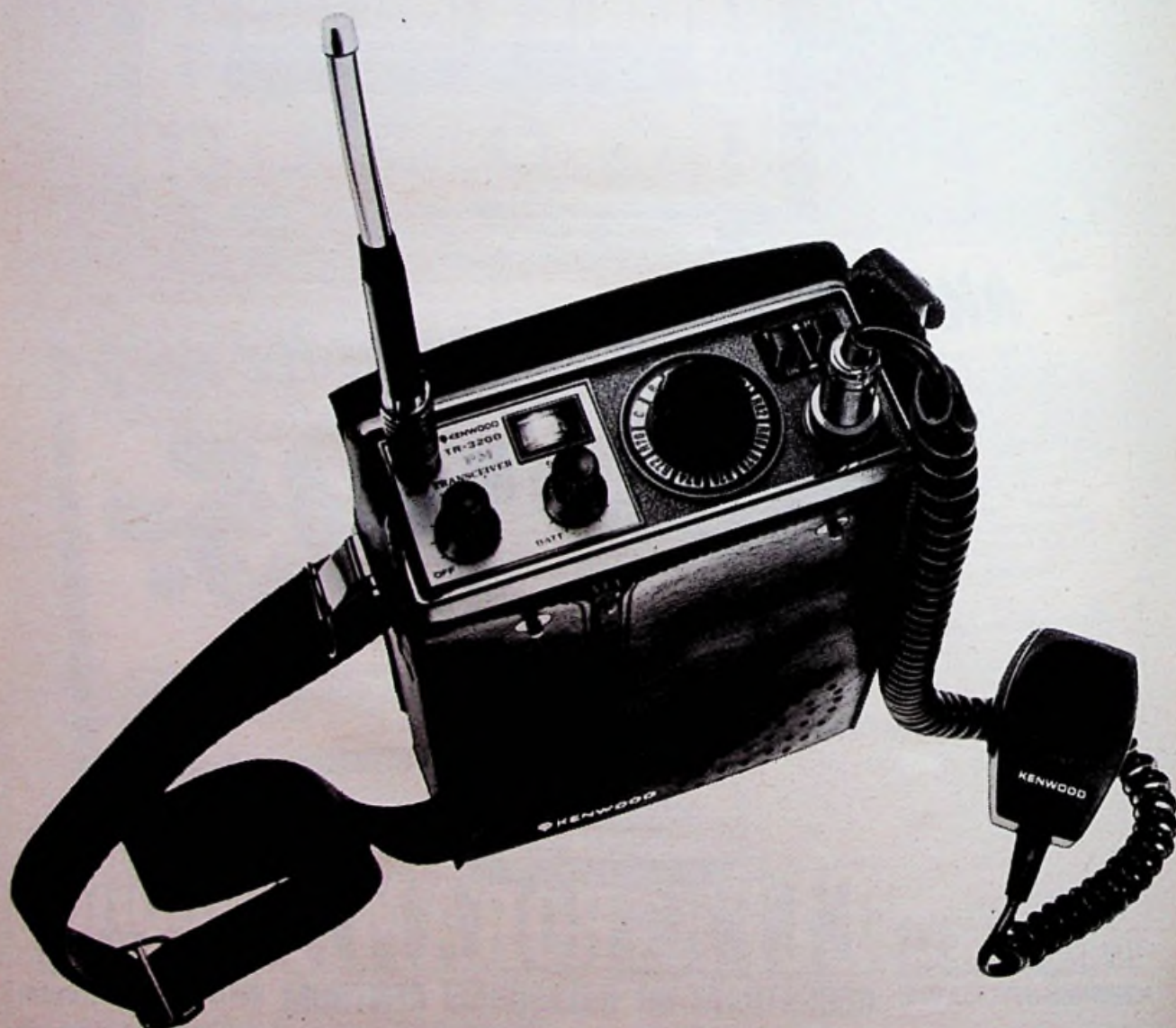
**Sound  
international**  
KORTE LIJNBAAN 3 R'DAM



Nieuw!

Verover nieuwe UHF-gebieden met de 70 cm draagbare Transceiver TR-3200 van KENWOOD.

## KENWOOD 70 cm-FM-Draagbare Transceiver TR-3200.





Het aantal amateurstations in de 2 m band neemt gestadig toe. Dit heeft echter als gevolg dat de weinige vaste frekwenties in deze band steeds overvol zijn en men verder moet spreken van een echte belegering van de overbrengingsrelais (repeaters).

Voor dit probleem brengt de TR-3200 van KENWOOD de oplossing. Hij ontsluit voor U nieuwe gebieden in de 70 cm UHF band. In dit gebied, dat vroeger nauwelijks gebruikt werd bestaan nog talloze mogelijkheden om zuivere, ongestoorde QSO's te maken.

De KENWOOD TR-3200 wijst U ook de veiligste weg naar de nieuwe 70 cm UHF gebieden. In deze draagbare FM-transceiver werden de ervaringen verwerkt die KENWOOD opgedaan heeft met de onvolprezen TR-2200 G. Hetzelfde schakelingsprincipe werd aangewend en evenals de TR-2200 G karakteriseert zich de TR-3200 door kompakte bouw, licht gewicht, oersterke constructie, optimale prestaties en bedrijfszekerheid onder alle omstandigheden.

- Uitstekende zend- en ontvangstmogelijkheden.
- Zender-eindtrap 400 mW of 2 W Output omschakelbaar. Ingebouwde begrenzer om oversturing te vermijden en om de PA-transistoren te beschermen tegen foutieve antenne-aansluitingen of kortsluitingen.
- Zeer gevoelig ontvangstgedeelte met 2-kringsuperschakeling. Ingangsgevoeligheid bij 432 MHz beter als  $1 \mu V$  voor 20 dB S+N:N.
- Simplex en repeaters Transceivegebruik (Modulatiewijze F3) op 12 kanalen van 431.0 - 433.5 MHz (TX) respectievelijk 431.0 - 439.5 MHz (RX) waarvan drie kanalen (R70, R80 en 432.0 MHz) reeds vooraf vastgelegd met kwartskristallen.
- Ingebouwde 1750 Hz stemvork-oproeptoon-generator voor het opsporen van overbrengingsrelais.
- Traploos instelbare ruisonderdrukker (SQUELCH) voor storingsvrije ontvangst.
- Ingebouwde meter met verscheidene werking: bij ontvangst als S-meter, tijdens het zenden als Output-meter en bij batterijkontrolle als voltmeter.
- Probleemloze voeding; hetzij door 8 gewone 1,5 Volt mignon droge batterijen of door 10 oplaadbare Nikkel-Cadmium batterijen. (Nikkel-Cadmium batterijset BP-10 is als accessoire leverbaar), of door een aparte 12 Volt gelijkspanningsbron bijvoorbeeld accu of netspanningsadapter.

- Afneembare staafantenne  $5/8 \lambda$  met ingebouwde aanpassingspoel.
- Ingebouwde luidspreker.
- Aansluitingen voor bijgeleverde PTT-mikrofoon, hoofdtelefoon of tweede luidspreker, 50 Ohm-buitenantenne, oplaadsnoer, externe gelijkspanning, meetinstrumenten zoals diskriminatiemeter, UHF-werkingsmeter evenals afstandsbediening.

Geleverd met veel accessoires: 500 Ohm PTT-Handmikrofoon, kunstlederen draagtas met mikrofoon en vakje voor toebehoren en met regelbare draagriem, lader voor Nikkel-Cadmium batterijen (220 V netaansluiting); mikrofoonhaken, twee batterijkassettes voor droge en Nikkel-Cadmium batterijen, luidsprekerplug, klein materiaal en gebruiksaanwijzing.

Als U ook tot die amateurs behoort voor wie het werken in de 2m-band niet meer het ware is, begin dan het nu nog relatief « onbeschreven » UHF 70 cm gebied te verkennen - natuurlijk met de nieuwe TR-3200 van KENWOOD.

Meer inlichtingen over de TR-3200 en het complete gamma KENWOOD amateurzendstations worden U graag verstrekt door onze hoofdagenten voor Nederland, de firma:

J. Schaart, Cleynduinplein 12,  
Katwijk aan Zee







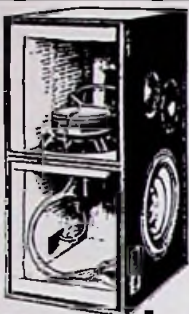
VOORSTRAAT 409 - 411 - 366

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

# LOUTER-DORDRECHT

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

**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

HI FI RANGE	ADVIESPRIJS	ONZE PRIJS
H 10 25/50 Watt	298,-	<b>198,-</b>
H 20 35/60 Watt	340,-	<b>238,-</b>
H 30 40/90 Watt	395,-	<b>268,-</b>

## PROFESSIONELE RANGE

P25 35/70 Watt	465,-	<b>319,-</b>
P35 45/90 Watt	498,-	<b>369,-</b>
P55 80/100 Watt	960,-	<b>599,-</b>

**Uitvoering noten - palisander en wit.**

**Wit f 15,- meerprijs.**

*Vraag gratis prospectus.*

## Speciaal!

Scandyna 4D Quadrokastje. Aan te sluiten op elke luidspr.-uitgang voor ruimtelijker weergave. De achtergrondboxen zijn hiermee te regelen.

**Sensatieprijs f 25,-**

## SNOERLOZE TELEFOONVERSTERKER

groot volume  
9 V batt.  
werkt bij elk telef. app.

Nu voor de zeer lage prijs van  
**f 29,-**



## LET OP!

Complete telefooninstallatie bestaande uit 2 telefoontoestellen + originele voeding voor slechts **f 69,-**  
Telefoontoestellen per stuk **f 29,50**  
Uitvoering in grijs + kruisnoer met druktoetsen, aansluitschema wordt bijgeleverd.



## P.U. Elementen

Goldring G850	f 19,-
Goldring G800	f 25,-
Goldring G 800E	f 45,-
Stanton 500A	f 65,-
Shure M75/6S	f 49,-
Audio Technica AT10	f 22,50



## AKAI SPOELNRECORDERS

	adv.prijs	R.B.prijs
4000 DS-MK II	f 808,-	<b>f 598,-</b>
GX 4400D	f 978,-	<b>f 748,-</b>
1722N	f 808,-	<b>f 598,-</b>
GX 210D	f 1298,-	<b>f 998,-</b>

## CASSETTEDECKS

CS 34	f 738,-	<b>f 498,-</b>
GXC 39D	f 888,-	<b>f 698,-</b>

## LENCO L 65

Automatische  
platenspeler met  
snaar-aandrijving.  
Compleet met  
element G800 Goldring

NU voor **f 399,-**







dit is een  
enthousiaste amateur

Koopt z'n onderdelen en gereedschappen bij Skiltronics. Weet dat hij kan putten uit een voorraad van zo'n 5000 artikelen tegen scherpe prijzen. Dat hij bovendien regelmatig speciale aanbiedingen ontvangt. Dat hij bij een flinke bestelling die hij samen met een paar collega's plaatst bovendien een leuke korting krijgt, en dat hij materialen die hem niet bevallen vlot weer terugbetaald krijgt.

Voor hem hebben wij behalve onze ESKA-SHOPS in Dordrecht en Leeuwarden ook onze postorderservice, die vanaf 1 maart via onze computer wordt afgewerkt. Dat gaat supersnel en da's precies wat hij zoekt.

Aan hem verkopen wij bijvoorbeeld:

LED-display TLR301 voor f 3,50

TTL gates (7400 serie) voor f 0,97

2N3055 voor f 3,50

Klokchip AY-5-1224 voor f 20,80

Bijna alle gangbare plastic transistoren voor f 0,75

Een handige universeelmeter voor f 19,50

Dat zijn gewoon onze vaste prijzen uit de nieuwe 1976 prijslijst, inclusief de B.T.W. Die lijst is gratis!

Speciale aanbiedingen zijn er deze maand o.a. in:

Fotoprintplaat / zendtransistoren / luidsprekerboxen / transformatoren / intercoms / bruggelijkrichters / bouwdozen.

Ook die lijst is gratis



dit is een uitgekiende  
detaillist

Betrekt z'n halfgeleiders en tal van andere kleine artikelen bij Skiltronics. Kijkt wel uit voor grote voorraden waar hij aan 't eind van het jaar geld bij moet leggen. Heeft met ons een paar duidelijke afspraken gemaakt die ervoor zorgen, dat zijn zaak prima loopt en de klanten tevreden zijn.

Dankzij voorraad-informatie per computer is hij met één telefoontje op de hoogte van de stand van zaken en kan hij zijn beloften tegenover zijn klanten nakomen. Vindt het soms wel ongezeigeld dat er nooit een vertegenwoordiger op bezoek komt maar beseft ook dat hij daardoor tijd spaart. Merkt bovendien aan zijn boekhouding dat zo'n vertegenwoordiger door hemzelf betaald wordt en dat hij dat nu mooi uitspaart, want Skiltronics is meestal een flink stuk goedkoper.

Hem leveren wij naast halfgeleiders ook verrassend voordelige nikkelcadmium accu's, bouwpakketten, pluggen en montagematerialen, meetinstrumenten en gereedschappen. Voor hem hebben we nog een paar 75/76 katalogi bewaard, die zoals altijd erg schaars zijn.



dit is een onbezorgde  
inkoper

Weet dat Skiltronics voor meer dan een miljoen aan componenten in stock heeft. Dat-ie bij een noodkreet van de productie bij Skiltronics de meeste kans maakt om uit voorraad geholpen te worden. Verbaast zich er wel eens over dat onze koolweerstand zo'n 30% goedkoper zijn dan overal elders en toch minstens even goed. Dat hij voor elko's de prijzen van onze collega's bijna mag halveren en ze nog op tijd geleverd krijgt ook. Vindt uiteindelijk dat 't hem een zorg zal zijn hoe Skiltronics dat allemaal doet. Zijn collega's in het lab. maken ook gebruik van die 'zo van de plank' service, evenals het bedrijfsbureau, de service-afdeling en soms zelfs de personeelshobbyclub.

Ook voor langlopende orders speelt Skiltronics mee. Niet voor de 'af fabriek commissie ingekalkuleerde' bulkleveringen. Da's niet onze stijl. Wij leven pas echt op als er een inkoper is die zoekt naar een halfgeleider die niet standaard is. Een precies op maat geselecteerd, nauwkeurig gedefinieerd produkt dat zijn eindprodukt betrouwbaarder of goedkoper maakt. Dan zijn technische knowhow en uitstekende contacten in de halfgeleiderindustrie noodzakelijk om dat produkt op tafel te brengen. Wij zijn er internationaal bekend door geworden.

#### PARTIKULIEREN

**SKILTRONICS B.V. Afd POSTORDERS**  
POSTBUS 777 LEEUWARDEN TEL 05100-51919  
**ESKASHOPS**  
DORDRECHT VOORSTRAAT 419 TEL 078-48757  
LEEUWARDEN VEGELINSTR.19 TEL 05100-51919



**SKILTRONICS**

#### DETAILLISTEN EN FABRIKANTEN

**SKILTRONICS B.V.**  
VEGELINSTRAT 19<sup>a</sup> LEEUWARDEN  
TELEFOON 05100-35519/25871  
TELEX 46324



# TEXAS INSTRUMENTS DISCRETES

## DIODES

	1-99	100	1000
1N914	-	0.15	0.10
1N4148	-	0.15	0.10
1N4003	-	0.40	0.35
1N4005	-	0.45	0.40
1N4007	-	0.55	0.45

## NPN TO-39 TO-18 GENERAL PURPOSE

	1-99	100+
2N930	1.30	0.88
2N1613	1.50	0.96
2N1711	1.50	1.00
2N1893	1.50	1.05
2N2102	1.80	1.20
2N2219	1.50	0.98
2N2219A	1.50	1.00
2N2222	1.30	0.82
2N2222A	1.30	0.86
2N3503	1.50	0.98

## PNP TO-39 TO-18 GENERAL PURPOSE

	1-99	100+
2N2904	1.50	0.96
2N2904A	1.50	1.00
2N2905	1.50	1.04
2N2905A	1.65	1.10
2N2907	1.30	0.88
2N2907A	1.50	0.92
2N4033	1.95	1.30

## TRANSISTOREN NPN PLASTIC TO-18

	1-99	100+
BC 237B	0.60	0.36
BC 547B	0.60	0.36
BC 182A	0.60	0.36
BC 182B	0.60	0.38
BC 183A	0.60	0.35
BC 183B	0.60	0.37
BC 183C	0.60	0.38
BC 183B	0.60	0.38
BC 184C	0.60	0.40
2N3704	0.60	0.40
2N3705	0.60	0.38
2N3707	0.60	0.38
2N3711	0.60	0.38

## PNP PLASTIC TO-18

	1-99	100+
BC 307B	0.65	0.38
BC 557B	0.65	0.38
BC 212A	0.65	0.38
BC 212B	0.65	0.40
BC 213A	0.65	0.36
BC 213B	0.65	0.38
BC 214B	0.65	0.38
BC 214C	0.65	0.40
2N3702	0.65	0.38
2N3703	0.65	0.40

## THYRISTORS PLASTIC TO-18

	1-99	100+
TIC 44 30V 600mA	1.60	1.05
TIC 45 60V 600mA	1.65	1.10
TIC 46 100V 600mA	1.75	1.15
TIC 47 200V 600mA	1.95	1.30

## OPTO-COUPLEDERS

	1-99	100+
TIL 111 TTL-compatible	3.90	2.60
TIL 112 Low cost	3.45	2.30
TIL 113 Darlington	7.65	5.10

## POWER TRANSISTOREN NPN PLASTIC TO-3P

		1-99	100+
TIP 3055	70V 15A	3.60	2.40
TIP 33C	100V 10A	4.50	3.00

## POWER TRANSISTOREN NPN TO 220

		1-99	100+
TIP 29 (BD239)	40V 1A	1.95	1.30
TIP 29A (BD239A)	60V 1A	2.05	1.35
TIP 29B (BD239B)	80V 1A	2.10	1.40
TIP 29C (BD239C)	100V 1A	2.55	1.70
TIP 31 (BD241)	40V 3A	2.15	1.45
TIP 31A (BD241A)	60V 3A	2.25	1.50
TIP 31B (BD241B)	80V 3A	2.35	1.55
TIP 31C (BD241C)	100V 3A	2.75	1.85
TIP 41 (BD243)	40V 6A	3.00	2.00
TIP 41A (BD243A)	60V 6A	3.30	2.20
TIP 41B (BD243B)	80V 6A	3.60	2.40
TIP 41C (BD243C)	100V 6A	4.20	2.80
TIP 30 (BD240)	40V 1A	2.10	1.40
TIP 30A (240A)	60V 1A	2.20	1.45
TIP 30B (240B)	80V 1A	2.25	1.50
TIP 30C (240C)	100V 1A	2.70	1.80
TIP 32 (242)	40V 3A	2.30	1.55
TIP 32A (242A)	60V 3A	2.40	1.60
TIP 32B (242B)	80V 3A	2.45	1.65
TIP 32C (242C)	100V 3A	2.95	1.95
TIP 42 (244)	40V 6A	3.20	2.15
TIP 42A (244A)	60V 6A	3.50	2.35
TIP 42B (244B)	80V 6A	3.85	2.55
TIP 42C (244C)	100V 6A	4.40	2.95

## POWER TRANSISTOREN NPN/PNP SOT 32

	1-99	100+
BD 137	1.30	1.10
BD 138	1.30	1.10
BD 139	1.30	1.10
BD 140	1.30	1.10

## POWER TRANSISTOREN PNP PLASTIC TO-3P

		1-99	100+
TIP 5530	70V 15A	3.90	2.60
TIP 34C	100V 10A	5.15	3.45

### LEVERINGSVOORWAARDEN

Prijzen zijn vrijblijvend, gelden per stuk, excl. 16% BTW en kunnen zonder nadere aankondiging worden gewijzigd. Voor orders onder de f 200,- wordt f 5,- extra administratiekosten berekend. Orders boven de f 150,- franco huis

## LED's

		1-99	100+
TIL 209A	Rood 2,5 mm	0.75	0.50
TIL 211	Groen 2,5 mm	0.90	0.60
TIL 220	Rood 5 mm	0.83	0.55
TIL 222	Groen 5 mm	0.98	0.65

## DISPLAYS

		1-99	100+
TIL 312	Rood 0.3" Common anode	5.70	3.80
TIL 313	Rood 0.3" cath.	5.70	3.80
TIL 321	Rood 0.5" anode	7.65	5.10
TIL 322	Rood 0.5" cath.	7.65	5.10

## DARLINGTON POWER TRANSISTOREN IN TO-220

		1-99	100+
TIP 120 NPN	60V 6A Hfe 1000	5.70	3.80
TIP 121 NPN	80V 6A 1000	6.15	4.10
TIP 122 NON	100V 6A 1000	6.90	4.60
TIP 125 PNP	60V 6A 1000	6.15	4.10
TIP 126 PNP	80V 6A 1000	6.50	4.35
TIP 127 PNP	100V 6A 1000	7.65	5.10

## NPN HF TO-18

	1-99	100+
2N918	1.30	0.88
BF 224	1.30	0.85
BF 225	1.20	0.80
BF 259	1.65	1.10

## UNI-JUNCTION TRANSISTOREN

	1-99	100+
2N4891 (2N2646)	1.80	1.20
* TIS 43	2.25	1.50

\* Voor nieuwe ontwikkelingen 2N4891 toepassen

## TRIAC IN TO-220

	1-99	100+
TIC 226D 400V 8A	3.30	2.20

## FET's HF EN ALGEMENE TOEPASSING

	1-99	100+
BF 245A	1.20	0.80
BF 245B	1.20	0.80
BF 245C	1.20	0.80
BF 256A	1.20	0.80
BF 256B	1.20	0.80
BF 256C	1.20	0.80
2N3819	1.15	0.75
2N3820 P-chan	1.30	0.85
2N5245 (TIS88)	1.60	1.05
2N5248 (TIS34)	1.30	0.85

B.V. Technische Handelmaatschappij

# VAN DER ELEKTRONIKA

DISTRIBUTOR OF TEXAS  
INSTRUMENTS NEDERLAND B.V.

Spoorsingel 49, Postbus 450, Rotterdam-3004. Telefoon: 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! Verkoop-punt Amsterdam Reinaert Electronics, Blasiusstraat 14-16, tel. 020 - 94 72 18 is continue geopend.



# SIEMENS

## Grote aantallen en snel leveren kan best samengaan: bestel uw componenten eens bij Siemens

### **Magazijn Den Haag**

Siemens heeft een bijzonder breed componenten programma.

Waarvan zeer veel typen direct leverbaar zijn vanuit ons magazijn in Den Haag.

### **Binnen enkele dagen uw componenten in huis.**

De andere typen kwamen uit onze fabrieken.

En dat kon wel eens een tijdje duren.

Met opzet zeggen we: "kon". Want dat is nu verleden tijd.

### **Europees componenten magazijn reduceert levertijd tot ca. 10 dagen**

In Fürth bij Neurenberg is een enorm groot magazijn,

dat we gerust het Europese componenten magazijn van Siemens mogen noemen.

Van hieruit worden nu de Nederlandse orders die reeds van uw naam en adres zijn voorzien naar Schiphol gevlogen! Daar verzorgt Siemens Nederland alle douaneformaliteiten. Waarna de PTT in actie komt om uw bestelling zo snel mogelijk bij u te bezorgen.

**Totale levertijd:**  
ca. 10 dagen. Zonder dat deze service u een cent extra kost!

### **Oók grote aantallen**

Het unieke van dit Europese componenten magazijn is, dat van maar liefst 10.000 typen componenten grote aantallen in voorraad gehouden worden.

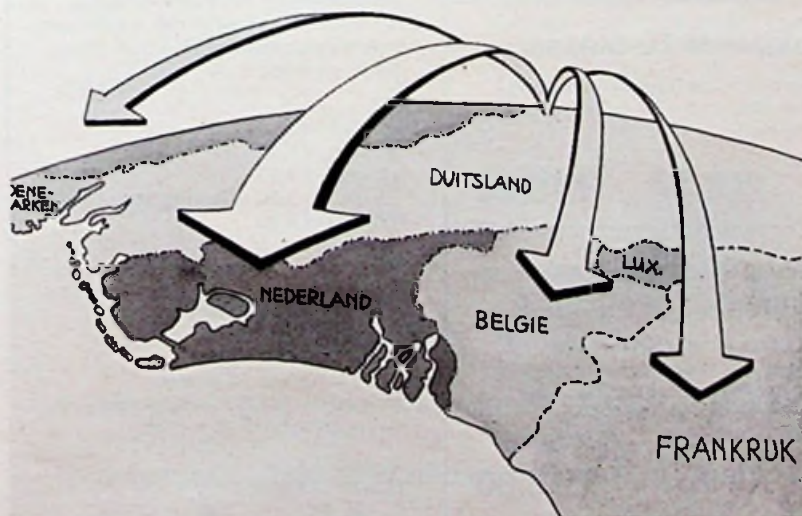
### **Vraag ons leveringsprogramma**

Op aanvraag zenden wij u graag onze leveringsprogramma's met de daarbij behorende prijslijsten.

Hierin kunt u precies zien welke componenten vanuit ons magazijn Den Haag en welke vanuit het Europese componenten magazijn te Fürth geleverd worden.

**Met andere woorden:**  
welke componenten u binnen enkele dagen in huis heeft en welke met ca. 10 dagen.

Langer wachten is er niet meer bij!



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

(centrale nummer)  
070 - 78 2745  
(doorkies nummer)  
070 - 78 2694  
(doorkies nummer)

## Componenten van Siemens. Nóg slagvaardiger!



# HÉ, VOGELS, VOOR HET TE GEKKE SFEERTJE.

## Lichtorgelmoduul, type L1000.

Direct aan te sluiten op luidspreker-uitgang. Max. belastbaar vermogen 1000 watt aan gloeilampen.



f 12,-

## Driekanaalslichtorgel (mono).

Door ingebouwd scheidingsfilter duidelijk verschil zichtbaar tussen lage, midden en hoge tonen. Belastbaar tot max. 3 maal 1000 watt aan gloeilampen.



f 69,-

## Zeskanaalslichtorgel (stereo).

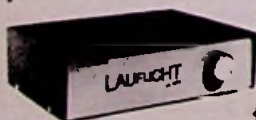
Toepassing als 3-kanaalslichtorgel, doch maximale belastbaarheid zes maal 1000 watt.



f 89,-

## Vierkanaalslooplicht.

Schakelt vier groepen gloeilampen beurtelings aan en uit. Schakelsnelheid continu instelbaar, waardoor typisch loopeffect verkregen wordt. Max. geschikt voor 4 maal 400 watt.



f 119,-

## Dimmer. Type MSC-32 240 volt 3 amp.

De MSC-dimmer biedt een brede toepassing voor zowel huiselijk als industrieel gebruik. Toepassing o.a. gloeilampen, boormachines, ventilatoren, enz. enz. Regelbaar van 0 tot 660 watt.



f 24,95

## Stroboscooplicht.

Psychedelische effecten: knipper-snelheid continu regelbaar: 2½ tot 17 flitsen per seconde. Afstand-bediening mogelijk.



f 98,-

## DE GROTE HEDENDAAGSE RAGE

Imitatie-blacklight. Voor het aanlichten van fluorescerende materialen. Het is geen echt blacklight, echter toch wel goed effect te bereiken. 60 watt E27 (normale fitting).



f 4,95

## Blacklight TL-buizen.

In normale balk of armatuur te gebruiken. Geeft ultra-violet licht, waardoor typisch fluoriserend effect wordt verkregen. Leverbaar in de volgende vermogens

4 watt - f 22,25  
6 watt - f 22,25  
8 watt - f 24,60  
15 watt - f 29,70  
20 watt - f 34,55  
40 watt - f 53,95

## Gekleurde gloeilampen.

Normale standaard D-lampen gekleurd, inwendig voorzien van gekleurde laag, zijn daardoor egaal van kleur en bladderen niet. Leverbaar in de kleuren rood, geel, groen, blauw, oranje en rose.

25 watt - f 2,20  
40 watt - f 2,25  
60 watt - f 2,25  
75 watt - f 2,50 (alleen in rose)  
100 watt - f 2,90

## Gekleurde TL-buizen.

Leverbaar in de kleuren rood, geel, groen, blauw en rose, in 8-13-15-20-30 en 40 watt

f 10,90

## Gekleurde persglas-lampen.

Niet geschikt voor lichtorgels. Verkrijgbaar in de kleuren rood, geel, groen en blauw. Spotlampen voor sterke plaatselijke verlichting. Alleen in 100 watt.

f 15,80

## Reflectorlampen gekleurd.

Brede straal van 35 graden. Verkrijgbaar in rood, geel, groen, blauw, oranje, violet, en rose.

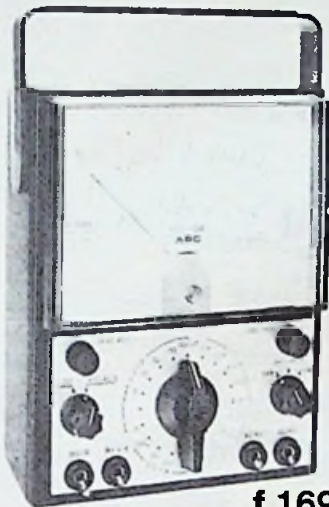
40 watt - f 6,15  
75 watt - f 7,85

⇒ **valkenberg** ⇒ **valkenberg**



### FET-voltmeter FV-3000.

Door toepassing van Dual-Fet hoge impedantie 10 M-ohm. Duidelijke, 13 cm grote schaal met spiegel-aflezing; voorkomt fouthoek. Afmeting: 180 x 140 x 75 mm. Gelijkspanningsbereiken: 0-0,3 1-3-10-30-100-300-1000 volt. Wisselspanningsbreiken: 0-3-30-100-300-1000 volt (10 Kohm p.v.). Gelijksstroombereiken: 0-0,1 3-30-300 mA. Weerstandbereiken: R x 1, R x 1K, R x 10K, R x 1M. Decibels: -20 tot 62 db, in 5 stappen.



f 169,-

### Tinzuiger.

Klein van formaat, zodat u overal bij kunt. Onmisbaar voor het uitwisselen van onderdelen op print.



f 39,95

### Zuigbout.

Voor het uitsolderen van onderdelen uit een print. Met ingebouwde verwarming 30 watt.

f 34,90

### Brand- en diefstalalarm.

Dit alarmsysteem bestaat uit een alarmunit, drie paar magnetische schakelaars voor deur en ramen. (normaal gesloten door magneet), en een temperatuurgevoelige schakelaar, die reeds bij een kleine brand (57° C) het alarm inschakelt en 20 m snoer.



f 59,-

### American Police Jip Jipper.

Geeft typisch FBI-sound. Oorverdovend lawaai. Eenvoudig aan te sluiten op 12-volt accu.

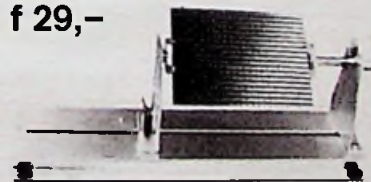


f 79,-

### Printklem.

Voor het handig manipuleren met een printplaat. U heeft uw handen volledig vrij voor het meten, solderen of monteren van de print. Max. grootte van de in te spannen print 240 x 140 mm.

f 29,-



### Printboormachines.

Op deze plaats hadden foto's moeten staan van de BIM-printboormachines. Helaas door moeilijkheden bij de douane hadden wij deze fantastische boormachines niet tijdig in huis, zodat wij U nu alleen de prijzen kunnen noemen, en U uitnodigen even te komen kijken in een van onze zaken. Het is de moeite waard.  
BIM Mini-drill f 39,-  
BIM Major-drill f 65,-  
BIM Drill-kit f 225,-

### Mini-sirene.

Iets bescheidener van lawaai en uitvoering. Ideaal te gebruiken bij alarm-systemen en inbraak-beveiligingen.



f 39,-

### 2-meter converter HF305.

Met dit bouw pakket kunt u het ontvangstbereik van uw bestaande ontvanger uitbreiden tot de amateur-, luchtvaart- en andere banden die tussen de 100 en 200 Mhz. te beluisteren zijn.



f 59,-

Bijpassende kast voor HF305

f 39,75

- \* 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.

# ⇒ valkenberg

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

Amstelveen:  
Amsterdamseweg 446, tel. 43 24 70

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





## This is Station WTFM New York !

Een omroeporganisatie die vooral zijn goede naam dankt aan de voortreffelijke kwaliteit van zijn FM uitzendingen.

WTFM was de eerste die na de introductie van het STANTON 681 Triple-E element daar direct op overschakelde. Voor muziek-stations die op de FM werkelijk 100% kwaliteit de lucht in willen blazen is alleen het beste pick-up element goed genoeg !

WTFM gebruikt het «Triple-E» element dan ook voor de drie meest kritische toepassingen: het af luisteren en keuren van alle nieuwe handelsplaten die binnenkomen, het kopiëren van platen op band (wat om praktische redenen in complete van te voren opgenomen programma's vaak moet en waarbij dus absoluut geen hoorbare achteruitgang geriskeerd kan worden) en het draaien van platen direct in de uitzending, in de z.g. «live» programma's.

Ook voor Larry Stasser, chef-technicus van Station WTFM is de «Triple-E» een referentie in elk opzicht: grote lineariteit, perfecte sporing ook bij de hoogste snijnsnelheden, lage vervorming, minimale spreiding en maximale betrouwbaarheid.

Bij een juiste afregeling en montage (zie behalve het individuele testcertificaat vooral ook de ingesloten Nederlandse gebruiksaanwijzing) is het element een lange levensduur beschoren, terwijl «doorzakken» er niet bij is !

Overigens is het opvallend hoe steeds meer muzikliefhebbers in korte tijd unaniem die nieuwe Triple-E als hun eigen standaard thuis zijn gaan prefereren om zijn uitzonderlijk gladde, rustige, vervormingsvrije weergave.

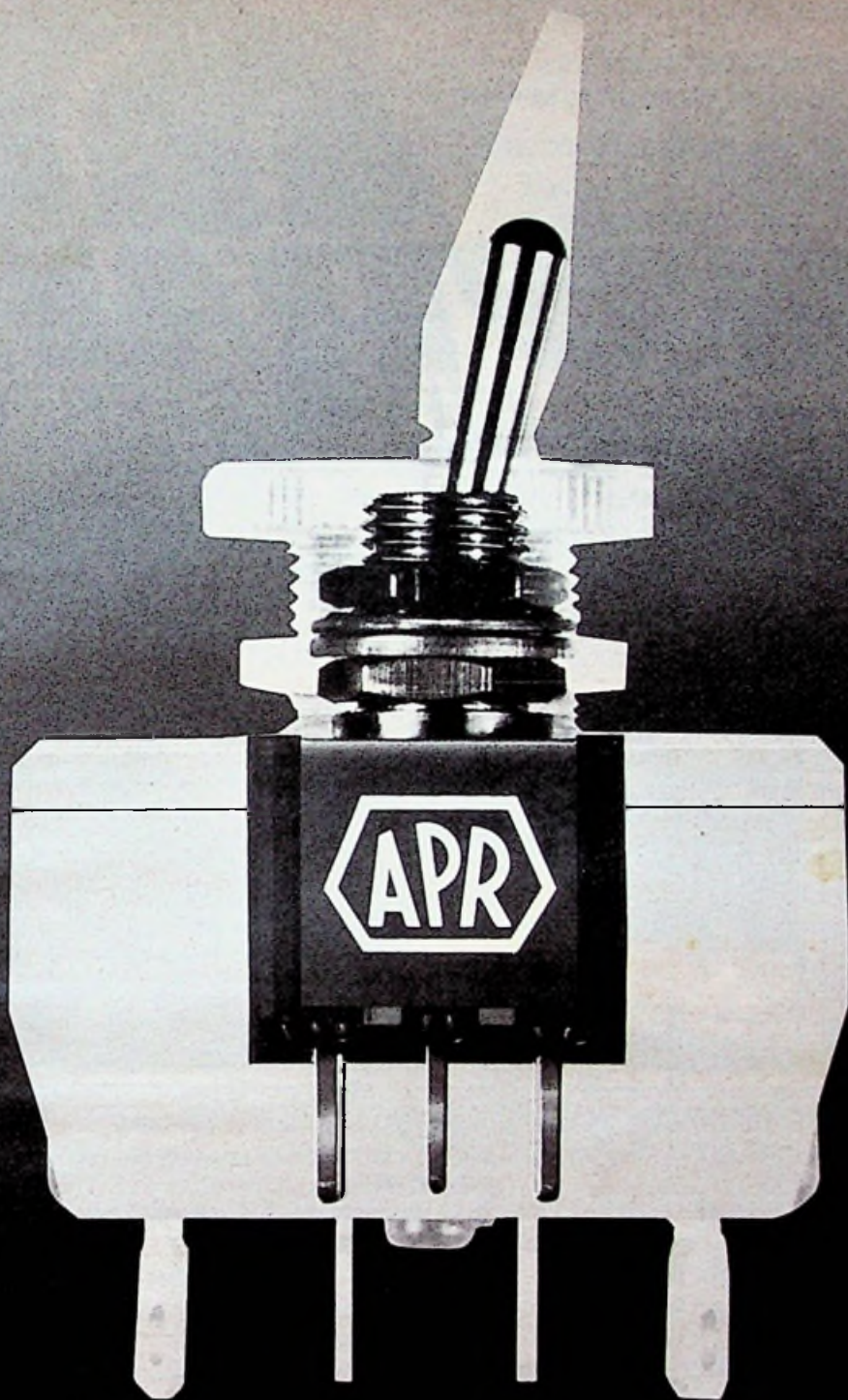


**Holland - Audioscript BV - Nieuw - Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tél. (02158) 37 06**

**Belgium-Luxemburg** - ETN De Greef - Steenweg OP Alseberg 367 - 1160 Brussel - Tél. 02/345.39.18  
**Denmark** - Hagen Olesen - N. Y. Strandvej 28 - 3550 Humlebaek - Tél. (03) 19 14 47  
**France** - Delta Magnetics - 37, rue de l'orme gaucher - 78 Orgeval - Tél. 975 86 85  
**Germany (West)** - Bolex GmbH - 8245 Ismaning b. München - Oskar-Messter-Strasse 15 - Tél. (089) 96931  
**Holland** - Audioscript BV - Nieuw - Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tél. (02158) 37 06

**Italy** - Società Italiana Telecomunicazioni Siemens s.p.a. - 20149 Milano p. lo Zavattari 12 - Tél. 43 88  
**Norway** - J. M. Feiring A/S - Nils Hansens vei 7 - Oslo 6 - Tél. (02) 68 63 60  
**Spain** - Mabel SOAD LTDA. - Ripollés, 84 - Barcelona - Tél. 235 4000  
**Sweden** - ELFA - Radio & Television AB - S-17 117 Solna, Sweden - Tél. 08/730 07 00  
**Switzerland** - REVOX AG. - 8105 Regensdorf, Eila SA 1025 St-Sulpice - Tél. 021/34 46 15  
**United Kingdom** - Wilmer, Ltd. - Compton House - New Malden, Surrey KT34DE - Tél. 01-949 2545





**MUIDEN**

Het APR schakelaarprogramma omvat miniatuur- en standaardtypen. De **MINIATUURSCHAKELAARS-APR/APEM** groep bevat laaggeprijsde tuimelschakelaars o.a. voor printed-circuit, wire-wrap en met blokkeerbare schakelstanden, paddel- en wip-toetschakelaars voor zelfklemmende- en tweeschroefs montage. Verder professionele tuimelschakelaars volgens CCTU 0804, NF 93412, IEC 131, MIL 3950 specificaties, G.A.M. en FTL standaards en onder periodieke SNQ controle. Tuimel- en schuifschakelaars voor gedrukte bedrading en miniatuur en subminiatuur druktoetsmodellen. In de **STANDAARD-INDUSTRIELE-SCHAKELAARS-APR** groep komen vele typen voor met geïsoleerde hefboomen of drukknoppen die voldoen aan de USE eisen volgens NFC 61120, VDE 060 30, SEV 1005, IEC 65 en CEE 24. Meerdere APR modellen worden in NATO lijsten aanbevolen. De 500 en 600 series komen voor in de militaire GAMT 1 standaardlijst. Er zijn enkele en dubbelpolige tuimelschakelaars voor 1, 2, 3 en 4 schakelstanden. Ook 6A-10A-20A "slow make" en "slow break" tuimelmodellen. Verder dubbelpolige en 3-standen-enkelpolige wip-toetschakelaars. Modellen voor luchtvaarttoepassingen volgens Standard Jan S23 en AIR 6531 aanbevelingen. Verbreek- en maak-drukknopschakelaars met houdstand of momentwerking. Een zeer groot deel is direkt uit voorraad leverbaar. Uitvoerige documentatie voor industriële afnemers op aanvraag. AMROH-Muiden, tel. (02942) 19 51 • Telex 15171.



## TOONAANGEVEND IN KWALITEIT/PRIJS

- \* INTERNATIONALE TOPKOLLEKTIE;  
ALTIJD UP-TO-DATE, KEUZE UIT 60 MERKEN!
- \* DESKUNDIGE, INDIVIDUELE, OBJECTIEVE,  
DEMONSTRATIES
- \* MINIMAAL 2 JAAR RAF GARANTIE!



### \* THE BEST OF ..... **HIFI STEREO**

QUAD - James B. LANSING - LUXMAN - KEF - THE BOSE - ESS  
BOWERS + WILKENS - HARMAN KARDON - MC. INTOSH - DYNACO - A.R.  
ALTEC LANSING - MARANTZ - CROWN - INFINITY - TECHNICS - TDK  
MICRO - THORENS - REVOX - TEAC - INTERAUDIO - IMF - KENWOOD  
SHERWOOD - TEMPEST - BRAUN - TANDBERG - CANTON - VOXSON  
PHASE LINEAR - NAKAMICHI - INTERFACE - SANSUI - PIONEER - DUAL -  
GARRARD - UHER - SONY - Lenco - AKAI - JVC - NIVICO - SCOTT  
WHARFEDALE - PHILIPS - ERA - MAXELL - KOSS - AMPEX - SHURE etc.

### UNIEK: RAF PROFESSIONELE STEREO AFDELING:



Rijnstraat 144 - Amsterdam-Z

's werelds top hi-fi producten bij elkaar!

- ☆ alle losse voor- en eindversterkers
- ☆ dé topklasse luidsprekersystemen
- ☆ topproducten tape-cassette decks
- ☆ tuners - draaitafels - pu armen etc.

#### AMSTERDAM-ZUID: (verlengde autosnelweg Utrecht-A'dam: eindpunt lijn 25)

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| RIJNSTRAAT 142 tel. 443998 | Midden - topklasse apparatuur, accessoires - tapes - koptelefoons         |
| RIJNSTRAAT 144 tel. 447933 | Topklasse apparatuur v/a f 5000,—, tape-cassette decks - mikrofoons       |
| RIJNSTRAAT 150 tel. 426123 | Professioneel opgezette technische dienst-service                         |
| RIJNSTRAAT 139 tel. 445706 | Grammofoonplaten - cassettes (import pop-kwaliteitspersingen)             |
| MAASSTRAAT 169 tel. 422853 | Zelfbouw hifi boxen/elektr. speakers, kasten, filters, dynaco elektronika |

#### AMSTERDAM-W - SLOTERVAART (mini winkelcentrum - veel parkeerplaats - lijn 1)

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| JOH. HUIZINGALAAN 238<br>tel. 150804 | Midden - topklasse apparatuur accessoires - tape-cassette decks |
|--------------------------------------|---|

#### HILVERTSHOF (enkele minuten van C.S.-parkeergarage op het winkelcentrum)

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| WINKELC. HILVERTSHOF<br>tel. 17705/6 | Midden-topklasse apparatuur, accessoires - tape/cassette decks, grammofoonplaten (pop-soul) |
|--------------------------------------|---|

op alle bij RAF  
gekochte apparatuur  
minimaal

# 2 jaar garantie



# DIGIT 5



**Servo motor F.B.I.**

ook van goede  
amerikaanse kwal-  
iteit met 16 mm  
Mitsumi motor +  
potmeter en over-  
brenging, gew. 30  
gram, afm. 20 x 40  
x 38 mm 29,95



**zender H.F. print**, de verbeterde  
H.F. print van de zender volgens  
R.B. ontwerp 29,95

**boekje „Digit-5 compleet“**

25,—  
zie rest van Digit-5 artikelen R.B.  
dec.

## BOUWPARKETTEN

**Ekwin** nieuwe uitvoering, geheel  
compleet + print 68,—

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

**Fd-1A Valvo tuner** zolang de voor-  
raad strekt 49,50

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

**Doca-timer** voor de donkere ka-  
mer, geheel compleet pakket met  
duimwiel schakelaar voor tijdsinstel-  
ling. 75,—

## IC DRUMMER

**IC M 252** 59,—  
duimwiel schak. met 16 standen  
29,—

**generator** (voor gekleurde ruis),  
versterker en voeding + print 99,—

**klok generator** met IC 252 +  
duimwiel 109,—

**generator print** met componenten  
voor alle variaties 15,95

**Digitale analoog meter**, volgens  
ontwerp Elektuur jan. toerenteller,  
compleet + print 68,—

**IC UAA-170** 9,95

**Led's subminiatur** geel groen  
rood 0,95

**Led's miniatur** geel groen rood  
0,95

**Led's normaal** 5 mm Ø 0,95

**universele regelbare gestabil-  
seerde voeding**, 2-30V-3,5A.

- geregeld met IC UA723
- kortsluitvast
- instelbare max. stroom.
- geheel compleet met voorge-  
bouwde kast, spanning- en  
stroommeter 169,—

**transistor ontstekking**

universeel te gebruiken in alle auto's  
met min aan massa en 12 Volt.

- grote bedrijfszekerheid
- nauwkeurig onstek. tijdstip
- hoge levensduur
- betere verbranding en beter ver-  
mogens rendement
- brandstof besparing
- met beschrijving, geheel kom-  
pleet met kastje, onderdelen en  
print, voor de spotprijs van  
39,95

s Maandags gesloten

Alle prijzen inkl. BTW / Postorders onder rembours of  
vooruit betaling 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

## Lenco L76



Kwaliteits product in de profes-  
sionele platenspelers. trappenloze to-  
renental reg. 4 Kg. dyn. uitgebalan-  
ceerd. Plateau alzijde uitgebalan-  
ceerde arm met mes lagers voorzien  
van dwarsdruk compensatie. Hydr.  
toonarmlift

van 299,— voor 199,—

## Digitale Multimeter

- 22 meetbereiken
- 0-1, 10, 100, 1000V AC en dC
- 0-1, 10, 100, 1000 MA AC en dC
- 0-1, 10, 100Ω, 1, 10, 100 KΩ, 1  
10ΩM
- alle bereiken beveiligd
- ingangs imp. 1 mtr.
- automatische polariteits indicatie  
398,—

398,—



## Multi-7/2mtr-FM-Tranceiver

- 1 of 10 Watt R.F. output
- 24 kanalen
- gevoeligheid > 0,5 uV
- S en R.F. meter
- regelbare squelch
- inkl. P.T.T. microfoon + 1 kan  
bezet

698,—



## FB-144/2 mtr-FM-Receiver

- 144-146 MHz
- 11 kanalen + V.F.O.
- ingebouwde V.F.O.
- voeding 11,5-15V dC
- regelbare squelch
- gevoeligheid > 0,3 uV

348,—



## FB-1000/Pocket Scanner

- 70-90 MC / 140-170 MC /  
450-520 MC naar keuze
- gevoeligheid > 0,4 uV
- automatische squelch
- modulatie F-3
- oplaadbare ni cd cellen
- inkl. oplaad inrichting
- inkl. draagtas
- 12V dC- 220V AC



368,—

## Luidsprekerset



**VO-14 luidsprekerkit** 3-weg systeem  
met Bass-afgeschermd mids-  
tonen- en hoge tonen speaker, 8  
Ohm, freq. 40-20.000 Hz., 50 Watt  
muziek, inh. kast 35 liter. Geheel  
compleet met draad en aansluitstrips  
en goede beschrijving, per 2 180,—

**VO-15 kant en klaar** gefin-  
eerd luidspreker-kast geschikt voor VO-  
11, -12 en -14, afm. 30x50x22.

per 2 100,—

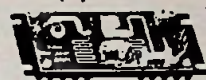
## Scope TO-3

Een scope met 75 mm beeldbuis  
van goede kwaliteit.  
Techn. gege. vert. versterker 1,5  
Mhz, imp. 2M Ohm -25PF, gevoe-  
ligheid 0,1Vp/cm. Horz. versterker  
450 HHZ, imp. 2M Ohm -20PF, 1V  
p/cm tijdbasis 10Hz-300KHz. van  
599,—  
nu voor de prijs van 498,—



## SHORT WAVE MODU- LES

**linalir** voor 2 mtr.band. voor AM-  
FM-SSB.  
beveiligd tegen onbelast werken.  
1 Watt in, 10 Watt uit. voeding 12V.  
voor de prijs van 198,—

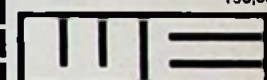


**2 meter konverter**  
Kompl. met X-tal. Vraag bulletin No.  
4



185,50

**70 cm konverter**  
kompl met X-tal. vraag bulletin No.  
5. 198,85



**WZ-5 FM zender**, ideaal als baby-  
foon 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 zwart uitvoering -  
1 Watt - met L.F. voorversterker.  
Uniek in werking en uitvoering.  
29,80

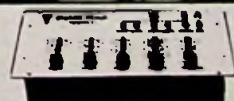
**UK 405/S Signaalvolger**. De uit-  
stekende werking van deze nieuwe  
bouwdoos wordt verzekerd door  
o.a. het gebruik van een HF-probe,  
een LF versterker met een FET-  
transistor aan de ingang en het ge-  
bruik van een IC in de laatste ver-  
sterkertrap.



Voedingsspanning: 9V d-c. Fre-  
quentiebereik: 100 kHz-550 MHz.  
Stroomafname: max. 60 mA. 151,60

**UK 875 Thyristorontsteking** voor  
auto's. Met deze thyristorontsteking  
verkrijgt u een betere verbranding  
en een soepele start op koude win-  
terdagen. Bij hoge snelheden zeer  
kostenbesparend. Voedingsspan-  
ning 9-15Vd-c 118,—

## MENGPANELEN



**T.T.I. professioneel mengpaneel**  
voor Inbouw, professioneel door de  
voorbouistering van 4 kanalen,  
twee stereo microfoon-kanalen die  
omschakelbaar zijn van 600 Ohm  
naar 50 K Ohm en de pick-up in-  
gangen 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 225,—

# POSTORDERVOGELZANG

## 30 JAAR INTERTRONIC in EINDHOVEN HEERLEN MAASTRICHT

Willemsstraat 63

Akerstraat 22

M. Smedestraat 25



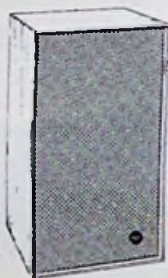
# Ericsson-RCF professionele apparatuur voor elk geluid

Ericsson brengt het volledige RCF-programma van omroep- en muziekdistributiesystemen voor velerlei doeleinden.

Naast complete systemen zijn ook de afzonderlijke produkten tegen aantrekkelijke prijzen uit voorraad leverbaar, waarbij deskundig advies als vanzelfsprekend mag worden beschouwd.



Grote range luidsprekers, waaronder speciale typen voor weergave van zang en diverse muziek-instrumenten.



Professionele houten Hi-Fi klankkasten, vermogen van 6 tot 150 Watt, weergave-bereik van 20-25.000 Hz.



Hi-Fi tweeters van 2 tot 40 Watt, weergave-bereik max. tot 25.000 Hz.



Hi-Fi hoorns en driver-units van 20 tot 100 Watt, weergave-bereik, afhankelijk van type driver van 400-16.000 Hz.

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 het volledige RCF-programma.

RB-3-78

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

**Ericsson** **RCF**

professioneel meten  
hoeft niet duur te zijn

## dè kleine multimeter met lab.-specs f.999,- exkl. btw

Deze 4 1/2 digit multimeter heeft een nauwkeurigheid van 0,03% van de aflezing en een resolutie van 0,005%. Met 21 bereiken voor stroom en spanning (AC/DC) en voor weerstand. Wisselspanning 30 Hz - 50 kHz. Met ingebouwde oplaadbare cellen en geschikt voor netvoeding. De gebruikte LSI-MOS techniek zorgt voor betrouwbaarheid en minieme afmetingen ( 14 x 4 1/2 x 9cm)

## data precision 245E

De prijs van dit robuuste instrument is f.999,- inclusief oplaadbare NiCd cellen, draagtas, meetsnoeren, handleiding, akkulader en niet te vergeten een jaar garantie plus Koning en Hartmanservice.



Elk Data Precision instrument wordt voordat het de fabriek verlaat grondig beproefd op specs en functionele werking. Een volledig testrapport wordt als garantiebewijs meegeleverd.



Uit voorraad leverbaar.

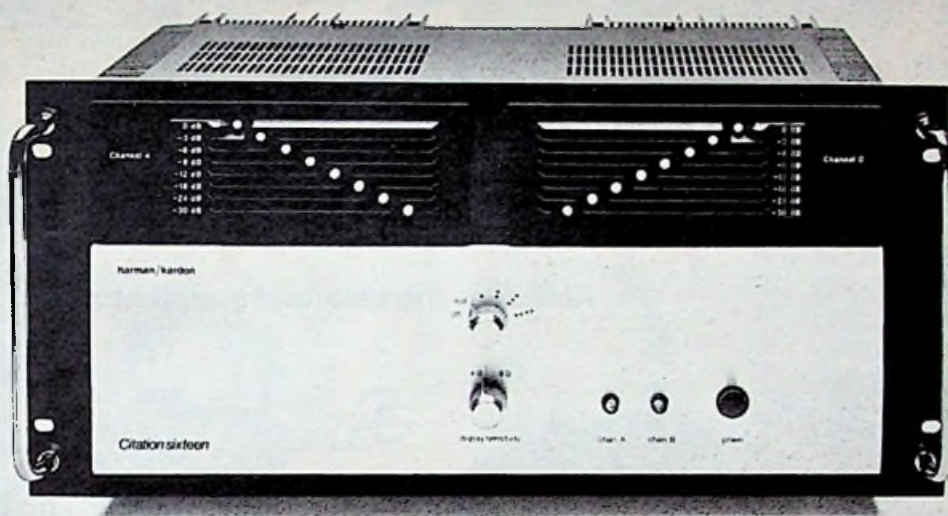
**KONING EN HARTMAN**  
elektrotechniek b.v.,

koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80\*

professioneel meten  
hoeft niet duur te zijn



# Voor wie zich kan permitteren het Verschil te horen.



Harman/Kardon  
Citation 16

Vermogen: 2 x 150 Watt  
Vermogensindicatie d.m.v.  
LED's (Light Emitting  
Diodes)  
"Twin Powered" (dubbele  
voeding)  
Frequentie karakteristiek:  
0.5 Hz - 120 kHz  
Harmonische vervorming:  
<0.05%  
IM vervorming: <0.02%  
Blok golfstijgtijd:  
<3 microseconden  
Signaal/ruis: beter dan  
100 dB  
Prijs f 3.495,-



Harman/Kardon 430  
AM/FM stereo tuner versterker

Versterker vermogen:  
2 x 25W bij 8 ohm van 20 Hz tot 20 kHz.  
Frequentiebereik: 4 Hz tot 140 kHz bij 1 W over  
8 ohm.  
Blok golfstijgtijd: <3 microseconden  
Intermodulatie vervorming: <0.12%  
Tuner gevoeligheid: 1.9 microvolt IHF  
Signaal/ruisverhouding: 77 dB.  
Kanaalscheiding: 39 dB  
Harmonische vervorming: 0.6% mono, 0.7%  
stereo  
Prijs f 1.395,-



Harman/Kardon A 401  
Geïntegreerde voor- en eindversterker.

Belangrijkste eigenschappen:  
Vermogen: 2 x 20W over 8 ohm van 20 Hz tot  
20 kHz, frequentie karakteristiek:  
10 Hz tot 80 kHz bij 1 W over 8 ohm  
Blok golfstijgtijd: <5 microseconden.  
Harmonische vervorming: <0.5%  
Intermodulatie vervorming: <0.12%  
Aansluitmogelijkheid: draaitafel recorder,  
tuner, twee stereo hoofdtelefoons en twee  
luidsprekersystemen.  
Prijs f 735,-

## harman/kardon

Importeur: Harman Nederland B.V. Kabelweg 45-47, Amsterdam Telefoon 020-821656



Sorry Agfa, BASF, Braun, Maxell, EMI, Scotch,  
TDK, SONY en Revox...

## AMPEX blijft gewoon de beste!

(t wordt misschien een beetje eentonig, maar AMPEX Grandmaster tape en AMPEX 373 Studio quality 20/20+ tape komen ook al als beste geluidsbanden uit het vergelijkende recorderbanden-onderzoek van „DISK" nr. 106 nov. 1975.)



AMPEX... the cleanest sound around.

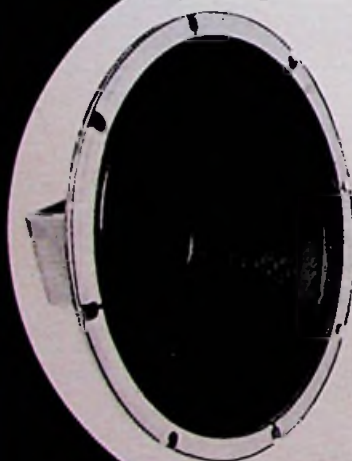


Importeur  
**Audio supply bv**  
Valklaan 12, Bilthoven,  
Tel. 030-78 54 60

Voor België: DISMEL,  
Mettewilaan 83,  
Brussel, Tel. 02-46 62 599

# Spital

## LUIDSPREKERS



### Woofer L 305

Diameter : 30 cm  
Vermogen : 20 Watt  
Impedantie : 8Ω  
Frequentiebereik :  
30 - 8.000 Hz  
Resonantie-  
frequentie : 40 Hz

Vraag brochure

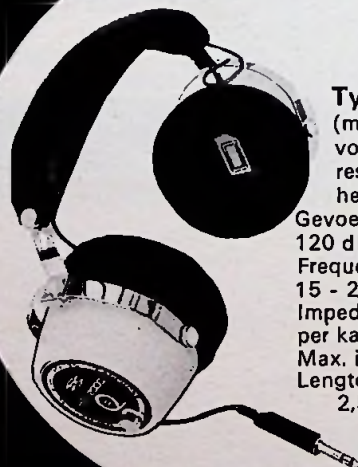


**Theal b.v.**

Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Tel. 020-242011'

# 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 - 16Ω  
per kanaal  
Max. input : 500 mW  
Lengte snoer :  
2,5 meter

Vraag brochure



**Theal b.v.**

Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Tel. 020-242011'





„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 HOOFDTELEFOON TER WERELD'.



**HV2** Sensationeel lichtgewicht model met de ongelooflijke 'KOSS SOUND', voor een prijs die elke vergelijking 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 huiskamerlusteraar een begrenswaardig 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).



'De uitvinders van de hoofdtelefoon'.

Koss Nederland B.V.  
Postbus 52, Hoofddorp  
Telefoon: 02503-7873/6675

Zendt u mij a.u.b. nieuwe catalogus met nieuwe modellen

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

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

Plaats: \_\_\_\_\_

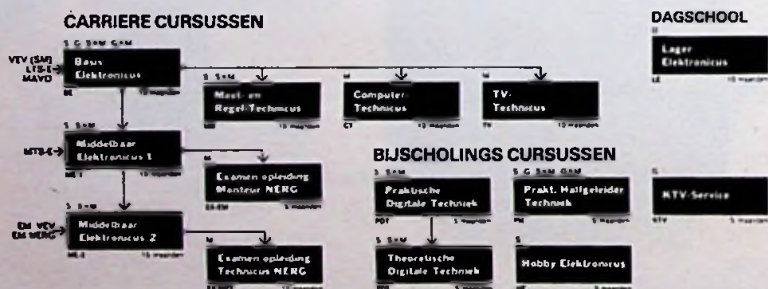
RB 1-1-B





# Moeiteloos studeren?

Dat kan niet! Er is niemand, die het komt aanvaaien. Als je wat wilt leren, moet je je best doen. Ook bij ons! Wel proberen wij de leerstof aantrekkelijk en overzichtelijk te maken met tekeningen, vragen en proeven. Daarom studeert men graag bij ons, ook al moet je je best doen. Als je wilt weten, hoe onze leerstof in elkaar zit, praat dan eens met een van onze 1500 cursisten. Schrijf of bel ook eens om een studie-gids. Je krijgt er een proefles bij. Het is een kleine moeite en je kunt er heel wat wijzer van worden. De mondelinge begeleiding bij onze cursussen start altijd begin september of medio januari.



## 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

### Studiemethoden:

S = schriftelijk  
G = geluidsbanden  
M = mondeling  
D = dagopleiding

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

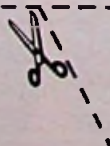
☐ BE ☐ LE ☐ MR ☐ CT ☐ TV ☐ ME  
☐ EX-EM ☐ PDT ☐ TDT ☐ PH ☐ KTV  
☐ EX-ET ☐ HE

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

Vooropleiding .....





# REDACTIONNEEL BERAAD

## DE OUDE EENHEDEN

Hoewel we nog 22 maanden hebben voordat een aantal nu nog zeer gangbare meeteenheden wettelijk buiten gebruik worden gesteld, is het toch wel nuttig, zo langzamerhand aandacht te schenken aan deze zaak. Tenslotte zijn we al over de helft, want in mei 1973 werd in de EEG-lidstaten een richtlijn inzake meeteenheden effectief, behelzende toepassing van het SI (Système International, het internationale stelsel van meeteenheden) met erkenning van enkele niet tot het SI behorende eenheden. Op de scholen wordt het SI dan ook al enige jaren onderwezen en praktisch gebruikt, maar daarbuiten koestert de technische wereld nog de oude eenheden. Pas in het afgelopen jaar zagen wij in de (vak)pers hier en daar schuchtertjes SI-eenheden opduiken, maar vergeleken met het buitenland lopen wij toch wel achter.

Met name de Engelsen zijn op dit punt te loven, te meer omdat zij bovendien nog het metrieke stelsel moesten invoeren, hetgeen wel een extra ingrijpende verandering betekende. Toch zijn (in hun vakbladen althans) vrijwel overal de inches, feet, ounces en kilo- en megacycles enz. verdwenen, terwijl de weber, tesla, newton enz. al hun intrede hebben gedaan. Nu in het buitenland de omschakeling zich aan het voltrekken is, waarom zouden wij dan wachten tot 31 december 1977 (ook dat mag nu nog, maar volgens de internationale normalisatie behoren we eigenlijk te schrijven: 1977 december 31), na welke datum vele oude eenheden niet meer in het economische verkeer noch in officiële stukken mogen worden gebruikt.

Het is toch eigenlijk niet meer dan even-doorzetten en vooral overwinnen van de ons aangeboren luiheid om dat aantal gauss om te rekenen in tesla of de naaldkracht voor de pickup te vertalen in mN (millinewton). Met die handige zakrekenapparaatjes van tegenwoordig is dat helemaal geen moeite en bovendien zijn de meeste omrekenfactoren een veelvoud of deel van tien. Zo is  $10.000 \text{ gauss} = 1 \text{ tesla (1 T)}$ . Met de maxwell is het wat lastiger, daarvan gaan er  $10^8$  in één weber; daarom is het gemakkelijker te onthouden, dat 1 microweber ( $1 \mu\text{Wb}$ ) gelijk is aan 100 maxwell. En hoewel 1 kilogramkracht gelijk is aan 9,81 newton, mogen we dit in de praktijk best afronden op 10 N (scheelt maar 2%). Krijgt u ooit een p.u.-element in handen, waarvan is opgegeven dat het met naaldkracht 7,5 mN moet worden gebruikt, dan moet u dus uw (oude) arm instellen op 0,75 g.

Nu we het toch over kracht hebben, die p, die in sommige publikaties opduikt, staat voor pond, een in Duitsland (tijdelijk?) gebruikte eenheid voor kracht en gewicht, gelijk aan één gram(kracht). Voor ons wel verwarrend, want wie bijvoorbeeld een pond spruitjes wil kopen, moet in Duitsland om een half kilo pond vragen!

Om de nu eenmaal onvermijdelijke omschakeling vlot en pijnloos te doen verlopen, zou het nuttig zijn indien bijvoorbeeld de FIAR (en in andere industrietakken gelijksoortige organisaties) druk op haar leden uitoefende om bij het drukken van de eerstvolgende folders en catalogi consequent SI-eenheden te gebruiken en de waarden in oude eenheden alleen tussen haakjes daaraan toe te voegen als overgangsmaatregel. De vaktijdschriften kunnen natuurlijk meteen al beginnen. RB is er zo'n vijf jaar geleden al mee begonnen, ofschoon ik moet bekennen, dat niet altijd consequent aan dit principe werd vastgehouden. Hoe dan ook, in de ons nog resterende tweeëntwintig maanden zal er echt wel iets moeten gebeuren!

HR

### *Rectificatie: Grote prijsvraag*

*Door de firma MXE Engineering wordt voor de winnaars van de RB prijsvraag niet één hybride-eindversterker, maar twee hybride-eindversterkers per type ter beschikking gesteld, dus: 2 x SI-1050G; 2 x SI-1030G; 2 x SI-1020G en 2 x SI-1010G. De winnaars worden dus in de gelegenheid gesteld om een stereoversterker samen te stellen.*

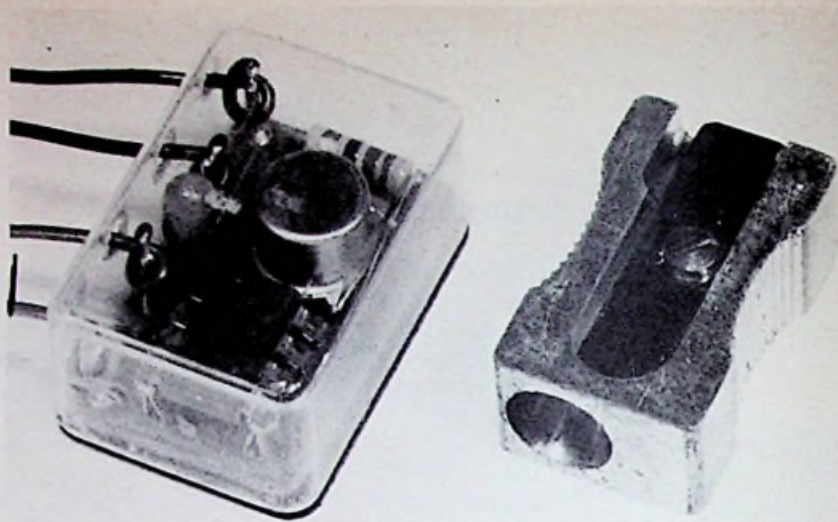
**Technische Post: Uitsluitend vragen over schema's uit Radio Bulletin en andere MK-uitgaven: ELKE MAANDAGMIDDAG tussen 16.00 en 17.00 uur op (02159) - 31851**



Binnenverlichting, bediend door de portieren, is sinds jaar en dag standaarduitvoering van iedere automobiel. Toch zou dit systeem nog vernuftiger kunnen zijn.

Neem bijvoorbeeld eens de situatie die zich voordoet op een donkere, gure winteravond. Men stapt in en trekt snel, ter beschutting tegen nattigheid en kou, het portier dicht. Tijdens het instappen brandt de binnenverlichting, doch zodra het portier dichtvalt, zit men in het aardedonker. Juist op het moment, dat men nog even licht nodig heeft om bv. de veiligheidsriemen van een medereiziger vast te maken, of het vinden van het contactslot te bespoedigen. Zou het daarom niet aangenamer zijn, indien men na het instappen nog even iets kan zien?

De hieronder beschreven binnenverlichting-automaat zorgt ervoor dat het licht 15 à 20 seconden na het sluiten van de portieren wordt gedoofd.



## Voor de auto:

# Zelfdenkende binnenverlichting

**W. BIRKHOFF**

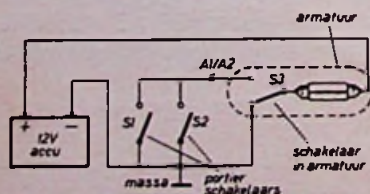
Een slimme schakeling waarmee na het sluiten van de autoportieren automatisch uw binnenverlichting nog even blijft branden!

### Principe van de binnenverlichting

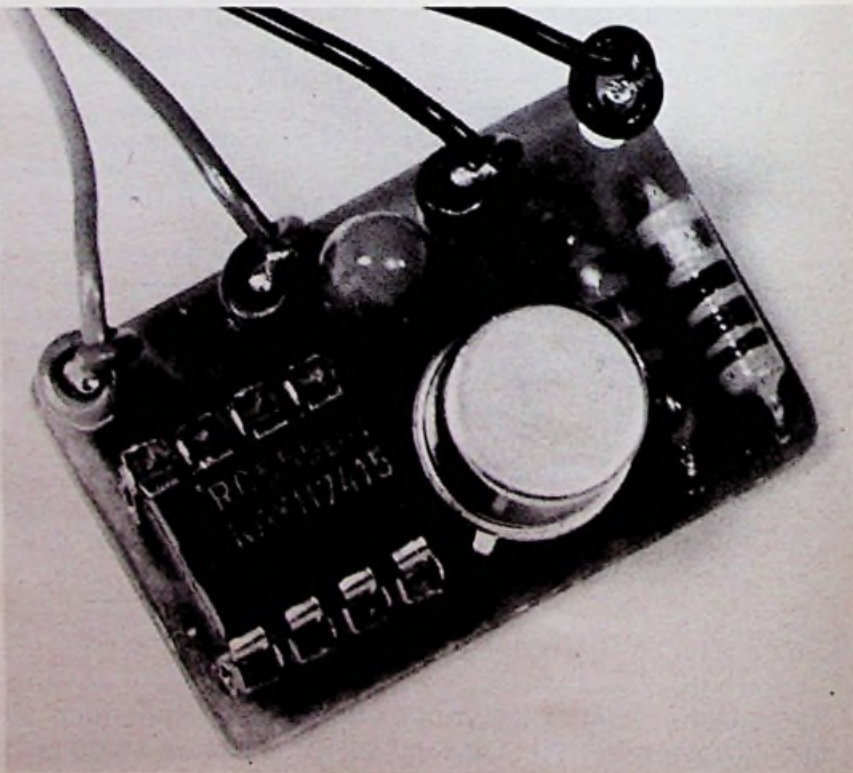
Ter introductie eerst de situatie zoals men die in de meeste auto's aantreft. (afb. 1)

De schakelaars S1 en S2 zijn in de carrosserie gemonteerd aan de binnenscharnierkant van de portieren. Bij het openen en sluiten worden de schakelaars door het portier bediend, waardoor de binnenverlichting resp. wordt aan- en uitgeschakeld.

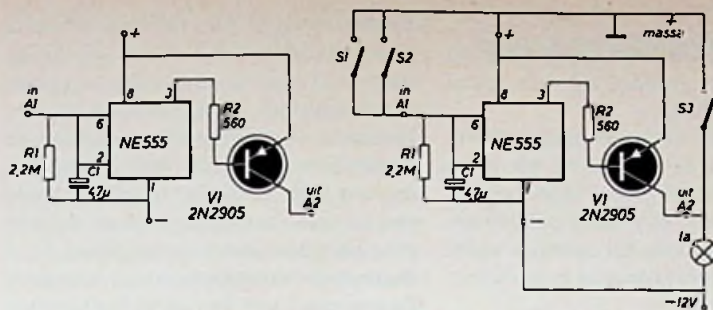
In afb. 1 staan S1 en S2 dus in de stand 'portieren dicht'. Bij geopende portieren zijn S1 en S2 gesloten.



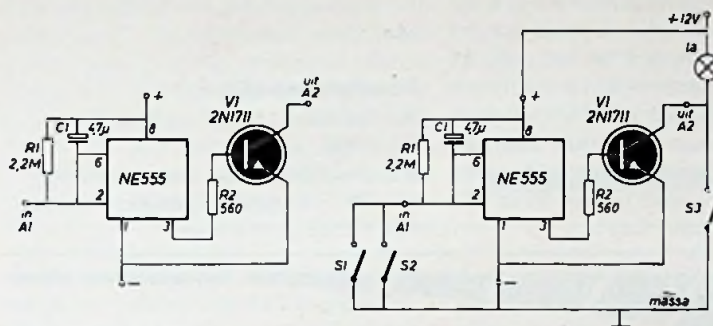
Afb. 1 Principeschema van de bedrading zoals in de doorsnee auto is aangebracht, min aan massa en S3 in de stand handbediening.



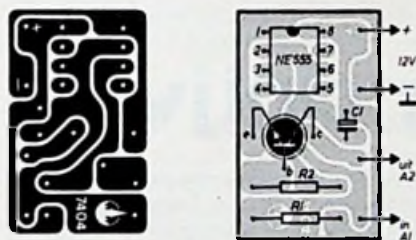




Afb. 2 Uitvoering voor 'plus aan massa'.



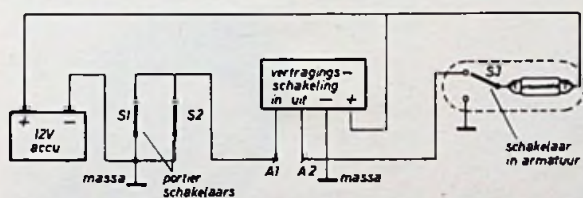
Afb. 3 Uitvoering voor 'min aan massa'.



Afb. 4 Print en componentenopstelling van de automaat.

S3 is de normale binnenlichtschakelaar, doorgaans gemonteerd op de binnenverlichtingsarmatuur.

Wanneer S3 naar massa is geschakeld, blijft de binnenverlichting branden, ongeacht de stand van de potierschakelaars S1 en S2. Het aansluiten van de vertragende schakeling kan het best geschieden door de draad naar de portierschakelaar bij A1-A2 te onderbreken en beide einden te verbinden met de punten A1 en A2 op de print.



Afb. 5 Zo wordt de schakeling aangesloten in de auto, S3 in de stand 'portierschakelaar'.

### De schakeling voor plus aan massa

Het gebruik van een IC en een condensator plus weerstand, ter verkrijging van de vertragende werking, en een transistor die de stroom door de lamp schakelt, maakt het geheel zo compact en betrouwbaar mogelijk.

Afb. 2 geeft de schakeling voor auto's, waar plus-accu aan massa ligt, afb. 3 geldt voor 't geval de nul met massa is verbonden. Meestal is de binnenverlichting uitgerust met een 12V, 6W lamp (afb. 2).

De stroom die door de lamp vloeit, bedraagt dan 500 mA. De uitgang van de IC NE555 mag maximaal 200 mA leveren en kan dus niet rechtstreeks de stroom door de lamp schakelen. Daardoor is het noodzakelijk een transistor toe te voegen die deze stroom wel mag voeren. Wanneer plus aan massa ligt, dient dit een PNP transistor te zijn. De stroom door lamp en transistor veroorzaakt een collector-emitter spanningsval ( $U_{ce}$ ) van 0,8 à 1 volt.

Het gedissipeerde vermogen in de transistor bedraagt dan ca. 500 mW. Een uiterst geschikte transistor voor deze taak is de 2N2905, welke 600 mW mag dissiperen. Deze transistor, V1, is ondergebracht in een TO5 behuizing. De basis wordt via R2 gestuurd door een signaal afkomstig van uitgang 3 van de IC. Weerstand R2 begrenst de stroom tot een veilige waarde. De stuurspanning voor V1 dient negatief te zijn.

De drempel- en triggeringang, resp. punten 6 en 2 van de IC, zijn met elkaar verbonden en aangesloten op de positieve kant van R1 en C1. Beide ingangen zijn verbonden met +12V van de accu via de portierschakelaars S1 en S2. Wanneer er een portier wordt geopend - schakelaar S1 of S2 wordt dan gesloten - zal C1 worden geladen tot ca. 12V. De ingang blijft positief, zolang er een schakelaar is gesloten.

De IC bevat een comparator die een eveneens in de IC gehuisveste flip-flop doet omschakelen, waardoor uitgang 3 op nulniveau wordt gebracht. V1 komt in geleiding en de lamp brandt.

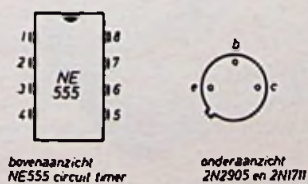
Wanneer nu alle portieren worden gesloten, waardoor de desbetreffende schakelaars worden geopend, zal C1 zich langzaam ontladen over R1 waardoor de positieve ingangsspanning daalt. Daalt de spanning tot ca. 4V ( $\frac{1}{3}$  van de voedingspanning), dan klappt de flip-flop weer om en uitgang 3 wordt weer +12V. V1 spert en de lamp gaat uit.

Capaciteits- en weerstandwaarden van C1 en R1 (afb. 2) bepalen de vertragings-tijd, ca. 15 à 20 s. Deze tijd kan worden verlengd door de waarde van C1 te vergroten.

Aan het eind van de cyclus blijft C1 ontladen, tenzij er weer opnieuw een portier wordt geopend. De binnenverlichting blijft dus uit.

### Min aan Massa

Is de minpool van de accu met massa verbonden, dan moet de schakeltransistor een NPN type zijn (afb. 3), bijvoorbeeld



Afb. 6 Aansluiting van de transistor en de IC.



de 2N1711 (de tegenhanger van de 2N2905). Evenals in de vorige schakeling zijn ook hier weer de ingangen 6 en 2 met elkaar verbonden en aangesloten op de portierschakelaar. Wanneer er een portierschakelaar wordt gesloten, zal ook nu weer C1 worden opgeladen, waardoor de ingang van de IC op nulniveau komt.

Zogauw de ingangsspanning is gedaald tot 4V of lager, zal de IC triggeren waardoor uitgang 3 stijgt tot +12V. V1 komt in geleiding waardoor de lamp gaat branden. Wanneer nu een schakelaar wordt geopend, dus een portier gesloten, zal C1 zich ontladen over R1, waardoor de ingangsspanning weer positief zal worden. Heeft ook hier de ingang het referentieniveau bereikt, dan zal de IC resetten, waardoor de transistor spert en de lamp dooft.

### De print

De print is ontworpen voor het 'min aan massa'-systeem, omdat dit het meest gangbaar is (afb. 4).

Condensator C1 dient een tantaal-elco te zijn, daar de schakeling het beste functioneert en het geheel klein kan blijven. Een gewone elco heeft een grotere lekstroom, waardoor het moeilijk wordt een bepaalde tijdsvertraging in te stellen.

### Monteren in de auto

Om de schakeling in de auto aan te brengen, is het noodzakelijk de draad naar het lampje te onderbreken bij het punt A1 A2, zie afb. 1. Het beste kan men dit doen bij of in het armatuur zelf. Het onderbreken van één draad levert twee draadeinden op, nl. A1 en A2. Deze einden worden aangesloten op de punten IN en UIT op de print, zie afb. 4 en 5.

In feite 'hangt' de schakeling in serie met de portierschakelaar. Voor de verbinding met massa is de handigste manier om de draad tussen de fitting en het metaal te klemmen. De plus komt gewoon aan de plusdraad van de lamp. Het is mogelijk dat een klein gaatje in het plastic kapje van de armatuur gemaakt moet worden voor het doorvoeren van de draad. Is er daarentegen voldoende ruimte binnen in de armatuur, dan kan de gehele schakeling daarin worden ondergebracht.

### Benodigde onderdelen

R1 2,2MΩ C1 4,7 μF (tantaal-elco)  
R2 560Ω  
V1 2N2905 (positief geaard systeem)  
V1 2N1711 (negatief geaard systeem)  
IC1 NE555 circuittimer



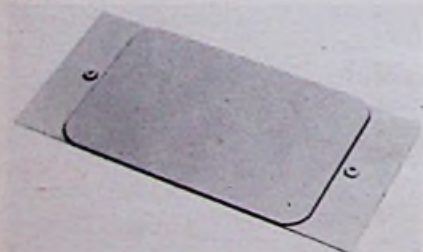
## ratten verdrijven

Recente onderzoeken hebben uitgewezen dat ratten in grotere aantallen dan ooit de wereld bevolken en de mens in hoeveelheid verre overtreffen. De schade, die zij jaarlijks aanrichten, valt zelfs bij benadering niet te schatten, maar het is buiten kijf dat deze vele, vele miljarden bedraagt.

voortplantingsgewoonten voor lange tijd ernstig zijn gestoord.

Het systeem vult of omgeeft gebouwen met een onzichtbare barrière van geluid, dat u niet hoort, maar ratten en andere knaagdieren wel. Het werkt letterlijk op hun zenuwen en veroorzaakt psychologische veranderingen die

richte zenders op buitenmuren of palen worden gemonteerd. Deze zenders zijn volledig weerbestendig en beschermen een gebied van circa 70 m<sup>2</sup>.



Inbouwzender.

Aangezien ratten zich sneller vermenigvuldigen dan de mens ze kan doden, rijst de vraag: Hoe komen we van de ratten af?

De oplossing is: verstoor hun voortplantingsgedrag en -drang; onthoud ze een plaats om te nestelen en zorg dat ze niet bij voedsel kunnen komen. Dit is de enige manier om de strijd tegen de rat met succes te voeren. Het meest effectieve wapen in deze strijd is het z.g. Unisec ratten-eliminatiesysteem.

Door fluctuerend ultrasoon geluid geraken de ratten buiten zichzelf van angst en vluchten met achterlating van hun nesten, terwijl hun



Opbouwzender.

hun gedragspatroon op voor hen fatale wijze verstoren.

Het Unisec ratten-eliminatiesysteem is bijzonder gemakkelijk te installeren. Het bestaat uit een controle-unit met zoveel geluidszenders als nodig zijn, en bedrading. De aan/uit-schakelaar bevindt zich op de controle-unit. Er kunnen maximaal 24 zenders op worden aangesloten, terwijl één zender een gebied van circa 60 m<sup>2</sup> absoluut onleefbaar maakt voor ratten.

Voor het rattenvrij houden van bijvoorbeeld laad- en losplatforms, vuilnisstortplaatsen, haven terreinen en binnenplaatsen kunnen ge-



Gerichte zender.

Het Unisec eliminatiesysteem wordt geleverd door Holland Electronica b.v., Rotterdam. Tel. 010-296532.



Niet alleen in het bedrijfsleven bestaat de wens om productieprocessen door middel van meet- en regeltechnieken volledig te beheersen. Ook een amateur kan de behoefte gevoelen een stevige vinger in de pap van zijn speelgoederen of audioapparatuur te houden om daarmee de werking zo precies mogelijk overeenkomstig de werkelijkheid of zijn wens te doen geschieden. De beheersing van het toerental van een electromotor bijvoorbeeld stelt hem in staat de rijsnelheid en de versnelling van elektrisch voortgedreven speelgoedvoertuigen zodanig te regelen, dat ze zich 'net als echt' gedragen, terwijl de audioliefhebber daarvan baat kan hebben om van eenvoudige batterijgevoede cassette- of platenspelers de jank en jengel op te heffen.

W. Jak

# eenvoudige toerental stabilisator

De hier beschreven toerentalstabilisator werkt zeer effectief: hij stelt de gebruiker in staat om het toerental van kleine elektromotoren van pakweg één omwenteling per seconde tot maximaal toerental te regelen en het gekozen toerental – met uitzondering van het maximum toerental – stabiel te houden.

Onder terugkoppeling verstaan we de werkwijze, waarbij het uiteindelijke resultaat vergeleken wordt met de oorspronkelijke wens, waarna op grond van het verschil tussen wens en resultaat de aanvullende ingreep kan volgen, die het resultaat toch precies zo doet zijn als we willen. Zie afb. 1.

gegeven. Zie afb. 2. En even buiten de techniek om: wanneer ge uw geliefde een kus geeft, zijn het zenuwsignalen (terugkoppelsignalen) vanuit de tastzin in de lippen en de spieren, die er voor zorgen dat dat met de gewenste tederheid gebeurt.

Als we nu het toerental van een elektro-

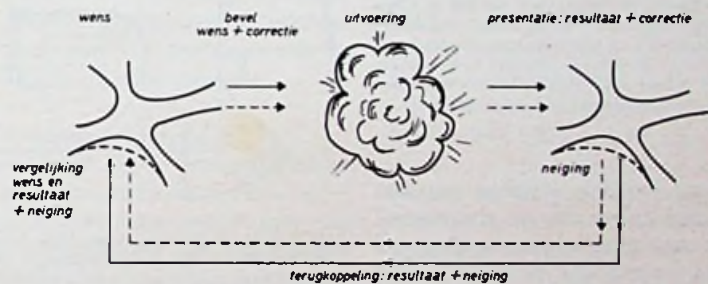
## Terugkoppeling

Sta mij toe vanuit mijn filosofische inslag te schilderen hoe na het stenen-, bronzen-, ijzeren- en tenslotte het glazen tijdperk reeds sedert enige decennia het tijdperk van de terugkoppeling is aangebroken. Dat is nog zo recentelijk, dat de omvang en de waarde van de terugkoppeling nog lang niet in alle lagen van wetenschap en maatschappij onderkend en begrepen worden. Wij elektronici echter hebben er gelukkig al kaas van gegeten.

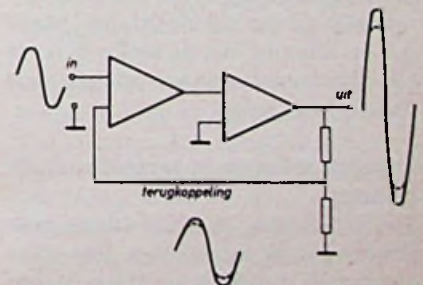
Terugkoppeling is geen grondstof, het is een werkwijze. Het is in feite de steen der wijzen, welke voor kenners geen stoffelijke steen, maar even concrete, onomstotelijke kennis behelst. Allicht dat pas na kennisname van alle mogelijke ten dienste staande materialen en energieën de manier van toepassing, de wijze van scheppen onder de loop genomen kon worden.

Terugkoppeling is niet de toverformule zelf, het is slechts de titel van een gedragscode of werkwijze, die als een rode draad door het leven loopt. Toepassing van deze code in de techniek, waartoe wij ons hier beperken, maar ook in maatschappelijke processen, brengt ons als mens precies in de positie die we nastreven: die van een spelman in een paradijs.

We kennen terugkoppeling in versterkers – daar tot tegenkoppeling gedoopt – waarbij het uitgangssignaal naar de ingang wordt teruggevoerd en daar wordt vergeleken. Wanneer het uitgangssignaal relatief te gering dreigt te worden, bijvoorbeeld doordat de weergever bij een bepaalde frequentie een lage impedantie heeft, zal bij vergelijking met het ingangssignaal direct blijken hoeveel het uitgangssignaal dreigt achter te blijven. Het verschilsignaal (of correctiesignaal) gaat nu met het oorspronkelijke ingangssignaal (stuur-)signaal door de versterker heen en heeft een zodanige extra sturing van de eindtrap tot gevolg, dat ondanks de belastingtoename van de weergevers (bij die ene frequentie) toch het oorspronkelijke, relatief grote uitgangssignaal wordt



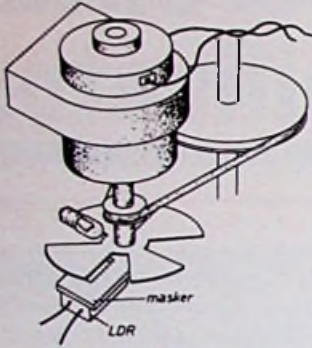
Afb. 1.



Afb. 2. Over de hier symbolisch weergegeven tweetraps versterker heeft terugkoppeling vanuit de uitgang naar de ingang plaats. Elke neiging tot vervorming van het uitgangssignaal komt bij vergelijking met het oorspronkelijke ingangssignaal in de eerste versterkertrap onmiddellijk tot uiting in een aanvullende sturing van de versterkertrappen, waardoor toch de oorspronkelijke signaalvorm versterkt wordt afgegeven en de neiging nagenoeg wordt onderdrukt. Hoe sterker de tegenkoppeling, hoe effectiever de correctie.



Het stuursignaal (de wens) komt uit een handregelaar of een andere stuurkring en dit stuursignaal gebiedt een bepaald toerental. In geval het werkelijke toerental van de motor (het resultaat) te laag is,



zal weinig terugkoppelsignaal ontstaan en bij vergelijking met het stuursignaal zal een aanvulling op het stuursignaal gevormd worden, die de motor sneller zal doen draaien. In de vergelijkings-schakeling zal de verschilspanning of het aanvullende correctiesignaal dan ook altijd bijna nul zijn. Hoe meer het correctiesignaal van nul afwijkt, hoe zwaarder de belasting van de motor blijkt te zijn (hoe moeilijker het resultaat zich naar de wens voegt).

Bij de oplossing, die hier aan de orde komt, wil ik uit eerbied voor onze voorvaders en medetechnici gewag maken van een hartveroverende keur aan reguleurs en servosystemen, die aan stoommachines, explosiemotoren, stoom- en waterkracht turbines een stabiel toerental verlenen. Ik lik nog heden ten dage vaak mijn vingers af bij kennisname van de alleraardigste schakelingen, die ontwerpers van betere cassette- en platenspellers ter regulering van de bandsnelheid of

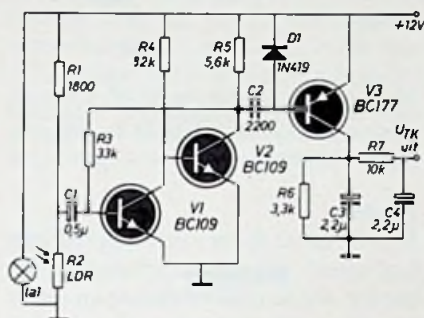
De omzetter, waarin aan het toerental van de motor het terugkoppelsignaal wordt ontleend, bestaat in ons ontwerp uit een vast opgestelde LDR met gloeilampje, waar tussendoor een vierbladige vlinder op de as van de motor draait, zie afb. 3.

The diagram shows a two-stage operational amplifier circuit. The input stage consists of a differential pair of NMOS transistors with a tail current source  $I_{SS}$  connected to ground. The gates of the input transistors are biased by a common-mode feedback circuit. The output of the first stage is connected to the non-inverting input of a second-stage op-amp. The second stage is a common-source amplifier with a PMOS load and a tail current source  $I_{SS2}$ . The output of the second stage is connected to a load capacitor  $C_L$ . Various waveforms are shown: a sine wave at the input, a square wave at the output of the first stage, and a complex waveform at the output of the second stage. The output of the second stage is also connected to a load capacitor  $C_L$ .

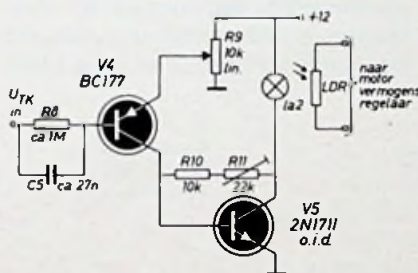
De omzetting van deze frequentie in een overeenkomstige regelspanning gaat al heel eenvoudig in de daarop volgende teldetector met C2 en V3. Wanneer de uitgangsspanning aan de collector van



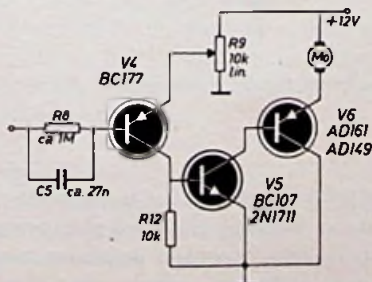
V2 abrupt van voedingsspanningspotentiaal naar aardpotentiala beweegt, zal deze spanningssprong via C2 naar V3 worden doorgegeven en deze zal hierdoor even in geleiding komen. Doordat de basis-emitterovergang van V3 slechts een beperkte kniespanning (ca. 0,6 V toelaat) zal de spanningssprong aan de collector van V2 slechts in geringe mate door de basis van V3 gevolgd worden. Nu heeft C2 een geringe waarde en de spanningssprong aan de collector van V2 wordt dan ook niet door C2-V3 belemmerd.



Afb. 6. Schakeling voor omzetting van de impulsrein uit de LDR in een evenredige terugkoppelspanning. Alle weerstanden  $\frac{1}{4}$  W; alle elco's 15 V;  $I_a = 12$  V - 50 mA.



Afb. 7. Vergelijkingsschakeling, waarin het terugkoppelsignaal uit de schakeling van afb. 6 wordt vergeleken met het stuuringsignaal uit de toerenregelaar R9. Het resultaat - de stroom door V4 - bepaalt het motorvermogen. In deze schakeling wordt het motorvermogen via een tweede LDR en la 2 geregeld (zie RB januari 1976 blz. 10 fig. 7, waarin R7 door de LDR wordt verwisseld). M.b.v. R11 wordt de ruststroom door V5 en dus de rustinstelling van la 2 en LDR bepaald. Alle weerstanden  $\frac{1}{4}$  W. ( $I_c = 0,5$  A en  $P = 3$  W);  $I_a = 12$  V - 50 mA.



Afb. 8. Vergelijkingsschakeling als in afb. 7, nu echter voor directe sturing van een kleine gelijkstroommotor uit dezelfde voedingsspanning. Alle weerstanden  $\frac{1}{4}$  W. V4 = BC177, V5 = BC107... 2N1711; V6 = AD161 of AD149.

Wat er gebeurt is, dat C2 abrupt wordt opgeladen (negatief aan de zijde van V2) en het is deze laadstroom die V2 even opent. Heel even maar, want C2 is klein en is snel opgeladen. Bij de volgende spanningssprong aan de collector van V2 wordt C2 weer ontladen door D1, waarna de cyclus zich kan herhalen.

Gedurende de korte momenten, dat V3 geopend wordt, ontvangt C3 enige lading uit V3, welke lading door R6 weer wegvloeit. Bij een laag toerental, als V3 per tijdsduur slechts weinig gestuurd wordt, kan zich over C3 slechts weinig spanning opbouwen: de binnenkomende impulsen vloeien de een na de ander vrijwel geheel via R6 naar aarde af. Bij toenemend toerental zal V3 echter steeds vaker even in geleiding zijn en een laadimpuls aan C3 afgeven, waardoor er zich over C3 een grotere spanning kan vormen

De impulsen vloeien wel via R6 naar aarde af, maar er komen er zoveel binnen, dat er eerst een grote spanning moet worden opgebouwd eer ze door de weerstand kunnen afvloeien.

Omdat de spanning over C3 bij elke impuls fluctueert, is voorzien in R7 en C4 als afvlakfilter, zodat over C4 een nagenoeg zuivere gelijkspanning ontstaat, waarvan de grootte evenredig is met het toerental van de elektromotor.

### De vergelijkingsschakeling

Het laatste deel van de toerentalstabilisator is weergegeven in afb. 7. Hierin is V5 de eigenlijke stuurtrap voor de motor en daarbij geldt dus, dat hoe meer stroom door V5 wordt gestuurd, hoe meer stroom de motor ontvangt. De schakeling werd beproefd in combinatie met de triac vermogensregelaar in RB januari 1976 blz. 8, waarbij de koppeling tussen deze toerentalstabilisator en de voornoemde vermogensregelaar optisch geschiedde d.m.v. een gloeilampje en LDR.

Wat belet de lezer echter om de motor direct in de regelkring op te nemen, zoals in afb. 8. (Het zou de minder goede werking kunnen zijn, want motorregeling met triac in combinatie met wisselstroom werkt beter dan een motorregeling met een transistor in een gelijkstroomkring.) Welnu, V5 ontvangt zijn sturing uit V4. Met R9 wordt de emitter van V4 op een bepaalde positieve spanning gebracht, welke bepalend is voor het gewenste toerental van de motor. Zolang de motor nog niet of te langzaam draait, zal er over C4 in afb. 6 nog geen, resp. onvoldoende correctiespanning voorhanden zijn. Van

uit het aardpotentieel van C4 zal via R8 basisstroom naar V4 vloeien, waardoor deze gaat geleiden en op zijn beurt V5 wordt gestuurd. Deze sturing is direct zo groot, dat de motor een flink aanloopkoppel heeft. Op het moment dat de motor gaat draaien, ontstaat er spanning over C4, welke de basisstroom door R8 naar V4 verkleint.

Wanneer bij een bepaald toerental een zodanige spanning over C4 ontstaat, dat deze de emitterspanning van V4 benadert, dan neemt de sturing aan V4 af en daarmee het aanloopkoppel van de motor. Het toerental zal zich instellen op een zodanige waarde, dat de spanning over C4 nagenoeg gelijk (iets minder) is dan die op de emitter van V4. Bij toenemende belasting en lager toerental zal de afnemende spanning over C4 direct meer sturing van V4 tot gevolg hebben, waardoor de stabilisatie een feit is.

### Regeloscillaties

Hier aangekomen begint het duivelse element in me te gniffelen en zich te verknukelen bij de gedachte aan de even merkwaardige als razende problematiek, die een terugkoppelkring zijn schepper kan bieden. Wie een terugkoppelkring maakt zonder geheel van zijn eigenschappen en hebbelijkheden op de hoogte te zijn, kan zich lelijk aan deze steen der wijzen vertillen. Er zijn maar weinig mensen die hem goed doorhebben: je moet er wel een hele hoge piet van een technicus of een Odysseus van een ploeteraar voor zijn. Er is zo veel over te vertellen, dat ik er gewoon niet aan hoeft te beginnen. Nochtans dringt het goede element in me om te getuigen van de glorie van een goed functionerende regelkring en ik zou door middel van het volgende de lezer bij zijn eigen experimenten willen begeleiden.

Wanneer men de schakeling heeft gemaakt, doet men er verstandig aan eerst te controleren of de terugkoppelspanning  $U_{TK}$  in afb. 6 evenredig met het toerental van de motor van nul tot maximum oploopt. Men kan bij gebreken R1 en de LDR verwisselen, de waarde van R1 of R3 wijzigen, C2 veranderen, de transistoren door andere met grotere versterking vervangen. Lees ook het onderschrift bij afb. 4 goed.

Vervolgens controleert men of de motorregelaar rond afb. 7 of afb. 8 goed werkt, waarbij de basis van V4 niet met  $U_{TK}$ , maar via een weerstand van ca. 1 M $\Omega$  met massa wordt doorverbonden. Als dat goed werkt, kan men  $U_{TK}$  aan de basis van



V4 toevoeren. Hoop maar niet dat het span goed functioneert: het zal oscilleren. Het volgende gebeurt: met R9 stellen we een bepaald toerental in. Omdat er aanvankelijk geen terugkoppelspanning is, vertoont de motor een sterk aanloopkoppel en wel des te meer naarmate R8 kleiner is. (Beredeneer zelf waarom.) De motor loopt aan en zet het (altijd trage) mechaniek in werking. Op het moment dat de terugkoppelspanning  $U_{TK}$  de regelspanning aan de basis van V4 nadert, neemt de stroom af; de motor krijgt een kleiner aanloopkoppel met de bedoeling om op het gewenste toerental een exact evenwicht met de belasting te gaan vormen. Zo ver komt het helaas niet.

Het mechaniek, dat door de motor wordt aangedreven, is traag en vertoont een vliegwielerwerking, evenals de motor zelf en vooral niet te vergeten de elektronische stuurtrap van de motor (de LDR op de plaats van R7 in de schakeling van fig. 7 in RB januari 1976 blz. 10). De terugkoppelspanning komt ook met enige vertraging tot zijn nominale waarde als gevolg van het afvlak netwerk met C3, C4 en R7. Het gevolg van deze traagheden (mechaniek en elektronica) is dat de motor nog met een te groot aanloopkoppel doordraaft als het gewenste toerental al is bereikt. De terugregeling komt wel, maar met vertraging en zet pas goed in als de motor al te hard draait.

De terugkoppelspanning kan nu even groter worden dan de regelspanning en V4 spert: algehele afwezigheid van sturing. Het toerental van het mechaniek zeult nu weer terug tot beneden de gewenste waarde, hetgeen - met enige vertraging - weer aan V4 wordt medegedeeld. Motor ontvangt weer stroom en zal weer flink aantrekken. Helaas, op het gewenste toerental is de terugkoppelspanning weer te laat om terug te regelen en nou ja, wie snapt het nu nog niet: een lied zonder einde van een driftig aan- en uitdraaiend mechaniek, maar geen stabiel toerental.

Wees er op bedacht dat juist dit bizarre resultaat wordt verkregen op een moment dat we ons zoveel moeite getroosten om het tegendeel te bereiken. Het verraadt het vooruitzicht op een weldadige oplossing. Onze constructie mist nog bezieling: de tovenaars moet er met zijn stafje nog een klein sterretje in blazen.

Dat doet hij als volgt:

Wanneer R8 erg groot wordt gekozen is de terugkoppeling gering. De stabilisatie werkt dan lauw of nauwelijks en regel-

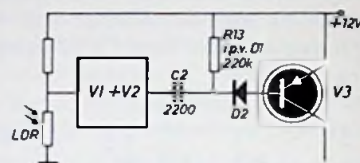
oscillaties zullen dan ook niet optreden. Door R8 te verkleinen begint de stabilisatie in werking te treden en worden de eerste oscillatoire tendenzen merkbaar. Door nu een condensator C5 over R8 aan te sluiten zijn we in staat om de terugkoppelspanning vóór te laten ijen en de vertragingen in de rest van het ontwerp te compenseren. Bij een bepaalde waarde van C5 t.o.v. R8 verdwijnen de regeloscillaties!

Vervolgens bemoeie de amateurtovenaar zich R8 zo klein mogelijk te maken teneinde de stabilisatie maximaal op te voeren, terwijl hij door geringe wijzigingen van C5 de oscillaties tracht te smoren. Een gering inslingeren op het stabiele toerental is soms wel toelaatbaar, men ziet maar.

### Niet-lineaire terugkoppeling

De schakeling werd beproefd in een elektrische speelgoedtrein. Het bleek dat vooral bij de laagste rijsnelheden een straffe stabilisatie wenselijk is en minder bij de hogere rijsnelheden. Hieraan kan heel eenvoudig worden voldaan m.b.v. de schakeling van afb. 9. De verklaring hiervan is als volgt: Doordat de diode D1 vervangen is door een weerstand, zal C2 niet erg snel worden ontladen als de collectorspanning van V2 van massa- naar voedingsspanningspotentiaal floept. Bij

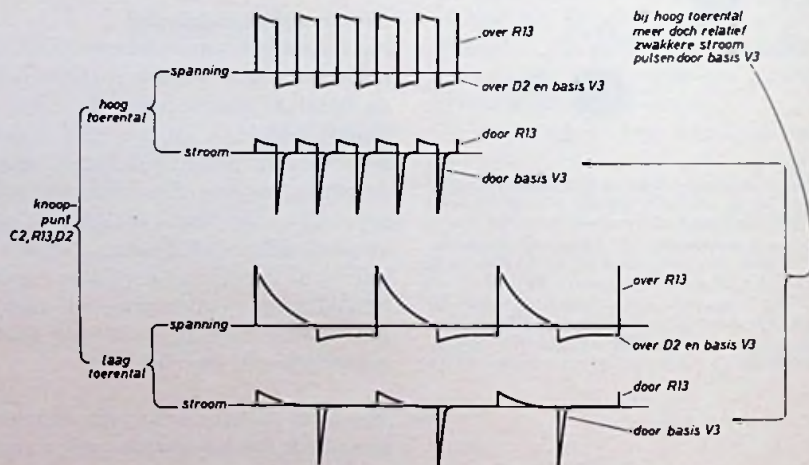
tijd krijgt om zich geheel via R13 te ontladen. Het gevolg is dat bij omlaag floepende collectorspanning van V2 minder laadstroom door C2 vloeit en dat de impuls aan de basis van V3 daardoor zwakker is. Bij hoge toerentallen wordt er dan ook relatief minder terugkoppelspanning opgewekt, zie afb. 10. De diode D2 dient voor de beperking van de inverse basispanning van V3.



Afb. 9. Deel van de schakeling van afb. 6 rond V3, waarin D1 door R13 is vervangen en D2 is toegevoegd (D2 = 1N419 o.i.d.) omwille van een niet-lineaire terugkoppelspanning.

### Tenslotte

Het feit, dat de motor een terugkoppelsignaal afgeeft aan de regelschakeling, impliceert dat de regelschakeling en motor bij elkaar in het apparaat of voertuigje ondergebracht moeten worden. Om het toerental te kunnen instellen is op elk apparaat wel een plaatsje voor R9 te vinden. Betreft de onderneming het verlevendigen van een speelgoedvoertuig, dan kan men met R9 wel in de maag zitten.



Afb. 10. Stroom- en spanningsimpulsvormen bij lage en hoge toerentallen op het knooppunt C2, R13, D2 in de schakeling van afb. 9.

lage toerentallen, met 'lange' tijden tussen de elkaar opvolgende impulsen, heeft dat geen invloed, want C2 zal dan toch steeds geheel ontladen zijn als de spanning aan de collector van V2 weer omlaag gaat en V3 een impuls ontvangt. Bij hoge toerentallen echter volgen de impulsen elkaar zo snel op, dat C2 niet de

De snelheid wil men in het algemeen op afstand bedienen. Het hoeft geen betoog dat dat kan, eventueel draadloos, door een regelspanning vanuit een zender-ontvanger aggregaat aan de emitter van V4 toe te voeren, welke regelspanning dan tussen massa- en voedingsspanningspotentiaal moet bewegen.



# Facsimile-converter

Facsimile is overdragen van beelden door middel van telegrafie. Deze beelden kunnen foto's, tekeningen en geschreven teksten zijn. Over het algemeen worden weerkaarten en foto's overgeleid. Voor registratie van facsimile zijn een ontvanger met BFO, een facsimileconverteer en een beeldregistratie-apparaat nodig. In de hoop de geïnteresseerden een plezier te doen is hier een schakeling van een facsimileconverteer voor nabouw gegeven.

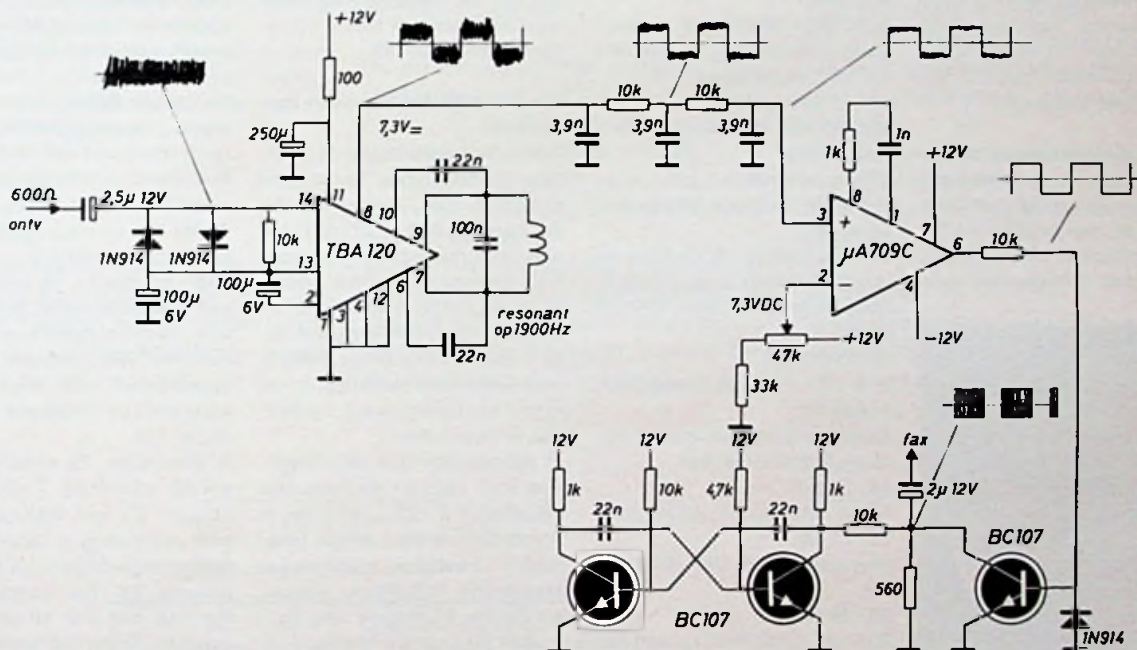
J. Coppens (ON6JC)

Hart van de schakeling is de TBA120. Dit goedkope IC zorgt niet alleen voor een perfecte 'clipping' van het audio-sigitaal van de ontvanger, maar bezit verder nog een zeer goede FM-detector. Aangezien het FAX-sigitaal, met een BFO ontvanger, een a.f.-toon geeft die FM-gemoduleerd is, kunnen we daarvan ook volledig

nog niet zuiver, het bevat nog een deel van het inkomende audio-sigitaal. Deze rest is van de dubbele frequentie. Met het laagdoorlaatfilter ( $3 \times 3,9 \text{ nF}$ ,  $2 \times 10 \text{ k}\Omega$ ) wordt het grootste deel uitgefilterd. Met een a.f.-smoorspoel en 2 C's moet hetzelfde zijn te bereiken. Het gefilterde sigitaal gaat dan naar een niveau-detector

het beeld. Een goed waarnemer zal wel hebben opgemerkt dat deze convertoer geen grijs-tonen kan weergeven.

Nu zenden de meeste stations weerkaarten uit zonder grijs-tonen. Voor foto's is de auteur dezes bezig met een nieuwe schakeling. De resultaten, die men met



gebruik maken. Internationaal wordt 1900 Hz als 'grijs' toon aanvaard en zijn 1500 en 2300 Hz de uitersten. Aangezien de BFO aan beide zijden van het sigitaal kan zitten, wordt hier geen vaste standaard aangenomen.

Terug naar de schakeling: de discriminatorspoel is afgeregeld op 1900 Hz. Mijn spoel was 'dump' en waarschijnlijk niet reproduceerbaar. De spoel gaf met een parallelcondensator van 100 nF een resonantiefrequentie van ongeveer 1900 Hz. Op pin 8 krijgen we nu het gedemoduleerde sigitaal.

Door de aard van de detectie is dit sigitaal

met  $\mu A 709$ . Deze IC is op maximum versterking ingesteld, zo'n 40...50 dB.

De multivibrator, gevormd door de 2BC107's, oscilleert op ongeveer 4...5 kHz. De spanningsdelers 10 k $\Omega$ /560  $\Omega$  brengt het audio-sigitaal op een bruikbaar niveau voor de facsimile 'transceiver', die ik had.

Met de als poort geschakelde BC107 wordt het a.f.-sigitaal al of niet (afhankelijk van het stuursigitaal van de opamp) naar de FAX doorgelaten.

De frequentie van 4 kHz werd gekozen omdat dan geen afzonderlijke puntjes meer konden worden waargenomen in

deze convertoer kan verkrijgen, zijn zo goed, dat het ten zeerste aan te raden is om het eens te proberen.

Nog een opmerking over de discriminatorspoel: Doe vooral geen moeite om de Q-factor hoog te krijgen! Ik heb zelf last gehad omdat hij te hoog was. Sluit een audio-generator aan, zet een buisvoltmeter achter het laagdoorlaatfilter en meet het frequentieverschil dat de maximum spanningszwaai geeft op de buisvoltmeter ( $\pm 1,5 \text{ V}$ ). Dit dient ongeveer 800 Hz te zijn. Is het veel minder, zet dan weerstanden in serie met de spoel (niet met de 100 nF).

Wel, veel geluk met de bouw.



# NIEUWS+BERICHTEN

## VERKEERDE FOTO!

In RB dec. '75, blz. 482 publiceerden wij een bericht van Philips Telecommunicatie Industrie BV over het nieuwste mobilofontype LTS. Daarbij was



echter afgedrukt een afbeelding van de semafoonontvanger type MNR, waarvoor PTI nogmaals 4000 exemplaren voor PTT heeft geproduceerd. Inmiddels ontvingen wij van PTI de juiste foto van de mobilfoon type LTS, die wij hieronder afdrucken.

**Goed voor Nederlandse politie**  
De Politieverbindingsdienst heeft een aantal uitvoeringen van het nieuwste en zeer compacte LTS-mobilofontype van Philips (Autoradioformaat) goedgekeurd voor



*De LTS-mobilfoon ingebouwd in een Mercedes-personenwagen. Het bedieningspaneel bevindt zich rechts van de versnellings-handle.*

gebruik door Rijks- en Gemeentepolitie in Nederland en zal het technische onderhoud ervan verzorgen.

## Nieuw onderzoekcentrum

Voor het onderzoeken en beproeven van nieuwe technieken op telecommunicatiegebied zal ITT een modern onderzoekcentrum in de omgeving van Brussel vestigen. Het onderzoek zal ge-

schieden in samenwerking met Europese universiteiten als aanvulling op de activiteiten van bestaande ITT onderzoekcentra in Europa. Beginnend met 65 man verwacht men personeelbezetting van 250 man te bereiken, voornamelijk wetenschappers.

## Komende evenementen

8 - 14 maart:

Festival Internat. du Son, Parijs.

5 - 10 april:

Salon Internat. des Composants Electroniques, Parijs.

3 - 7 mei:

IEA 76 (Internat. tentoonst. v. elektronica-instrumenten en automatisering) NEC, Birmingham, U.K.

3 - 7 mei:

ELECTREX 76 (Internat. tentoonstelling elektriciteit en elektronica) NEC, Birmingham, U.K.

10 - 17 juni:

MESUCORA (tentoonst. meet-instr.) Parijs.

27 aug. - 5 sept.:

Firato, RAI-gebouw, Amsterdam.

7 - 10 sept.:

Communication 76, tweede internat. tentoonst. v. comm. techniek; Grugapark, Essen, W-Duitsland.

24 - 29 sept.:

Hi-Fi 76 + Festival, Dusseldorp.

5 - 8 okt.:

Europese Conferentie over opto-elektronica, Genève.

18 - 22 okt.:

Fiarex, RAI-gebouw, Amsterdam.

19 - 21 okt.:

Internecon UK 76, Brighton, U.K.

20 - 26 okt.:

Internat. Audio Festival and Fair, Olympia, Londen.

## Ook in België

Emdo B.V., een der grote Nederlandse ondernemingen op het gebied van diamant- en saffier-naalden voor grammofoonelementen, heeft per 1 jan. '76 een verkoopmaatschappij in Brussel gevestigd, nl. Emdo Belgium Pvbba, Lepoutrelaan 55, 1060 Brussel. Emdo heeft o.m. de alleenverteenwoordiging voor Benelux van Dreher und Kauf, welke Duitse firma naaldpunten volgens het Shibata principe slijpt.

## OAK Holland B.V.

heeft voor Europa de exclusieve vertegenwoordiging gekregen

van het complete programma van C. Cor Electronics, Inc., een Amerikaanse fabrikant van professionele versterkers alsmede aftakelementen en kopstation-apparatuur. Deze versterkers hebben een zeer hoog uitgangsvermogen, zodat er per net een gering aantal nodig is. Voor meer inlichtingen: Postbus 58, Emmen, tel. (05910) 13 134.

## TV Frequentiewisselaars

In Zuid-Limburg heeft PTT in opdracht van de NOZEMA twee frequentiewisselaars geïnstalleerd ter aanvulling van de TV-verzorging in de gemeenten Slenaken, Noorbeek en Mheer. Die voor Slenaken werkt op de kanalen 29 en 35, de frequentiewisselaar voor Noorbeek en Mheer op kanaal 46 en kanaal 49.

## Nieuwe praktijkcursussen voor technici

Reeds in januari startte de Stichting Nederlandse Technische School (Jacob Marisstraat 61, Amsterdam, 020 - 15 72 22) haar nieuwe praktijkcursussen voor hen die belast zijn met onderhoud, reparatie, bediening of installatie van bedrijfsapparatuur. Er is keus uit industriële elektronica, industriële elektrotechniek, meet- en regeltechniek, hydrauliek en pneumatiek.

Er zijn cursusblokken van 3 maanden met slechts één lesavond per week (19 - 22 uur) en wel in Amsterdam, Arnhem, Breda, Eindhoven, Enschede, Groningen, Maastricht, Rotterdam, Utrecht en Zwolle. Studiegids, enz. aanvragen bij centraal bureau v. d. Stichting Nederlandse Technische School, tel. (020) 15 72 22.

## KL kiest ASCON

De Koninklijke Luchtmacht heeft bij Collins Systems International Inc., Dallas, Texas, U.S.A., een order geplaatst voor de levering van een compleet communicatienetwerk (ASCON) in Nederland. Met dit contract is een bedrag gemoeid van circa 33 miljoen gulden. In het kader van het contract is ten behoeve van de Nederlandse industrie een aanzienlijke compensatie overeengekomen.

Het systeem omvat digitale schakel- en transmissie-apparatuur voorspraak- en datacommunicatie tussen alle luchtmachtonder-

delen in Nederland, en zal in april 1978 operationeel zijn.

## ONTVANGEN PUBLIKATIES

**Hartmann & Braun Nederland B.V.** heeft een fraai uitgevoerde brochure met kleurenfoto's, waarin men vinden kan, wat deze firma te bieden heeft op het gebied van meet- en regeltechniek. **Brüel & Kjaer Nederland B.V.** brengt voor het eerst hun bekende catalogus in het Nederlands, rijk geïllustreerd met kleurenfoto's van de vele elektroakoeestische meetapparaten.

4 Pagina's telt de catalogus '75/'76 van **De Buizerd Electronica** bv. Een begeleidende brief vermeldde, dat er inmiddels nieuwe produkten in hun programma zijn opgenomen en dat de vermelde prijzen niet altijd kloppen; vele zijn verlaagd.

De firma **Dr. Böhm** (elektronische orgels, bouwpakketten, enz.) heeft thans ook een vestiging in Nederland (Amsterdamsestraatweg 101, Utrecht, telefoon 030 - 31 93 97) en stuurde ons haar catalogus en prijslijst.

**ETE - etcetera - 16**, huisorgaan van **Electrotechniek B.V.** bevat o.m. mededelingen over de activiteiten van Blaupunkt en reclame-acties voor Aiwa audio-apparaten en Blaupunkt KTV serie FM 100.

In december '75 verscheen de eerste aflevering ('volume 0, number 1') van **OAK contact**, een vooralsnog 4 pagina's tellend mededelingenblad van **OAK Holland BV**, dat waarschijnlijk viermaal per jaar zal gaan verschijnen; let op het nieuwe telefoonnummer: (05910) 16820.

De **Rodelco componentenkatalogus 1976** is een fors boekwerk van 455 pag. en kost f 15,-, in België BFr. 215.

**ESA bulletin** (no. 1 juni 1975) is een publikatie van het European Space Agency en is tweetalig (Engels en Frans). Redactie p.a. ESTEC, Domeinweg, Noordwijk. **BARCO magazine**, nov. '75, is gewijd aan de tentoonstelling Inter-electronic te Brussel; huisorgaan van Cobar Barco Electronics s.a., Noordlaan 5, B-8720 Kuurne.

**Elonco bulletin nr. 86** (**Philips Nederland B.V.**) gaat over 'switched mode' voedingen; de kwaliteit van dioden en optoelektronica.



# Regelen met gelijkspanning

## van geluidsterkte, klank en stereo-balans

Deze IC's van Philips zijn speciaal ontwikkeld voor het elektronisch regelen van LF-stereo-signalen.

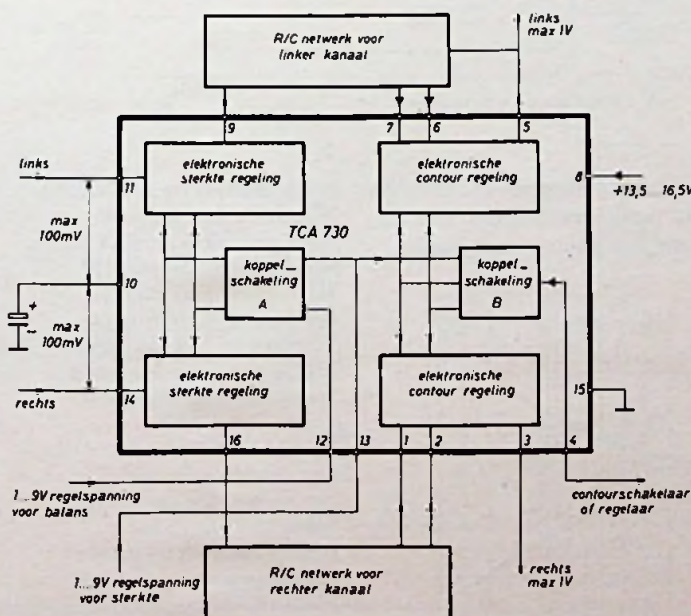
Met enkelvoudige lineaire potentiometers komen de regelingen tot stand. De bedrading van de gelijkspannings-regelverbindingen is vrijwel ongevoelig voor storingen, zodat de IC's en regelaars daar zijn te monteren waar dit het beste uitkomt. E.e.a. is natuurlijk van nog groter belang bij de bouw van een quadra-versterker.

Met de TCA730 komt de sterkte-regeling tot stand, de fysiologische is langs elektronische weg uitschakelbaar. De versterking bedraagt 20 dB ofwel 10-voudig.

De TCA 740 is bestemd voor het elektronisch regelen van hoge en lage tonen. Bij 1000 Hz zijn de in- en uitgaande signalen van de klankregelaar aan elkaar gelijk.

### De TCA730

Afb. 1 geeft het blokschema van de regelaar weer. Aan de punten 11 en 14 worden resp. het linker en rechter signaal toegevoerd, de ingangsspanningen mogen max. 100 mV eff. bedragen.



Afb. 1 Blokschema van de TCA 730.

Via punt 13 en de koppelschakeling A wordt de verzwakking van de beide regelschakelingen bepaald. Tussen 1 en 9 V op punt 13 bedraagt de regelomvang ca. 70 dB.

In afb. 2 is de regelkarakteristiek weergegeven. Zoals blijkt, is bij een lineair verloopende spanning op punt 13 de regeling logaritmisch.

Dit betekent, dat de regelaar lineair moet zijn, wat overigens voor alle regelingen in de beide IC's geldt.

De balansregeling komt tot stand via de regelspanning op punt 12 en de koppelschakeling A. De regelomvang is voor beide kanalen -10 dB tot +10 dB.

Via de R/C-netwerken komen het linker- en rechter-signaal op de beide contour-regelschakelingen.

In iedere regelschakeling zijn twee operationele versterkers ondergebracht. De eerste is lineair, de tweede heeft een frequentieverloop dat wordt bepaald door het aangesloten R/C-netwerk.

Beide versterkers zijn - eenvoudig gezegd - parallel geschakeld, de versterking van de combinatie is ca. 20 dB. Door de onderlinge versterking van de twee operationele versterkers - volume-afhankelijk - te beïnvloeden, komt de fysiologische regeling tot stand.

Deze beïnvloeding geschiedt via punt 13 (volume) en de koppelschakeling B.

In- en uitschakelen van de contourregeling geschiedt door punt 4 wel of niet via 1 kΩ met massa te verbinden.

Afb. 3 geeft de frequentie-karakteristieken weer als functie van de spanning op punt 13, gemeten met 1 kΩ tussen punt 4 en massa.

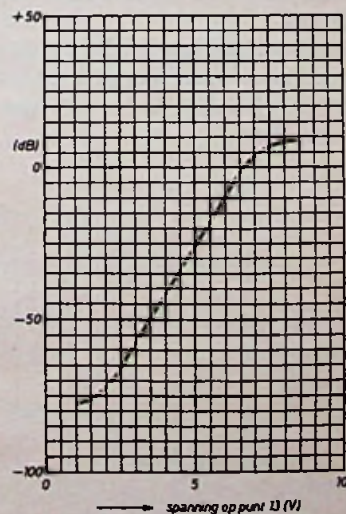
Wordt deze weerstand vervangen door een lineaire potentiometer van 2 kΩ, dan is de 'progressie' van de contourregeling instelbaar.

### De TCA740

In afb. 4 is het blokschema van de klankregelaar afgebeeld, wat verder voor zichzelf spreekt.

Met de aangesloten R/C-netwerken worden de regel-karakteristieken bepaald.

In afb. 5 zijn deze regelkarakteristieken afgebeeld, waarbij als regelpunten 40 Hz



Afb. 2 Regelkarakteristiek van de TCA 730, gemeten tussen de punten 11-9 en 14-16.



en 15 kHz. zijn gekozen. Bij deze frequenties bedraagt de regelomvang ca. -15 dB tot +15 dB.

In afb. 6a en 6b zijn de regelingen als functie van de spanning op de punten 4 (40 Hz) en 12 (15 kHz) weergegeven.

Op de 0 dB lijn zijn de in- en uitgangsspanningen van de IC aan elkaar gelijk.

De TCA 740 is ook geschikt als schakelbaar filter.

Met de R/C-netwerken kan vrijwel elke gewenste karakteristiek worden verkregen, omschakeling geschiedt via de punten 4 en 12. De omschakelspanningen kunnen aan de hand van afb. 6a en 6b worden bepaald.

Het gevormde filter kan zonder meer achter de eerste TCA740, die als klankregelaar fungeert, worden geschakeld.

Hierbij moet echter op twee punten worden gelet.

1. Tussen de in- en uitgangen wordt een koppelcondensator van 1  $\mu$ F opgenomen. (Dit geldt ook voor de TCA730)
2. Zorgen dat de ingangsspanningen niet te groot zijn. Het kan daarom nuttig zijn, de klankregelaar en het filter van plaats te verwisselen.

#### De complete schakeling

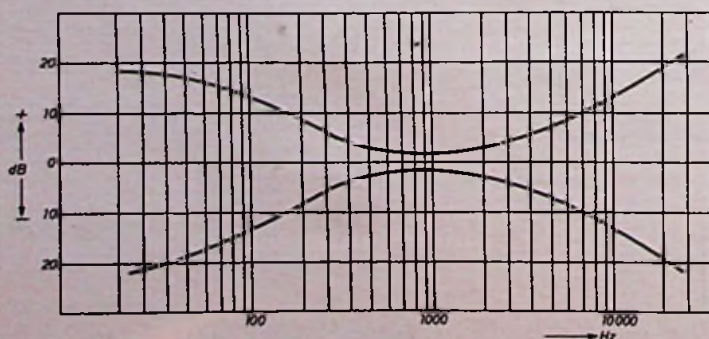
In afb. 7 is de complete schakeling van de volume-, balans- en klankregeling afgebeeld.

De functies in de beide IC's zijn hier door voor zich zelf sprekende symbolen aangegeven.

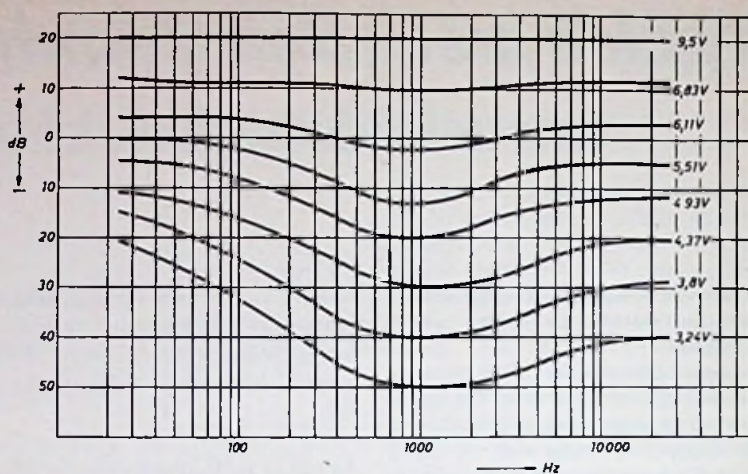
Aan de punten 3 en 5 van de TCA730 zijn de in de tekst genoemde koppelcondensatoren van 1  $\mu$ F aangesloten.

De uitgangen 3 en 5 van de beide IC's zijn laagohmig.

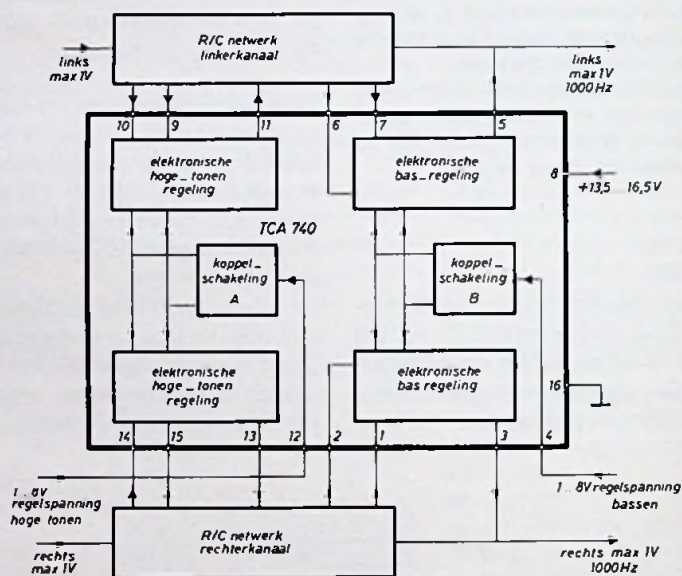
Met de weerstand van 1,5 k $\Omega$  en 330 $\Omega$  bij de basregelaar wordt voor de 4 regelaars het gebied vastgelegd op 1...8 V, gemeten tegen massa.



Afb. 5 Regelkarakteristiek van de TCA 740.



Afb. 3 Frequentiecarakteristiek van de TCA 730 bij ingeschakelde contourregeling. De aangegeven spanningen zijn die op punt 13. Ingangsspanning 100 mV.



Afb. 4 Blokschema van de TCA 740.

Met de in afb. 7 aangegeven waarden, komen de regelingen overeen met die, welke in afb. 3 en 5 zijn weergegeven.

#### Enkele gegevens van de TCA730 en TCA740

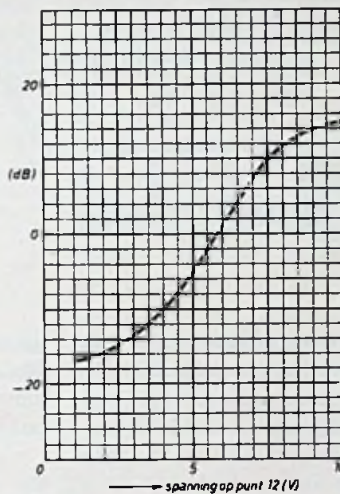
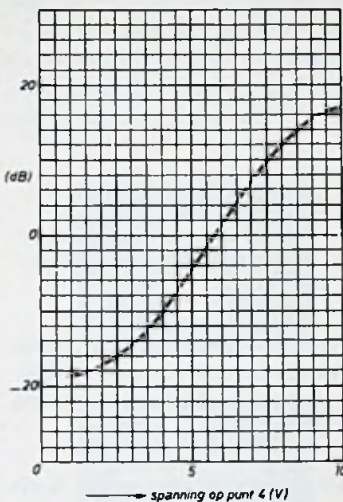
Max. spanning aan punt 8	18 V
Max. spanning aan punt 12	12 V
Max. spanning aan punt 13	12 V
Max. spanning aan punt 4	3 V
Voedingsspanning aan punt 8	13,5-16,5 V
Afgenomen stroom aan punt 8	30-40 mA
Spanningsversterking $U_u/U_i$	20 dB
Verzwakking $U_u/U_i$	0-70 dB
Ingangsimpedantie punten 11 en 14	3 M $\Omega$
Ingangsimpedantie punten 11 en 14 met weerstanden van 270 k $\Omega$ tussen 10/11 en 10/14	250 k $\Omega$
Uitgangsspanning bij 100 mV ingangsspanning	1 V max.
Frequentie-omvang met uitgeschakelde contour-regeling. ( $\pm 1$ dB)	20 Hz-20 KHz
Vervorming bij 1 V uitgangsspanning:	
a $U_u/U_i + 20$ dB ... +10 dB	ca. 0,1%
b $U_u/U_i + 10$ dB ... 0 dB	ca. 0,3%



$c U_u/U_i$  0 dB ... -50 dB ca. 0,3%  
 $d U_u/U_i$  -50 dB ... -70 dB ca. 0,5%  
 Gelijkheid van de kanalen met  
 uitgeschakelde contour-regeling ca. 1 dB  
 Balansregeling tussen  
 0 dB en -50 dB ca. 10 dB  
 Signaal/ruis-verhouding bij  
 20 Hz ... 20 kHz,  
 $U_i=100$  mV en  $U_u=50$  mV ca. 57 dB  
 Kanaal-scheiding bij  
 250 Hz ... 12,5 kHz en  
 1 V uitgangsspanning ca. 60 dB  
 Maatschetsen en aansluitingen afb. 8  
 Alle spanningen zijn aangegeven t.o.v. punt 15.

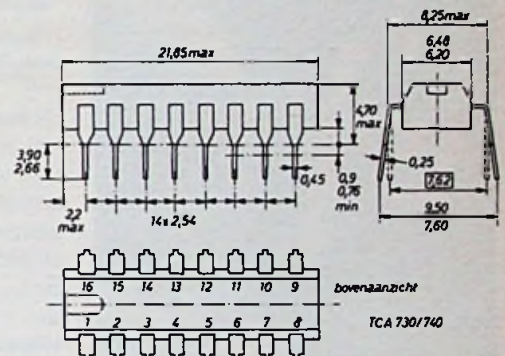
**TCA 740**  
 Max. spanning aan punt 8 18 V  
 Max. spanning aan punt 4 12 V  
 Max. spanning aan punt 12 12 V  
 Voedingsspanning aan punt 8 13,5-16,5 V  
 Opgenomen stroom aan punt 8 30-40 mA  
 Spannings-versterking  
 bij lineaire inst. 0 dB  
 Idem bij 1 kHz en max. versterking  
 van hoog en laag +1,5 dB  
 Idem bij 1 kHz en max. verzwak-  
 king van hoog en laag -1,5 dB  
 Laag- en hoog-correctie  
 t.o.v. 1 kHz -15 dB-+15 dB

Signaal/ruis-verhouding bij  
 20 Hz ... 20 kHz en 50 mV  
 uitgangsspanning ca. 60 dB  
 Vervorming bij lineaire instelling  
 en 1 V uitgangsspanning ca. 0,1%  
 Kanaalscheiding tussen 250 Hz  
 en 12,5 kHz en 1 V uitgangs-  
 spanning ca. 60 dB  
 Ingangsimpedantie aan de punten  
 1, 2, 6, 7, 9, 10, 14 en 15 zonder  
 aangesloten componenten  $> 1$  M $\Omega$   
 Opgenomen stroom van  
 bovengenoemde punten  $< \mu$ A  
 Maatschetsen afb. 8  
 Alle spanningen zijn aangegeven t.o.v. punt 16.

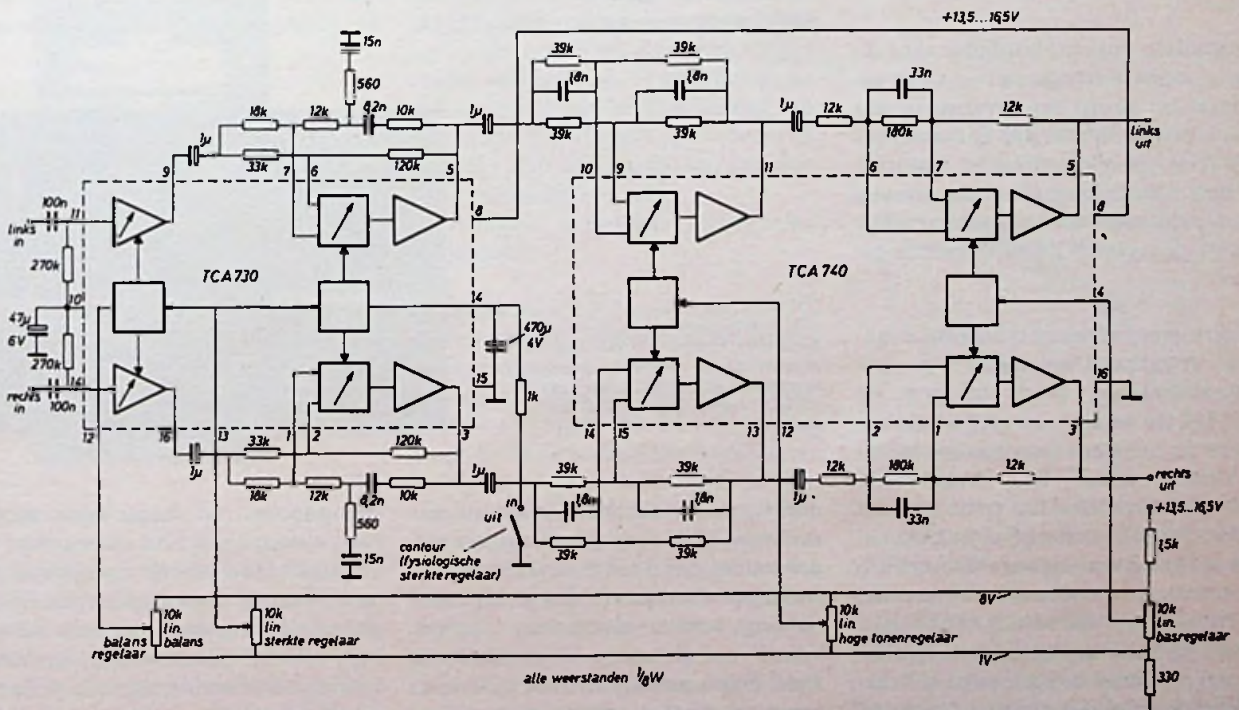


Afb. 6a Regelkarakteristiek van de TCA 740 bij 40 Hz.

Afb. 6b Regelkarakteristiek van de TCA 740 bij 15 kHz.



Afb. 8 Maatschetsen TCA 730/740.



Afb. 7 De complete af.-schakeling met TCA 730 en TCA 740.



# Piëzo-elektrische druktoets

... een nieuw element voor het vervaardigen van schakelaars zonder bewegende contacten.

Vele liften en televisietoestellen zijn tegenwoordig al voorzien van 'aanrakings'- of 'naderings'-schakelaars. Zodra de gebruiker een vingertop in aanraking met of in de buurt van een metalen plaatje brengt, wordt een weerstands- of capaciteitsverandering veroorzaakt die het opwekken van een schakelsignaal tot gevolg heeft. Schakelaars van deze soort zijn, in

Het drukgebied kan deel uitmaken van een praktisch volledig star en hermetisch gesloten oppervlak. Vocht en vuil hebben geen enkele invloed op de schakelkarakteristiek. Toevallige aanraking heeft geen ongewilde bediening tengevolge omdat voor werkelijk schakelen de genoemde minimale druk uitgeoefend moet worden. Op grond van deze eigenschappen is

voering wordt de druk op de scherpe zijkant overgedragen via een relatief groot aanrakings-drukvlak. Dit maakt deel uit van een behuizing, waarin ook steunen zijn opgenomen die het plaatje tegen zijdelings doorknikken beschermen.

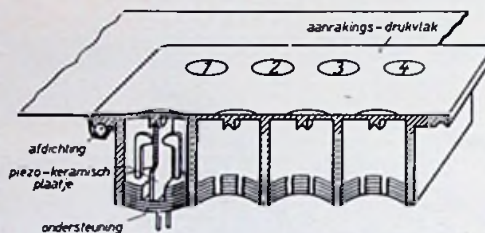
Valse schakelingen tengevolge van trillingen met een bepaalde frequentie en amplitude worden voorkomen door een



Afb. 1. Het piëzo-keramische element van de druktoets.

mechanisch opzicht, bijzonder eenvoudig en solide. Bovendien geven zij de gebruiker het gevoel een tovenaars toorn te zijn die met een handbeweging de hem ter beschikking staande technische middelen bedient. Daarentegen zijn ze erg gevoelig voor vocht, waardoor de toepassing veelal beperkt is gebleven tot huishoudelijk gebruik.

Na uitvoerig onderzoek is Siemens er onlangs in geslaagd een nieuw type aanrakings-schakelaar uit te brengen: de B 39 910. De werking van deze schakelaar berust op het reeds lang bekende piëzo-elektrische effect. Een drukgevoelig piëzokeramisch element produceert bij een lichte druk van slechts circa 150 gram een spanning van ongeveer 0,8 volt. De deformatie die, tengevolge van de druk, in het element optreedt is minder dan 0,5  $\mu\text{m}$  (de helft van een duizendste millimeter), waardoor de omschrijving 'schakelaar zonder bewegende delen' alleszins gerechtvaardigd is.



Afb. 2. De B 39 910 druktoets; een piëzo-keramisch plaatje vormt de drukomzetter.

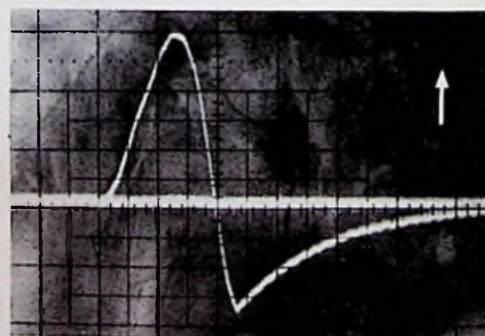
de piëzo-elektrische druktoets uitermate geschikt voor gebruik in apparatuur die onderhevig is aan ongunstige omgevingsinvloeden en in draagbare toestellen - zowel voor huishoudelijke als industriële toepassing.

Het principe van het nieuwe schakel-element komt overeen met dat van de ferro-keramische, piëzo-elektrische elementen, die in sigarenaanstekers en grammofoonopnemers worden gebruikt. De

geïntegreerd, laagdoorlatend, RC-filter. Het element is direct verenigbaar met diverse IC's en, door middel van aanpassing ook met TTL, LSL en C-MOS.

De piëzo-elektrische schakelaar heeft geen ruststroom en kan daarom zonder bezwaar worden gebruikt in toestellen met batterijvoeding. Wegens de gevoeligheid voor vocht en andere invloeden uit de omgeving kan hij tevens worden toegepast in apparatuur, waarin aan-

Afb. 3. Spanningsverloop van het piëzo-keramische element. Bij een druk van ongeveer 150 g is na 150ms de spanning maximaal 0,8V. Na het loslaten van de druktoets keert de spanning weer naar 0V terug.



druk/spanning-omzetter bestaat uit een zeer dun, langwerpig plaatje dat aan een der korte zijden is voorzien van twee aansluitingen. De schakeldruk moet in langrichting worden uitgeoefend op 'het scherp' van de tegenoverliggende korte zijde. Ongeveer 30% van het oppervlak, gerekend vanaf de drukzijde, is piëzo-elektrisch niet actief. In praktische uit-

rakingstoetsen tot dusver taboe waren, zoals wasmachines, keukenapparatuur en dergelijke. De grote betrouwbaarheid van de werking bij aanwezigheid van trillingen maakt voorts de weg vrij voor inbouw in medische instrumentatie, systemen voor procesbesturing, alsmede in de bedieningspanelen van computers en telefooninstallaties.



# Een interessante IC: de TBA 810

H. Busman

Deze monolytische IC van Telefunken bevat een voorversterker, een stuur- + eindtrap, welke bij een voedingsspanning van 16 V een continu vermogen van 6 watt aan een impedantie van  $4\Omega$  kan afgeven.

Bij variatie van de voedingsspanning tussen 4 V en 20 V blijft de uitgangsgelijkspanning, ook wel middenspanning genoemd, precies de helft van de aangelegde voedingsspanning. Begrenzing van het uitgangssignaal bij oversturing geschiedt dan ook volkomen symmetrisch.



Afb. 1. De complete 'familie'.

Door variatie van de tegenkoppeling tussen de eindtrap en voorversterker kan men zelf binnen bepaalde grenzen de versterking en bandbreedte bepalen. De spanningsversterking is op deze wijze instelbaar tussen 20 en 60 dB. De IC is leverbaar in twee uitvoeringen.

1. Als TBA 810A, met 'vleugelvormige' koelvinnen, waaraan externe koelvinnen kunnen worden bevestigd.

2. Als TBA 810, met omgebogen koelvinnen, welke aan de koperfoelie, welke zich op de print bevindt, kunnen worden vastgesoldeerd. Vanzelfsprekend is de warmte-afvoer beperkt en afhankelijk van de dikte van de koperfoelie.

Een koeloppervlakte van ca.  $50\text{ cm}^2$  is ruim voldoende. Wordt de voedingsspanning beperkt tot 9 V, dan zijn de koelvinnen, welke zich aan de IC zelf bevinden, voldoende.

Tevens zijn beide typen als TCA 830 leverbaar. Alle in de tekst genoemde gegevens zijn gelijk, met uitzondering van het afgegeven vermogen dat max. 3 W bedraagt en de maximale voedingsspanning, welke 12 V mag bedragen. In afb. 1 is de gehele familie afgebeeld.

In afb. 2 is het blokschema van de IC weergegeven met de belangrijkste aansluitingen. Het te versterken signaal wordt via punt 8 aan V1, de voorversterker toegevoerd.

De weerstand aan de ingang ( $R_8$ ) moet ca.  $100\text{ k}\Omega$  bedragen. De ingangsimpedantie van V1 is zo groot, dat deze t.o.v.  $R_8$  kan worden verwaarloosd. V1 geeft het te versterken signaal een fazeverschuiving van  $180^\circ$ , V2 welke bestaat uit de stuur- en eindtrap, geeft het signaal opnieuw een fazeverschuiving van  $180^\circ$ .

De minimale impedantie van  $R_1$  mag  $4\Omega$  bedragen.

Met de weerstand  $R_1$ , welke zich in de IC bevindt, wordt in combinatie met de extern te monteren weerstand  $R_6$ , de mate van tegenkoppeling tussen de uitgang van V2 en V1 bepaald. Is  $R_6$   $40\Omega$ , dan bedraagt de totale spanningsversterking ca. 40 dB, wat tevens de meest gebruikelijke instelling is.  $R_2$  kan een tolerantie van 20% hebben. In afb. 3 is de spanningsversterking als functie van  $R_6$  weergegeven, waarbij de bovenste en de onderste lijn de parameter vormen voor de uiterste waarden van  $R_1$ .

In afb. 4 zijn de frequentiekaracteristieken weergegeven bij een versterking van 20, 40 en 60 dB.

Duidelijk blijkt, dat de IC bij 20 dB 'lekker breed is'.

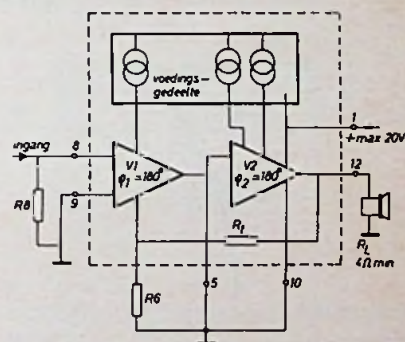
Afb. 5 geeft het verloop van de harmonische vervorming weer bij 12 V voedingsspanning en een spanningsversterking van 40 dB.

Vanzelfsprekend is het afgegeven vermogen afhankelijk van de aangelegde voedingsspanning aan punt 8.

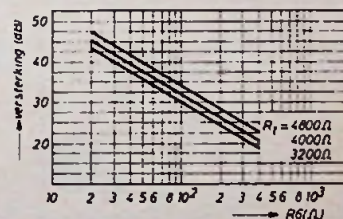
In afb. 6 is het afgegeven vermogen weergegeven als functie van de voedingsspanning.

Zoals reeds vermeld mag deze spanning 4...20 V bedragen, de interne stabilisatieschakelingen zorgen in dit gebied voor de juiste instelling van de eindtrap en de daaraan voorafgaande schakelingen.

Afb. 7 geeft het signaalversterkende gedeelte weer. Aansluiting 9 is met het basismateriaal van de chip verbonden.



Afb. 2. Blokschema TBA 810.



Afb. 3. Versterking als functie van  $R_6$ .

De emitter van T16 is separaat naar buiten uitgevoerd. Deze moet i.v.m. de stabiliteit van de schakeling, buiten de IC apart op de print worden geaard.

T15 en T16 zijn niet als complementair paar uitgevoerd, wat de schakeling van de stuurtrap zou vereenvoudigen.

Technisch is het op dit moment echter nog moeilijk om op economische wijze



een complementair-gelijk paar op één chip onder te brengen. Let op dat in serie met R6 een condensator moet worden opgenomen.

Afb. 8 geeft de schakeling, welke zich in de IC bevindt; slechts enkele niet belangrijke weerstanden zijn weggelaten. D3... D6 en T12 zorgen voor de juiste

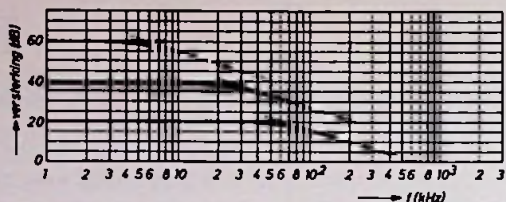
instelling van T15 en T16. De stroombronnen, welke door T9 en T13 worden gevormd, zorgen ervoor, dat de stroom, welke door de genoemde dioden en T12 vloeit, onafhankelijk is van de aangelegde voedingsspanning.

In afb. 9a is het aansluitschema voor de TBA 810 weergegeven. Is  $R_g$  groot t.o.v.  $R_8$ , dan kan  $R_8$  100 k $\Omega$  bedragen. De vervangingsweerstand van  $R_g$  en  $R_8$  moet ongeveer 100 k $\Omega$  zijn.

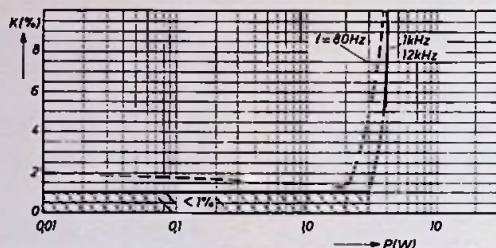
Is het gewenste lage frequenties ca. 6 dB op te halen, dan kan het netwerk, dat in afb. 9b is aangegeven, extra tussen de punten 5 en 12 worden aangebracht.

Wordt de 'bootstrapcondensator'  $C_4$  weggelaten en  $R_4$  doorverbonden, dan wordt het max. uitgangsvermogen beperkt tot 4 watt.

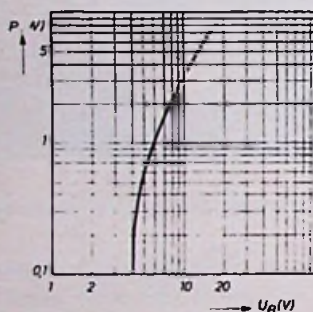
Literatuur:  
Telefunken  
Halbleiter / Applikationsbericht.  
Monolithisch integrierte NF-Leistungsverstärker  
TBA 810 und TCA 830.



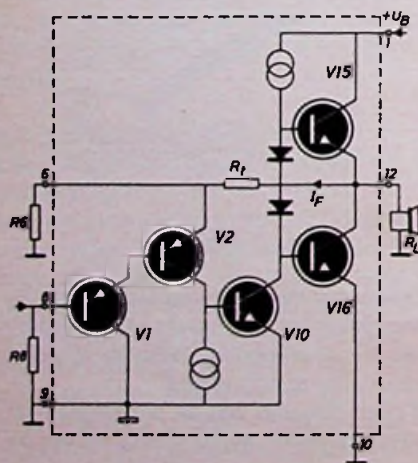
Afb. 4. Frequentiekaracteristieken bij een versterking van 20, 40 en 60 dB. Gemeten bij 0,775 V over 4 $\Omega$  aan punt 12.



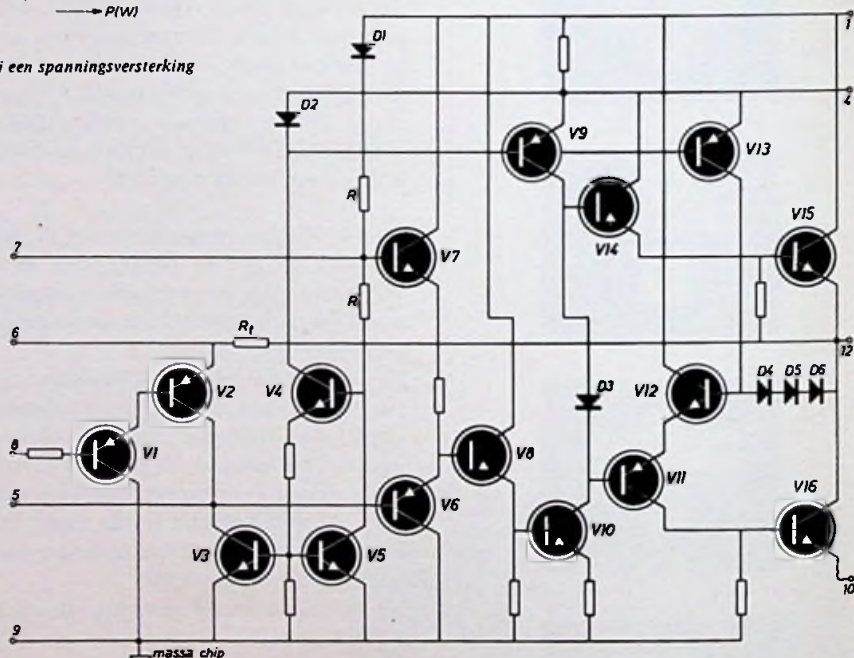
Afb. 5. Harmonische vervorming bij een spanningsversterking van 40 dB.



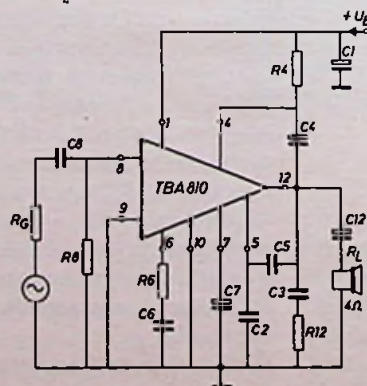
Afb. 6. Uitgangsvermogen als functie van de aangelegde voedingsspanning. Versterking 40 dB, max. vervorming 10%.



Afb. 7. Schakeling van het versterkend gedeelte van de IC.



Afb. 8. Het inwendige van de TBA 810.



Afb. 9a.

R4	100 $\Omega$
R6	40 $\Omega$ (zie tekst)
R8	100k
R12	1 $\Omega$
R_L	4 $\Omega$
C1	100 $\mu$ /25V
C2	27n
C3	100n
C4	100 $\mu$
C5	560p
C6	250 $\mu$
C7	100 $\mu$
C8	100n
C12	1000 $\mu$

alle elco's 15V

Afb. 9b.



# Spanningsgestuurde versterker

*Uit metingen aan opampversterkers met de CD4011A bleek dat de versterking afhankelijk is van de gelijkspanningsinstelling van de opamp. Deze eigenschap kan worden toegepast voor automatische sterkteregeling en amplitudestabilisatie in sinusoscillatoren.*

J.W. Richter

Voor de versterkertrap van fig. 1 werd een karakteristiek van de uitgangsspanning  $U_u$  (top-top waarde) volgens fig. 2 gemeten, met een ingangsspanning  $U_i = 1$  V top-top.

De normale instelling van de versterker ligt bij de halve voedingsspanning dus in het maximum.

Voor amplitudestabilisatie wordt een andere gelijkspanningsinstelling gekozen. De AVR-versterker (fig. 3) bevat een spanningsgestuurde versterker V1, een 10 x versterker met V2 en een terugkoppellus met een 50 x versterker V3. Laatstgenoemde versterkt het uitgangssignaal (ca 100 mV) tot een waarde van ongeveer 5 V. Deze spanning wordt gelijkgericht en stuurt de versterking van trap V1.

Zodra  $U_i$  groter wordt, stijgt ook de regel-

spanning en V1 levert minder versterking.

De amplitudestabilisatie van de sinusoscillator (fig. 4) is op dit principe gebaseerd. Zonder stabilisatie ( $S1 = \text{open}$ ) is de rondgaande versterking veel groter dan 1 en er verschijnt op uitgang A een blokgolf, op B een driehoek en op C een (licht vervormde) sinus.

Met een extra versterker V4 wordt het uitgangssignaal nu versterkt en in een gelijkspanning omgezet op meetpunt E. Deze spanning regelt de te grote versterking van V1 (bij gesloten  $S1$ ) weer terug.

2) P2 (terugkoppeling) zover opengedraaid tot op E ongeveer 3,5 tot 4 volt gelijkspanning wordt afgelezen.

Op A, B en C ontstaat nu een sinus van ongeveer 500 Hz met een amplitude van ca 1 V op A, 0,4 V op B en 0,2 V op C. Uiteraard kan deze stabilisatie ook in andere oscillator typen worden ingebouwd.

Bijvoorbeeld in een dubbele-T-oscillator of een  $3 \times 60^\circ$  fazeverschuivingsoscillator. Indien voor het aansluiten van de terug-

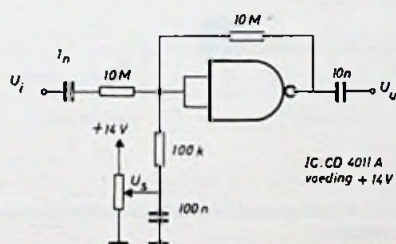


Fig. 1 Spanningsgestuurde versterker.

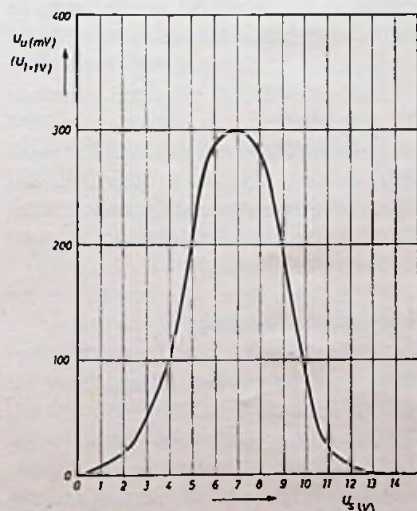


Fig. 2 Versterking als functie van de stuurspanning ( $U_c$ ).

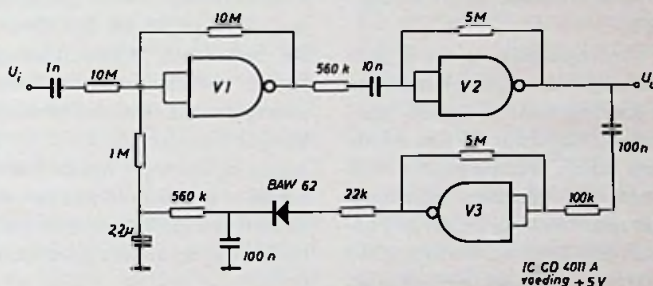


Fig. 3 AVR-versterker ( $M_u$ ,  $U_u \sim 100$  mV).

Voor het afregelen wordt:

1) P1 (rondgaande versterking) zover opengedraaid dat de schakeling oscilleert.

koppeling een gunstig punt (hier uitgang B) gekozen wordt, kan daarbij een galvanische ontkoppeling achterwege blijven.

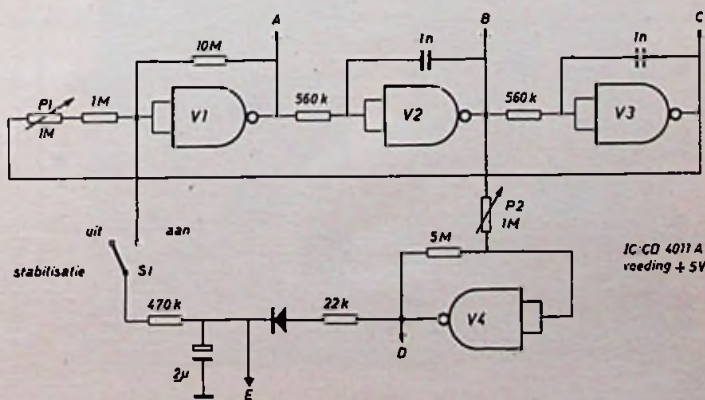


Fig. 4 Sinus-oscillator (ca 500 Hz), amplitudegestabiliseerd.



# De minstreel



... een elektronisch orgeltje met één octaaf ... bestaande uit een oscillator met een enkele transistor en een eenvoudig versterkertje ... naar keuze te voorzien van een antip- of een druktoetsklavier ... een ontwerp voor de beginnende elektronicus en de beginnende musicus.\*)

## Oscillator

Het complete prinseschema van de Minstreel is getekend in afb. 1. Voor een beter begrip van de werking van de oscillator is het betrokken gedeelte bovendien, iets vereenvoudigd, apart weergegeven in afb. 2.

Zodra de voedingsspanning wordt aangelegd, gaat condensator C1 zich laden via weerstand R1. Hierdoor neemt de emitterspanning van transistor V1 toe. Als de spanning een zekere drempelwaarde heeft bereikt wordt de transistor geleidend (van emitter naar basis b1) en zal de condensator zich eensklaps via weerstand R3 ontladen. Over R3 ontstaat dan een positieve impuls. Onmiddellijk daarna begint C1 zich weer te laden en wordt het spelletje herhaald. Het resultaat is de vorming van een reeks van impulsen.

De impulsreeks wordt, langs nog te beschrijven weg, aan een luidspreker toegevoerd en omgezet in een hoorbaar signaal.

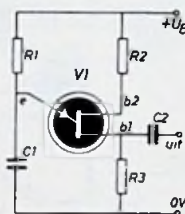
\* ontleend aan een artikel van P. Mills in 'Everyday Electronics' van mei 1975.

naal, in geluid. De toonhoogte van dat geluid wordt bepaald door de herhalingsfrequentie van de impulsen, dus door het aantal impulsen dat per seconde door de oscillator wordt opgewekt. De herhalingsfrequentie is weer afhankelijk van de waarden van R1 en C1. Door de juiste RC-combinatie te kiezen kan daarom in wezen iedere gewenste toon worden voortgebracht. Daarbij hoeven niet telkens de waarden van R1 en C1 beide aangepast te worden - om de tonen van één octaaf te produceren kan een der componenten een vaste waarde worden gegeven en die van de andere gevarieerd worden.

Op grond van praktische overwegingen (goede verkrijgbaarheid, grote verscheidenheid, lage prijs) wordt de rol van variabele of instelbare component meestal toebedeeld aan de weerstand. Zo ook in de Minstreel.

In het volledige schema van afb. 1 is te zien, dat weerstand R1 in werkelijkheid bestaat uit een ketting van dertien afzonderlijke weerstanden, waarvan er twaalf

(R1b ... R1m) van het instelbare type zijn. Ze worden zodanig afgeregeld dat elk der tonen van een complete orgel- of piano-octaaf ten gehore gebracht kan worden door C1 telkens met één der knooppunten van de weerstandsketting te verbinden.

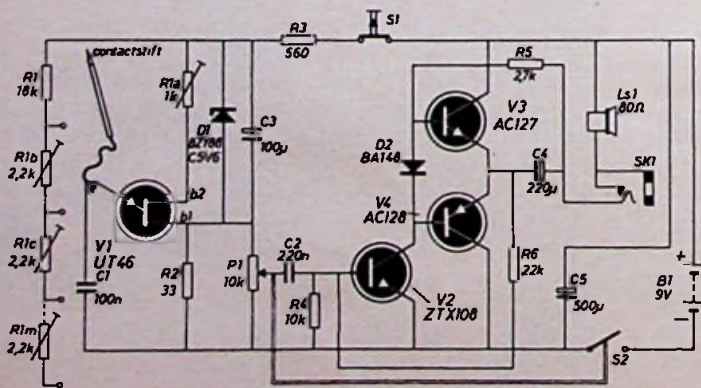


Afb. 2 Vereenvoudigd prinseschema van het oscillator-gedeelte.

Omdat de ingestelde oscillatorfrequenties en diens gevolg de toonhoogten zouden gaan verlopen als de voedingsspanning verandert, is parallel met de buffercondensator C3, de zenerdiode D1 genonteerd. Deze diode heeft een stabiliserende invloed en beteugelt daardoor de mogelijkheid van ontstemming. De uitgangsimpulsen van de oscillator (over R2) worden afgenomen door de, als volumeregelaar dienende, potentiometer P1 en via de koppelcondensator C2 naar de versterker gevoerd.

## Versterker en voeding

De audioversterker bevat een conventionele, complementaire uitgangstrap, gevormd door de transistoren V3 en V4, die gestuurd worden door transistor V2. Diode D2 voorziet in de vereiste basisvoorspanning van de uitgangstransistoren. Weerstand R6 zorgt voor enige mate van terugkoppeling.



afb.1-697

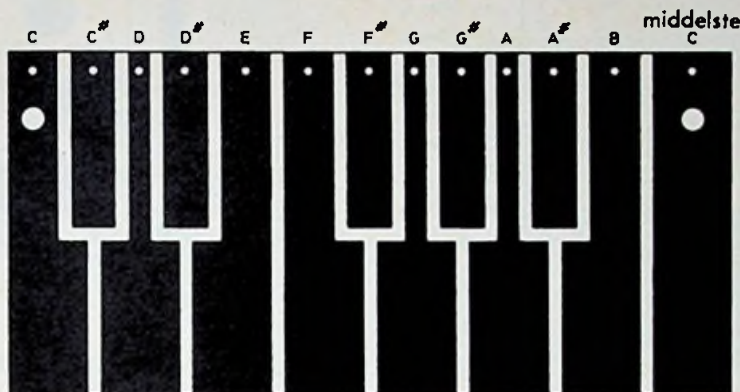
Afb. 1 Het complete prinseschema van de Minstreel.



De stroomafname van de Minstreel be- draagt niet meer dan 30 milli-ampère, zodat het instrument lange tijd door een simpel 9-voltsbatterijtje kan worden ge- voed. Zolang het orgeltje buiten bedrijf

bevestigd, dat eindigt in een contactstift (een doodgewone banaansteker of te maken van de huls van een lege vilt- schrijver, balpen of iets dergelijks). Om de gewenste toon te produceren wordt

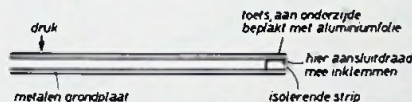
Hoewel het iets meer werk is kan ook een 'echt' druktoetsklavier worden ge- bouwd. Hiertoe moeten de toetsen, weer volgens de schets van afb. 3, stuk voor stuk uit triplex, een stevige kwaliteit hardboard of een ander, enigszins veer- krachtig plaatmateriaal worden gezaagd. Beplak de onderzijden met aluminium- folie. Maak van metaal (blik, onbewerkte printplaat, o.i.d.) tevens een grondplaat die even groot is als het hele klavier.



Afb. 3 Schets van het klavier op ware grootte.

is kan de voedingsspanning worden uit- geschakeld met S2 (hier gecombineerd met P1).

De voedingsspanning voor de oscillator kan afzonderlijk worden uitgeschakeld door het indrukken van de toets S1.



afb 4-697

Afb. 4 Doorsnede van een druktoetsklavier.

Normaal gesproken heeft dat natuurlijk geen zin. Door de toets, tijdens het spe- len, echter in snel tempo te schakelen worden korte onderbrekingen veroor- zaakt, die het geluid een soort vibrato- effect geven.

## Klavier

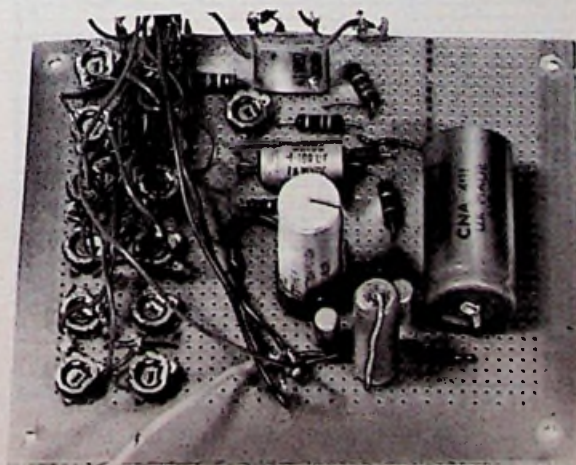
Het één octaaf omvattende klavier van de Minstreel is op ware grootte weer- gegeven in afb. 3. De schets is overge- nomen uit het oorspronkelijke ontwerp, waarin het klavier is uitgevoerd in de printtechniek - de zwarte vlakken stellen de kopervlakken voor, die na het etsen overblijven. Wie de etsprocedure vol- doende beheerst kan het klavier aldus vervaardigen. Na het gereedkomen wordt elk van de toetsen verbonden met een der knooppunten van de weerstands- ketting R1 (denk om de juiste volgorde, anders komen de noten door elkaar). Aan de condensator C1 wordt een draadje

de contactstift in aanraking gebracht met de juiste toets van het klavier.

Een dergelijk 'aantip'-klavier kan ook goedkoper en, vooral voor beginners, op eenvoudiger manier worden gemaakt dan met de printtechniek. Bijvoorbeeld door een stukje hardboard te nemen, dat te beplakken met aluminiumfolie (van de keukenrol!) en vervolgens met een scherp mesje de 'groeven' tussen de toetsen uit te snijden. Omdat aluminium moeilijk gesoldeerd kan worden moeten de aan- sluitdraadjes tegen de bovenkanten van de toetsen worden geklemd. Voor dit doel kan uitstekend gebruik worden ge- maakt van een der vele soorten plastic papierbinders die in de boekhandel ver- krijgbaar zijn.

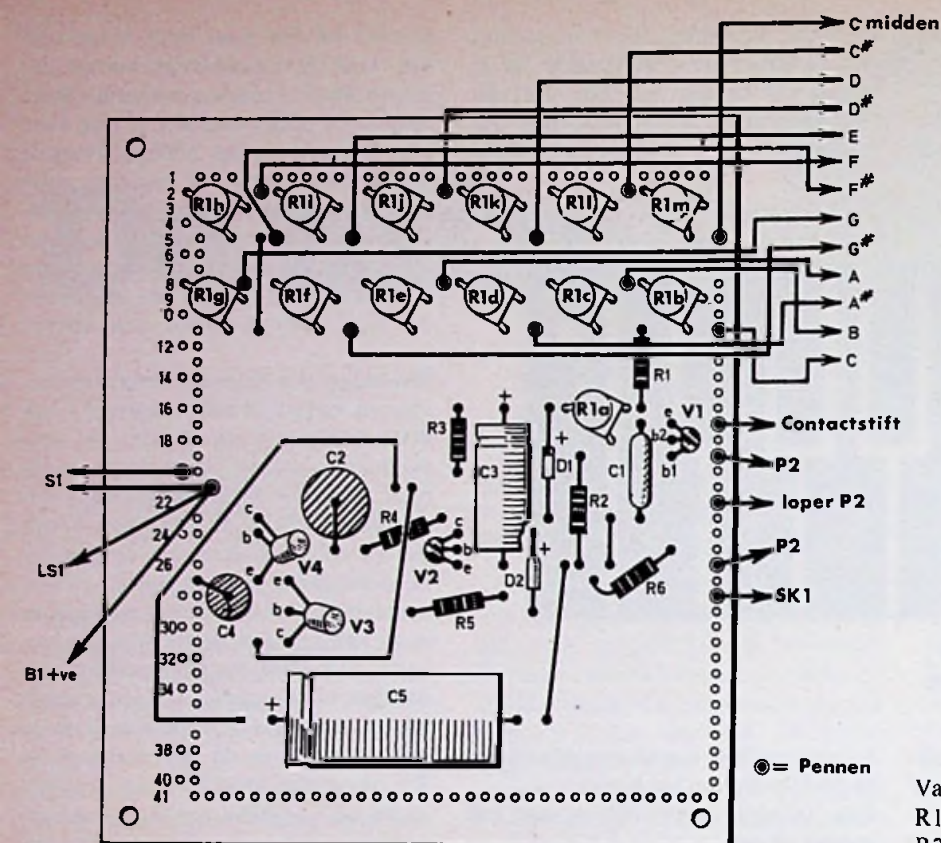
Bovendien een isolerende strip ter lengte van het klavier, breedte ongeveer 1 cm, dikte ongeveer 4 mm (board). De strip wordt langs de bovenkant van de grond- plaat gelijmd en de 'scharniereinden' van de toetsen weer op de strip. Zorg ervoor, dat bij het bevestigen van de toetsen, aansluitdraadjes in goed contact met de metalen bekleding worden meegemon- teerd. Gebruik een 'sterke' lijm, bijvoor- beeld een twee-componentenlijm. De draadjes van de toetsen worden, evenals bij het aantipklavier, verbonden met de knooppunten van de weerstandsketting R1; de metalen grondplaat wordt aange- sloten op C1. Zodra een toets wordt in- gedrukt maakt de metalen bekleding aan de onderkant ervan contact met de me- talen grondplaat en wordt de betrokken toon weergegeven. Omdat de toets veer- krachtig is wordt het contact vanzelf weer verbroken na het loslaten. Wie het aan- zien van het klavier helemaal echt wil maken verft de lange toetsen wit en de korte zwart. Wat de bespeling betreft moet er evenwel aan worden gedacht dat het niet mogelijk is diverse tonen tegelijk voort te brengen door het bedienen van twee of meer toetsen.

Kijk maar eens goed naar het principe- schema van afb. 1 (R1, C1).

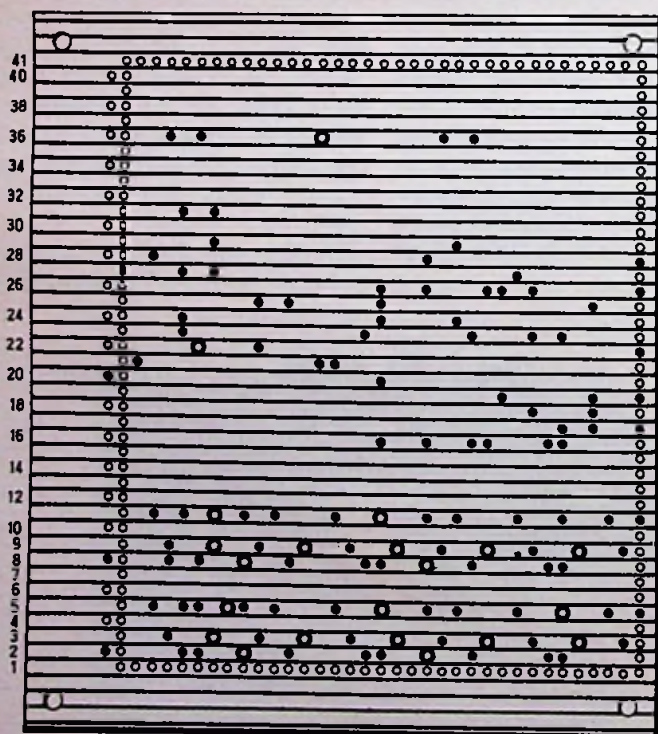


Afb. 5 Het Verobord met de daarop gemonteerde onderdelen.





ABCDEF GHIJ KLMNOPQRSTU VWXYZAA CC EE GG II



Afb. 6 De rangschikking van de onderdelen op het Verobord en een overzicht van de onderbrekingen die in de kopersporen aan de onderkant aangebracht moeten worden. Open rondje is een onderbreking, dikke stlp is een soldeerpunt.

#### Vaste weerstanden:

- R1 18 kΩ ¼ W
- R2 33 kΩ ¼ W
- R3 560 Ω ¼ W
- R4 10 kΩ ¼ W
- R5 2,7 kΩ ¼ W
- R6 22 kΩ ¼ W

#### Instelbare weerstanden en potentiometers:

- R1a 1 kΩ horizontale instelweerstand
- P1 10 kΩ log. met schakelaar
- R1b... R1m 2,2 kΩ horizontale instelweerstand (12 stuks)

#### Condensatoren:

- C1 0,1 µF
- C2 0,22 µF
- C3 100 µF elektr. 10 V
- C4 220 µF elektr. 10 V
- C5 500 µF elektr. 10 V

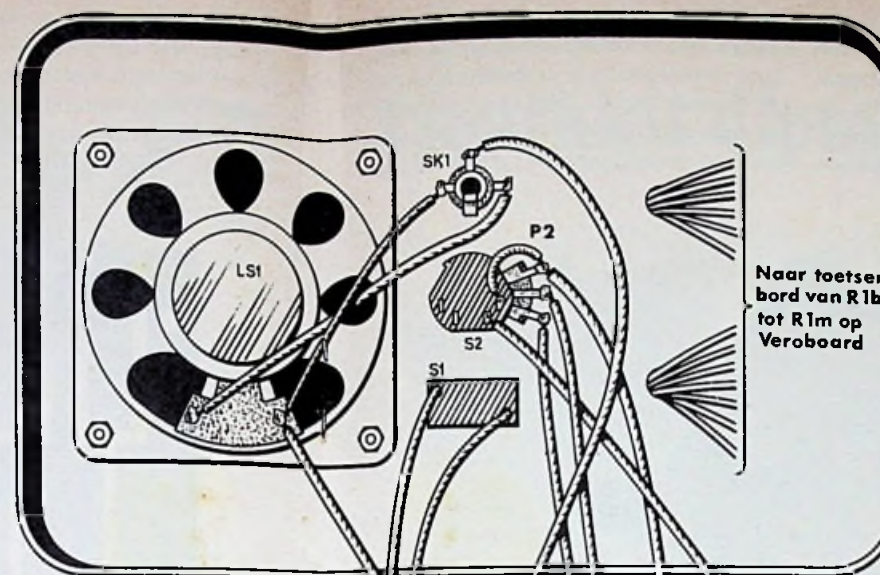
#### Transistoren en dioden:

- V1 TIS43 of UT46 uni-junction
- V2 BC108 of ZTX108 silicium npn
- V3 AC127 germanium npn
- V4 AC128 germanium pnp
- D1 BZY88C5V6; 400 mW, 5,6 V zenerdiode
- D2 BA148 of overeenkomstige siliciumdiode

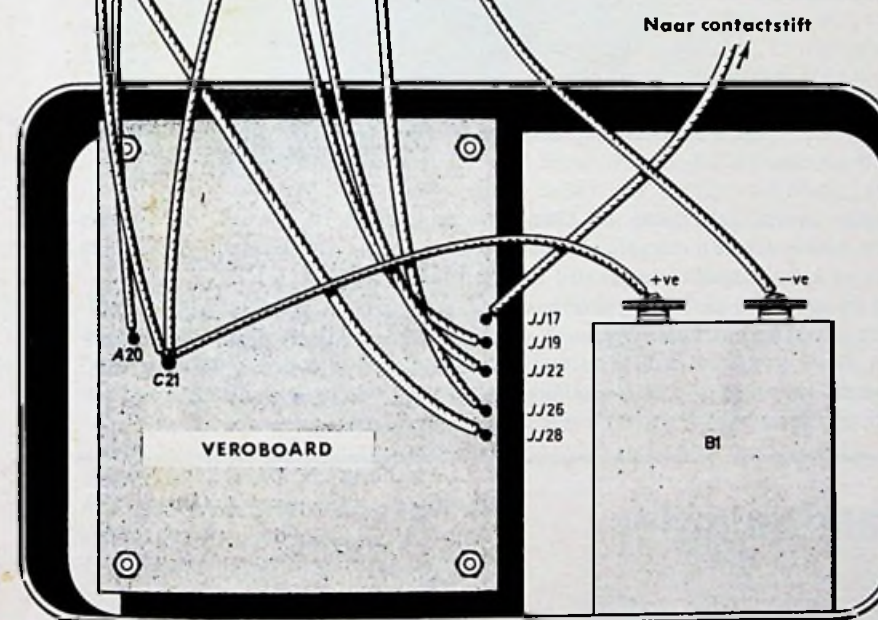
#### Overige componenten:

- LS1 80 Ω; 75 mm diameter
- SK1 3,5 mm klink met schakelaar
- S1 'normaal-aan' druktoets
- B1 PP9; 9 V batterij

Verobord 0,1 inch matrix: zie tekst.



Naar toetsenbord van R1b tot R1m op Veroboard



Afb. 7 Plaatsing van de componenten in het kastje en op het deksel daarvan. Tevens is de onderlinge bedrading aangegeven.

#### Algehele constructie

De meeste componenten van de Minstreel worden gemonteerd op een plaatje Verobord met een rooster van 41 rijen à 36 gaten. Begin met het boren van de bevestigingsgaatjes en het aanbrengen van de onderbrekingen in de kopersporen aan de onderzijde, zoals aangegeven in afb. 6. Breng hierna de Veropennen aan en soldeer de onderdelen vast. De transistoren moeten het laatst ingesoldeerd worden, waarbij het zaak is te letten op een goede warmteafvoer van de aansluitdraad (draadje vasthouden met een tang, tussen

het transistorlichaam en het soldeerpunt, na het weghalen van de bout even wachten tot de boel voldoende is afgekoeld).

Het oorspronkelijke model was ondergebracht in een kunststof kastje van ongeveer 22 x 14 x 8 cm. De niet op het Verobord gemonteerde componenten worden aan het afneembare deksel bevestigd (zie afb. 7). In het deksel worden eerst gaten gemaakt voor de luidspreker (LS1), de volumeregelaar (P1) en de vibratotoets (S1). Op de plek waar het klavier komt te zitten worden - naar het



Afb. 8 De Minstreel in zijn kastje met het deksel opgeklapt.

't beste uitkomt - een of meer gaatjes aangebracht voor het binnenvoeren van de aansluitdraden. Vervolgens wordt het klavier op het deksel vastgelijmd. De luidsprekeropening wordt afgewerkt met doek; over de achter- of scharnierkant van het klavier wordt een stukje hout of plastic aangebracht, dat de aansluitingen aan het zicht onttrekt.

Als het deksel klaar is worden de aansluitdraden goed vastgesoldeerd aan het Verobord. Met vier schroefjes wordt dit vervolgens in het kastje vastgezet. In de ruimte naast het Verobord wordt een batterij geklemd, waarvan de pluspool wordt verbonden met de daarvoor bestemde aansluiting op het Verobord en de minpool met een der klemmen van schakelaar S2 (in het ontwerp gecombineerd met volumeregelaar P1). Wanneer gebruik wordt gemaakt van een aantipklavier moet tenslotte nog de draad van de contactstift, via een gaatje in de zijwand, naar binnen worden gevoerd en aan de C1-klem op het Verobord worden vastgesoldeerd. De Minstreel is nu klaar om in werking gesteld en 'gestemd' te worden.

#### Afregelen en stemmen

Begin met alle instelbare weerstanden van de weerstandsketting R1, dus R1b tot en met R1m, in te stellen op minimale weerstand. Doe hetzelfde met de instelbare weerstand R1a. Schakel de voedings-



spanning in en zet het volume wat open door draaiing aan de as van P1. Breng nu de contactstift in aanraking met de toets van het klavier, die bestemd is voor het doen weergeven van de hoogste noot (de middelste C). Als u een druktoetsklavier heeft gemaakt moet de betrokken toets uiteraard worden ingedrukt i.p.v. aangeraakt – dit geldt voor alle overeenkomstige aanwijzingen.

Op een piano of een ander muziekinstrument wordt dezelfde toets aangeslagen, terwijl R1a zoveel wordt gedraaid dat de door de Minstreel en de piano voortgebrachte tonen nauwkeurig met elkaar overeenkomen. Een juiste instelling van R1a waarborgt, dat de overige tonen – na afstemming – op de juiste plaats van de toonladder terechtkomen. Voor het stemmen van de eerste van die overige tonen wordt de contactstift met de naburige toets (B) in aanraking gebracht, de overeenkomstige pianotoets aangeslagen en instelweerstand R1b gedraaid tot de Minstreel de pianotoon produceert. De resterende tonen worden op dezelfde wijze afgestemd.

Werk de toetsen/instelweerstand voor al in volgorde af – iedere instelling is tevens vóór-instelling van alle volgende instellingen in de keten.

Indien het orgeltje niet werkt moet nagegaan worden of de onderdelen op de juiste plaatsen zitten en deugdelijk zijn vastgesoldeerd. Idem dito voor wat betreft de onderlinge verbindingen. Kijk

ook of de elektrolytische condensatoren en de dioden goed gepolariseerd zijn en controleer de transistor aansluitingen. Beschikt u over een universeelmeter, ga dan na of de batterijstroom ongeveer 30 mA bedraagt (batterijklem losmaken

dan blijft tenminste uw meter onbeschadigd). Met de meter op gelijkspanning kunt u controleren of de spanning tussen de emitters van de uitgangstransistoren en aarde ongeveer 4,5 volt is; de spanning over de zenerdiode (D1) dient bij be-



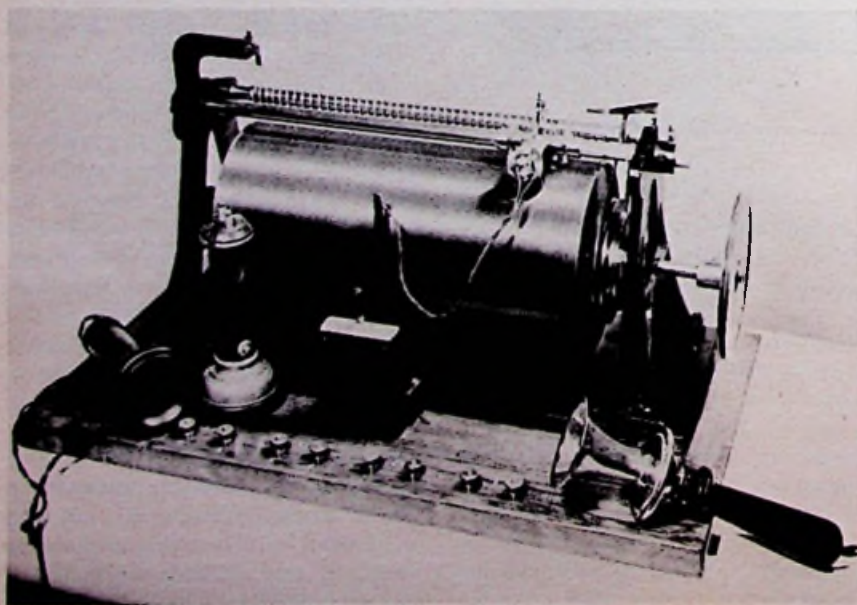
Afb. 9 De Minstreel in oorspronkelijke uitvoering, met 'aantip'-klavier.

en meter tussen vrije pool en klem hangen; denk er om de meter aanvankelijk op een zo hoog mogelijk meetgebied te zetten en pas als de aanwijzing gering is terug te schakelen naar lagere regionen – mocht, door kortsluiting in de Minstreel, de batterij onverhoopt een aanzienlijk grotere dan de verwachte stroom leveren

nadering gelijk te zijn aan de nominale zenerspanning (dus de stabilisatiewaarde van het onderdeel).

Als u bij de bouw zorgvuldig tewerk bent gegaan zal de Minstreel echter ongetwijfeld van meet af aan naar behoren functioneren. Waarbij ons slechts rest u er veel genoeg mee te wensen.

## De stamvader van de bandrecorder



Zo mag men de 'Telegraphon' wel noemen. Dit apparaat werd ontwikkeld in 1898 door de Deense natuurkundige Valdemar Poulsen (1869-1942).

Het was 's werelds eerste apparaat dat werkte volgens het principe van de elektromagnetische geluidregistratie.

Het belangrijkste onderdeel was een grote messing cilinder die kon draaien. Om deze cilinder was zodanig een piano snaar gewikkeld dat de windingen onderling elkaar niet raakten. De snaar werd aan weerszijden aangesloten op de polen van een elektromagneet. De elektromagneet werd, wanneer de cilinder draaide, door middel van een geleider langs de cilinder voortbewogen. Hier al diende de magneet zowel voor opname en weergave als om te wissen. De 'Telegraphon' is in een museum in München nog te bewonderen.

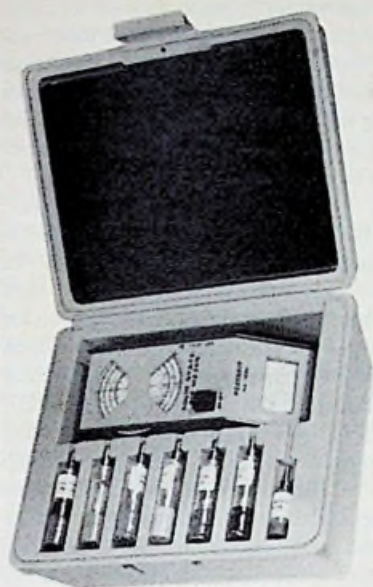
naar: BASF.



*Wij bekeken een bouwdoos:*

# Heathkit dipmeter HD 1250

W. Birkhoff



## Het principe

De oorspronkelijke roosterdipmeter bestond uit een als oscillator geschakelde buis met afstembare LC-kring en een gevoelige draaispoelmeter voor indicatie van de roosterstroom. De afstemcondensator heeft een schaal - geijkt in frequentie - de spoel - meestal verwisselbaar - steekt buiten het kastje, zodat men die dichtbij de spoel van een te onderzoeken kring kan brengen om zo beide kringen inductief te koppelen. Door die koppeling wordt er r.f.-energie overgedragen van de oscillator op de ermee gekoppelde passieve kring (bijv. afstemkring van ontvanger), de r.f.-spanning over de oscillatorkring daalt, dus ook de roosterstroom wordt kleiner. Zijn beide kringen op dezelfde frequentie afgestemd, dan is de energie-overdracht het grootst en met het bereiken van die afstemming toont de meter een scherpe inzinking, de 'dip'. Vandaar de naam (grid = rooster).

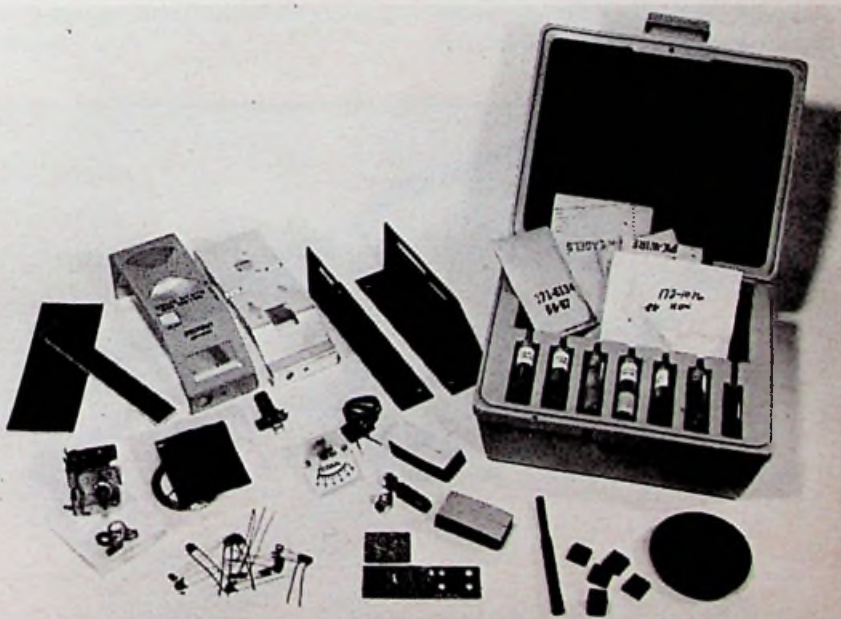
gevonden in toepassing van twee trappen om de functies van oscilleren en detecteren te scheiden. Een transistor vormt met de afstemkring een oscillator, een tweede transistor in combinatie met diode(n) fungeert als detector, die in beide toepassingsgevallen - dipper resp. absorptiemeter - de over de LC-kring optredende r.f. wisselspanning meet.

De hier beschreven handeling - het inductief koppelen met de te onderzoeken kring en het afstemmen op de dip - noemt men wel 'dippen'.

Een tweede toepassingsmogelijkheid is gebruik als detector. De buis krijgt dan geen anodespanning en de rooster-katoderuimte fungeert als diode. De meter staat op nul en zal nu uitslaan, zodra r.f.-spanning in de spoel wordt geïnduceerd, bijvoorbeeld door de oscillator-spoel in een supernet-ontvanger. De uitslag is weer maximaal bij afstemming op

*Wie de elektronica als hobby beoefent, komt niet ver als hij niets kan meten. Al mag een laboratorium vol professionele instrumenten dan wel zijn ideaal zijn, een amateur moet en kan zich heel goed redden met bescheiden middelen. In de loop der jaren hebben amateurs dikwijls heel eenvoudige - dus weinig kostbare - maar daarom niet minder slimme meetinstrumenten gemaakt, die voor hun doeleinden toereikende nauwkeurigheid bezaten.*

Een voorbeeld is de roosterdipmeter, aanvankelijk een vondst van radio-amateurs, tegenwoordig ook professioneel toegepast, als hulpparaat voor het afregelen van afstemkringen, bandfilters e.d. in ontvangers en zenders. Bovendien kan men er kleine capaciteiten en zelfinducties mee meten, de resonantiefrequentie van LC-kringen, antenne-impedantie en nog veel meer. Vandaar dat een dipper ook in een radio-reparatiewerkplaats vrijwel onmisbaar is. De Nederlandse importeur zond ons een Heathkit 'Dipmeter' HD 1250 (bouwdoos) ter bespreking en hier volgt een relaas van onze bevindingen.



*Alle onderdelen waren degelijk verpakt en aanwezig in een fraai koffertje.*

Met transistoren gaat het anders. Een oscillator met één transistor reageert maar flauwtjes wanneer energie aan zijn afstemkring wordt onttrokken. Er loopt immers altijd basisstroom, ook als de transistor niet genereert! De oplossing is

die signaalfrequentie. We hebben nu een zgn. absorptie-frequentiemeter.

Dat is dan ook gedaan in de Heathkit HD 1250, opvolger van de nog met buizen (dus ook netvoeding) werkende GD 1-U. Hij is dan ook veel handzamer door zijn



kleinere afmetingen, geringer gewicht en heeft wegens batterijvoeding het grote voordeel van onafhankelijk te zijn van het lichtnet (geen in de weg hangend net-snoer en geschikt voor mobiel gebruik). Meten aan antennes op het dak is zo een eenvoudige zaak geworden.

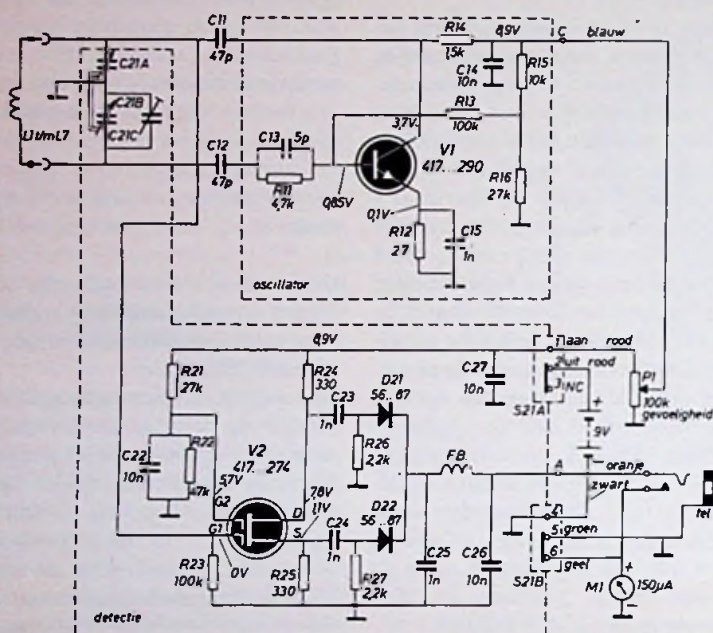
### Schema

De schakeling (afb. 1) bestaat uit de afstemkring, gevormd door de dubbele afstemcondensator C21A-B met trimmer C21C en een der spoelen L1...L7. Deze kring vormt een Colpitts-oscillator met de UHF-transistor V1. De koppel-

condensatoren C11 en C12 zijn zilvermica typen met het oog op de frequentie-stabiliteit. R11 en C13 dragen zorg voor begrenzing van laag- resp. hoogfrequentstroom in de basisketen. C14 zorgt voor r.f. ont koppeling. De overige weerstanden zijn zo gekozen, dat V1 in klasse A is ingesteld.

Met potmeter P1 regelt men de voedingspanning van V1 en daarmee diens versterking. Wegens de aanwezige terugkoppeling betekent dit, dat eerst de demping van de afstemkring afneemt (Q wordt dus groter) totdat bij verder opdraaien van P1 de schakeling gaat oscilleren.

De over de afstemkring optredende r.f.-spanning gaat naar G1 van de mosfet V2, die is geschakeld als brede-band fase-omkeertrap. Deze trap geeft twee onderling gelijke spanningen (maar in tegenfase) af aan de dubbelfazige gelijkrichter, bestaande uit de 'hot carrier' dioden D21 en D22. De gelijkgerichte signaalspanning wordt via het filter C25-spoel FB. C26 van r.f.-rimpel ontdaan en aan de meter toegevoerd. In serie hiermee kan desgewenst een (oor)telefoon via de telefoonklink worden aangesloten om zo de modulatie op een r.f.-signaal te kunnen controleren.



Het prinscipeschema van de dipmeter.

### Het bouwen van de HD 1250

De onderdelen en de zeer duidelijke en uitvoerige handleiding/gebruiksaanwijzing waren zorgvuldig met houtwol verpakt in een stevige kartonnen doos, zeer wel bestand tegen ruw transport. Na het uitpakken bleek bij vergelijking met de stuklijst alles compleet te zijn (wie had anders verwacht!), keurig verpakt in papieren en plastic zakjes. Het mag best weer eens gezegd, Heathkit-onderdelen vallen altijd op door hun uitstekende kwaliteit, ook nu weer.

Met name de afstemcondensator is zeer solide uitgevoerd, belangrijk voor een goede frequentiestabiliteit. Het robuuste zeegroen gespoten chassis draagt hiertoe bij. De bedrukte printen leverden in het geheel geen probleem op, zij wijzen bij het monteren de weg als het ware vanzelf. De in nog géén twee avonden gebouwde dipper functioneerde dan ook onmiddellijk.

### In bedrijf

Bij gebruik als dipper dus met werkende oscillator, moet men P1 instellen tot de meter een geschikte uitslag geeft waarbij men de dip duidelijk kan waarnemen. Bij passief gebruik (detector) stelt men P1 op de gewenste gevoeligheid. Bij klei-



De geheel gemonteerde dipmeter.



ne gevoeligheid is de selectiviteit niet groot, zodat men het signaal gemakkelijk kan 'opzoeken'. Is het gevonden, dan gevoeligheid opvoeren en gelijktijdig lossen koppelen (groter afstand nemen). Draait men de condensator nu door de afstemming, dan piekt de meter scherp op de resonantiefrequentie. P1 niet te ver opdraaien, anders treedt oscilleren in en is de dipper weer actief.

Ook met oscillerende dipper kan de frequentie van een andere oscillator of zender worden bepaald. Men gebruike dan de telefoon en stemt af op 'zero-beat', d.w.z. door de fluittoon (heeft audiofrequentie gelijk aan verschil van de frequenties van dipper en te meten signaal) 'onhoorbaar laat' te maken.

Overigens geeft de gebruiksaanwijzing vele voorbeelden van uiteenlopende meetmethoden. De in de handleiding gegeven bouwbeschrijving is overduidelijk zodat zelfs een leek in de elektronica in staat is de dipper te monteren en af te regelen, mits hij die op de letter volgt.

De grijze kunststof koffer heeft een zodanig ingericht interieur, dat dipper en spoelen keurig klemvast op hun plaats blijven, aangedrukt door schuimplastic in het deksel.

Bij ons exemplaar waren alle schalen redelijk geijkt. Alleen de hoogste schaal, die voor de band 100...250 MHz gaf over de gehele band een iets te hoge aanwijzing.

Juist dit gebied is belangrijk voor de twee-meter amateur (2 m-band: 144...146 MHz). De desbetreffende spoel bestaat uit een korte gebogen koperen lus, waarin een knikje is aangebracht. Door uiterst voorzichtig met een punttang de spoel iets groter te maken, werd ook voor deze schaal een correcte aanwijzing verkregen.

Tenslotte dan nog een paar kleine opmerkingen; het verwisselen van de spoelen moet voorzichtig gebeuren. Het veiligst kan men ze onderaan bij hun plug beetpakken. Dan loopt men geen gevaar de spoel te ontregelen, terwijl bij trekken aan de spoelbehuizing ook de bevestiging aan de plug zou kunnen losraken.

Bij het solderen aan de printjes met hun geringe afstand tussen de koperbanen moet men er goed op letten, dat geen ongewenste tinbrugjes ontstaan tussen aangrenzende banen. Deze opmerkingen zijn overigens alleen bedoeld als raadgeving voor de bouwer; een meetinstrument vraagt altijd grotere zorg en voorzichtigheid dan een gewoon gebruiksaanwaaat.

Het is niet te veel gezegd dat, na het succes van de vorige bouwkit, ook nu met de getransistoriseerde uitvoering heathkit opnieuw veel amateurs bereikt met een zelfbouwapparaat dat waarschijnlijk tot de beste op dit gebied gerekend mag worden.

## Specificatie

Frequentiegebied verdeeld in 7 banden:

1,6 ...	3,4 MHz
3,2 ...	6,6 MHz
6,3 ...	13 MHz
12,5 ...	26 MHz
25 ...	51 MHz
48 ...	100 MHz
100 ...	250 MHz

## Bediening:

Afstemcondensator (schaal)

Regeling osc. spanning

Aan/uit sch.

## Aanwijnstr.

150 µA galvanometer

## Halfgeleiders:

1 NPN osc. transistor

1 dual gate Mos-Fet

2 diffused silicium hot carrier detectiedioden

Voeding: 9V batterij

Afmetingen: 5,08 x 5,87 x 14,92 cm

Gewicht (dipper, koffer en spoelen):

746 gram

Prijs: bouwdoos f 174,- incl. BTW

gemonteerd f 260,- incl. BTW

Importeur: Heathkit, postbus 9300, Amsterdam, Osdorp.

Importeur België: Heathkit Electronic Center, Avenue Du Globe 16-18, Brussel.

# Boeken NIEUWS

**Titel** : Akoestiek  
**Auteur** : Werner Kahr  
**Ned. bew.** : J. H. M. Goddijn  
**Uitgever** : Kluwer B.V., Polstraat 10, Deventer  
ISBN 90 2010 737 2

Het omzetten van geluid in elektrische trillingen en omgekeerd: van elektrische trillingen in geluid, is een techniek, die elektro-akoestiek genoemd wordt. Deze techniek vindt vooral haar toepassingen in opneem- en weergeefversterkers. Op dit soort is het boekje dan ook gebaseerd.

De auteur geeft een aantal afzonderlijke versterker-eenheden, waarmee de amateur-versterkerbouwer een eigen installatie kan realiseren.

Deze afzonderlijke eenheden zijn alle opgebouwd uit moderne halfgeleiders, zoals siliciumtransistoren, FET's en IC's.

Tot de inhoud behoort o.a.: microfoon-voorversterker, conferentieschakeling, voorversterkers, regelversterkers met

accentfilter, dynamiekcompressor, automatische mengversterker, tremelo, nagalmeeheid, uitsturingmeter, peiltoongenerator, netvoedingsapparaat, eindversterkers van resp. 10, 20, 35 en 70 watt, luidsprekercombinaties van 10 tot 60 watt, psychedelische effecten.  
P. V.

**Titel** : Stoelen met elektronica, dl. 2  
**Auteur** : Wm. N. Vandersluys  
**Uitgever** : Kluwer, Postbus 23, Deventer  
Bestelnr. : ISBN 90.2010.693.7

Dit boek sluit geheel aan bij het eerste deel. In dit deel legt de auteur echter meer de nadruk op schema's en bouwbeschrijvingen van schakelingen met elektronenbuizen en lichtgevoelige weerstanden.

Er worden onder meer beschreven: zelfbouw-clignoteur, signaallamp voor pech, elektronische toerenteller, diverse alarmschakelingen, enz.

De auteur legt elke schakeling uit op een voor iedere niet-gespecialiseerde elektronica-beoefenaar begrijpelijke wijze, hetgeen vooral voor de beginnende amateurs uitermate belangrijk is. Echte grote bouwontwerpen hoeft u echter niet te zoeken in dit boekje; alles is zeer eenvoudig gehouden.  
P. V.

**Titel** : Versterkers van 1 tot 70 W  
**Auteur** : K. Reichardt  
**Uitgever** : De Muiderkring B.V., Bussum  
ISBN 90 6082 104 1

In dit boekje beschrijft de auteur een aantal schakelingen, zoals een telefoon-meeluisversterker, radio, morsegenerator, stereo-hoofdtelefoonversterker, signaalzoeker, 10W-versterker, stereo Vu-meter, stereo-mengpaneel, 90W buizen-eindversterker, enz.

Bij de meeste schakelingen heeft de auteur een printontwerp bijgevoegd, waardoor het nog gemakkelijker wordt om het ontwerp na te bouwen. Deze printen zijn bij De Muiderkring verkrijgbaar.

Omdat er echter altijd amateurs zijn, die graag hun eigen printen maken, zijn achterin het boek alle printtekeningen op ware grootte afgedrukt.

De auteur gaat niet te diep in op de theorie en de in de praktijk voorkomende moeilijkheden omzeilt hij niet. Hierdoor leent het boekje zich uitstekend voor beginners.  
P. V.

**Titel** : Digital Integrated Circuits, Part I  
**Auteur** : A. M. Hoebeck  
**Uitgever** : De Muiderkring B.V.  
ISBN 90 6082 098 3

Dit serviceboek geeft een volledig overzicht van de in de 7400-serie voorkomende IC's. Van deze IC's worden de aansluitingen en de technische specificaties gegeven. Ook is van elk IC een schematische voorstelling opgenomen, dit ter verduidelijking van de tekst.

Daar vele fabrikanten de door hen gefabriceerde IC's onder een eigen merknaam op de markt brengen, zijn van alle typen IC's in de 7400-serie de equivalenten opgenomen.

Voorin het boek is een in het Engels, Frans, Duits en Nederlands geschreven lijst met uitdrukkingen opgenomen, waardoor het boek op een internationaal niveau komt te liggen.

Kortom, een boek dat z'n geld dubbel en dwars waard is, als u tenminste actief bent op het terrein van de TTL-logica.  
P. V.



# Current Dumping Amplifier

P.J. Walker

*Zo Harold Black de tegenkoppeling al niet heeft uitgevonden, hij was wel de eerste die een diepgaand inzicht in het mechanisme ervan tentoonspande, getuige zijn beroemde patent uit 1937. Reeds negen jaar daarvoor verkreeg hij al een patent op een foutstroomcorrectie door voorwaartsregeling (feed-forward correction), een vorm van meekoppeling derhalve. (Ook bekend onder de aanduiding 'Toevoeging van het ontbrekende'. Red. RB)*

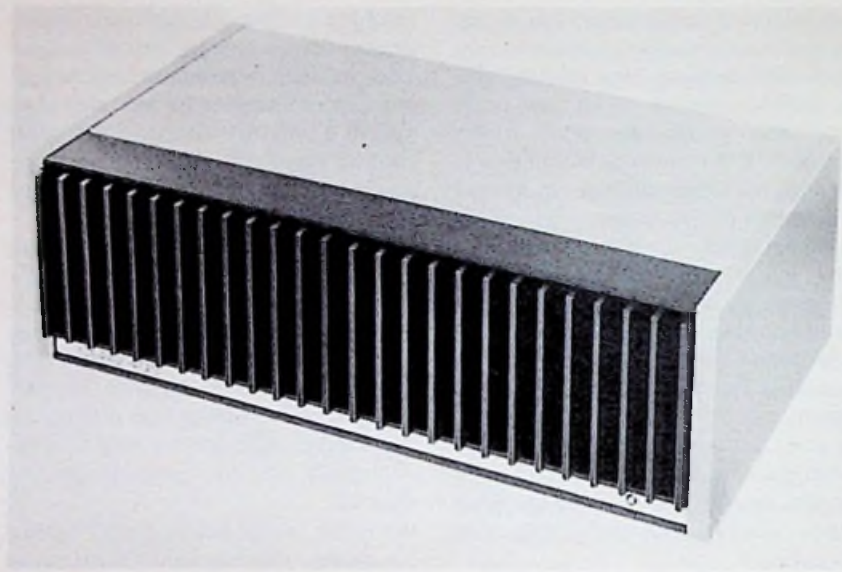
*Na bijna 50 jaar werd zijn werkwijze weer eens van stal gehaald en met betrekkelijk kleine wijzigingen toegepast bij de ontwikkeling van een nieuwe versterker voor muziekweergave. De aantrekkelijke aspecten van deze nieuwe schakeling werden door de beide ontwerpers, Peter Walker en Mike Albinson, toegelicht in een lezing voor de Audio Engineering Society in Engeland, begin 1975.*

## **Uitgangspunt**

Een eindversterker voor muziekweergave hoeft alleen maar een signaal te produceren dat in niets verschilt van het ingangssignaal, behalve dan in orde van grootte. Bij vrijwel elke ontwerper zal daarom wel eens het idee zijn opgekomen dat het niet moeilijk moest zijn een gedeelte van het uitgangssignaal te vergelijken met het ingangssignaal om zo een verschilsignaal te verkrijgen dat de door de versterker geïntroduceerde vervorming representeert.

Daarna is het dan geen heksenwerk om dit verschil tot de juiste grootte te versterken en voor fase te corrigeren, om de zo verkregen correctie zodanig aan het uitgangssignaal toe te voegen dat de vervorming precies gecompenseerd wordt. Wat dan nog overblijft aan vervorming is de eigen vervorming van de correctieversterker, maar die is van geheel andere orde dan die van een zware eindversterker, omdat de correctieversterker slechts in een minimale belasting hoeft te werken.

Bij eindversterkers die met transistoren zijn uitgerust, is foutcorrectie door voorwaartsregeling extra aantrekkelijk: in de overgrote meerderheid van versterkers werken deze transistoren in klasse B, uit



thermische overwegingen. In dit soort schakeling worden de positieve en negatieve bestanddelen van het signaal afwisselend ieder door een der transistoren verwerkt. Deze eindtransistoren staan zorgvuldig ingesteld op het zo glad mogelijk overnemen van het signaal waar het de nullijn moet passeren. Als deze stroominstelling te krap is, ontstaat er een kleine discontinuïteit op de nullijn, bekend als crossover. Als de instelling te ruim wordt genomen, is er daarentegen een kort ogenblik waarop beide transistoren geleiden, zodat nu de steilheid kortstondig wordt verdubbeld. Omdat de karakteristieken van de transistoren wegbuigen bij het naderen van de nullijn is een exacte aansluiting niet te bereiken.

We behelpen ons door op een minimum af te regelen, maar dit minimum is afhankelijk van de werktemperatuur. Zodoende krijgt de instelling een zwevend karakter en wordt afhankelijk van de aard van het programma, over langere tijd gezien, alsook van momentele pieken optredend in dat programma.

## **Compromis**

Het gekozen compromis wordt zo goed mogelijk gladgestreken met behulp van tegenkoppeling. Volgens deze methode

zijn uitstekende versterkers te construeren. En toch, hoewel door tegenkoppeling de vervorming tot vrijwel elke gewenste waarde verkleind kan worden, tot verwaarlozens toe, het feit blijft knagen, dat voorwaartscorrectie de mogelijkheid biedt de vervorming volledig te onderdrukken, althans voor het gedeelte van de versterker waarover deze correctie wordt aangelegd.

Als we dat zouden kunnen toepassen op de klasse B-eindtrap zelf, verdwijnt niet alleen de aan deze trap eigen vervorming, maar tegelijk zijn we dan verlost van de hiermee verbonden afregelingen, zoals de instelling van de ruststroom en de instelling op het midden van de voedingspanning.

Voorwaartsregeling wordt als regel eigenlijk alleen maar te hulp geroepen als er stabiliteitsproblemen ontstaan bij toepassing van tegenkoppeling. Op het terrein van huiskamerversterkers voor muziekweergave is het principe slechts zeldzaam aan te treffen. We mogen dit wel toeschrijven aan de bijkomende complicaties en de praktische moeilijkheden om de correctie-output enigszins aanvaardbaar toe te voegen aan de massieve vermogensaangifte met zeer lage impedantie.



**Voorwaartsregeling plus tegenkoppeling**  
Zodra we meekoppelen binnen de lus van een tegengekoppelde versterker, verdwijnt één voordeel van de meekoppeling, namelijk dat deze de stabiliteit niet aantast. Daartegenover echter vervalt de noodzaak om de correctieversterker extern op te stellen, evenals de bijbehorende wederzijdse belasting. Langs deze weg

Wanneer de spanning over  $Z_3$  oploopt tot ongeveer 0,5 V zal of  $V_1$  of  $V_2$  in geleiding komen en een stroom  $I_4$  door de belasting sturen. We hebben de impedanties zo gekozen dat  $\frac{Z_4 Z_2}{Z_1 Z_3} = 1$ , waardoor

de tweede term in de uitdrukking voor de stroom  $I_3$ , de component van voor-

We komen zo tot een versterker met  $Z_4$  parallel aan  $Z_3$  als uitgangsimpedantie. Dan zijn er nog twee dingen te regelen. Voor een audio-versterker is nodig dat de bronimpedantie verwaarloosbaar klein is t.o.v. de belasting (de luidspreker). En voor de stabiliteit is vereist dat de versterking op een bepaalde wijze afneemt bij toenemende frequentie. Aan beide eisen is te voldoen door  $Z_4$  uit te voeren als kleine zelfinductie,  $Z_2$  als kleine capaciteit en  $Z_1$  en  $Z_3$  als weerstanden. De voorwaarde voor vervorming = nul voor de stroomtoeleveranciers wordt nu:

$$\frac{Z_4 Z_2}{Z_1 Z_3} = 1 \text{ voor alle in aanmerking komende frequenties.}$$

Dit gebeurt door  $L$  gelijk te maken aan  $RRC$ . De schakeling, die nu ontstaat is te zien in afb. 2.

Hierin zijn verder nog de vereiste serie- en parallelweerstand ter aanvulling van de reactieve componenten weggelaten uit redenen van overzichtelijkheid.

### Afwerking

Afb. 2 ziet er al vertrouwd uit en begint sprekend te lijken op een gewone versterker, maar zonder instelmogelijkheden, terwijl een spoeltje aan de uitgang is toegevoegd. Is dat nu alles wat er komt kijken om een betere versterker te maken? Het antwoord moet natuurlijk luiden dat er nog wel iets meer aan te pas komt. Het schema is inmiddels tot zijn eenvoudigste gedaante teruggebracht. En de vereenvoudigingen bestonden daaruit

kan een schakeling worden opgezet die een correctiesignaal aan de uitgang toevoert buiten de uitgangstransistoren om, die zodoende ontlast worden van eisen aan de overdrachtslineairiteit gesteld. We hebben deze werkwijze aangeduid als stroomtoelevering om aan te geven dat het grove werk aan dommekrachten kan worden overgelaten.

### Stroomtoelevering

De grondslag van deze aanpak is afgebeeld in afb. 1. Versterker A is daarin een kleine klasse A-versterker die de volle vereiste signaalzwaai kan leveren, maar met beperkte stroomafgifte.  $V_1$  en  $V_2$  zijn de stroomtoeleverende zware transistoren die het leeuwedeel van de luidsprekerstroom voor hun rekening nemen. De werking van het circuit kan het beste gevolgd worden als we de impedanties  $Z_1$ - $Z_4$  in gedachten waarden geven van resp. 1 k $\Omega$ , 100 k $\Omega$ , 100  $\Omega$  en 1  $\Omega$ .  $Z_4$  is dan verwaarloosbaar klein ten opzichte van  $Z_1$  en we zullen voorlopig aannemen dat de spanningsafgifte van versterker A volledig wordt bepaald door de uitwendige impedanties.

Zolang  $V_1$  en  $V_2$  niet meedoen, levert A de stroom aan de belasting via  $Z_3$ .

Met de hiervoor vermelde waarden zal deze stroom 1,01 A per V bedragen omdat de tweede term, die  $I_4$  bevat, nul is.

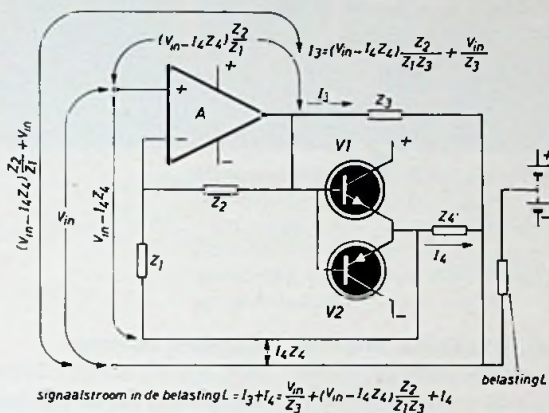
waartscorrectie, gelijk en tegengesteld wordt aan  $I_4$ .

$I_3$  en  $I_4$  bij elkaar geteld vormen samen de aandrijving van de belasting, zodat de steilheid van de versterker constant blijft, ongeacht de grootte van de stroom  $I_4$ .

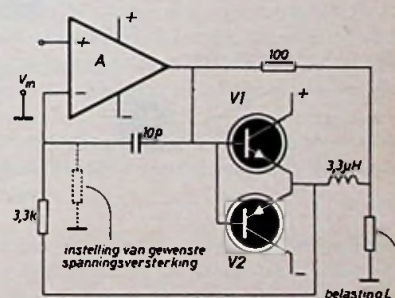
Eventuele in  $V_1$  en  $V_2$  optredende vervorming zal zich uiten als fluctuaties in  $I_4$  en aangezien deze exact dezelfde maar tegengestelde fluctuaties in  $I_3$  zullen veroorzaken, verschijnt er geen vervorming in de belasting.  $V_1$  en  $V_2$  hebben zodoende alleen tot taak stroom in de belasting te pompen, en dat voldoende snel en accuraat om overbelasting van A te voorkomen. Wordt aan die eis voldaan, dan moet versterker A misschien wel eens acrobatische toeren verrichten, maar houdt de volledige zeggenschap over de stroom die op enig moment aan de belasting wordt geleverd.

### Het hifi-izeren

Afb. 1 lijkt nog niet erg op een praktisch uitvoerbare hifi-versterker, gezien de constante stroombron aan de uitgang, en met een ingang die zweeft ten opzichte van de voeding. Toch blijven alle in afb. 1 vermelde betrekkingen gelden als het ingangssignaal aangelegd wordt tussen de versterkeringang en de onderzijde van de belasting, al is dat moeilijker in te zien dan op de geschetste wijze.



Afb. 1



Afb. 2

dat we alle moeilijkheden in de schoot van de A-versterker hebben geworpen. En hoewel de vervorming inderdaad nul zou zijn als de vervorming van de A-versterker nul was, weten we allemaal dat op dit punt praktische grenzen worden gesteld.

### De klasse A-versterker

In onze analyse hebben we gesteld dat versterker A uitsluitend afhankelijk was



van de uitwendige impedanties, dat de ingang volledig virtueel aan aarde lag, zodat de uitgang volledig gereguleerd werd. In hoeverre deze ideale toestand benaderd kan worden, is te berekenen door de brugschakeling in gedachten uit balans te brengen door toleranties in de brugcomponenten te introduceren, of door 'toegevendheid' in de uitgang van versterker A te veronderstellen.

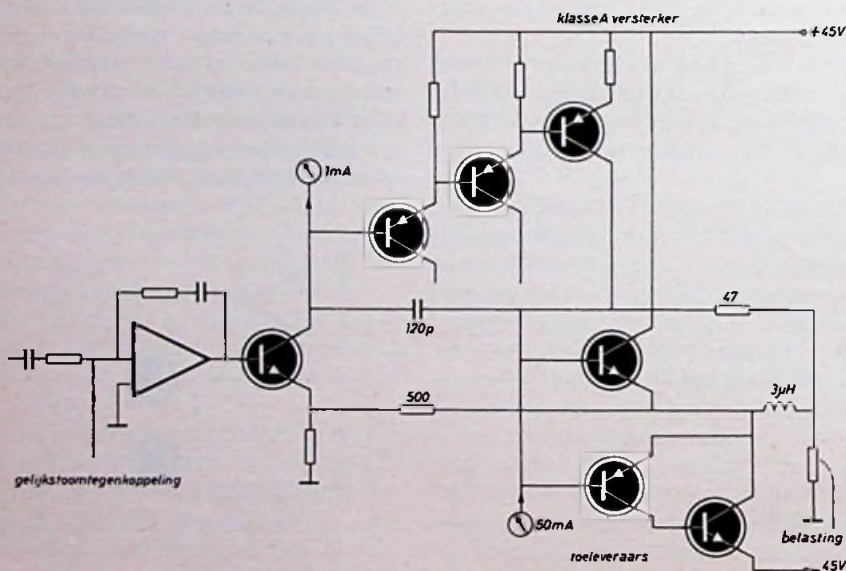
Met de waarden als aangenomen in afb. 2 zal een afwijking van 5% in enige brugcomponent een maximum aan intermodulatieprodukten teweeg kunnen brengen van 5  $\mu$ V rond de 1000 Hz, dat is een maximum van 1M van 0,01%.

Dit maximum ligt niet minder dan 140 dB onder vol uitgangsvermogen. Hoewel frequentie-afhankelijk, maakt een dergelijk resultaat wel duidelijk, dat de brugbalans allerm minst kritisch is, en dat gebruik gemaakt kan worden van standaardcomponenten met vrij ruime toleranties, zonder nadere afregeling.

### De klasse B-versterker

We hebben er ook op gewezen dat de B-versterker voldoende snel moet rea-

bruik maken van betrekkelijk langzame transistoren, die aanmerkelijk grofstoffelijker in elkaar zitten dan snelle. De nu toegepaste eindtransistoren zijn voldoende snel, zowel in theorie als praktisch, om



Afb. 3

geren om de A-versterker niet in moeilijkheden te brengen. Over het weer te geven (muziek-)frequentiegebied geldt deze eis in volle zwaarte. Maar buiten dit gebied kan de A-versterker een oude-dagsvoorziening krijgen door er voor te zorgen dat geen frequenties worden aangeboden, die last kunnen veroorzaken. Als we ongewenste elementen uit het signaal weren, kunnen we namelijk ge-

te voorkomen dat de A-versterker op enig muziekprogramma aan de grens van zijn mogelijkheden zou moeten werken. Zou men daarentegen andere dan muzikale criteria aanleggen, zoals weergave van naaldpulsen, vierkantsgolven en soortgelijke a-muzikale functies, dan dient de versterker te worden uitgerust met andere eindtransistoren, die aan de dan geldende specificaties moeten voldoen.

### Compleet ontwerp

Afb. 3 toont in blokschema de onderlinge samenhang van de geschetste schakelementen, als uittreksel van afb. 4, waarin tenslotte het volledige schema gegeven wordt van een volgens de ontwikkelde richtlijnen opgezette versterker van 100 W per kanaal.

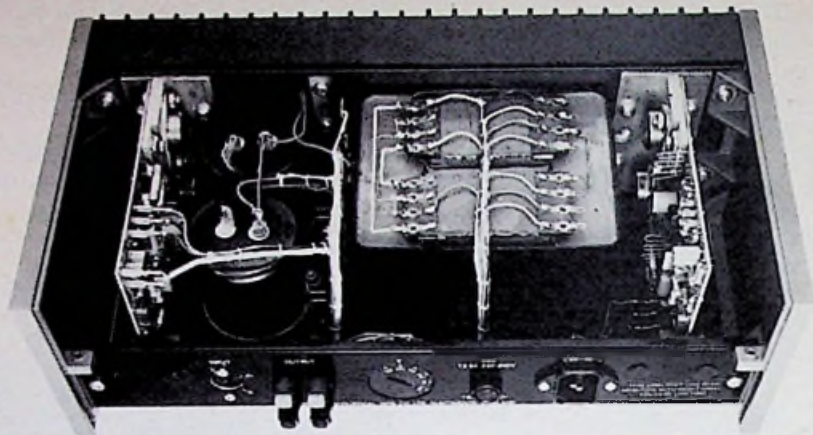
De klasse A-versterker heeft mede tot taak de bovenste stroomtoeleveraar aan te drijven. Als toerusting tot deze taak is de A-versterker uitgevoerd als triplet, zodat een stevige virtuele aarde ter beschikking staat.

De vervorming van deze versterker, in het midden van het frequentiegebied, levert meetwaarden op omstreeks 0,005%, m.a.w. beweegt zich in het gebied waar de kleinste toleranties in componenten, loop der bedrading, parasitaire koppelingen en de grenzen van de beste meetapparatuur samenspannen om de meetwaarden van zinvolle herhaalbaarheid en mededeelbaarheid te ontbloten.

### Bijkomende voordelen

Bijzonder aantrekkelijke facetten van de geschetste techniek zijn wel: de volledige afwezigheid van instel- en afregelprocedures, en de thermische ongevoeligheid.

Bij de fabricage valt niets af te regelen, in het gebruik kan evenmin iets ontregeld raken, zelfs niet bij reparatie met vervanging van onderdelen. Te verwachten valt dan ook dat na jarenlang gebruik minder onderling verschil tussen exemplaren van dit ontwerp zal worden aangetroffen dan bij meer conventioneel opgezette versterkers.



Het interieur van de eindversterker.



# AUDIO-praat

Steeds meer tijdschriften gaan er toe over meerdere luidsprekers tegelijk te testen en met elkaar te vergelijken. Het is misschien goed eens duidelijk te maken waarom ik daar niets voor voel. De afgelopen maanden hebben voor mij maar weer eens bewezen hoe moeilijk het vergelijken van luidsprekers is. Nu ligt dat ook wel voor de hand als men zich realiseert wat we in feite zitten te doen:

We beoordelen luidsprekers (en elementen) aan de hand van platen, waarbij we zitten te raden naar de werkelijkheid, want daar zijn we nooit bij geweest. Eigenlijk zotternij! Goed, we mogen dan voor mijn part eens per week of desnoods elke dag in de concertzaal komen, elke groep, elk orkest heeft zijn eigen klank, welke ook nog beïnvloed wordt door de ruimte waarin gespeeld wordt. Het komt er dus op neer dat we geen idee hebben hoe e.e.a. geklonken heeft bij de opname van de plaat waarmee we de natuurgetrouwheid van een luidspreker beoordelen!

Alleen daarom al zou ik willen pleiten voor het luisteren naar een luidspreker voor langere tijd, alvorens een oordeel gegeven wordt. A-B vergelijkingen, waarbij direct omgeschakeld wordt om details in de weergave van twee of meer systemen te beoordelen is daarbij zeer gevaarlijk, omdat men niet weet hoe het in werkelijkheid geklonken heeft en men evenmin weet hoe het op de plaat staat.

Bij de bespreking van het Stanton Triple-E element heb ik al laten uitkomen dat pas bij langdurig gebruik zonder vergelijken bleek dat het gemiddeld steeds het hoogste scoorde.

Een tweede punt is dat het denkbaar is dat er een luidspreker komt die alle platen slechter laat klinken omdat die luidspreker beter is en gewoon laat horen dat de meeste platen niet deugen. Ik zal de laatste zijn om zo'n luidspreker aan te bevelen, maar zo'n luidspreker zou er kunnen komen.

Derde punt is dat veel luidsprekers in een bepaalde ruimte een correctie op de klankregeling nodig hebben om optimaal te klinken. Bij vergelijkingen gebeurt dit niet en dit vermindert ook al weer de waarde van zo'n vergelijking, omdat een aantal luidsprekers gewoon beter is, dan in de vergelijking het geval is.

Tenslotte speelt bij elke bespreking het feit mee dat het maar een moment-opname is, iets dat bij een 'multi-test' in hoge mate het geval is. Bij direct omschakelen van de Quad ESL naar de AR-3A Improved is het verschil zodanig dat het oordeel over de AR gewoon onjuist zal zijn. Deze luidspreker is nl. op een aantal punten zo ANDERS dat men er voor langere tijd naar moet luisteren, zonder omschakelen, om door te krijgen dat die AR een veel betere luidspreker is dan men aanvankelijk meende. Overigens kom ik daar in een bespreking op terug.

Het is niet mijn bedoeling 'multi-tests' van andere bladen in een kwaad daglicht te stellen. Ieder kiest zijn eigen weg en doet wat hem het beste dunkt. Wél leek het mij goed eens te verklaren waarom ik de andere weg heb gekozen en hierop voorlopig door wil gaan.

P.S. Zeg Hein, (Ten Bosch), als je dit toch leest, onthoud dan even dat ik graag vragen van JOUW lezers wil beantwoorden, ik weet immers dat je hen de beste adviezen wil geven. Maar vraag het voortaan even voordat je MIJN telefoonnummer op JOUW antwoordapparaat zet. Uiteindelijk is het spreekuur voor RB-lezers en niet voor Stereo-test!

A.v.O.

Audio vragenuurtje: betr. VERSTERKERS, LUIDSPREKERS, PICK-UPS, e.d. alléén telefonisch elke DINSDAGAVOND van 19.00 tot 21.00 uur op 03462 - 3023



Al weer drie jaar geleden heb ik in een artikel over de technische kant van de Beogram 4000 het vermoeden uitgesproken dat dit wel eens de beste platenspeler ter wereld zou kunnen zijn. Nu, na een testperiode van een aantal maanden is voor mij dit vermoeden geheel bevestigd, waarbij ik moet opmerken dat het hoorbare verschil toch nog groter was dan ik verwacht had. Het is natuurlijk mogelijk dat er ergens ter wereld nog een speler bestaat buiten mijn weten, die nog mooier is; dat is echter het enige voorbehoud!



Het hoorbare verschil was inderdaad groter dan ik verwachtte. Ook collega Hans Quant beaamde dit, toen een aantal piano-platen beluisterd werd en het opviel dat, vooral tegen het einde van de plaat, de vervorming merkbaar lager lag. Iedereen zal begrijpen dat de, niet alleen uiterlijk fraaie, tangentiële arm daar verantwoordelijk voor was. Later werd dit ook bevestigd, toen metingen aan hetzelfde element – gemonteerd in de SME 3009 Improved (vaste shell) – een hogere IM-vervorming lieten zien.

#### Arm-filosofie

Veel audio-enthousiasten hebben al knarsetandend opgemerkt dat ze die Beogram helemaal 'zien zitten', maar waarom ver... is dat ding nu niet geschikt voor andere elementen?

Het is altijd leuk om jezelf te kunnen citeren en ik kan het dan ook niet laten. Ik heb eens gezegd in een artikel over armen, dat de arm ontworpen dient te worden voor een specifiek element. Dit impliceert dat een universele arm niet bestaat: Ook de arm van de Beogram is niet geschikt voor alle elementen, zelfs niet voor alle topklassers, even aangenomen dat ze er in gemonteerd zouden kunnen worden.

Het zal duidelijk zijn dat de B&O-arm speciaal ontworpen is om de eigen elementen (MMC-4000 en MMC-6000) zo goed mogelijk tot hun recht te laten komen. Eén van de voordelen van een tangentiële arm is natuurlijk dat deze een stuk korter is dan een 'normale' arm, waardoor de massa aanzienlijk lager ligt. Door nu het element rechtstreeks in de arm te pluggen worden weer een aantal dingen, zoals een afneembare kop en de bevestigingsschroefjes, overbodig, hetgeen weer minder massa geeft. In een aantal recensies van de Beogram 4000 en zijn opvolgers werd niet zwaar getild aan de voor een conventionele arm onhaalbaar lage fouthoek. Terecht dacht ik, maar een ander gevolg van de hoek

die nu eenmaal in elke arm zit, is de dwarskracht, en daar til ik wel zwaar aan. Doordat de arm van de Beogram recht is, treedt geen dwarskracht op. In de tekening kunt u zien hoe die kracht ontstaat.

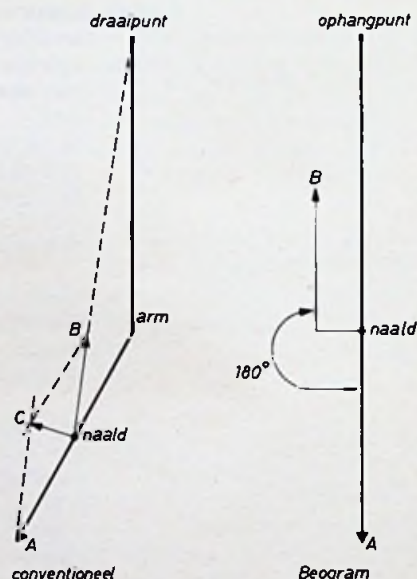
De kracht C is de resultante van de kracht A, de wrijving tussen naald en plaat en de kracht B die de arm op zijn plaats houdt. Dit resulteert dus in een kracht naar het centrum van de plaat: de dwarskracht. Zoals u ziet liggen die twee krachten bij de B&O in elkaars verlengde en er is geen resultante, of, zo u wilt: Die resultante is 0.

Hieraan nu hecht ik bijzonder veel waarde. Dwarskrachtcompensatie is nl. altijd een benadering. Als u nog even naar de tekening kijkt, zult u begrijpen dat kracht A ontstaat door de wrijving van de naald in de groef. Die wrijving is van een aantal factoren afhankelijk. Van de naaldafronding, omdat die het raakvlak met het plaatmateriaal bepaalt en hoe groter het raakvlak hoe groter de wrijving.

Een elliptische naald geeft minder dwarskracht dan een ronde naald, vandaar dat verschillende platenspelers aparte schalen hebben bij de dwarskrachtcompensatie voor ronde en elliptische naalden.

Maar ook het plaatmateriaal heeft er invloed op. Hoe grover het materiaal, des te groter de dwarskracht. Ook nat of droog spelen maakt verschil: Lenco-clean smeert enigermate en vermindert dus de dwarskracht. Maar ook de plaatmodulatie is van invloed op de dwarskracht en is wel de onzekerste factor in deze. Van de genoemde factoren heeft een aantal misschien weinig invloed, maar het zal u duidelijk zijn dat dwarskrachtcompensatie niet veel meer is dan een wilde gok. Daarmee wil ik geenszins zeggen dat u het instellen van de compensatie maar achterwege moet laten of dat die hele compensatie overbodig is, zeker niet: iets is beter dan niets, maar behelpen blijft het. Het is natuurlijk wel zo, dat dit hele complex van onzekere factoren die dus per

definitie niet goed te compenseren zijn, bij de Beogram 4- en 6000 niet optreedt en daardoor geen onzekere factor is. Persoonlijk acht ik dit een van de belangrijkste voordelen van deze armconstructie en het is bovendien de reden waarom ik twijfels heb over de arm van de Garrard Zero 100, omdat daar nog steeds een hoek



in de arm zit en dus nog steeds dwarskracht optreedt. De fouthoek op zichzelf acht ik niet wezenlijk van belang, zolang die maar niet boven de 2° komt.

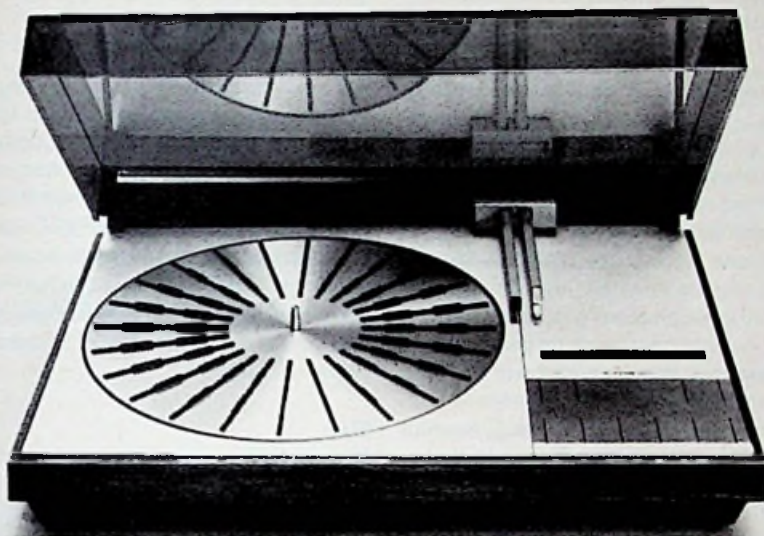
Een tweede punt waarop de Beogram in het voordeel is, is natuurlijk de arm-massa. De arm is erg kort, 155 mm, hetgeen ca. 30% korter is dan bv. de Ortofon AS 212. Bovendien mist deze arm een shell voor het element, zit het contragewicht werkelijk pal tegen het draaipunt en is dit zo plat mogelijk gehouden, waardoor de massa traagheid bijzonder klein is gehouden. B&O heeft echter ook kans gezien het geheel bijzonder stabiel te houden, dat blijkt uit de weinig opvallende laagresonantie, die op 12 Hz ligt: laag



# Beogram 4002 en 6000

## *De mooiste, de beste*

Armand van Ommeren



De Beogram 6000 met automatische decoder.

genoeg om buiten het belangrijke gebied te blijven, en hoog genoeg om buiten het gebied te blijven waar vervelende dingen kunnen gebeuren met niet-vlakke platen. Ik heb nog altijd een paar platen in reserve die een tijdje in de zon gelegen hebben (voor dat doel van collega Hans Quant geleend!) en die elke platenliefhebber tranen in de ogen bezorgen. (Vooral Hans!) De enige beperking, welke de B&O die platen oplegt, is dat de bulten nog onder de sensor-arm door moeten kunnen. Kan dat dan gaat dat allemaal goed en is het niet eens te horen!

Minder belangrijk, maar tekenend voor de zorg en het inzicht waarmee B&O deze speler heeft geconstrueerd, is misschien wel de ophanging van het subchassis. Naar beproefd AR-recept zijn draaitafel en arm, inclusief de hele sturing van de arm, met servo en al, afgeveerd t.o.v. het vaste gedeelte waarop o.m. voedingstrafo en motor zijn geplaatst. Heel slim worden zijdelingse stoten omgezet in verticale, die veel minder kwaad kunnen. De resonantie van het geheel ligt in de

buurt van de 5 Hz naar ik mij heb laten vertellen; ik geloof het graag. Een stevige dreun op de bovenkant van de platenspeler met de vuist, jawel, is niet eens in de luidspreker hoorbaar. Pet af!

Ook hier speelt de afwezigheid van dwarskracht een rol natuurlijk, omdat bij een 'normale' arm van goeden huize op het moment dat de naald even loskomt van de groefwand, de dan overbodige dwarskrachtcompensatie de naald eruit doet springen!

De bediening van deze speler is teruggebracht tot het elementaire. Wel is het vreemd in het begin. Het is even moeilijk de neiging te onderdrukken de arm te pakken. Vooral als een bepaalde passage op de plaat gezocht wordt en de arm op lift staat. Dan wil men in het begin nog wel eens naar de arm grijpen om hem op de juiste plaats te zetten. Niet dat dat iets uithaalt, met de hand kan hij niet verschoven worden. Nou ja, het KAN natuurlijk wel...

Hoewel ik het oude bedieningspaneel van de 4000 prefereer boven dat van de 4002

en de 6000 laat het aan gemak niets te wensen over: het is welhaast perfect. Men kan er het geheel volkomen automatisch mee bedienen, maar ook de arm exact op een bepaalde plaats brengen, waarvoor men de beschikking heeft over twee snelheden van het armtransport. Normaal gesproken hoeft men echter alleen de 'ON' toets te gebruiken en alles gaat dan verder automatisch t.e.m. het toerental. Alleen bij 17cm/33tpm moet men ingrijpen en hem zelf op 33 zetten. Indien de platenspeler gestart wordt zonder dat er een plaat op ligt, zal de arm zonder te zakken naar het midden gaan en weer terugkeren.

Hij is volledig opgewassen tegen de stomiteiten van alle huisgenoten. Mocht u er ooit achterkomen hoe hij toch voor de gek gehouden kan worden, dan gebeurt er nog niets, want als de arm naar beneden gaat en er ligt geen plaat op, dan blijft de naald één millimeter boven de rubber strips hangen, juist voordat de naald meegenomen lijkt te worden. Die rubber strips hebben overigens een functie in de sturing van de automaat: zolang de sensor-arm die strepen 'ziet' zal de arm niet dalen, ook niet als het commando 'zakken' gegeven wordt.

Goed, ik ga niet opnieuw uitweiden over de fabelachtige automatiek van deze speler, daar is wel genoeg over gezegd.

### Prestaties

De prestaties van dit B&O produkt doen niet onder voor het uiterlijk; iets wat velen nog niet willen accepteren. Altijd weer wordt er gezegd dat het wel mooi is maar technisch niet veel te betekenen heeft. (Elseviers Weekblad bijvoorbeeld) Nee, deze platenspeler kan het wat prestaties betreft tegen elke andere opnemen en voor zover mij bekend, zal hij het nog winnen ook.

De 'rumble' komt, gewoon lineair gemeten met de Melodia testplaat (de DHFI-plaat 2 heeft een behoorlijke dosis eigen-rumble!) op 45 dB aan de buitenzijde van het plateau en 46 dB aan de bin-



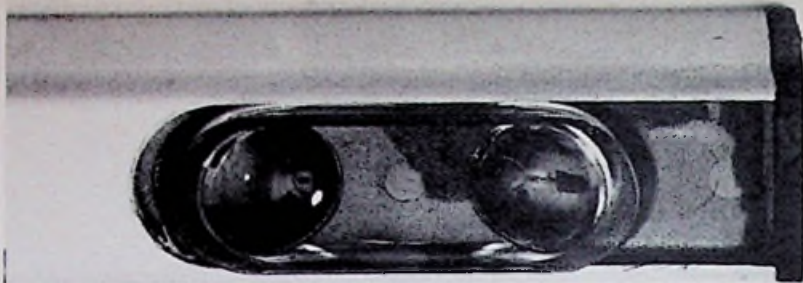
nenzijde. Dit was bij beide exemplaren het geval. Afgewogen werden die getallen resp. 67 en 68 dB. Getallen om nu eens wel over naar huis te schrijven.

Het jank-cijfer ligt in dezelfde orde als bij direct aangedreven exemplaren en bedroeg lineair 0,04%. Gewoon geheel afdoende. Beide cijfers zijn bijzonder knap als u zich realiseert dat we hier te maken hebben met een zeer plat gebouwde platenspeler waardoor de as van de draaitafel, die volgens B&O de hoogte van de speler bepaalt, anders zou hij nog platter geworden zijn, erg kort en relatief dik is. Dit maakt een laag 'rumble'-niveau moeilijk te bereiken. Blijkbaar is het goed gelukt, want de 4000 die ik nu zelf heb, is al een jaar of drie oud en had dezelfde cijfers als de 6000! Bovendien toont dit aan, dat vrees voor de levensduur van de stuurlektronica ongegrond is.

Wat het draaiend gedeelte aangaat, kunnen we wel vaststellen dat de Beogram 4002/6000 gewoon een topklasser is.

De grootste belangstelling van velen gaat natuurlijk uit naar de arm, en het antwoord op de vraag of het niet beter is een ander (beter?) element te kiezen dan uiteraard wel in een andere arm op een andere draaitafel.

Vanaf het moment dat de 4000 door mij in gebruik werd genomen, en lang voordat er aan werd gemeten, stond voor mij vast dat ik deze speler niet meer kwijt wilde. Een duidelijke verbetering was hoorbaar en met name tegen het einde van de plaat, waar zoals u weet de afasting hoorbaar moeilijker wordt, ook al worden de meeste armen afgesteld op 0° fouthoek op die plaats. De allerhardste piano-aanslagen werden probleemloos afgetast door de combinatie van deze arm en het MMC-4000 element, wat niet het geval



*Detail van de sensor-arm met het lampje en de fotocel.*

was met hetzelfde element in de SME-arm.

Dat is natuurlijk een belangrijk punt, maar leuker is het als men enig houvast heeft aan metingen. Welnu, eerder heb ik al eens gezegd dat de blok golf bij de allerbeste elementen geen uitsluitel geeft over de kwaliteit, afgezien nog van het feit of de plaat wel helemaal betrouwbaar is. Er bestaat tenslotte geen referentie waarmee men kan zien wat er op de plaat staat. Wel meende en meen ik relatie te zien bij de IM-ervorming, waarvan u resultaten kunt terugvinden in de besprekingen van het Stanton Triple-E en het Ortofon VMS-20E element. Daarom ben ik het MMC-4000 element ook eens te lijf gegaan met die IM-metingen, natuurlijk in de eigen arm en in de SME. Die metingen bevestigden, net als eerder bij andere elementen, nu het verschil in de armen.

In de SME-arm kwam het MMC-4000 element tot een IM-ervorming van 1,4% aan de buiten- en 1,4% aan de binnenzijde van de plaat.

Gespannen richtte de aandacht zich toen op de B&O arm. Daar schommelde de vervorming toen tussen 0,2 en 0,4% ONAFHANKELIJK van de plaats waar de arm zich bevond! Commentaar lijkt me hier overbodig.

De wrijving van de armlagering ligt in de orde van 60  $\mu$ N (6 mg) verticaal en 90  $\mu$ N (9 mg) horizontaal, wat erg goed maar niet uitzonderlijk is. Instellen is wat omslachtiger dan b.v. een Dual, maar er staat tegenover dat het contragewicht waarschijnlijk nooit meer nagesteld behoeft te worden. De naaldkracht kan van buitenaf met een bijgeleverd schroevendraaiertje ingesteld worden.

Ik kan het niet helpen, maar als ik die verpakking van het element zie, dan heb ik toch wel grote bewondering voor de smaak van die Denen, als ik dat nog niet

had. Je voelt je een keizer die een of ander kostbaar sieraad aangeboden krijgt, zo fraai is het element verpakt. Veel technici zullen het overbodig vinden, maar het is prachtig, hoe dan ook. Bovendien is het bijzonder compleet, incl. naaldkrachtweger, schroevendraaier en naaldborsteltje. Daarbij ook nog een hulpstukje voor gebruik van het element in andere armen en een individuele frequentiecurve. (Zie foto)

#### Slot

Wat moet ik nog meer zeggen? De combinatie van het MMC-4000 element en de 402 draaitafel overtreft hoorbaar, daar gaat het tenslotte om, alle andere combinaties die ik ooit in huis heb gehad. Bovendien werd hoorbaar en door metingen aangetoond dat het MMC-4000 element in de eigen arm alle andere topklassers evenaart of overtreft, terwijl het aan het eind van de plaat minder vervorming oplevert dan welke rivaal ook. Om nog een voorbeeld te noemen: de Matheus van Bach op Telefunken (Nicolaus Harnoncourt) klinkt levensechter dan ooit tevoren. Zelf wil ik deze speler niet meer kwijt, waarbij ik de fabelachtige automatiek en de fraaie vormgeving maar als toegevoegde beschouw.

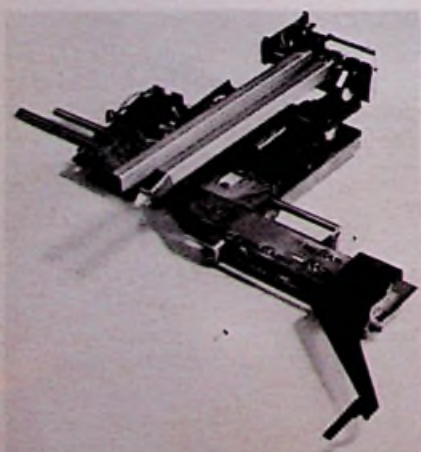
Daarom hou ik het maar op wat ik aan het begin gezegd heb, zeker de mooiste en zeer waarschijnlijk (je weet tenslotte nooit!) de beste platenspeler ter wereld! Als u het geld ervoor over heeft moet u deze vrijwel perfecte schoonheid beslist in huis halen!

Op de quadrafonische aspecten van de Beogram 6000 kom ik een andere keer terug.

B&O Beogram 4002: f 1995,- (incl. voet, kap en MMC-4000 elem.)

B&O Beogram 6000: f 2650,- (idem met MMC-6000 element en automatische decoder)

Importeur: B&O Nederland, Kortenhoeve.



*Het zenuwstelsel van de Beogram.*



Hoewel de herwaardering van het klavecimbel als volwaardig muziekinstrument én van de muziek die ervoor werd geschreven al meer dan een halve eeuw aan de gang is, zijn we nog maar pas enkele jaren vertrouwd met een werkelijke stijlbevestiging. Dat geldt dan zowel de klankeigenschappen van de in onze tijd gebouwde instrumenten als ook ten aanzien van een stijl in interpretatie die te lang gestoeld is geweest op de pianotradities van de negentiende eeuw.

Als we de bouw van een klavecimbel vergelijken met die van een (vleugel-)piano, wat misschien voor de hand ligt maar eigenlijk al tot te veel misverstanden aanleiding heeft gegeven, dan zal het opvallen dat het grootste verschil schuilt in de wijze van klankversterking.

Bij een piano worden de trillingen van een aangeslagen snaar overgebracht op de, horizontaal opgestelde, onder 'spanning' (druk) staande 'zangbodem'. Zo'n zangbodem lungeert eigenlijk als een 'impe-

dantie-omvormer' die de trillingen van de snaar dóórgeeft aan de omringende lucht. Bij het klavecimbel wordt de trilling van de getókkelde snaar eveneens overgebracht aan een zangbodem, maar in dit geval is de zangbodem tevens de bovenkant van een vrijwel geheel gesloten platte doos, die als niet-kritisch afgestemde resonator lungeert, vergelijkbaar met de klankkast van bijvoorbeeld een gitaar.

Dat is één, en waarschijnlijk de belangrijkste factor voor het klankkarakter van het klavecimbel, andere punten zijn: de uiterst lichte constructie, meer naar verhouding met de bouwwijze van een gitaar of een strijkinstrument overeenkomend dan met een piano. De werkelijke renaissance van de klavecimbelbouw is lange tijd geremd door het feit dat men de hele constructie beschouwde als een soort onderontwikkelde piano. Dat had tot gevolg dat men aanvankelijk allerlei principes uit de piano-bouw overnam, men bouwde dan een veel te zware kast, men paste omwoelde snaren toe en zelfs pro-

beerde men het gietijzeren frame in de klavecimbelbouw toe te passen. Door dit alles dwaalde men eigenlijk wel heel ver af van de klankidealen van de instrumenten uit de zeventiende en achttiende eeuw. Dat deze impasse nog steeds niet is doorbroken wordt wel bewezen door het feit dat er geen één 'klavecimbelfabriek' is, die instrumenten 'aan de lopende band' kan maken welke als solo-instrument kunnen bevredigen.

Dat er toch wel van een doorbraak kan worden gesproken wordt wel bewezen door het toenemend aantal bouwers dat er in slaagt schitterende (klinkende) instrumenten te bouwen geheel volgens de tradities of naar voorbeelden uit de Italiaanse, Vlaamse, Franse of Duitse scholen. Ook kan men dit 'athoren' aan de resultaten die er behaald worden bij de zorgvuldige restauraties van antieke instrumenten.

Nu wil ik u niet langer vervelen met theorie, óver naar de sprekende getuigen: met grammofoonplaten is dit alles ideaal te illustreren.

## Hans Quant

# HET KLAVECIMBEL

### 'Engelse Virginalisten'

Werken van Thomas Tomkins, John Bull, William Byrd, Orlando Gibbons en Giles Farnaby. Gustav Leonhardt, klavecimbel van Johannes Ruckers, Antwerpen 1640. BASF-Harmonia Mundi 25 20308-5.

De literatuur die over het algemeen als het meest representatief wordt gezien voor het klavecimbel bestaat vooral uit de werken van de achttiende-eeuwse meesters als Bach, Couperin en Scarlatti. Minder algemeen bekend zijn de namen van de componisten die een eeuw eerder in Engeland een schrijfstijl ontwikkelden die geheel was toegespitst op de klanktechnische mogelijkheden van het virginaal, een rechthoekige vorm van klavecimbel, waarbij de snaren loodrecht op de toetsrichting gespannen zijn. Deze pioniers van een zelfstandige muziek voor klavecimbel (en andere toetsinstrumenten, zoals het orgel) hebben Engeland aan de belangrijkste bloeiperiode van zijn muziekgeschiedenis geholpen. Deze plaat is geheel aan hen gewijd. Gustav Leonhardt is de man die als geen ander er aan gewerkt heeft (en erin geslaagd is) om de techniek van het klavecimbelspel los te maken van die lastige erfenis van het negentiende-eeuwse pianovirtuozendom. Hij was ook een van de eersten die begreep dat 'Barok' en 'Naaimachine' geen syno-

niemen waren, dat metronomische precisie geen enkele muzikale waarde heeft en die uiteindelijk een stijl ontwikkelde van soepele tempofluctuaties die de muzikale zinsbouw ondersteunen.

Behalve een boeiend repertoire en een ideale vertolking krijgen we hier ook nog een prachtig instrument te horen, een klavecimbel van Johannes Ruckers uit 1640. De familie Ruckers heeft een hele dynastie van klavecimbelbouwers voortgebracht die over heel Europa een roem hadden die misschien nog het beste met een Stradivarius is te vergelijken. Hun bouwstijl wordt algemeen als hét hoogtepunt in de klavecimbelbouw

beschouwd en aan hun invloed is geen bouwder na hen ontkomen.

Hoe zo'n instrument dan wel klinkt kan nauwelijks beter worden vastgelegd dan zoals het via deze BASF-plaat uit de luidsprekers klinkt. Een productie waar ik nogal wat superlatieven voor heb gebruikt, maar ook na overlezen én opnieuw luisteren wil ik er niets op afdingen. Persing: gaaf.

### Domenico Scarlatti

'15 sonates pour clavecin'.

Blandine Verlet, klavecimbel. (Hemsch 1754) Philips 6599 789.





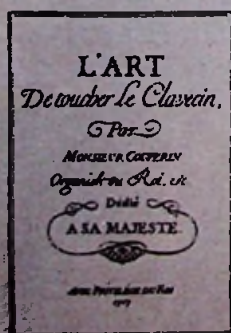
'10 sonaten für cembalo'.

**BASF-Harmonia Mundi 20 20365-4.**

**GUSTAV  
LEONHARDT**  
**DOMENICO  
SCARLATTI**  
Zehn Sonaten  
für Cembalo



Cembalo von Martin Steinmacher nach J. F. Dürckow 1745



Blandine Verlet klinkt wat spontaner, temperamentvoller en benadrukt daarmee het spaans-gekruid, dansachtige karakter van deze werken weer beter. (Dat je met Scarlatti vele kanten uit kunt hebben bijvoorbeeld Horowitz en Segovia wel bewezen, en hoé!) Het instrument van Hemsch dat Blandine Verlet bespeelt heeft een wat lichtere, meer zilverachtige klank en dat sluit goed aan bij haar opvatting. De Philipsplaat is fraai van opname, mijn persing heeft een 'randje' vervorming, de BASF-plaat is één van de fraaiste klavecimbelopnamen die ik ben tegengekomen, bovendien perfect van persing.

**'Eight Harpsichord Sonatas.'**

Deze muziek van Arne zal iedereen makkelijk aanspreken. Het is allemaal licht en melodisch van karakter en leunt duidelijk op de invloeden van Händel en Scarlatti.

De speeltrant van Christopher Hogwood sluit daar mooi bij aan, hij is nergens nadrukkelijk 'authentiek' aan het doen, misschien is hij soms iets te rechttoe-rechtaan, maar in deze simpele muziek is mij dat eigenlijk wel zo lief. Wel duidelijk authentiek, en met recht, zijn de instrumenten waarop hij dit programma speelt. Het zijn typische vertegenwoordigers van de Engelse school van klavecimbelbouwers, tijdgenoten van Thomas Arne. De sonates 1, 2, 5 en 6 worden gespeeld op een éénmanuaalig instrument van Jacobus Kirckman (Londen 1766), in de overige sonates bespeelt Christopher Hogwood een tweemanuaalig klavecimbel van Thomas Blasser (Londen 1744). Dit laatste instrument heeft naar mijn smaak een nog wat fraaiere klank en laat natuurlijk ook wat meer afwisseling in registratie toe die dan ook effectief benut worden.

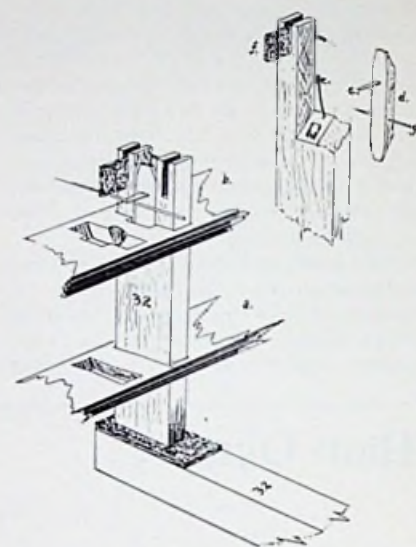
Deze plaat is er één uit een nieuwe serie 'florilegium' van L'Oiseau-Lyre, een ietwat elitaire Decca-dochter. Als deze plaat een voorbeeld is voor de rest van de serie wat betreft opnamekwaliteit (én persing) en presentatie (uitvoerig gedocumenteerd inlegvel) dan kunnen we met vertrouwen de volgende uitgaven tegemoet zien.

**'Les pièces de clavecin.'**

Kenneth Gilbert, klavecimbel van Hubbard  
(naar Hemsch.).

Deze cassette is werkelijk een unieke uitgave. Niet alleen omdat het een goed voorbeeld is uit de reeks van Couperin's vol-

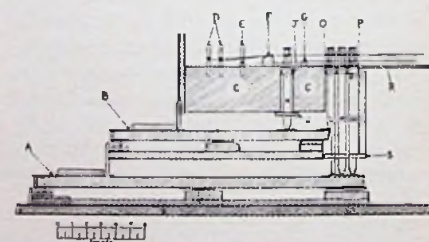
ledige oeuvre zoals dat door Kenneth Gilbert werd opgenomen maar vooral omdat daarbij ook een schitterende facsimile-uitgave van 'L'Art de toucher le clavecin' werd gevoegd, een klavecimbelmethode van Couperin's hand, de bron bij uitstek om interpretatieaanwijzingen uit te putten voor de Franse klavecimbelmuziek.



a. en b. vormen samen de zgn. 'dokkenzeef'  
c. het 'plectrum' (oorspronkelijk werden  
plectra gesneden uit slagpennen van raven)  
d. blokje met plectrum, kan in één richting  
kantelen bij het terugvallen langs de snaar  
na aanslag.

f. vilt en demptje.

g. scharnierpin.



a. onder-manuaal.

b. bovenmanueel.

c. stemblok.

d. en e. stempennen.

1. en g. snaargeleiding.

h, j, en k. onderdelen 'luitregister'

l., m. en n. dokjes van verschillende registers.

o. en p. bovenzijde dokkenzeef, reglster-  
mechaniek.

r. zangbodem, klankbodem.

s. dokkenzeef.



### Loewe CP 42 Color Sensatronic

Opmerkelijk is bij deze draagbare KTV ontvanger de grootte van de beeldbuis, nl. 42



cm in plaats van de bij 'portables' gebruikelijke grootte van 36 cm.

Hiermee is aanzienlijk meer nuttig kijkoppervlak verkregen.

De programma's kunnen met behulp van tiptoetsen worden opgezet. Regeling van geluid, klank, kleur en contrast gebeurt met schuifpotentiometers.

In bedrijf is het opgenomen vermogen max. 140 W.

Adviesprijs: f 1.848,-.

Importeur: B.V. Groothandel W. Helms, Amersfoort.

### Teleton CS 400

Teleton Nederland B.V. maakte ons attent op deze fraaie combinatie bestaande uit een platenspeler, een 2 x 30 W versterker en tuner.



Het regelpaneel is in een lager gelegen gedeelte van het apparaat ondergebracht, terwijl de stofkap in het frame valt, waardoor de CS 400 een zeer aantrekkelijke en moderne vormgeving heeft verkregen.

### Technische gegevens:

Vermogen:	2 x 30 W aan 8 $\Omega$
Verv. bij -3 dB/1 kHz:	< 0,3%
Freq.bereik:	30-40.000 Hz
Tunergedeelte:	FM, MG, LG en KG
Gevoeligheid FM:	1,9 $\mu$ V bij 26 dB
Kan.scheiding bij 1 kHz:	35 dB
Wow en Flutter:	< 0,15%
Pick-up element:	MD met diamant
Importeur: Teleton B.V., Marconiweg 10, Vianen.	

### Service-koffer van Grundig

Dit koffertje biedt de service-monteur vele voordelen bij het aan huis repareren van Grundig-apparaten. Het is opgebouwd uit een stevige hardplastic doos met daarin van hout gemaakte verplaatsbare schotjes waar-



door het mogelijk is om dit koffertje aan te passen voor modules van kleuren-, zwart/wit-, VCR- en bandrecorders.

De koffer bevat verder een uitneembaar documentatievak dat is uitgevoerd op een polyester kussen, waarin documentatie en gereedschap kan worden opgeborgen. De documentatiemap met het kussen daar- onder beschermt de modules tijdens het vervoer en klemt deze vast op hun plaats. Door het kussen tijdens de reparatie op de televisiekast te leggen, kan men de kast beschermen tegen krassen, die de modules of het gereedschap op het toestel zouden kunnen maken.

Een voordeel van de uit losse onderdelen bestaande koffer is dat deze kan worden aangepast aan de onderdelenmodules van het apparaat waarvoor hij is bestemd.

## NIEUW SPUL

Tot de gehele set behoort bovendien een documentatiemap en een steeksleutel.  
J. N. J. Sieverding Handelsmij. B.V., Postbus 5067, Amsterdam.

### Aristona Stereo-Cassette-Dek EK3507.

Deze bandopnemer is geschikt voor ijzer-oxide en chroom-dioxyde cassettes. De hiervoor benodigde omschakeling geschiedt automatisch.

Er is een DNL-schakeling ingebouwd, waardoor eventuele ruis tot onhoorbare proporties wordt teruggebracht.

De EK3507 wordt geleverd compleet met C60 Hi-Fi cassette en stereodiodekabel.

### De technische gegevens.

Frequentiegebied: CrO<sub>2</sub> 40 ... 12.000 Hz  
Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 60 ... 10.000 Hz

Signaal/ruisverhouding:

CrO<sub>2</sub>: beter dan 47 dB (DIN)

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: beter dan 45 dB (DIN)

Jauk.: minder dan 0,35% (DIN)

Ingangsgevoeligheid: grammofoon 100 mV over 1 M $\Omega$ .

radio: 2 mV over 20 k $\Omega$ .

microfoon: 0,2 mV over 2 k $\Omega$ .

Uitgangsspanning: 0,5 V over 20 k $\Omega$ .

Voormagnetisatiefreq.: 100 kHz.



Adviesprijs: f 499,-.

Importeur: Radoma B.V., Amsterdam.

### Het klavecimbel

Het zou me niets verbazen als de Couperin-serie van Kenneth Gilbert voortaan in één adem genoemd zal worden met andere mijtpalen in de geschiedenis van de grammofoonplaat zoals de eerste complete Wagner-'Ring' of de complete Orgelwerken van Bach. De grondigheid waarmee men te werk is gegaan wordt om te beginnen al geïllustreerd door het feit dat men zich baseerde op de nieuwe bladmuziek uitgave van Couperin's werken in de revisie van dezelfde Kenneth Gilbert. Als instrument werd gekozen een stijlgetrouwe kopie, gebouwd door de beroemde Frank Hubbard, naar een

instrument van de achttiende-eeuwse Franse klavecimbelbouwer Henry Hemsch, waarvan de klank zeker niet onderdoet voor de nog overlevende 'originele' instrumenten uit die periode.

Wat de opname betreft, die in een kerkje in Montreal werd gemaakt, heeft men gezocht naar een klankgemiddelde waarbij de 'natuurlijke' omgeving van deze muziek en dit instrument zo dicht mogelijk benaderd werd: het klinkt werkelijk alsof het instrument wordt gespeeld in een ruime 'salon' van een Parijs' herenhuis.

### H. QUANT

Ondanks alle musicologisch verantwoorde argumenten waarmee het doen en laten van Kenneth Gilbert in deze muziek ongetwijfeld kan worden verdedigd moet het mij toch van het hart dat ik de fraseringen soms niet erg logisch vind zoals het mij ook lijkt dat hij soms gewoon tevél wil doen met tempovariaties.

Misschien een uitgave voor de wat gevorderde liefhebber, maar dan wel één die hij zich zeker niet mag laten ontgaan. De persing was gaaf en de presentatie is een sie-raad voor de 'platenkast'.



## Technische waardering:

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

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

\*\* Geschikt voor 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.

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

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

## ROSSINI OVERTURES\*\*\*\*

PHILIPS 7300 368

Bandsoort: ijzeroxyde

Opname: Dolby

Cassette: g.b.

Prijs: f 26,-

Kant 1 - Il barbiere di Siviglia, L'italiana in Algeri, La cambiale di matrimonio, La scala di seta  
Speelduur: 26'56"

Kant 2 - Tancredi, Il signor Bruschino, Il Turco in Italia, L'inganno felice  
Speelduur: 25'22"

Gaaf, mooi rond laag gecombineerd met een briljante vioolklink en het meesterlijke spel van The Academy of St. Martin-in-the-fields laten deze vrolijke overtures volledig tot hun recht komen. Het bandmateriaal is zeer, zeer ruisarm, zodat u zonder hinderlijke bijgeluiden kunt genieten van deze muziek. Want spetters, tikken, rumble en andere plaat-ongerechtigdheden komen bij een MC niet voor.

## VICKY LEANDROS - GREATEST HITS\*\*\*

PHILIPS 7430 096

Bandsoort: ijzeroxyde

Opname: normaal

Cassette: g.b.

Prijs: f 18,90

Kant 1 - 6 Hits, w.o. Le lac majeur, St. Tropez en Amazing Grace  
Speelduur: 20'48"

Kant 2 - 6 Hits, w.o. Après toi, Hey, Joe McKenzie, Vivre ta vie  
Speelduur: 20'58"

Geen Dolby, maar toch nauwelijks ruis hoorbaar. Tijdens de muziek sowieso niet. De kwaliteit van de verschillende nummers op deze MC is verschillend. Er staan een paar nummers op om van te watertanden, zo mooi - zo gaaf. Duidelijk wordt weer dat de kwaliteit van de originele opnamen nogal wisselend is.

## HAYDN CONCERTEN - HET NEDERLANDS KAMERORKEST\*\*\*\*

PHILIPS 7431 019

Bandsoort: ijzeroxyde

Opname: Dolby

Cassette: g.b.

Prijs: f 15,-

Kant 1 - Vioolconcert in C, nr 1

Klavencimbelconcert in D, nr 11

Speelduur: 29'16"

Kant 2 - 2e en 3e deel van Klavencimbelconcert in D, nr 11, Concert voor viool, klavencimbel en strijkers in F, nr 6

Speelduur: 30'45"

Speels, twinkelend klavencimbelspel, een prachtige registratie van de solo-viool en een zeer fraaie orkestbegeleiding maken dit bandje tot een belevenis. Fijne muziek, fijn gespeeld en voortreffelijk geregistreerd op deze ijzeroxyde/Dolby-MC. Als u van deze muziek houdt, is er maar één advies: lopen naar uw platenzaak en kopen voor die prijs!

## WIENER BLUT\*\*\*

PHILIPS 7105 200

Bandsoort: ijzeroxyde

Opname: normaal

Cassette: 1975

Prijs: f 22,-

Speelduur 1: 21'03"

Speelduur 2: 21'56"

Zonder nu direct van top-kwaliteit te willen spreken, wordt hier op deze niet-gedolbyseerde ijzercassette toch wel het e.e.a. geboden. Ten eerste bijzonder fijne muziek van Johann Strausz. Doch daarover niet op deze plaats. Uit het oogpunt van geluidskwaliteit kan van een behoorlijke opname worden gesproken. De ruis laat dank zij een hoog opnameniveau weinig van zich horen. Wel is er - waarschijnlijk mede dank zij dit hoge opnameniveau - sprake van geringe rechts-rechts-overspraak zo nu en dan. Doch echt hinderlijk is het niet.

## DIE SCHÖNSTEN WALZER DER WELT\*\*\*

BASF 23 32340-3

Robert Stolz en de Berliner Symphoniker

Bandsoort: CrO<sub>2</sub>

Opname: Dolby

Cassette: SM + CrO<sub>2</sub>-codering, 1975

Prijs: f 22,-

Kant 1 - Wiener Praterleben, Die

Schlittschuhläufer, Donauwellen

Speelduur: 25'08"

Kant 2 - Espana, Hereinspaziert,

Ballsirenen-Walzer

Speelduur: 21'29"

Ook bij deze chroom-cassette wat rechts-rechts-overspraak plus wat doordrukken, doch gering en eveneens weinig hinderlijk. Voor het overige is er mooi, gaaf laag, de

## H. Hinlopen

violen laten hun 'zijden' toon goed horen en het hoog is behoorlijk. Het verschil in speelduur tussen de beide kanten is relatief groot, doch u weet het: gaatje dicht plakken en u kunt zelf nog wat toevoegen.

## TANNHÄUSER - RICHARD WAGNER\*\*\*

DGG 3306 016

Bandsoort: ijzeroxyde

Opname: Dolby

Cassette: g.b.

Prijs: f 18,50

Kant 1 - Delen uit de 1e en 2e akte

Speelduur: 30'22"

Kant 2 - o.a.: O du mein holder,

Abendstern en slotscene

Speelduur: 30'29"

Ondanks Dolby is lichte ruis te bespeuren op deze opname, doch al te hinderlijk is het niet. Voor het overige een mooie, ruime opname met grote dynamiek en goed van hoog tot laag.

## HÄNDEL - WASSERMUSIK\*\*\*

DGG 923015

Berliner Philharmoniker o.l.v. R. Kubelik

Bandsoort: ijzeroxyde

Opname: Dolby

Cassette: g.b.

Prijs: f 5,95 \*

Kant 1 - 8 delen uit Watermusic

Speelduur: 27'53"

Kant 2 - 10 delen uit Watermusic

Speelduur: 26'38"

Zonder al te sprankelend te zijn, toch een behoorlijke overall-kwaliteit. Ruis ontbreekt nagenoeg. De hoogregelaar van de versterker kan dan ook ongestraft een eindje open.

## LOVE MUST BE THE REASON -

JAMES LAST\*\*\*

Polydor 3150 256

James Last koor en orkest.

Bandsoort: ijzeroxyde

Opname: normaal

Cassette: g.b.

Prijs: f 5,95 \*)

Kant 1 - o.a. Wedding song, Speak softly

love, Heart of gold

Speelduur: 18'46"

Kant 2 - o.a. Without you, The way of love,

Love must be the reason

Speelduur: 16'34"

Uitstekende geluidskwaliteit, betrekkelijk weinig ruis en een goede balans zorgen bij deze niet-gedolbyseerde ijzercassette voor de 3-sterren-waardering. De opname is uit Italiaanse productie van 1972.

\*) f 5,95 als welkomstgeschenk bij de AUDIOCLUB BENELUX. Normale clubprijs: f 21,50/23,50, resp. voor populair/klassiek.



# Praktische zaagtand- en blokgolfgenerator

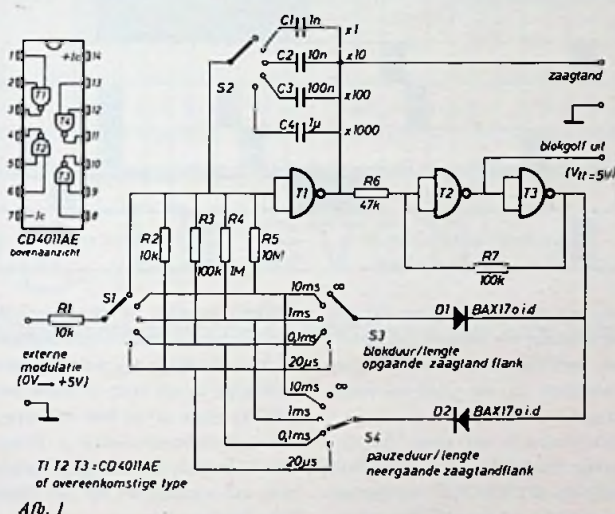
Met één IC - de CD 4011 A - en enkele andere componenten kan een eenvoudige maar bijzonder praktische functiegenerator met uitgangen voor zaagtand- en blokgolven worden gebouwd. Het principeschema ervan is getekend in afb. 1. Uit dit schema blijkt dat we hier te maken hebben met een RC-oscillator, wat betekent dat de signaalfrequentie wordt bepaald door het produkt van de waarden van een weerstand en een condensator.

J. W. Richter

Om diverse frequenties te kunnen verkrijgen zijn vier condensatoren (C1, C2, C3, C4) en vier weerstanden (R2, R3, R4, R5) aangebracht. De vereiste combinatie kan worden ingesteld met de schakelaars S2, S3 en S4. Met S3 kan de weerstand worden gekozen die, samen met de geselecteerde condensator, de duur van de blokken of de lengte (en daarmee de hel-

De kleinste RC-combinatie (R2 met C1) levert een duur of lengte op van  $1 \times 20 = 20 \mu\text{s}$  (microseconden). Wordt voor beide signaalelementen van die combinatie gebruik gemaakt, dan heeft een complete signaalperiode dus de - tevens minimaal bereikbare - duur of lengte van  $20 + 20 = 40 \mu\text{s}$ , hetgeen overeenkomt met een (herhalings)frequentie van 25 kHz. Met

ken logica ( $r_i \approx 800 \Omega$ ). De voedingsspanning kan ook hoger (tot +15V) worden gekozen. De oscillatorfrequentie verandert daarbij in theorie niet. De amplitude van de blokgolf is ongeveer gelijk aan de voedingsspanning ( $V_{tt} = 5V$ ) en de zaagtandamplitude is ongeveer de helft van de waarde van de voedingspanning (zie afb. 3).

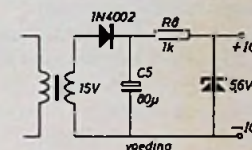


ling) van de opgaande flank van de zaagtanden bepaalt. S4 dient voor het kiezen van de weerstand die, samen met dezelfde condensator, maatgevend is voor de duur van de pauzes tussen de blokken of de lengte (en weer de helling) van de neergaande zaagtandflanken.

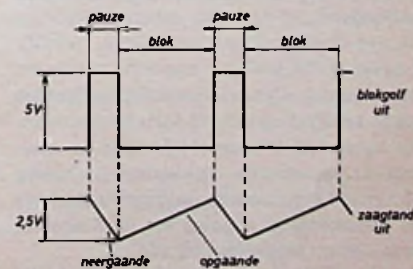
Als S3 en S4 op dezelfde weerstand zijn ingesteld hebben de uitgangssignalen een symmetrische gedaante - blokken en pauzes of beide zaagtandflanken zijn even lang. Door verschillende weerstanden te kiezen kan aan de signalen een andere gedaante worden gegeven. In afb. 3 zijn, bij wijze van voorbeeld, signalen getekend waarvan de blokken en de opgaande zaagtandflanken langer zijn dan de pauzes en de neergaande flanken.

de grootste RC-combinatie wordt een duur of lengte van  $1000 \times 10 = 10.000 \text{ ms}$  (milliseconden) verkregen, ofwel 10 s. Hierdoor kan een maximale signaalperiode van  $10 + 10 = 20$  hele seconden worden ingesteld, overeenkomend met een frequentie van 0,05 Hz. Externe impulsbreedtemodulatie en fijnregeling van de frequentie zijn mogelijk via R1, waarbij met S1 een geschikte keuze uit R2... R5 wordt gemaakt.

Het ingangssignaal moet tussen 0 en +5V liggen om beschadiging van de IC te vermijden. Om de functiegenerator te kunnen gebruiken met TTL/DTL logica is de voedingsspanning op 5,6V vastgesteld. De uitgangsimpedantie van de oscillator is echter aan de hoge kant voor de betrok-



In de stand  $\infty$  kan een langzaam oscillatorsignaal op een willekeurig tijdstip gestopt worden. In deze toestand is de laadstroom van de integratiecapaciteit verwaarloosbaar en kan de uitgangsspanning slechts door lekstromen veranderen. Voor de condensatoren C1 t/m C4 komen alleen mica-, polystyreen- of polyestertypen met een zeer lage lekstroom in aanmerking. Als weerstanden worden standaardcomponenten toegepast. De nauwkeurigheid van de ijking is bij lage frequenties en hoge R-waarden redelijk goed ( $\pm 5\%$ ). Voor hoge frequenties



en lage R's loopt de afwijking op (tot ca. 50%) tengevolge van parasitaire capaciteiten en de traagheid van de schmitt-trigger T2, T3. Om deze redenen is de ijking van S2 en S4 op  $20 \mu\text{s}$  vastgelegd in het onderste bereik.



# Propagatie-**VERSCHIJNSELEN** *bew. A. J. Vlaswinkel*

## Zonne-activiteit

Afgezien van een geïsoleerde zonnenuisruptie geregistreerd op 95 en 136 MHz op 17 oktober (12.00 uur GMT), bleef de zon in een 'rustige' toestand.

De belangrijkste zonneactiviteit in november hing samen met een groep zonnevlekken, die op 14 nov. verscheen en op 23 nov. verdween. Sterke radioruis werd tijdens deze gebeurtenis op 95 en 136 MHz geregistreerd. Hevige zonnenuisuitbarstingen, die enkele minuten duurden, werden op de 28 MHz band, met een lange draadantenne en communicatieontvanger op 18 en 20 november ontvangen.

Signalen van Canadese en Russische omroepzenders in de 17 MHz band waren voor een aantal dagen onderhevig aan diepe en snelle sluijing (fading).

Op 17 en 22 nov. werden van verschillende VHF zenders de ontvangafstanden belangrijk vergroot onder invloed van poollicht (borealis, in radiokringen 'aurora' genoemd).

Volgend op de zwakke zonnenuisruptie van 3 tot 6 nov. trad er op 9 nov. een zwak poollicht op.

## Sporadische E

Veelvuldige en langdurige signaaluitbarstingen van een Pools omroepstation op 70,31 MHz en een Russisch TV station op 49,75 MHz werden in de ochtend van 2 okt. en in de middag van 8 okt. ontvangen.

In november werden op de in de afbeelding aangegeven dagen onder invloed van de sporadische E signalen van omroepzenders in de 50 en 70 MHz banden in Zuid-Engeland ontvangen.

## HF-bakens

Goede signalen werden van het Cyprische baken 5 B 4 C Y op 28,18 MHz om 9 uur GMT op aangegeven dagen ontvangen. Een signaal van het Duitse baken DLØIGI op 28,195 MHz werd in de middag van 14 oktober ontvangen. In november werd alleen het Cyprische baken ontvangen.

## Troposfeer

Aanhoudende signalen van zowel het Durham baken GB3DM op 145,975 MHz als het Swansea baken GB3GW op 144,25 MHz en ongeveer 6 continentale omroepzenders tussen 87,5 en 104 MHz werden ontvangen gedurende de troposferische opening die op 5 oktober begon en op 8 oktober eindigde.

De belangrijkste gebeurtenis (misschien wel de belangrijkste van het jaar) was de troposferische opening, die in de avond van 22 oktober begon en eindigde in de middag van 29 oktober.

Deze opening verspreidde zich snel over geheel Europa en had zijn invloed op zowel VHF als UHF signalen. Gedurende deze periode werd een buitengewoon helder beeld van een televisiezender op 189 MHz met een enkel-

Oktober 1975	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
zonne-effect 136MHz																															
zonne-effect 95MHz																															
28MHz baken 5B4 CY																															
28MHz baken DLØ IGI																															
sporadische E																															
troposfeer algemeen																															
144MHz baken GB3 DM																															
144MHz baken GB3 GW																															
432MHz baken GB3 SC																															
432MHz baken GB3 GEC																															

November 1975	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
zonne-effect 136MHz																														
zonne-effect 95MHz																														
28MHz baken 5B4 CY																														
poollicht (VHF)																														
sporadische E																														
troposfeer algemeen																														

=activiteit / zonnenuis storm

= zonnenuis eruptie

voudige dipool over een afstand van 320 km uit noordelijke richting ontvangen. En goede kleurenbeelden werden voortdurend over zeer grote afstanden in de UHF-televisiekanalen ontvangen.

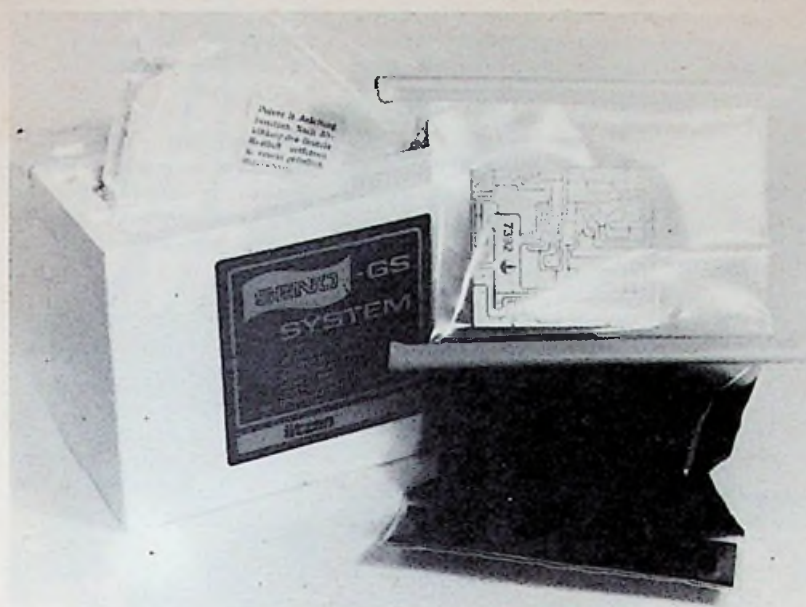
De UHF banden waren zo ver 'open' dat van 26 tot 29 oktober een sterk signaal van het baken GB 3 SC op 432,025 MHz te Sutton Coldfield over een afstand van 224 km (noordelijk) met een enkele dipool werd ontvangen. Ook het Londense baken GB 3 GEC op 432,045 MHz werd op die dagen over een afstand van 80 km (noordelijk) op een enkele dipool goed ontvangen.

Tevens werden in deze periode een groot aantal continentale omroepzenders tussen 87,5 en 104 MHz in Zuid-Engeland ontvangen. Sommige waren zelfs zo sterk dat ze de lokale BBC-zenders af en toe volledig wegdrukten. En vele radio-amateurs in Engeland hadden met SSB op de 144 en 432 MHz banden contact met radio-amateurs op het continent tot in Tsjechoslowakije. Alhoewel er in november twee troposferische openingen waren, waren hieraan geen opvallende gebeurtenissen verbonden. Communications International, London.





# Seno-GS etssysteem



Het Seno-GS systeem bestaat uit een Styroporzak van 36 x 15 cm, gedeeltelijk gevuld met vloeistof, waarmee print-

platen tot een grootte van 10 x 16 cm kunnen worden geëtsd zonder dat de gebruiker met de etsvloeistof in aanraking

hoeft te komen. Dit is mogelijk door speciaal ontwikkelde schuifsluitingen, waarmee de zak hermetisch kan worden afgesloten.

Gaat men te werk volgens de bijgesloten aanwijzingen, dan zal steeds minstens één van de schuifsluitingen de zak afsluiten, waarbij de te etsen print via een sluiersysteem in de vloeistof komt.

Het voordeel hiervan is, dat de gebruiker niet bevreesd hoeft te zijn voor spatten van de etsvloeistof.

Met de in de zak aanwezige vloeistof is het mogelijk om in totaal 1600 cm<sup>2</sup> printplaat te etsen. Dan is de vloeistof verzadigd en moet men, ter bescherming van het milieu het bijgeleverde poeder aan de vloeistof toevoegen. Het poeder reageert met de vloeistof en verandert deze in een harde massa, die men met het huisvuil kan wegdoen.

In eenzelfde verpakking zijn ook vloeistoffen verkrijgbaar, die geschikt zijn voor het ontwikkelen, vertinnen, verzilveren en vergulden van printplaat.

Importeur is Vogel's Engros, Turfveldestraat 31, Eindhoven.

## Mag ik even.....?

Meningen van lezers, waarmee de redactie het niet eens behoeft te zijn.

### Toerenteller met SN74121, RB oktober '75

De in RB oktober '75, biz. 405, gepubliceerde toerenteller wordt, zo is mij uit briefwisseling met de auteur gebleken, toegepast bij een buitenboordmotor. Voor gebruik in een auto moeten m.i. een paar wijzigingen ingevoerd worden; voorts is de spanningsstabilisator te vereenvoudigen en te verbeteren. Zie fig. 1 voor de gewijzigde schakeling.

#### Toelichting

1. De spanning aan een autobobine bedraagt ca. 200 volt; koppeling met de SN74121 via een diode is niet verantwoord. Het is veiliger om een transistor, V2, in de schakeling op te nemen en weerstand R3 zo te kiezen, dat V2 de A-ingangen laag trekt bij meer dan ca. 50 V aan de bobine. 'Denderen' van de onderbreker zal dan naar verwachting geen moeilijkheden geven, evenmin als negatieve spanningspieken t.g.v. het uitslingeren van de LC-kring, gevormd door bobine en onderbreker-condensator.

Voor V2 is een redelijk snel schakelend type als 2N2222 bruikbaar.

2. De oorspronkelijke spanningsstabilisatieschakeling is niet kortsluitvast en sterk temperatuurafhankelijk; dit laatste doordat Si-juncties als referentie worden gebruikt. De hier voorgestelde schakeling is eenvoudiger, stabiel en kortsluitvast. V1 kan een Ge- of Si-type zijn, dat 200mA collectorstroom mag voeren en 1 watt kan dissiperen. Door hiervoor een PNP-type te nemen, kan de behuizing (= als regel collector) ongeïsoleerd aan massa worden gelegd voor een optimale

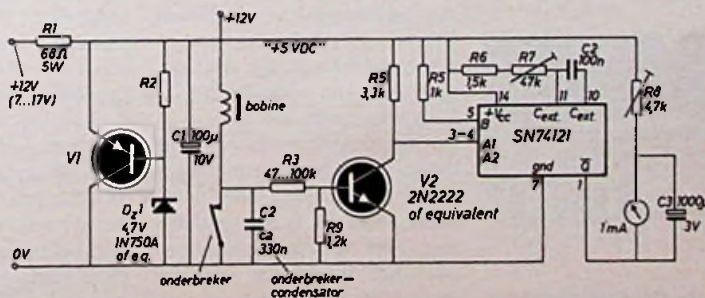
koeling. Een geïsoleerd opgesteld NPN-type is uiteraard ook bruikbaar: R2 en D<sub>2</sub>1 moeten dan van plaats verwisselen.

R2 bepaalt de instelstroom van D<sub>2</sub>1 en is afhankelijk van V1: 39 Ω als V1 een Si-, 27 Ω als V1 een Ge-type is.

R1 moet bij lage accuspanning de zenerstroom en de max. stroom van SN74121 (= 40 mA) doorlaten en qua belastbaarheid bestand zijn tegen kortsluiting van '+5VDC' bij hoge accuspanning.

3. Weliswaar kan de pulsduur, bepaald door R6, R7, C2, binnen ruime grenzen gekozen worden, maar er moet op worden gelet, dat deze duur korter is dan de tijd tussen twee onderbrekerimpulsen bij het hoogste motor-toerental (anders gaat de schakeling als 'DELER' werken en wordt de helft aangegeven van het toerental - Red. RB).

J. Breemers, DELFT



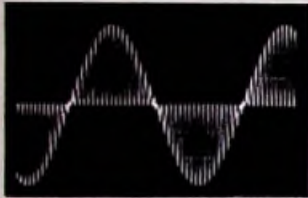
Deze schakeling reageert bij het openen van de onderbreker en dat is veel veiliger dan bij het sluiten. De daarbij optredende zelfinductiespanning kan schakelen veroorzaken zonder dat de storende pulsspanning van andere verbruikers iets kunnen beginnen.



# TECHNIEUWS + + + TECHNIEUWS + + + TECHNIEUWS

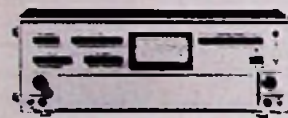
## National voor uw HiFi stereo-apparatuur.

De eisen aan stereo-tuners gesteld, worden voortdurend hoger, met name ten aanzien van de vervorming, de signaal/ruis-verhouding en de kanaalscheiding.



Voor het meten en afregelen van deze factoren heeft National Matsushita drie nieuwe instrumenten ontwikkeld, namelijk de stereomodulator VP-7631A, de kanaalscheidingsmeter VP-7621A en de programmeerbare frequentiegenerator VP-8200A.

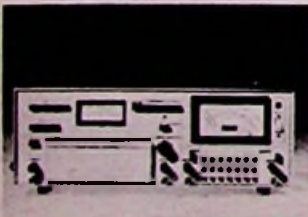
**Stereomodulator VP-7631A**  
 \*functiemogelijkheden:  
 mono, L+R, L, R, L-R



\*kanaalscheiding:  
 50 dB (typical 55 dB)  
 \*vervorming:  
 < 0,05%  
 \*S/N ratio:  
 > 80 dB  
 \*uitgangsniveau:  
 4 V eff

### Programmeerbare signaalgenerator VP-8200A

\*negen programmeerbare frequentie wel of niet kristal ge-



lockt. In een frequentieband van 0,1 tot 230 MHz.  
 \*uitgangsniveau:  
 10 dB tot 126 dB

\*S/N verhouding:  
 > 70 dB  
 \*FM modulatieverhouding:  
 0,1% (75 kHz)  
 \*modulatiebereik:  
 FM - 0 tot 100 kHz  
 AM - 0 tot 100%  
**Stereo Kanaalscheidingsmeter VP-7621A**  
 \*functiemogelijkheid:  
 automatisch (L, R), L+R, L, R, (L-R)  
 \*kanaalscheiding:  
 > 50 dB  
 \*vervorming:  
 < 0,1%  
 \*S/N verhouding:  
 > 60 dB



\*De kanaalscheiding wordt m.b.v. een dubbel aanwijzende meter met automatische instelling van het meetbereik en bandpassfilter, gemeten.  
 Koning & Hartman, Postbus 8220, Den Haag.

### Digitale trigger unit van Hewlett-Packard.

Een stabiele uitlezing met digitale vertraging voor iedere scoop met een digitale trigger eenheid.

Een geheel nieuw Instrument van Hewlett-Packard, levert na het herkennen van een vooraf ingesteld acht-bits woord in een datastroom een impuls welke iedere moderne scoop of logic analyzer kan triggeren. Deze logic trigger eenheid, klein genoeg om in de hand gehouden te worden, werkt bij snelheden tot 15 MHz.

De herkenning van het woord kan gekoppeld worden aan een gesynchroniseerde clockpuls of kan onafhankelijk zijn door gebruik van een negende bit ingang voor synchroon bedrijf. De triggering kan worden vertraagd door een vooraf ingesteld aantal clockpulsen van 1 tot 9998. Hierdoor is het mogelijk een deel van de datastroom vóór het ingestelde acht-bits woord af te beelden. Omdat deze vertraging van een telling afhangt blijft de afgebeelde golfvorm jittervrij.

De 1230A is een laaggeprijsde en compacte hulp bij ontwerpen en foutzoeken. De toepassingen waarbij de digitale trigger unit als interface kan dienen zijn onder andere: het bruikbaar maken van analoge oscilloscopen voor onderzoek aan digitale schakelingen, of het fungeren als pre-qualifier om de mogelijkheden van een logic analyzer te vergroten.

De 1230A vindt zijn toepassingen onder andere waar micro-processors worden gebruikt, telecommunicatie - apparatuur wordt ontwikkeld of onderhouden, of waar ASCII signalen aanwezig zijn.

De 1230A is eenvoudig te gebruiken: stel vooraf het betreffende woord met acht schakelaars in, kies tussen de mogelijkheden van triggeren; op het woord of vertraagd. Bij vertraging moeten knopjes worden ingedrukt om de tijd in te stellen, aangeduid op een LED uitlezing.



De trigger eenheid moet tevens nog worden ingesteld op positiefgaande of negatiefgaande signalen voor TTL en CMOS niveaus (tot 15 V).

Aansluiting op het te testen circuit wordt verricht door een kabelset voor alle ingangen. De benodigde voeding is 5 tot 15 VDC, 300 milli-ampères. De levering van de 1230A is inclusief een kabelset, netsnoer en draagtas met ruimte voor accessoires als aansluitdraden, clips, pluggen, adapters en een compacte voeding, welke als extra accessoire leverbaar is.

Hewlett-Packard Benelux N.V., Postbus 667, Amstelveen-1134. België: Hewlett-Packard SA, 1170 Brussel.

### Sifam knoppen.

Rodelco levert naast de bekende Sifam paneelmeters ook een reeks instrumentknoppen van dezelfde fabrikant.



De serie bestaat uit vijf basistypen, t.w. 10, 11, 15 en 29 mm knoppen, gemaakt in drie kleuren nylon al dan niet met lijn. De knoppen zijn voorzien van een zogenaamde klemconusbevestiging, die een solide montage zonder beschadiging van de as mogelijk maakt.

De matte afwerking sluit goed aan op de hedendaagse vormgeving van het frontpaneel. De accessoires, zoals kappen (met of zonder punt) en wijzers zijn gemaakt van gekleurd nylon: de schalen zijn uit transparant polycarbonaat gefabriceerd. Het gehele programma is geschikt voor gebruik in het temperatuurgebied van -20 °C tot +70 °C. Een catalogus van het knoppenprogramma is verkrijgbaar bij Rodelco in Rijswijk en in Brussel. Rodelco b.v., Postbus 296, Rijswijk Z.H. Rodelco SA, Brussel.

**C & K Inc. te Watertown, Mass. U.S.A.,** in Europa vertegenwoordigd door C & K Benelux te Driebergen, bekend door hun miniatuur wipschakelaars, produceert thans ook duimwiel-schakelaars. De desbetreffende brochure is gratis verkrijgbaar bij genoemde vestiging, Arnhemsebovenweg 40, Driebergen. Tel. (03438) 2332.





# Nakamichi Dualtracer 550

## Universeel cassette-deck

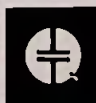
Goed nieuws voor mensen die nog wat twijfelend naar de opmars van de cassette-recorder keken. De nieuwe DT-550 van NAKAMICHI, met gecombineerde opname/weergavekop, kan aanzienlijk meer in kleiner bestek en tegen lagere prijs.

Wijd frequentiebereik (bandbreedte groter dan 15,7 kHz), extreem-lage ruis en brom, minimale wow en flutter, geschikt voor lichtnetvoeding, 12-Volts accu en inwendige batterijen.

De lichtnetadaptor, de dashboard-aansluiting en de afneembare draagband zijn in de verrassend-lage prijs van f 1525,- begrepen.

Drie mengbare ingangen voor (studio) microfoons, stereo lijningang, regelbare zware stereo-uitgang voor koptelefoon, en instelbare lijn-uitgang richten zich tot de professionele gebruiker, die ook de Dolby-B ruisonderdrukking en de vervormingsvrije signaalbegrenzer zal waarderen. De piek-aanwijzende logaritmische meters daarentegen, met liefst 45 dB bereik, zullen ook in de huiskamer het vastleggen van serieuze concerten vergemakkelijken.

De nieuwe Dualtracer 550 heeft nog veel meer functies, die zowel voor de vakman als de muzikliefhebber van belang zijn. Vraag eens om nadere gegevens, bij uw handelaar, of aan TransTec.



**TransTec bv**  
Schiedamsevest 67  
Rotterdam 3002  
Tel. 010 - 147055\*



# REIN DE JONG



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

Informeer naar  
onze prijzen!

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



DUAL CS 18		
Thorens	402,-	309,-
TD 160	663,-	499,-
Lenco L 78	614,-	379,-
Lenco L 65 G800 Elem.	649,-	450,-
Lenco L 60 Speciaal	nú	299,-
Amroh BD 1000 Compleet	nú	265,-

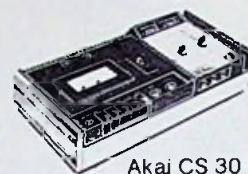


## Kenwood KR 1400. Tuner-versterker

Akai AA 810	725,-	nú	475,-
KR 2400	1035,-	nú	675,-
KR 3400	1195,-	nú	725,-
KR 4400 aanbieding	nú	870,-	
KR 5400 aanbieding	nú	1099,-	
Philips 22RH720			
van 1565,-	nú	1095,-	

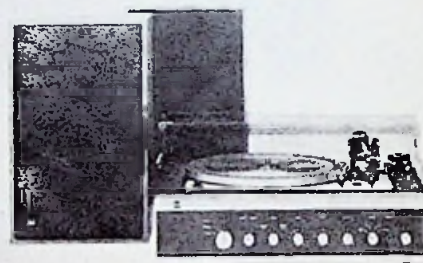
UW ORDERS WORDEN MET  
SPOED EN UITERSTE  
ZORGVULDIGHEID UITGEVOERD

## AKAI DECKS



Akai CS 30 D	428,-	329,-
Akai CS 34 D	658,-	495,-
Akai		
GXC 710 D	1148,-	875,-
Superscope		
CD 302 A	nú	399,-

Dual HS 130	738,-	549,-
Dual HS 141	1174,-	879,-



## SUPERSCOPE QRT 440 MARANTZ

2 x 15 Watt, of 4 x 8 Watt.

Met 8-track speler en  
SQ-decoder.

Cat. prijs 1498,-  
zonder L.S. Boxen

**898,-**



Akai 4000 DS	808,-	578,-
Akai 4400 D	nú	748,-
Akai X 201 D	1098,-	795,-
Akai GX 230		
Speciaal nú	1150,-	
Akai GX 270		
Speciaal nú	1350,-	



MARLUX

MARLUX MT 200  
Tuner FM (stereo) met  
Hi Filter + muting  
éénmalige aanbieding

**nu 298,-**

laatste aanbieding:  
marantz 105 B

**NU: 668,- 475,-**

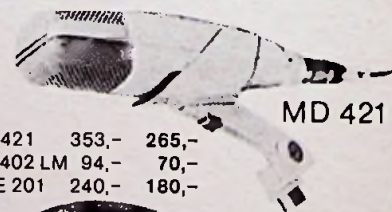


Kef RR 104	nú	595,-
Kef chorale	nú	249,-
Wharfedale Denton 2XP	165,-	135,-
KLH 17	aanbieding	298,-
KLH 38	aanbieding	240,-
KLH 32	aanbieding	195,-

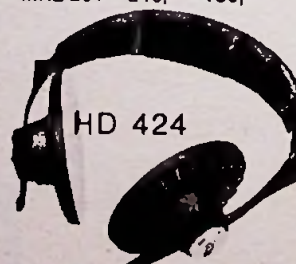


## Nagaoka JT 322

	125,-	95,-
Shure V 15 III	379,-	249,-
Pickering XV 15		
AME/400E	150,-	110,-
ADC XLM MkII		
nú	190,-	



MD 421	353,-	265,-
MD 402 LM	94,-	70,-
MKE 201	240,-	180,-



HD 424		
HD 414	139,50	98,-
HD 414	96,-	67,-
Lenco 106		
	115,-	92,-



# REIN DE JONG



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

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



NIEUW FANE

122 - 10 GD 109,-

50 Watt r.m.s. sinus  
125 Watt muziekvermogen  
8 Ohm impedantie  
314 mm diameter  
40-17 000 Hz frequentie gebied

KRACHTLUIDSPREKER  
FANE 122/17GD

195,-

Muz.verm. 125 watt  
Met volle garantie  
28 cm plankopening.  
19.000 Gauss.  
Freq. 35-17.000 Hz. imp. 8 Ω  
Geschikt voor alle doeleinden.

ITT luidspreker kit voor zelfbouw  
LET OPI!  
BK 4-50 234,- PER PAAR  
BK 4-70 409,- Nu 180,-  
BK 4-100 639,- Nu 330,-  
Nu 525,-

HOUPAKKETTEN voor ITT zelfbouw  
PER PAAR  
HBS 4-50 Nu 117,-  
HBS 4-70 Nu 179,-  
HBS 4-100 Nu 279,-  
Compl. met schema.

LET OPI NIEUW  
T.V. ANTENNEVERSTERKER  
voor alle zenders,  
o.a. Duitsland  
NED I - NED. II - BELGIË  
Versterking (15 dB) van 250-680  
MHz (16 dB)

Afm. 4 x 4 cm.  
voeding van 8 tot 15 volt.  
Compl. met schema 29,-

Een fanatiek 'OPPEPERTJE' voor uw  
tuner.

DE F.M. ANTENNE VERSTERKER,

type WA-7. 80-100 MC. +15 dB.  
Geeft minder ruis bij stereo ontvangst.  
Voor inbouw in bestaande tuner.  
Afm. 4 x 4 cm. Voeding van 8 tot 15  
Volt. Aansluitschema bijgevoegd

VOOR 15,-

HARTSTIKKE NIEUW

W.Z.5 FM-ZENDER

Kant en klaar gebouwd.  
Freq. instelbaar tussen 88-110 M.C.  
Modulatie door middel van variokap.  
Reikwijdte 1000 mtr.

Niet te geloven.

NU 19,95

LICHTORGEL-MODULE

220 V. - 1000 W



NU 18,-

CD4 SYSTEEM

CONCERTZAAL IN UW WONING voor  
4 Luidsprekers met schuifregelaars

SPOT PRIJS NU 25,-

• NIEUW AMPEX •



PROFESSIONELE BAND

26 1/2 cm metalen spoel

Prijs per stuk 55,-

3 voor 150,-

HOGE FREQ.BAND

18 cm plastic spoel  
PRT 1800 - 550 meter

Prijs per stuk 16,50

3 voor 45,-

10 voor 145,-

PROFESSIONEEL BAND

18 cm plastic spoel  
PRT2400 - 740 meter

Prijs per stuk 19,50

3 voor 54,-

10 voor 175,-



BBO 863 stereo versterker 2x20 W 299,- inkl. btw  
BBO 864 stereo FM tuner 329,- inkl. btw

**Bij het geluid van deze  
Polykit  
stereo-kombinatie valt  
de prijs duidelijk uit  
de toon**

Deze stereo-kombinatie is een luisterrijk  
samenspel tussen de Polykit 863 en 864.  
Superieure geluidskwaliteit vol harmonie tussen  
tuner en versterker binnen twee zeer moderne  
kompakte kasten van exact 395 x 350 x 60 mm  
elk.

De stereo-versterker telt 2 x 20 Watt  
uitgangsvermogen met een harmonische  
vervorming van 0,55% bij 10 W. continu.  
De FM-tuner is samengesteld uit de fameuze  
Görler bouwstenen en uitgerust met een  
ingebouwde stereo-decoder.

Maar genoeg over enkele van de vele prestaties.  
Veel beter kunt u de complete dokumentatie  
vragen door het invullen van de bon.  
Dan weet u ook meteen hoe verrassend  
eenvoudig deze Polykit-kombinatie te monteren  
is tot een wereld van professionele  
geluidspretenties. Waarbij de prijs duidelijk hobby  
blijft.

BON

Wijz mij de weg naar veel geluidsplezier voor  
weldig geld.

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Mijn electronica handelaar is .....

Stuur mij alle informatie over  
Polykit-kitsound

adt 557

RB3

**vogel's**  
4511-holland  
turfveldenstraat 31  
eindhoven

**POLYKIT**  
A DIVISION OF COBAR ELECTRONIC



# VELLEMAN ~ KITS

## algemene kenmerken

MODERN • TOP KWALITEIT COMPONENTEN •  
EPOXY PRINTEN MET OPDRUK EN MASKING •  
STAP VOOR STAP HANDLEIDING •  
BOUWGARANTIE EN SERVICE

## tijsmeting voor huis-bureel-algemene toepassingen

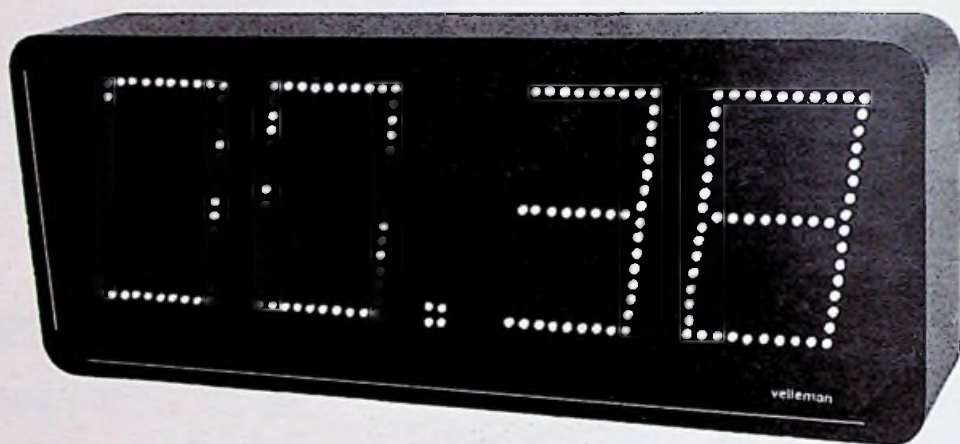


### MOS-CLOCK MKIII (nieuw)

Kleine klok met reuze-led-display's (1/2 inch)  
Volledig compleet met trafo, bedieningsknoppen etc.  
12 en 24 uren cyclus.

### BEHUIZING VOOR MOS-CLOCK MKIII

'Design' behuizing uit gepolijst en zwart  
geanodiseerd aluminium. Voorrand blank gepolijst.  
Behuizing zonder 1 schroef, combinatie van  
aluminium en plexi.



### JUMBO-MOS-CLOCK

12 cm display's samengesteld uit 230 geselecteerde leds met hoge lichtopbrengst (min 2mC per led)  
Volledig compleet  
Afleesbaarheid vanaf 300 meter  
Geschikt voor sporthallen, bureau's, werkplaatsen, openbare plaatsen, dancing's etc.

### BEHUIZING VOOR JUMBO-MOS-CLOCK

Behuizing uit 1 cm dik, gepolijst plexi-glas, met rode front. Strakke moderne lijn.  
(de jumbo-mos-clock is ook volledig gemonteerd in behuizing verkrijgbaar)



### LUXE-MOS-CLOCK

Klok voor liefhebbers van een geavanceerde moderne styling.  
Groene fluorescentie-display's.  
Volledig compleet behalve het netsnoer.  
12 en 24 uren cyclus. Behuizing uit hoog gepolijst aluminium.







## tijsdmeting met schakelmogelijkheden

### ALARM EN TIMER CLOCK

Timer van 1 tot 59 min. Uitgang 80 mA  
24 uren alarm met snooze. Uitgang 80 mA  
Netuitval Indicator  
Seconden uitlezen  
Automatisch helderheidsaanpassing aan het omgevingslicht  
Uitlees-functie indicatie door gekleurde leds  
Industriële toepassingen – gesofistikeerde wekkerklok  
Reuze leds (1/2 inch)

## ultra nauwkeurige tijsdmeting voor sport en

## industrie

### HOOGFREQUENT QUARZ CHRONOMETER TOT 1/100 SEC.

Hoogfrequent (6,5 Mc) oscilator met quartz-sturing  
Quarz met MIL temperatuur specs.  
8 Jumbo led display's (1/2 inch)  
4 methodes van tijsdmeting  
Manuele triggering of elektronisch via Opto-coupler  
Automatisch doven van de niet gebruikte display's  
Manueel doven van de display's voor lange metingen  
Voeding van 3 tot 4,5 Volt. Optimaal 3,6 Volt  
(3 NICA cellen)  
Kan volledig portabel gemaakt worden  
Kan ook gebruikt worden als 6 digit 24 uren klok  
1/2 sec. per maand nauwkeurigheid  
+60° tot -20° temperatuurgebied  
Wordt na montage gratis afgeregeld in onze labo's

Auto-, vliegtuigklok en timer, tijsdmeting in sport al of niet gekoppeld met randelectronica, tijsdmeting en controle in Industrie en fotografie

## nieuwe kits TIJDSMETING – VOLGENDE MAAND OP DE MARKT

Complete wekkerklok met behuizing, zoemer etc.  
Pols-uurwerk met led uitlezing – 'design'-behuizing in stainless-steel  
5 functie – uren-minuten-seconden-datum-alfa dag van de week. Prijs gunstig. Volledig gemonteerde module, enkel nog wat mechanisch werk. Is ook volledig gemonteerd verkrijgbaar. Twee jaar volledige garantie  
Programmeerbare digitale timer van 1 sec. tot 59 min 59 sec. Volledig met schakelrelais. Prijsgunstig.  
Voor doka- en industrie-toepassingen.

## audio



### VU-LED INDICATOR

16 leds (12 groene en 4 rode)  
Voeding 12 V 100 mA  
Op LS-uitgang aan te sluiten  
Voor HiFi-, DJ- en Indicatie-toepassingen



### 2,2 WATT IC AMPLIFIER

Mini amplifier voor allerlei toepassingen  
12 V voeding  
Eenvoudige montage



### 7 WATT IC AMPLIFIER

Thermische beveiliging  
Voeding 9-16 Volt

## dimmerschakelingen



**PUSH-BUTTON-DIMMER**  
Mos-fet dimmer met druktoets-bediening  
Mogelijkheid van bediening vanaf verschillende plaatsen. Nao plus ultra in bedienings-comfort  
Voor huis, theater, discotheek etc.

**PUSH-BUTTON-DIMMER ONTSTOORD**  
Idem als push-button-dimmer maar met ringkernspoelontstoring.  
Best mogelijke ontstoring



### DIMMER

Hysteresis vrije dimmer  
1000 W  
Bescherming tegen inductieve lasten



**DIMMER - ONTSTOORD**  
Hysteresis vrije 1000 W dimmer. Bescherming tegen inductieve lasten. Ontstoring met ringkernspoel

Wilt u meer weten over deze kits, hier in telegramstijl opgesomd?  
Dat kan, bij uw dealer ligt een volledige technische documentatie met application notes voor u klaar, gratis.  
Verkrijgbaar bij de elektronica speciaalzaken.

distributie voor België: ETS VELLEMAN prba.  
tel.: 091/28.54.33 TX 11888  
distributie voor Nederland: RITRO BV  
tel.: 03420/5641 TX 40553





# HEATH

# Schlumberger

## ELECTRONIC CENTER

**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 ontvanginstallaties 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 RB 3

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.

HEATH

Schlumberger

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**

## RESISTA METAALFILM WEERSTANDEN



### MK - SERIE

De metaalfilm en metaaloxidedfilm 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	$\geq 2,0$	50/100/200	0,5% na 1000 uur en $P_{125}$
	10-1,0 M		$\geq 0,5$	25/50/100	
MK 3	1-1,5 M	0,5	$\geq 2,0$	50/100/200	
	10-1,5 M		$\geq 0,5$	25/50/100	
MK 4	1-2,5 M	0,7	$\geq 2,0$	50/100/200	
	10-2,5 M		$\geq 0,5$	25/50/100	
MN 2	10-1,0 M	0,25	$\geq 1,0$	50	0,5% na 2000 uur en $P_{125}$
	47-1,0 M		$\geq 0,25$	25/50	
	100-1,0 M		$\geq 0,10$	25/50	
MN 3	10-1,5 M	0,33	$\geq 1,0$	50	
	47-1,5 M		$\geq 0,25$	25/50	
	100-1,5 M		$\geq 0,10$	25/50	
MN 4	10-2,5 M	0,50	$\geq 1,0$	50	
	47-2,5 M		$\geq 0,25$	25/50	
	100-2,5 M		$\geq 0,10$	25/50	
MU 2	1-1,0 M	0,25	$\geq 2,0$	50	0,5% na 2000 uur en $P_{125}$
	10-1,0 M		$\geq 1,0$	50	
	47-1,0 M		$\geq 0,25$	25/50	
	100-1,0 M		$\geq 0,10$	25/50	

DJIE-ROEDERSTEIN

ELECTRONISCHE ONDERDELEN B.V.  
ROEDERSTEIN-GROEP

BOVENKERKERWEG 37 - AMSTELVEEN - POSTBUS 19 - TEL. 020-416222 - TELEX 13137





# ook ú bouwt 'n hit met JOSTY KIT!

## een 2 meter converter bijvoorbeeld .....

### TECHNISCHE GEGEVENS

Voedingsspanning	9 V max. 15 V
Stroomverbruik	4 mA
Frequentiebereik	110-190 MHz typisch 100-200 MHz
Gevoeligheid	0,8 uV bij 10 dB signaalruisningsafstand
Frequentiedrift in 10 min.	500 kHz

Zowel het aansluiten als het bedienen van de HF 305 is een zeer eenvoudige aangelegenheid.

Men kan als voeding een 9 Volt batterij gebruiken. De HF 305 heeft namelijk een stroomverbruik van slechts 4 mA. Daardoor kan een normale 9 Volt batterij zeker 100 uur gebruikt worden. De HF is een konverter (omzetter) die de VHF-band 100-190 MHz omzet in een frequentie van de FM-band. Men moet de ontvanger (de FM-ontvanger) afstemmen op 100 MHz. Met de grof en fijn-afstemming van de HF 305 kan men dan op een station afstemmen.

- 110 MHz. Toren-vliegtuig en vliegtuig-toren verbindingen.
- 120 MHz. Sportvliegtuig en zweefvliegtuig verbindingen.
- 136 MHz. Radioverkeer tussen de toren en het vliegtuig.
- 144 MHz. Amateurband (2 meter-band)
- 161 MHz. Taxi-verkeer.
- 171 MHz. Auto-verbindingen.

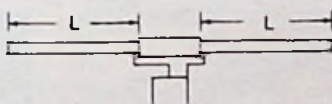
Deze opgaven zijn hier onder voorbehoud gegeven. De precies geldende gegevens kan men via publikaties in de vakpers verkrijgen. Tevens kan de PTT u ook van dienst zijn.

De politie en de brandweer zijn niet met de HF 305 te ontvangen omdat hun werkfrequenties om de 85 MHz liggen.

Omdat de meeste VHF zenders met maar een lage antenne energie werken, is het nodig dat men de antenne-voorzieningen zo optimaal mogelijk maakt. Als dit geen haalbare aangelegenheid is, kan de onderstaande tabel toch enig soelaas bieden.

Voor de ontvangst van:

- 110 MHz: L = 68 cm
- 120 MHz: L = 62,5 cm



HF 305 fl. 59,-  
B2305 (kast) fl. 39,75



AALTEN Erba, Landstraat 1-3. ALKMAAR Radio Eico, Leat 166. ALMELO Elek-  
tronika, Marktstraat 12. ALPHEN A/D RIJN Radio Zoulman, Hoofstraat 122.  
AMERSFOORT Radio Centrum, Arnhemstraat 7a, de Wit, van Oelenstraat 31.  
AMSTELVEEN van Dijk, Rembrandweg 115. Valkenburg, A. Adamsweg 446.  
AMSTERDAM Radio Peeters, van Woustraat 54; Reinout Blesiusstr. 14-16; Valken-  
burg, Kinkorstraat 208. APELDOORN Radio Moyer, Asselsstr. 24. Radio Tjeldink,  
Hooftstraat 44. ARNHEM To Kool, Jansbuitensingel 2; Radio Plot, Klerstr. 11.  
ASSEN Radio Andries, Oudestraat 34. BEEK (L) Olfmans, Stationsstr. 34.  
BERGEN OP ZOOM Rein de Jong, Korte Bosstraat 4. BEVERWIJK De Vries  
Enrico, Broeststr. 34. BODEGRAVEN Boombos, Pr. Hendrikstr. 20. DEN BOSCH  
Mulders, Othmanstr. 10. BREDA Elektro, Haagdijk 67; Hobby Elektronika, Bossstr.  
4. Radiobours, Karamolstr. 10. BUSSUM Radio Volt, Hultzenweg 50. CULEM-  
BORG van Zoo, Tollensstr. 7. DELFT All Wave, Voldersgracht 17; E.C.O. Volders-  
gracht 28. DOETINCHEM H.E.D., Dr. Hubermoodstr. 34a; Sutterland, Hamburger-  
str. 32. DORDRECHT Radiobours Louler, Voorstr. 409. DRACHTEN H. F. Shop,  
Noordkade 78a. EINDHOVEN Brood, Frederiklaan 209; Pellemans, Leendertweg  
47. Vogelpang, Willemsstraat 63. EMMEN G.R. Hooftstr. 5; Williams elektr. Dord-  
rechtstr. 8. ENSCHEDE Nijhuis, Oldenzaalsstr. 104, v. d. Sande, Hengelostr. 176.  
GELEEN Beessen, Rijksweg N 26A, H. Hoek, Rijksweg C 23. GORINCHEM  
BAM, Arkelstr./Bloomstr. 1. GOUDA Radioshack, Zeugstr. 34. GRONINGEN C.R.  
Zwanstraal 24; Okaphono, O. Ebbingsstr. 60. DEN HAAG Radio Gorro, Regen-  
tessop. 27; Reub. Fred. Hendriklaan 141. Radio Star, Heiderlinnestr. 2a; Sluut &  
Bruin, Prinsgracht 34; Radio Tworho, Stille Veer. 11. HAARLEM All Wave,  
Orlof Houster 15; Radio Marco, Nassauw. 10. HARDENBERG Alfring, Farfult-  
str. 9. HARDERWIJK Joop Smink, Smooportstr. 25. HEERLEN Radio Vogelzang,

Akerstraat 72. DEN HELDER Proton, Spoorstraat 116. HILVERSUM Radio Goo-  
land, Langstraat 107; H&G Hilversweg 24. HELMOND Adams Zg. Konigin-  
nowal 55. HENGEL Radio Nijhuis, Telgen 11; Schildkamp, Woomansstraat 14.  
HOOGEVEEN D.E.C., Schutstraat 58. HOOGEZAND Smid, Kerkstr. 21H. HOOG-  
VLIET Oudeland, Wilhelm Tellplaats 40. HOORN Radio Wira, Kleine Noord 14.  
KOOG A/D ZAAAN Zaanlandse Radio, Hyacinthstr. 1. LEEUWARDEN Radio Bouw-  
man, Voorsteek 19. LEIDEN Radiobours, Hooftstr. 27. Pas, Haarlemmerstr.  
287; V.I.P., Nieuw Beestenmarkt 22. LOCHEM Stroppe, Markt 22. MAASTRICHT  
Rogonboog, Brusselsestr. 99; Vogelzang, M. Smidstr. 25. MOORDWOLDE  
Voensstr. 8V. Woensstr. 2. NIJMEGEN Technica, v. Wolderstr. 100. NIEUW-  
DAL Radiovo, Kerkstr. 41; Friele, Meiboomstr. 8. OLDENZAAL v. d. Maagden-  
burg, Bisschopstr. 40. OSS Ben van Dijk, Kruisstr. 84. ROSENDAAL Jonge-  
nelen, Raadhuisstr. 55. ROTTERDAM All Wave, Hoogstr. 171. Radio BB, 2e Rose-  
str. 34a; van Dam, Spoorringel 49; Eltra, Zwartjanstr. 38; van Embden, Zwartjan-  
str. 13; Knijf, Vellelaan 20; Maddy, 16 Middellandstr. 73A. RIJSWIJK (ZH) Tech-  
nica, Lindelaan 223. SCHIEDAM v.d. Pavordt, Hoogstr. 92; GUM, Roldijk 2a.  
SITTARD FM Electronics, Markt 26. STADSKANAAL LEO, Handelsstr. 100. TIL-  
BURG Kennis, Piusstraat 90. Radiobours, Heuvelstr. 129. UDEN Ben van Dijk,  
Markt 10. UTRECHT Radio Centrum, Vinkenburgstr. 4, v.d. Wel, A. Adamsstraat-  
weg 38. VALKENSWAARD Pellemans, Corridor 13. VEENENDAAL Logenwe-  
Gelderland 9. VENLO Baur, Kleing Kerkstraat 1. VLISSINGEN Willemsen, Wal-  
straat 119. IJMUUDEN IJmond, Oedersstraat 34. ZAANDAM Valkenburg, Peper-  
straat 135-145. ZEIST Carriero, Hogeweg 15. ZUTPHEN de Boer, Markt 65. ZWOL-  
LE Radio Centrum, Dieterpromenade 61; Fakkert, Th. v. Kampstr. 86.





# Boogerd Elektronika

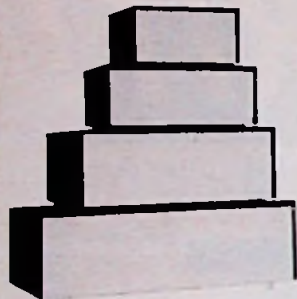
HILLEDIJK 190 b en d - ROTTERDAM

TELEFOON 010 - 84 09 97

Verzending door geheel Nederland onder rembours.

## INBOUWKASTEN MINIBOX ANTHRACIET/LICHTGRIJS

Type	afmeting	
125	60-125- 80 mm	f 10,50
175	65-175- 80 mm	f 11,65
230	80-230-130 mm	f 17,65
300	90-300-130 mm	f 22,60



- 1 Voeding 0-24 V, 1 1/2 A f 123,00  
 2 Voeding 3-4 1/2-6-7 1/2-9-12 V f 31,20  
 3 Voeding 5-20 V, 2 A f 250,00



## MIXER KASTEN

donkergrijs  
 houten zijkanalen  
 voor 4 schuifregelaars afm.: 115-260-240 mm f 77,00  
 Voor 6 schuifregelaars afm.: 115-400-240 mm f 83,50

## PANEELMETERS

- 2 Paneelmeter 43-43 mm div. spanning/stroom f 23,50  
 3 Paneelmeter 80-100 mm div. spanning/stroom f 34,50  
 5 Toerenteller 4 cil. 4 takt. 12 V 6000 T/min f 62,00  
 6 Paneelmeter ø 85 mm div. spanning/stroom f 13,50  
 7 Paneelmeter 60-45 mm div. spanning/stroom f 23,25  
 8 Teirelais M/reset 6 V 8 W f 25,00



## STROBOSCOOP

2 1/2-17 flitsen p/sec f 83,50  
 In dezelfde behuizing een akoestisch lichtorgel met gevoeligheidsinstelling f 82,50



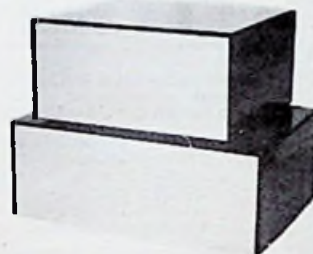
## 1 PROF. LICHTORGEEL

Lopend licht 3 kanaals 1000 W p/kanaal  
 ingang 30 mV-90 mV-200 mV.  
 1 watt-10 watt-100 watt f 850,00  
 2 Lichtorgel 3 kanaals 1000 W p/kanaal f 170,00  
 3 Lichtorgel 3 kanaals 300 W p/kanaal f 70,00



## INBOUWKASTEN

Type GR 280 afm 130-280-250 mm f 40,75  
 Type GR 360 afm. 130-360-250 mm f 49,50



## INSTRUMENTKASTEN

Benelux 320 afm. 132x320x210 mm f 72,50  
 Benelux 370 afm. 160x370x250 mm f 75,50  
 Benelux 420 afm. 180x420x250 mm f 77,50



## SYSTEEM ELEKTRONICS type 37

scoopbuis DG7/32  
 5 Hz - 3 Mc (-3 dB)  
 synchronisatie +/- int+ext. f 715,00



## BOUWPAKKET TOERENTELLER BYM 024

Spec. 10-18 V 250° schaal.  
 0-8000 t/min nauwkeurigheid  
 bij 4000 t/min +/- 5%,  
 diam. 90 mm f 98,00



## BOUW EN MEET NU MET POLYKIT



BEM 014	Audio generator sinus blok golf 10 Hz-1 Mc	f 398,00
BEM 015	Elektronische multimeter	f 349,00
BEM 016	Scoop 10 Mc AC-DC	f 1079,00
BBT 016	Dubbel spoor uitbreiding	f 299,00
BED 004	Gestabiliseerde voeding 0-30 V	f 398,00
BBO 865	Stereo AM-FM Tuner	f 459,00
BBO 866	40 W stereo versterker	f 399,00

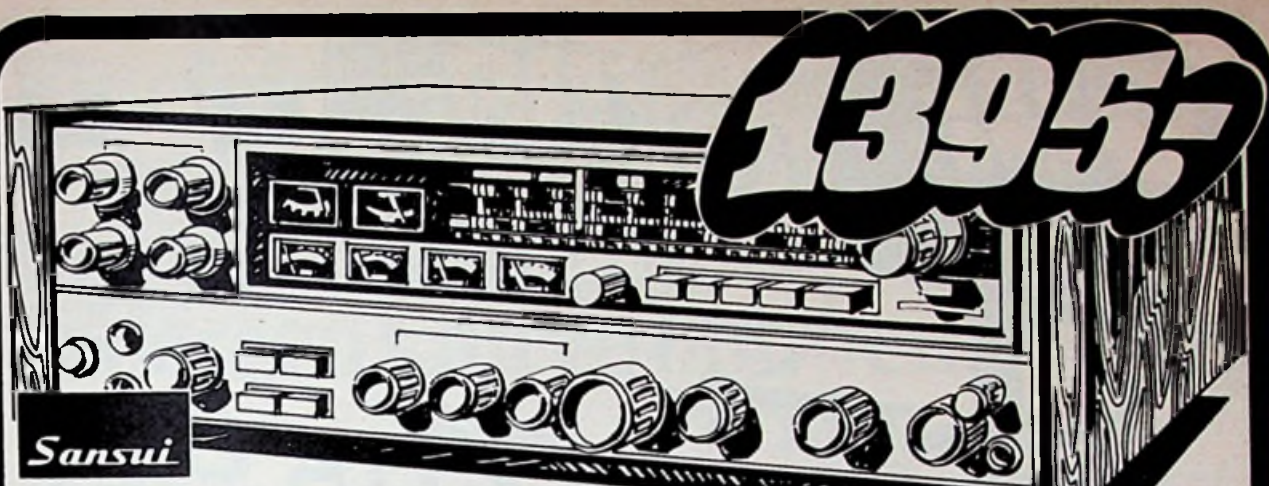
U kunt bij ons ook terecht voor: halfgeleiders - weerstanden - condensatoren - luidsprekers - Philips combipaks - transformators - printplaten - etsmiddelen - kontakt+schakelmateriaal - universeelmeters - antennemateriaal - gereedschap - montage+wikkelraad - soldeerbouten - potmeters - boeken.

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

Voor België alleen na vooruitbetaling.

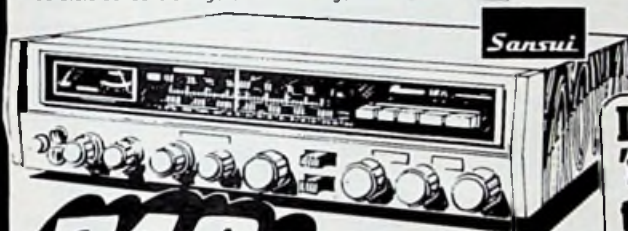
Van 1 mei tot 1 okt. sluiten wij zaterdags om 2 uur. Maandag zijn wij van 1 tot 6 uur en vrijdagavond tot 9 uur geopend.





**Sansui QRX 6500.** Ongelooflijk mooie 4-kanaals tuner versterker met FM en middengolfontvangst. Versterkervermogen 4 x 45 Watt. Uitgerust met vier VU meters, dubbele toonregeling, dubbele hoog- en laagfilters, drievoudige balansregeling, loudness, muting, 3 tapemonitors, 2 hoofdtelefoonaansluitingen, micro-

foonaansluiting met mix-mogelijkheid aan de voorzijde en ga zo maar door. Ook een aparte signaalsterktemeter en alstemmeter ontbreken niet. Natuurlijk is dit apparaat ook uitgerust met ingebouwde decoders voor alle bestaande vierkanaals systemen. Betaal bij Allwave hifi geen 3995,- maar 1395,-.



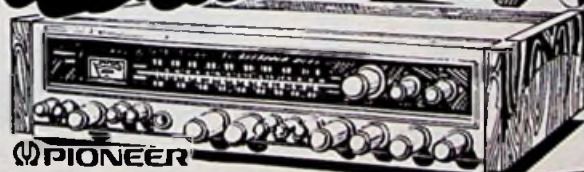
**Let op de unieke 'niet goed geld terug' garantie.**

**Sansui QRX 2000.** Vierkanaals tuner/versterker met FM en middengolfontvangst. Versterkervermogen 4 x 7 Watt of 2 x 17 Watt continu. Uitgerust met ingebouwde 4-kanaals decoder, gescheiden toonregeling, VU meter, 2 hoofdtelefoonaansluitingen aan de voorzijde en tal van andere aansluitingsmogelijkheden. De bekende Sansui kwaliteit voor de bekende Allwave-hifi prijzen. Van 1795,- voor 649,-.

**Sansui QRX 3000.** Vierkanaals tuner/versterker met ingebouwde decoder voor alle bekende vierkanaals systemen. Ontvangsbereiken FM en middengolf. Versterkervermogen 4 x 15 Watt. Voorzien van gescheiden toonregeling, hoog- en laagfilters, VU meter, loudness, FM muting circuit en hoofdtelefoonaansluitingen aan de voorzijde. Natuurlijk kunt u alle mogelijke stereo-apparatuur aansluiten op dit brok techniek van grote klasse. Allwave-hifi prijs van 1995,- voor 749,-.

**1299,-**

**1298,-**



**PIONEER**

**Pioneer QX 646.** Hypermoderne vierkanaals tuner/versterker met FM en middengolfontvangst. Uitgerust met alle quadrafonische systemen: CD-4, SQ en QS. Het ruime vermogen en het zeer brede frequentiegebied zorgen voor ten ongehooord goede geluidskwaliteit. Wat een juweeltje! Voorzien van dubbele toonregeling, VU meter, verlichte afstemschaal en zeer vele aansluitmogelijkheden. En dit is pas echt opruimen: van 1998,- voor 1298,-.

**koopavond geopend**



**Marantz 4230.** Vierkanaals tuner/versterker met zeer vele mogelijkheden. Ontvangsbereiken FM en middengolf. Versterkervermogen 2 x 30 of 4 x 12 Watt continu. Voorzien van talloze moderne snufjes: aansluiting voor afstandsbediening, en voor inplugbare SQ decoder, gescheiden toonregeling per kanaal, ingebouwde Dolby-unit, FM muting, loudness, tapemonitor, 2 hoofdtelefoonaansluitingen aan de voorzijde, VU meter en

afstemmer. En dan de wonder-schone weergave. Dat moet u zelf komen bewonderen. Bewonder ook de prijs: van 1998,- voor 1299,-.

**Marantz 3 jaar**  
AMERIKAANSE  
TOPKWALITEIT **GARANTIE**

**allwave hifi**

Delft, Nieuw Hi-fi warenhuis, Langedijk 13, tel. 015 - 131144  
Amsterdam, Damrak 91, tel. 020 - 225344  
Rotterdam, Hoogstraat 171, tel. 010 - 133740  
Haarlem, Grote Houtstraat 16, tel. 023 - 320058  
Utrecht, Nieuw Hi-fi warenhuis, Oudegracht 163, tel. 030 - 318585



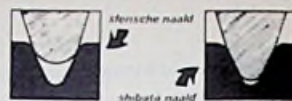


**Goldring G 800 Super-E.** MD-element met een frequentiebereik van 10-23.000 Hz. Kanaalscheiding bij 1.000 Hz groter dan 29 dB. Een juweeltje van een element, geschikt voor de beste toonarmen. Van 199.— voor 99.—. **Goldring G 850,** uitstekende recensies, 27.90

Shure M 75 B 2, 69.—  
Shure M 75, 79.—  
Shure M 75 E J 2, 89.—  
Shure M 75 E J 2, 99.—  
Shure M 75 E J 2, 99.—  
Shure M 95 ED, zeer goede test-  
waardering 109.—  
Shure M 55 E, 59.—  
Shure M 44 G, 44.—  
Shure M 44 7, 49.—  
Shure V 15 III Improved, de absolute  
top 259.—



**Pickering XV 15 - 400 E.** Superklasse element, geschikt voor toonarmen van de allerbeste kwaliteit. Geen 150.— maar slechts 99.—. **Ortofon F 15 S,** van 75.— voor 59.—. **Ortofon F 15 E** geen 98.— maar 79.—. **Ortofon VMS 20 E,** normaal 185.— nu 159.—.

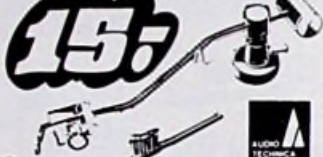


**AT 12 S.** Top element met een afspeelgewicht van slechts 2 gram! Frequentiebereik 5-45.000 Hz. Voorzien van het onovertroffen Shibata-diamant, dat bij quadrafonische- en stereoweergave de allerbeste resultaten geeft. Van 215.— voor 149.—.

**AT 15 S.** MD element van topklasse en voorzien van Shibata-diamant. Gewicht van het hele element slechts 2 gram, frequentiebereik 5-45.000 Hz. Geen 299.— maar 229.—.



**Canton Discostal.** Een complete set voor het onderhoud van grammofoonplaten en nld, bestaande uit fraaie, matzwart, dustbug met aard-aansluiting, speciaal geprepereerde grammofoonplaatdoek en een speciale vloeistof met borsteltje om uw kostbare naald schoon te maken. Deze luxe set kost normaal 49.—. Betaal bij ons maar 39.90.



**Audio Technica Autocleanica.** Fraaie dustbug, uitgevoerd met S-vormige arm en voorzien van kontra-gewichtje. Maakt iedere grammofoonplaat superschoon. Komplet met naaldborsteltje van 17.50 voor 15.—.



**Philips N 6310.** Prettig zittende stereo-hoofdtelefoon van de bekende Philips kwaliteit. Frequentiebereik 20-20.000 Hz. Voorzien van lang aansluitsnoer. Zeer gave weergave en solide uitvoering. Van 69.— voor 49.—.



**AKG 140.** Dynamische hoofdtelefoon met een gewicht van slechts 175 gram, inclusief de 3 meter aansluitkabel! Een echte lichtgewicht dus. Prive-luistergenot voor iedereen. Want hij kost bij Allwave-hifi geen 109.— maar slechts 75.—.



**Thorens Dustbug.** Perfekte stofverwijderaar voor uw grammofoonplaten, speciaal ontwikkeld voor Thorens draaitafels. Voorzien van schroefasje dat u zo in uw Thorens draaitafel kunt schroeven. Komplet met naaldborsteltje. Nu voor 19.90.



**Wharfedale DD 1.** Dynamische hoofdtelefoon met een frequentiebereik van 16-22.000 Hz. Opmerkelijk strakke en transparante weergave. Voorzien van 4,5 meter aansluitkabel. Allwave-hifi prijs slechts 89.—.



**Keith Monks Record Sweeper.** Een heel mooi, matzwart apparaatje dat uw grammofoonplaten anti-statisch maakt. Door het speciale borsteltje en de aard-aansluiting aan uw versterker wordt de statische lading onmiddellijk afgevoerd. Bij Allwave-hifi voor slechts 29.—.



**Decca record brush.** Zonder overdrijving de allerbeste platenborstel ter wereld. Elke borstel heeft maar liefst één miljoen haartjes, van 8/9 micron dik! Haast ongeloflijk, maar wel waar. Uw platen optimaal gereinigd, zonder vloeistof of iets dergelijks. Van 39.— voor 29.—.



**Zerostat Antistatisch pistool.** Met dit vernuftige apparaatje maakt u statisch geladen grammofoonplaten en stofkappen (die dus stof aantrekken), bliksemsnel weer anti-statisch. Door

de haan over te halen ontstaat een soort veld van ionen, waardoor statisch geladen oppervlakten onmiddellijk neutraal worden. Kost normaal 79.—, bij Allwave-hifi voor 59.—.



**Audio-Technica AT 707.** Uitstekende hoofdtelefoon voor vele uren ongestoord luisterplezier. Frequentiebereik 20-20.000 Hz, impedantie 4-16 Ohm. Zeer heldere en rijke weergave. Deze condensator-hoofdtelefoon werkt zonder extra voeding of adapter. Betaal bij Allwave-hifi maar 199.—.

**allwave hifi**

Delft, Nieuw Hifi-warenhuis Lini, v.dijk 13 tel 015-131144  
Amsterdam, Damrak 91 tel 020-225344  
Rotterdam, Hoogstraat 21 tel 010-133740  
Haarlem, Grote Houtstraat 16 tel 023-326058  
Utrecht, Nieuw Hifi-warenhuis Oudegracht 153 tel 030-318585



# Sinclair bouwkits: superklasse voor belachelijk lage prijzen bij Allwave-hifi!

## Iedereen kan ze bouwen!

Sinclair bouwkits zijn van ongehoord hoge kwaliteit. Niet voor niets is Sinclair een van de toonaangevende hifi-merken van Engeland. En iedereen kan deze bouwkits bouwen.

Want er komt geen soldeer- bout aan te pas en alle aansluitingen zijn geprepareerd. Haal nu echte hifi in huis, voor de bekende, belachelijk lage Allwave-hifi prijzen!



**Sinclair 805.** Schitterende versterker met fraai matzwart front, voorzien van moderne schuifregelaars. Continu-vermogen maar liefst 2 x 25 Watt. Diverse filter- en regelmogelijkheden en aansluitingen voor alle stereo-apparatuur. Iedereen kan deze klasse versterker bouwen, en hij kost bij Allwave-hifi slechts 149,—.

**Sinclair Z 40.** Eindversterker met een vermogen van 18 Watt continu bij 4 Ohm en 35 Volt. Ingangsgevoeligheid 100 mV. Frequentiebereik 30-100.000 Hz, signaal-ruisverhouding 64 dB. Voortreffelijke specificaties dus. Deze complete eindversterker-unit kan zo worden aangesloten op de voorversterker S 80. Betaal nu per paar (dus twee eindversterkers), slechts 59,—.

**Sinclair stereo-decoder.** Deze eenheid zorgt ervoor dat u stereo uitgezonden FM programma's ook stereo ontvangt. Geeft een kanaalscheiding van 30 dB bij een uitgangsspanning van 150 mV per kanaal. Voorzien van Light Emitting Diode (LED) welke automatisch oplicht bij stereo ontvangst. Allwave-hifi prijs 29,—.



**Sinclair FM tuner.** Ook met deze eenheid kunt u uw Sinclair versterker completer maken. FM ontvangst-bereik 88-108 MHz, uitgangsspanning 100 mV bij 30% modulatie. Gevoeligheid 5 uV bij 30 dB signaal/ruis-verhouding. Voorzien van keramisch filter en AFC circuit. Bij Allwave-hifi 69,—.



**Sinclair PZ 5.** Voedingseenheid welke geschikt is voor gebruik bij twee Z 40 eindversterkers. Uitgangsspanning 30 Volt. Geheel compleet en uiterst simpel te monteren. Allwave-hifi prijs 49,—.

**Sinclair PZ 6.** Gestabiliseerde voedingseenheid met een uitgangsspanning van 35 Volt. Deze voeding wordt aanbevolen, wanneer u uw Sinclair versterker uitbreidt met een tuner-eenheid. Allwave-hifi prijs 59,—.



**Sinclair IC 20.** Stereo-versterker-eenheid, uitgerust met IC's. Deze stereo-versterker is in volledige bouw-kit-vorm, wat betekent dat u de al-zonderlijke componenten dient te solderen op de bijgeleverde print-plaat. Volledig beschermd tegen kortsluiting. Frequentiebereik 40-16.000 Hz. Betaal bij Allwave-hifi maar 39,—.

**Sinclair S-80.** Voorversterker met controlepaneel. Het beginnocomponent om zelf uw eigen versterker te bouwen. Het front is mooi matzwart en voorzien van regelaars voor hogetonen en lagetonen per kanaal en volumeregeling per kanaal. Frequentiebereik 10-25.000 Hz, harmonische vervorming 0,05%. Een brokje elektronika van de bovenste plank voor slechts 59,—.

**Sinclair P 80.** Filtereenheid, waarmee u uw Sinclairversterker kunt aanvullen, óók de complete Sinclair 805! Frequentiebereik 36-22.000 Hz. Regelmogelijkheden per kanaal: hoog 5500 Hz tot 22.000 Hz, 12 dB/oktaaf; laag: 28 dB bij 20 Hz, 9 dB/oktaaf. Kost slechts 59,—.

*alleen in Amsterdam  
maandagmiddag  
geopend*

# Allwave hifi

Delft, Nieuw Hifi-warenhuis, Langedijk 13, tel 015-131144  
Amsterdam, Damrak 91, tel 020-225344  
Rotterdam, Hoogstraat 171, tel 010-133740  
Haarlem, Grote Houtstraat 16, tel 023-320058  
Utrecht, Nieuw Hifi-warenhuis, Oudegracht 163, tel 030-318585





## 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 donderdagavond.

## 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.



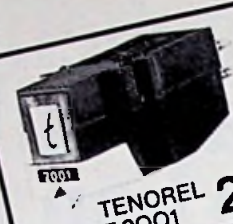
# HTS-MTS

voor elektronica


Dir. F. RENS

BERGWEG 33  
TEL. 02150 - 4 74 74  
HILVERSUM


## PICK-UP ELEMENTEN



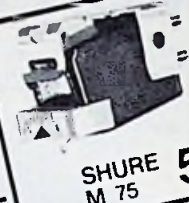
**TENOREL T 2001** 28.-



**NAGAOKA JT 322** 95.-



**PHILIPS GP 400** 95.-



**SHURE M 75** 59.-

Verzending onder rembours  
door geheel Nederland.  
Bestellingen boven fl. 50,- franko huis.

JACOB CATSSTRAAT 1  
(HOEK ZAAGMOLENSTRAAT)  
ROTTERDAM / (010) 67 16 63

# GIEZEN

voor goede pick-up elementen

## OXLEY

## PROGRAMMEERBORDEN

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



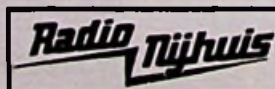
**Air-Parts** INT. B.V.  
Haagweg 149, Rijswijk 2101 Tel 070 - 994740

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

GEVRAAGD

## VERKOPER

voor onze afdeling  
**ELEKTRONICA**



Oldenzaalsestraat 94-96-104  
**ENSCHEDÉ**  
Telf. 053-315169





## SOUND 80

de kleinste verkrijgbare bas-reflexbox, voor allerlei toepassingen. In keuken - badkamer - kinderkamer - hobbyruimte en andere nevenruimten. Aan radio - tv - cassette recorder.

Muziekvermogen: 8 watt  
Continuvermogen: 6 watt  
Frequentiebereik: 150 - 16.000 Hz.  
Impedantie: 4 ohm  
Systeem: speciaal breedbandsysteem 65 mm Ø  
Afm.: 105x185x70 mm.

Ook verkrijgbaar met 100 volt-trafo (SOUND 80 ELA)



## PROFI-SOUND SK 9003

De stralercombinatie SK 9003 is bedoeld als inbouwcombinatie in basreflexboxen.

Behoudens de NIEUW door ISOPHON ontwikkelde exponentiaal hoogtoon-drukkamer-stralers DKT 11C 110/8 en het 300 mm bas-systeem is de combinatie voorzien van een L-regelaar voor regeling van het hoge-tonenbereik, alsmede een optische signalering indien overbelasting mocht plaatsvinden.

Muziekvermogen: 90 watt  
Continuvermogen: 70 watt  
Impedantie: 4 ohm  
Frequentiebereik: 30 - boven 20.000 Hz.  
Afm. 610x460x180 mm.



De DKT 11C 110/8 is ook los verkrijgbaar.

Klankperfectie... met Isophon-luidsprekers een vanzelfsprekende zaak.

Importeur:

**TECHNISCH  
BUREAU  
UYLENBURG B.V.**

HAARLEM - Spaarnwouderstraat 26  
Postbus 176 - Tel. 023 - 315 709.

elektronische SIRENE 2-tonen en afwisselend 6 of 12 v DC 99.50

UNIVERSEELMETER met snoeren en batt. 11 meetbereiken 22.95

LICHTORGELS op maat muziek:

1-kanaals-moduul • 15.95

3-kanaals-moduul 42.95

3-kanaals in kast met 3 regel.

3x300 watt 49.95

idem met extra ingangsregel.

3x1000 watt 69.95

FM TUNER op print met schaal

en aandrijving 9 v DC • 67.95

idem, maar dan STEREO 6 v DC 109.-

MAGN.DYN.element universeel • 37.95

WIENER-BOUWPAKKETTEN:

DIMMER met vergroot regel-

bereik, speciaal als toerenregeling compleet met print • 19.95

LICHTDIMMER tot 1 kw voor

elke inbouwdoos rond model 21.95

AUTO-ANTENNE VERSTERKER voor

Mg-Lg-Kg. voeding 12 v DC 14.95

AUTO-ONTSTEEKING universeel • 47.95

40 WATT EDWIN VERSTERKER

voeding 42 v DC 64.95

VERDER ALLE AMTRONPAKKETTEN!!

Universele STEREO VOORVERSTERKER

op lichtnet in kastje 37.95

idem op print momo 15 v DC 24.95

NAGALMAPPARAAT in luxe kast 69.95

HOOFDTELEFOONVERSTERKER stereo

in luxe kast 72.50

10 RECORDERBANDEN 18 cm samen 55.-

SCOTCH HIFI TAPE 18 cm 34.- 29.95

+ METALEN HASPEL voor slechts 6.25

STROBOSCOOP regelbaar 109.-

STEREO VERSTERKER 2x15 watt • 89.50

voeding hiervoor 29.95

SOLDEERREVOLVER MONACOR 85 W 29.95

VU-METER afmeting 4x4 cm • 8.95

BALANS-METER met verlichting 12.75

AUTORADIO-SPEAKERS in kast

5 watt nu 2 stuks voor • 25.-

INBOUW PLATENSPELER TESLA

STEREO met lift + element 84.95



VAN

775-

NU

498.-

TUNER-VERSTERKER HIFI STEREO

ERRES 2x18 WATT VOORRAAD BEPERKT!

**WIENER  
electronic  
components**

KRUISSTR 61  
EINDHOVEN  
TEL 430804  
GIRO 1127836



# BI-PAK Semiconductors

**MARTIN RIETSEMA**  
Oudestraat 28, ASSEN  
Telefoon 05920 - 10875,  
's avonds 05927 - 2997

## PRIJSVERLAGING INHOUD VERHOOGD INTEGRATED CIRCUITS

NIEUW NIET GESTEMPELD NIET GETEST  
TTL-DIGITALE INTEGRATED CIRCUITS. DIL 14, 16 en  
24-pins, 00 - SN7400 N enz.

BOEK: over deze IC's, 66 blz Engels 17,50

30 st 00	f 7,50	30 st 30	f 7,50
30 st 01	f 7,50	30 st 40	f 7,50
30 st 02	f 7,50	30 st 50	f 7,50
30 st 03	f 7,50	30 st 51	f 7,50
30 st 04	f 7,50	30 st 53	f 7,50
30 st 05	f 7,50	30 st 60	f 7,50
30 st 10	f 7,50	30 st 70	f 7,50
30 st 20	f 7,50		

16 st 06	f 7,50	16 st 72	f 7,50
16 st 07	f 7,50	16 st 73	f 7,50
16 st 08	f 7,50	16 st 74	f 7,50
16 st 09	f 7,50	3 st 76G	f 7,50
5 st 13G	f 7,50		

12 st 41	f 7,50	12 st 118	f 7,50
12 st 42	f 7,50	12 st 119	f 7,50
12 st 43	f 7,50	12 st 121	f 7,50
12 st 44	f 7,50	12 st 122	f 7,50
12 st 45	f 7,50	12 st 123	f 7,50
3 st 47G	f 15,--	12 st 141	f 7,50
1 st 47G	f 5,--	12 st 147	f 7,50
12 st 80	f 7,50	12 st 150	f 7,50
12 st 81	f 7,50	12 st 151	f 7,50
12 st 82	f 7,50	12 st 153	f 7,50
12 st 83	f 7,50	12 st 154	f 7,50
12 st 84	f 7,50	12 st 155	f 7,50
3 st 85G	f 15,--	12 st 157	f 7,50
1 st 85G	f 5,--	12 st 161	f 7,50
12 st 86	f 7,50	12 st 164	f 7,50
4 st 90G	f 7,50	12 st 180	f 7,50
12 st 91	f 7,50	12 st 181	f 7,50
12 st 93	f 7,50	12 st 185	f 7,50
12 st 94	f 7,50	12 st 191	f 7,50
12 st 96	f 7,50	12 st 197	f 7,50
12 st 107	f 7,50	12 st 198	f 7,50

G = GETEST  
I.C.VOETJES: 10 st 14-pins DIL f 7,50  
10 st 16-pins DIL f 7,50

### K-PAKS KOMPLEMENTEN PAKS

K-1	250 st Versch weerstanden (gewogen)	f 7,50
K-2	250 st Versch condensatoren (gewogen)	f 7,50
K-3	80 st Precisie weerstanden, 1% versch	f 7,50
K-5	50 st Condensatoren, C-280 Serie .010uF-2.2uF	f 7,50
K-6	3 st Draaicondensatoren MW/LW/VHF	f 7,50
K-7	Pak Montage draad 50 meter versch. kleur	f 7,50
K-8	12 st Reed Switches	f 7,50
K-9	4 st Mikro schakelaars	f 7,50
K-10	20 st Versch pot- en instelpotmeters	f 7,50
K-12	40 st Paper condensatoren, goed gesort	f 7,50
K-15	25 st Leegspanning elco's	f 7,50
K-14	Pak Montage materiaal, bouten, moeren enz	f 7,50
K-16	25 st Versch montage strips en paneeltjes	f 7,50
K-18	5 st Draaicontactoren, meer deks	f 7,50
K-19	2 st Relays 6 24 werkspanning	f 7,50
K-20	Pak Aluminium platen, div afm. 1/2 kg	f 7,50
K-21	Pak Vero-board restanten ong. 300 cm <sup>2</sup>	f 7,50

LET OP: K-PAKS zijn vaak zwaarder. Daarom ingeval van K-Paks PORTO f 5,- per bestelling EXTRA. Het leveel aan porto wordt gerestitueerd. LEVERING ook onder REMBOURS

### WEERSTANDEN:

R-1	100 st 1/8 Watt WEERSTANDEN, nieuw, axiaal, koelfilm, assortiment uit E-12 reeks en 5% met Codering	f 7,50
R-2	100 st idem 1 K - 82K Ohm	f 7,50
R-3	100 st idem 10 K - 82K Ohm	f 7,50
R-4	100 st idem 100 K - 1 M Ohm	f 7,50

Op bestelling 100 st Weerstanden één waarde f 7,50  
R-5 60 st 1/2 Watt Weerstanden, als boven f 7,50

R-6	60 st idem 1K Ohm - 82K Ohm	f 7,50
R-7	60 st idem 10K Ohm - 82K Ohm	f 7,50
R-8	60 st idem 100K Ohm - 1M Ohm	f 7,50

Op bestelling 60 st Weerstanden één waarde f 7,50

### LINEAIRE IC's NIET GETEST (702 = 72702 enz.)

10 st	702 / DIL	f 7,50
12 st	709 / TOS of DIL	f 7,50
10 st	710 / TOS of DIL	f 7,50
10 st	711 / TOS of DIL	f 7,50
10 st	741 / TOS of DIL	f 7,50
10 st	747 DIL	f 7,50
10 st	748 DIL	f 7,50
	Documentatie lineaire IC's	f 0,25

Levering bij vooruitbetaling of onder rembours:

M. Rietsema, Ald. Rad. 88, Oudestraat 28, Assen, Nederland.  
Tel. 05920-10875, 's avonds 05927-2997. Giro 1558179  
Verzendkosten: f 1,75 per bestelling, aangetekend f 3,50  
Voor BELGIË dezelfde verzendkosten: levering naar België  
zonder BTW.  
BTW is in alle prijzen begrepen.

**\*VOOR OVERZICHT VAN ALLE PAKS:  
GRATIS PRIJSLIJSTEN OP AANVRAGE**

## SPECIALE AANBIEDING BIJ AFNAME VAN 11 PAKS: PRIJS f 75,-

### NIEUWE PAKS \*

#### GETEST - NIET GESTEMPELD

GE-1	20 st Sil Trans. NPN 2N1613	f 7,50
GE-2	20 st Sil. Trans. PNP 2N2218	f 7,50
GE-3	20 st Sil. Trans. PNP 2N2904	f 7,50
GE-4	25 st Sil. Trans. NPN BC171; BC107/8	f 7,50
GE-5	25 st Sil. Trans. NPN 2N3903	f 7,50
GE-6	25 st Sil. Trans. PNP 2N3908	f 7,50
GE-7	25 st Sil. Trans. NPN BC162/183L	f 7,50
GE-8	10 st Germ. Foto Trans. OC71	f 7,50
GE-9	20 st Zener dioden 400mW 3 tot 10 V. *)	f 7,50
GE-10	20 st Zener dioden 400mW 11 tot 33 V. *)	f 7,50
GE-11	30 st Sil. Dioden 200mA 150 V 8A16	f 7,50
GE-12	14 st Sil. Dioden 1A 1300PIV BY127	f 7,50
	*) zener dioden: MET code	
GE-13	30 st Sil. Dioden 1A 400PIV IN4246	f 7,50

### SCHUIFPOTMETERS: nieuw:

SP-1	6 st Schuifpotm. gemengd	f 7,50
SP-2	6 st Schuifpotm. 470 Ohm lineair	f 7,50
SP-3	6 st Schuifpotm. 10K Ohm lineair	f 7,50
SP-4	6 st Schuifpotm. 22K Ohm lineair	f 7,50
SP-5	6 st Schuifpotm. 47K Ohm lineair	f 7,50
SP-6	6 st Schuifpotm. 47K Ohm logaritm	f 7,50

### KONDENSATOREN: nieuw:

MC-1	24 st Kondensatoren, keramisch, miniatuur	f 7,50
	22 pF - 82 pF	
MC-2	24 st idem 100 pF - 390 pF	f 7,50
MC-3	24 st idem 470 pF - 3300 pF	f 7,50
MC-4	21 st idem 4700 pF - 0,047 uF	f 7,50
	Op bestelling 24 (21) st één waarde	f 7,50

### PRINT-PLAAT enz.:

PP-1	pakket Koper Print-Plaat	f 7,50
PP-2	2 st. Markeerstiften: anti-ols stift	f 15,--
PP-3	pakket Etsmiddel	f 7,50
PP-4	5 st Koelpincetten bij solderen	f 7,50
PP-5	rol Tinzuigdraad bij ontsolderen	f 7,50

### LICHTDIODEN: nieuw:

LED-1	15 st Lichtdioden rood	f 7,50
LED-2	12 st Lichtdioden groen	f 7,50
LED-3	12 st Lichtdioden geel	f 7,50

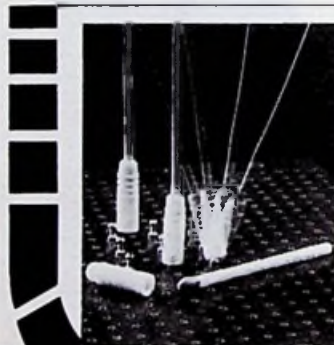


salon international des  
**composants  
électroniques 76**

**PARIS**  
5-10 avril

Organisation S.D.S.A.  
20, rue Hamelin  
F 75116 Paris  
☎ 33 (1) 553.11.09  
☎ 630 400 F

Invitation cards will be sent on request to Delegates of the Salon:  
DE FRANCE VAKBEURZEN - Prins Hendrikkade 20 - 21  
AMSTERDAM 1001 - Tel. 23.92.04 24.86.70



## 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-Hemolr 1-7b  
1030 Brussel - België  
Tel 02 - 2418130

FUBA FM antenne UK8 stereo	f 98,--
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	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





# wij bieden honderd gulden voor uw wijzermeter!

**BITBOX 1030M** inruilactie  
maart 1976

Dit is de BITBOX 1030M digitale multimeter. Vier grote displays, MOS-techniek, 10 Meg ingangsimpedantie en een reeks van meetbereiken voor AC & DC, volts en Am-pères en natuurlijk ook weerstandsmeting. Meetspanningen tot 3Kv, stromen tot 3 Ampère en heeft een kleinste resolutie van resp. 1 mV en 1 uA. Veel nauwkeuriger dan uw wijzermeter ( $0,2\% \pm 1$  digit), snel (15 samples/sec.) en bovendien voorzien van een 'freeze' schakelaar voor vergelijkende metingen. Polariteitskeuze geschiedt automatisch. De fraaie metalen kast met zwarte leer-finish herbergt een modern stuk elektronika met o.a. een kwarts-oscillator, een MOS LSI-chip, vier LED's en een super bèta opamp. De 1030M is een leerzame bouwdoos vol kwaliteitsonderdelen en een uitvoerige bouwbeschrijving. Dat rechtvaardigt een verkoopprijs van f 435,- inclusief B.T.W.

Deze aanbieding is uitsluitend geldig in maart 1976 en geldt voor een serie van 500 meetinstrumenten. De inruilpremie wordt per afnemer slechts éénmaal verstrekt en geldt uitsluitend voor het type BITBOX 1030M.

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

**en nu ons voorstel :**

Wij willen met deze moderne meter de verouderde, onnauwkeurige en lastig af te lezen wijzermeters verjagen. Daarom bieden wij u f 100,- (honderd gulden) inruilpremie voor het wijzerinstrument waar u nu mee meet. Soort, ouderdom en konditie doen niet ter zake.

Omdat u bij de afregeling uw oude meter nog even gebruiken moet, stuurt u hem pas op nadat de BITBOX 1030M voltooid is en u geheel tevreden bent. U beschikt dan over een professioneel digitaal meetinstrument uit de f 600,- prijsklasse. Door zelfbouw en inruilpremie betaalt u maar

**f 335.-**

**JA,** ik ga mijn meetapparatuur moderniseren en bestel de BIT-BOX 1030M tegen de prijs van f 435 - f 100 premie = f 335 inclusief B.T.W.

Wanneer de meter geheel gereed is en ik tevreden ben, stuur ik u mijn oude wijzermeter franko op.

**BON**

zenden aan  
**HOBBYKIT  
CENTRE**  
antwoordnr 555  
LEEWARDEN

BITBOX 1030M met inruil

naam \_\_\_\_\_

adres \_\_\_\_\_

plaats \_\_\_\_\_

- ☐ ik wens onder rembours te ontvangen  
☐ ik sluit betaalkaart betaal - of eurocheque bij ten bedrage van f 335.-

**hobbykitcentre**



# COMMUNICATIE UNIE NEDERLAND



## TECH TE-20D

Meetzender met kristalkalibratie.

Frequentiebereik: 120 kHz - 500 MHz in 6 banden.  
Externe en interne modulatiemogelijkheid.  
Uitgangsspanning: 100 mV max.  
Modulatiefrequentie 400 Hz.

Prijs: f 275,-

## TECH TO-543 Oscilloscoop

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

Prijs: f 795,-



## TECH TO-3 Oscilloscoop

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

Prijs: f 398,-

## NIEUW!!!



## CUNA FM-2

2 meter FM-ontvanger dubbelsuper met squelch. 11 kanalen kristalgestuurd, ingebouwde VFO (variabele afstemming), afstemindicator en voorzien van eigen luidspreker.

Werkt op 12 Volt accu of lichtnetadapter.  
1e mF. 10.7 MHz, 2e mF. 455 kHz.  
Metalen behuizing compleet met standaard accessoires

Prijs: f 225,-



## CUNA dubbelbands politie scanner

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



Prijs f 539,-

Deze ontvanger is tevens leverbaar in de volgende frequentiecombinatie:  
a: 144-174 MHz en 75-88 MHz  
b: 144-174 en 450-512 MHz



## CUNA 6-kanaals politie-ontvanger met vaste kanaalklezer.

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

Prijs: f 225,-

Ook leverbaar in 220 Volt uitvoering.  
Meerprijs: f 50,-.



## TECH TE-22

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

Prijs: f 225,-

## TECH TE-20 Meetzender

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



Prijs: f 198,-

## Midland 4 kanaals micro pocket-scanner

Uiterst gevoelige dubbelsuper-ontvanger, kristalgestuurd. Werkt op 4 penlite batterijen of externe lichtnet-adaptor. Ingebouwde luidspreker en aansluiting voor oortelefoon. Regelbare ruisonderdrukker (squelch). Leverbaar in 3 uitvoeringen:

- A. freq. 150 - 170 MHz (brandweer, taxi, G.G.D., marijfoon, mobilifoon etc.
- B. freq. 450 - 512 MHz. Hoge politiebånd.
- C. freq. 70 - 90 MHz. Lage politiebånd.

Politie en brandweer kristallen zijn uit voorraad leverbaar.  
Afm.: 13,5 x 6,5 x 3,5 cm.

Prijs: 398,-

(excl. kristallen)

Extra leverbaar:  
verkorte rubber antenne



# COMMUNICATIE UNIE NEDERLAND

Rotterdamsedijk 2a - SCHIEDAM - telefoon: 010-151604

Verzending onder rembours  
of bij vooruitbetaling  
op giro no: 2078008

's maandags gesloten



# DE BOER elektronika

de Merodelei 105, Turnhout  
BELGIË  
Kleine Berg 41, Eindhoven  
NEDERLAND

## BOUW- PAKKETTEN:

	HFL.	BF.
PRECO (compleet 9398-9399)	79,95	1230
Ekwin 45V versie	66,95	1030
Ekwin 60V versie	88,95	1368
Voeding voor Ekwin, gedimensioneerd voor stereo (* + f 3,50 extra verz.k i.v.m. trafo of BF 54,-)		
45 V versie 8 Ohm	64,45*	922*
45 V versie 4 Ohm	85,20*	1311*
60 V versie 8 Ohm	65,70*	1011*
60 V versie 4 Ohm	87,20*	1342*
16 led indicator	36,50	562
30 led indicator	66,05	1016
2 x 10 Watt versterker (PLL feed-back) print + onderdelen, maar zonder trafo en koelmateriaal	99,—	1523
LC-drumstel met M252, geheel compl.	202,50	3115
Ritmeprint met alle componenten	84,—	1292
Basisprint met alle componenten	71,80	1105
Diodematrix	18,95	292
Instrumentprintjes HB, LB, BD, CD, CL p.st.	5,75	88

### ELEKTORSKOOP, bouwpakketten bestaande uit print + onderdelen:

Y-print (9099-2)	66,25	1019
Voedingsprint (9099-3)	79,30	1220
HS print 1000V (9099-4)	42,45	653
HS print 2000V (9099-4)	56,55	870
Eindversterkers (9099-5)	75,10	1155
Basisprint (print + connectors) (9099-6)	39,20	603

**Bestellingen:**  
VOOR BELGIË: Onder rembours, of bij vooruitbetaling met BF 60,- verzendkosten op PCR 000-0335604-81, of Bank van Brussel te Turnhout no. 320.0626202.40. De Merodelei 105, Turnhout, tel. 014-418080.

VOOR NEDERLAND: Onder rembours, of bij vooruitbetaling met f 4,10 verzendkosten op postgironr. 2155669 of ABN, Wal Eindhoven banknr. 52.72.38.104, Kleine Berg 41, Telefoon 040-22507.

## SENSATIONEEL

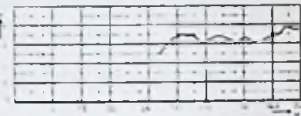
GROOT VERMOGEN DOME TWEETER

### ISOPHON KK - 10/4

(in speciale industriële uitvoering)



sinusvermogen volgens DIN: 80 Watt  
impedantie bij 2000 Hz.: 4 Ohm  
weergavegebied: 1 000-20 000 Hz  
sprekspoeldiameter: 25 mm.  
magneetinductie: 12.000 Gauss  
totale magneetsterkte: 29.100 Maxwell  
afmetingen buiten: 95 x 95 mm.  
gat (montage op front): 69 mm. Ø  
gat (montage achter front): 86 mm. Ø  
gewicht: 720 gram  
aanbevolen afsnijfrequentie: 3.000 Hz.



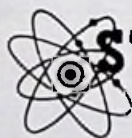
De Isophon KK-10 tweeter heeft een hoger rendement dan welke andere tweeter ook. Nu is de belastbaarheid ook nog groter: normale uitvoering: 50 Watt rms industriële uitvoering: 80 Watt rms

**EN DAT SLECHTS VOOR f 42,- incl. BTW**  
(ook levering via de erkende vakhandel)



**HAARLEM ELECTRONICS HELIOS B.V.**

Rozenstraat 24 - Haarlem - telefoon: (023) 32 78 58  
Geopend van maandag t/m zaterdag van 9 tot 18 uur



## STUUT en BRUIN B.V.

*middelpunt van de elektronica*

### VOORDEEL AANBIEDINGEN

**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. Per stuk f 19,95. Per 10 stuks f 169,00

Statische afscherming tussen primaire en secundaire wikkeling.  
**PHILIPS houten versterkers**, 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 6,95. Per 10 stuks f 64,00

**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

**Afstemcondensator**, 4 x 14 pF, met vertraging, klein model. Per stuk f 2,98. Per 10 stuks f 24,00

**Afstemcondensator**, 2 x 500 pF, eveneens met vertraging. Per stuk f 1,20. Per 10 stuks f 9,50

**Metalen handvatten**, voor uw versterker of meetapparaat. Lengte 11 cm. Hoogte 4 1/2 cm. Per stuk f 0,95. Per 10 stuks f 6,80

**SHAMROCK tape**, 1800 Ft = 560 meter op 18 cm haspel en in doos. Nu nog goedkoper bij Stuut en Bruin!!!  
Ultraard het nieuwe type '041'. Per stuk f 6,00. Per 4 stuks f 19,80

Wat u ook zoekt op radio-technisch of elektronisch gebied  
Informeert eerst bij...

### STUUT EN BRUIN

#### UW WARENHUIS OP ELEKTRONISCH GEBIED.

Wij leveren onder rembours!

Minimum kosten f 5,00

Prinsegracht 34  
Telefoon: 070-604993

DEN HAAG

Giro: 28 30 62  
Bank: Amro Nr. 47.35.75.418





## DIGITALE MULTIMETER UMG 420

De UMG 420 is een nauwkeurige digitale multimeter met 3 + 1 dekadische cijferuittezing en een bereik van 1999. De LED-displays hebben een cijferhoogte van 15 mm.

Het apparaat is geschikt voor het meten van:

- gelijkspanningen van 100  $\mu$ V tot 1000 V
- wisselspanningen van 1 mV tot 350 V eff.
- gelijkstroom van 1  $\mu$ A tot 1 A
- weerstand van 0,1 Ohm tot 2 MOhm

Metingen tot 2 V aan hoogohmige spanningsbronnen worden via een BNC-bus met een ingangsweerstand van 1000 MOhm uitgevoerd. De polariteitsaanduiding is automatisch.

De UMG 420 combineert nauwkeurigheid en overzichtelijke bedieningsmogelijkheid met een zeer robuuste constructie.

Prijs incl. B.T.W.

**f 695,-**



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



# THOMSEN NEDERLAND

SCHUITENBERG 45 POSTBUS 15 ROERMOND TEL 04750-16287

## DIPLOHMATIC TRIM POTENTIOMETERS TYPE 351

- weerstandswaarde van 100 ohm t/m 500 kOhm
- max. werkspanning 250V d.c.
- vermogen bij 70° C ¼ W
- tolerantie 10%
- lineaire instelling
- 240° draaiingshoek
- hoge kwantumkorting



**Air-Parts** INT. B.V.  
Haagweg 149, Rijswijk 2101 Tel 070 - 994740

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

Gevraagd:

## EINDCONTROLEUR

(Electronica)

Voor het controleren en afregelen van  
Studio Electronen Flitsers.

Tevens voor de produktie/montage van printed circuits  
en vervaardiging van eenmalige apparatuur.

**BEAM B.V.**

Industrieweg 8, Leerdam. Telefoon 03451 - 23 00

### BOUWPAKKETTEN

Digitale Hoofd-  
oscillator, incl.  
gestab. voeding **f 134,50**  
7-Delersysteem,  
incl. gestab.  
voeding **f 145,50**

Complete toon-  
generator voor 97  
tonen, voor totaal **f 280,-**

Orgel eindverster-  
ker 40Watt sinus **f 135,-**  
Pedaal-Deler-Print **f 59,50**

### ONDERDELEN

Klavieren  
4 oktaafs C-c''' **f 110,-**  
Klavieren  
5 oktaafs C-c''' **f 135,-**  
Register-  
schakelaars **f 4,45**  
13-tonig pedaal **f 95,-**  
Zwelpedaal **f 65,-**  
Nagalmveer, nieuw  
model **f 60,-**  
Speaker IREL  
35Watt **f 95,-**  
Speaker PHILIPS  
20Watt, van f 88,50  
voor **f 49,50**  
Diodes 1N4148  
1 t/m 499 stuks **f 0,18**  
500 t/m 999 stuks **f 0,17**  
1000 t/m 4999 st. **f 0,16**  
SAJ 110 7-deler **f 9,45**

en nog vele andere onderdelen...

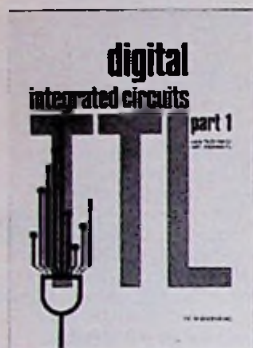
Vraag vrijblijvend onze brochure aan en laat u op de  
mailing-list plaatsen.

### GOES LAREN ORGELTECHNIEK

Corn. Bakkerlaan 16, Laren (N.H.)  
Tel.: 02153 - 10582 of 86783

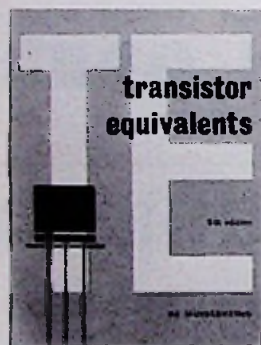


# ONMISBAAR OP UW BOEKENPLANK!



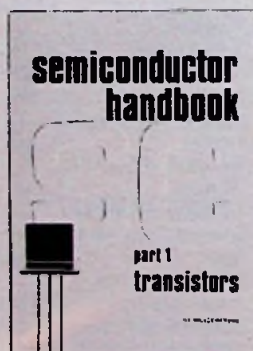
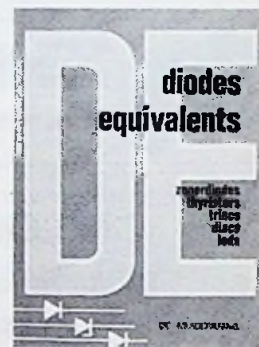
**TTL-Integrated Circuits 1, digital**  
ISBN 90 6082 098 3 (A. M. Hoebeek)  
voor alle specificaties en details van de 7400-serie uit het programma van 13 producenten!  
Order No: 1158                      prijs f 19,50

**TTL-Integrated Circuits 2, digital**  
ISBN 90 6082 111 4 (A. M. Hoebeek)  
Vervolg van het eerste deel, omdat de auteur in uw belang geen enkel belangrijk gegeven heeft willen nalaten! Onmisbare aanvulling!  
Order No. 1160                      prijs f 24,75



**Transistor Equivalents, 9e druk**  
Een naslagwerk voor het snel vinden van vergelijkbare typen, om zodoende tijd te sparen en oponthoud in het werk te voorkomen!  
Order No. 1089                      prijs f 15,25

**DIODES Equivalents, 1e druk**  
Het grote aanbod van vele fabrikanten in dit boek overzichtelijk opgesteld om snel vergelijkbare en equivalente typen te kunnen vinden!  
Order No. 1090                      prijs f 11,-



**Semiconductor Handbook 1, transistors**  
ISBN 90 6082 092 4 (A. E. C. v. Utteren)  
'n Compleet en overzichtelijk naslagwerk, met behuizingen en aansluitgegevens etc.  
Order No. 1062                      prijs f 17,85

**Semiconductor Handbook 2, diodes etc.**  
ISBN 90 6082 ... (A. E. C. v. Utteren)  
Alles, maar dan ook alles over dioden, zenerdioden, thyristors, varicaps en tunneldioden vindt u in dit boek!  
Order No. 1063                      prijs f 17,-



• Verkrijgbaar bij de radio-onderdelenhandel en bij de erkende boekhandel •

## uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 bussum (holland) Tel. 02159-31851 Giro Nr. 83214





**Fane Pop 75 39 cm speaker**

Een topklasse luidspreker voor instrument, P.A. en discotheek voor ongekend lage prijs. Ideaal tezamen met TTI HTM-2 hoorn-tweeter  
75 watt r.m.s. sinus. 150 watt muziekvermogen, 8 Ohm, 35-10.000 Hz. Aluminium chassis en dome. Twee jaar schriftelijke garantie

**f 185,-****Panda Twin Acoustic box**

Wilt u geen box zelf bouwen. Alleen met een Panda kast bent u toch niet duurder uit. Perfect afgewerkte kasten, met zwart kunstleer bekleed, met zwart of oranje speakerdoek, met beschermhoeken, handvatten en doppen.

Panda Twin Acoustic, 100 watt sinus, 250 watt muziekvermogen, 8 Ohm, 30-12.000 Hz, twee 12 inch speakers, twee jaar garantie

**f 395,-**

Panda Twin Acoustic-2T, 100 watt sinus, 250 watt muziekvermogen, 8 Ohm, 30-20.000 Hz, twee 12 inch speakers en twee tweeters

**f 495,-****London City gitaarversterker**

De meest gebruikte instrumentversterker in Nederland. Het nieuwste model DEA-130 is geschikt voor alle elektrische instrumenten en voor zang. Vier inputs, twee volumeregelaars, bass, middle, treble en presence loonregeling. 130 watt sinus vermogen. Vier uitgangen (8 en 16 Ohm).

**f 695,-**

Vraag onze gratis uitgebreide catalogus nu aan. Of bezoek onze showroom; geopend van maandag t/m zaterdag van 9 tot 18 uur.  
Rozenstraat 24 - Haarlem - Tel.: (023) 32 78 58.

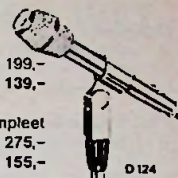
**aanbiedingen**

D.N.H. 12-9S74 luidspreker, 40-65 watt, 16 Ohm, 31 cm Ø, 40-10.000 Hz, van f 135,- voor **f 99,-**  
A.K.G. D 707 C/E, de populairste gerichte microfoon, compleet met etui en statiefklem, haast u **f 117,-**

A.K.G. K 140/4 HiFi koptelefoon van f 99,- nu **f 69,-**

A.K.G. K 280 studio koptelefoon van f 199,- nu **f 139,-**

A.K.G. D 124 E studio microfoon, compleet met etui, statiefklem en windkap. Van f 275,- nu voor **f 155,-**

**NIEUW**

Filotex EHE-2PR microfoonkabel met koolstof afscherming, 2 x 0,22 mm²  
prijs per meter **f 1,-**  
prijs per rol van 100 meter **f 89,-**  
prijs per 1000 meter slechts **f 795,-**

Belden multipole kabels:

8776 15-parige kabel, prijs per meter **f 18,-**

8773 27-parige kabel, prijs per meter **f 31,50**

Eén paar bestaat uit twee geïsoleerde aders, één aardgeleider en een aluminium-foil afscherming.

T.T.I. HTM-2 hoorn-tweeter, 80 watt sinus, 8 Ohm, 4.000-22.000 Hz, 4.500 Hz afsnijfrequentie, unieke prijs voor unieke tweeter, let op **f 15,50**

Isophon KK-10-4 dome-tweeter in industriële uitvoering, 80 watt sinus, 4 Ohm, 800-20.000 Hz, 3.000 Hz afsnijfrequentie, slechts **f 42,-**



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 38,40**

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/B **f 38,40**

UHF, 30 dB, type ATB/ **f 56,70**

Bodemplaat voor montage van max.

3 versterkers NT-serie **f 30,30**

Idem met ingeb. voeding **f 46,20**

Idem voor tussenschakeling **f 33,-**

Voeding 12V, v.a. **f 30,50**

GAI versterkers en omzetter, prijs en levertijd op aanvraag.

Grossier voor Amsterdam en omstreken:

R. Lezer, Postbus 9192 Telefoon 020-151091

IMPORTEUR EN VERTEGENWOORDIGER

VOOR NEDERLAND:

FA. J. F. VAN HEELSBERGEN

MATHESSERDIJK 128 ROTTERDAM 3007

TELEFOON 010 - 15 25 21

**FRACARRO**

**RADIOINDUSTRIE**

**antennematerialen**



ME 1

MA 1

ME 3

## De kleurloze HECO BAS- WEERGEVER



Heco, specialisten in weergave; HiFi luidsprekerboxen in diverse klassen; weergaloos goed klinkende „DYNAMIC“ HiFi boxen met ingebouwde eindversterkers en actieve elektronische filters; HiFi bouwsets van 10 tot 100 watt; meerdere „dome“ luidsprekers voor hoog en midden, basluidsprekers; 2-, 3- en 4-weg filters in passieve- en actieve (elektronische) uitvoering; Tuner-Versterkers van 15 tot 40 watt sinus.

Geluidsruizen, orkestluidsprekers; hoog rendement discotheek-boxen tot 100/150 watt; mengpanelen en eindversterkers hiervoor van 25 tot 250 watt; studio regietafels 6-24 kanalen in/2-4 kanalen uit en lichtmixers.

**TELACOM**

\* VOOR GELUID



Populierenlaan 41 - St. Oedenrode - Tel. 04138 - 2254



# 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 zijanten
- ☐ afmetingen: 360 x 212 x 100 mm

### Technische gegevens

- ☐ frequentiebereik 15 Hz - 50 kHz (3 dB)
- ☐ vervorming max. 0,08%
- ☐ ingangen: MD pick-up 3 mV; impedantie 47 kΩ  
tuner 100 mV; impedantie 100 kΩ  
tape 100 mV; impedantie 100 kΩ

- ☐ Baxandall toonregeling

- ☐ uitg. vermogen

2 x 120 W, sinusvermogen in 4 Ω impedantie

2 x 75 W, sinusvermogen in 8 Ω impedantie

- ☐ Grote stabiliteit

- ☐ Ingebouwde elektronische kortsluitbeveiliging

- ☐ Kortsluitbeveiliging werkend met relais die bij kortsluiting, overbelasting of DC op de luidspreker, de voedingsspanning uitschakelen.

- ☐ Netvoeding 220 V - 50 Hz

Prijs: Komplete bouwdoos

f 525,-

Gebouwd

f 695,-

Komplete bouwdoos eindversterker

f 1415,-

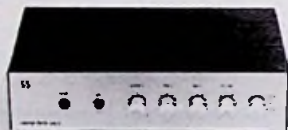
Eindversterker gebouwd

f 525,-

## CORNER HORN MK 1

2 x 35 Watt  
hifi stereo-versterker

Prijs: bouwdoos f 345,-  
gebouwd f 475,-



### 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 Ω impedantie

- ☐ netvoeding 220 V - 50 Hz

## CORNER HORN MK 5

**NIEUW**

2 x 50 Watt  
hifi stereo-versterker.  
Verdere gegevens als MK 1.

Prijs: bouwdoos f 425,-  
gebouwd f 550,-



## 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 368,-

met voorafluistering f 408,-

gebouwd met VU meters f 490,-

met voorafluistering f 550,-

**Alle mengpanelen inclusief voeding.**  
Kan rechtstreeks aangesloten worden  
op Corner Horn of Corner Gull.

## Nieuw is goed als het nòg beter is!



Dat mag wel gezegd worden van de  
zojuist verschenen 3e druk van:

### Zenders, deel II

(J. Bron)

ISBN 90 6082 082 7

Praktische schakelingen van modulatoren, zenders, voedingen, convertoren, ontvangers en meetinstrumenten, maar ook **ombouw van dump!** Bovendien is deze 3e druk nog aangevuld met **een zevental nieuwe ontwerpen:** voedingen, omvormers, een acculader en enige generatoren!

Dit boek is zeker geschikt voor alle in de elektronica geïnteresseerden. Van het vrij grote aantal opgenomen ontwerpen is een belangrijk deel geschikt voor universele toepassingen. Bovendien werden moderne halfgeleiders in de ontwerpen toegepast!

Order no: 1188

prijs f 22,50

### All the WORLD's RADIO BROADCASTING STATIONS, (C. J. Both)

Als u weet dat dit boek bij de EDX'ers (European DX-Club, Zweden) als 'hèél goed!' beoordeeld werd, dan moet u nu toch wel vlug zorgen dat u er een hèéft!

Order no. 1004

prijs f 18,-

**Verkrijgbaar bij de erkende boekhandel  
en de radio-onderdelenhandel!**

uitgeverij de muiderkring bv  
postbus 10 bussum (holland)  
Tel. 02159-31851 Giro 83214





**Luidspreker  
scheidingfilters**  
8Ω, 15 watt, 2-weg  
per stel **9,50**

**Bouwpakket  
voor een regelvoeding**  
2,2 A - 2-30 Volt, incl. trafo en  
ned. beschrijving **59,50**

**Lichtorgels**  
3-kanaals **49,50 en 69,50**  
idem met ingebouwde  
microfoon **129,00**

**Stolle coaxkabel type 9050**  
100 mtr. **60,00**  
**2e toestel versterker**  
met ingeb. voeding en splitser,  
15-20 dB **47,50**

**Stolle antennerotoren**  
volaut., nog steeds **129,00**

**Universeelmeters**  
Life 20 kΩ p.V.  
DC volt: 0 - 0,5 - 2,5 - 10 - 50  
250 - 1000 V.  
AC volt: 0 - 10 - 50 - 250  
1000 V.  
DC current: 0 - 0,05 - 25 - 250 mA  
Resistance: 0 - 50 k - 500 k - 5 MΩ  
**59,00**

**Universeelmeters**  
1000 Ω p.V.  
DC Volt: 0 - 10 - 50 - 250  
1000 V.  
AC volt: 0 - 10 - 50 - 250  
1000 V.  
DC current: 0 - 100 mA  
Resistance: 0 - 150 kΩ **27,50**



**VEILIG KOPEN  
per post of  
telefoon  
dat kan bij  
RADIO  
VAN DER WEL**

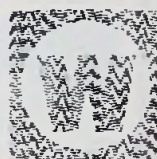
**Printmaterialen  
voor het zelf maken van printen:**  
Seno etsset (etsen zonder vuile handen) **9,95**  
Dalo printpen **7,95**  
Seno polyfix voor printreiniging **2,95**  
Printsymbolen per strip **0,85**  
Giethars **9,50**  
Fix print, uw derde hand bij het werk  
aan printen **32,50**



Catalogus en folderpakket verkrijgbaar tegen inzending van f 3,- aan postzegels in brief.

**RADIO VAN DER WEL**

Amsterdamsestraatweg 38 - 's Maandags gesloten  
Postbus 10.024 - Utrecht  
Telefoon 030 - 31 30 69 (Dag en nacht)



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?)

## SOUND Hoofdtelefoons voor de "echte luisteraar"

### 105 VTD

"New Style" Sound  
hoofdtelefoon met een zeer  
goede geluidswaergave.  
Freq. bereik 20-25.000 Hz.  
Toon- schuifregeling per  
schelp. Comfortabel licht-  
zittend door schuimrubber-  
rand waardoor zachte druk  
op de oren en geen vol-  
komen afsluiting. Zeer  
solide afwerking.  
Verstelbare oorschelpen.



### 808 VS

Uitstekende geluidswaer-  
gave. Freq. bereik 20-  
20.000 Hz. Volume-schuif-  
regeling per schelp. Mono/  
Stereoschakeling. Comfor-  
tabel lichtzittend. Zeer  
solide afwerking. Verstel-  
bare oorschelpen.



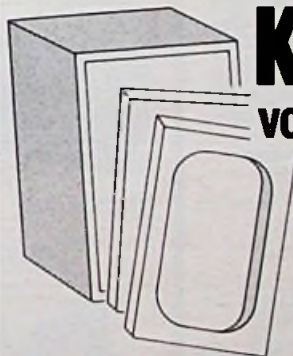
### 806 BS

Goede geluidswaergave.  
Freq. bereik 20-20.000 Hz.  
Volume draaibegeling per  
schelp. Mono/Stereo-  
schakeling (speciaal  
geschikt voor meeluisteren  
tijdens orgelbespeling).  
Comfortabel lichtzittend.  
Solide afwerking.  
Verstelbare  
oorschelpen.



Importeur  
**audio supply bv**  
Valklaan 12,  
Bilthoven,  
Tel. 030 - 78 54 60

## LUIDSPREKER KASTEN voor zelfbouw



Kompleet met los klankbord  
en doekfrontplaat.

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

**uit voorraad leverbaar in 8 maten**

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

Bruto adviesprijs  
inclusief btw

**een kwaliteitsprodukt van**



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



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 Holl. en Staatsspoor.

### Laagspanningstrafo's

Type	Prim.	Sec. Spanning	Stroom	Prijs
NTR 100	220	0-6-0-6-18	4 VA	f 9,50
NTR 105	220	0-6-0-18-38	4 VA	f 9,50
110	220	24-0-24	100 mA	f 8,50
115	220	12	2 VA	f 8,50
201	220	12-0-12	1	f 11,50
202	220	12-12	1,7 A	f 15,50
203	220	0-6-12-18-24-30	3 A	f 34,80
204	110-110	24-0-24	3 A	f 34,80
204 A	110-110	30-0-30	2,5 A	f 25,80
205	110-110	0-6-12-18-24-30-36	2 A	f 25,80
206	220	6	500 mA	f 5,25
207	220	12	300 mA	f 5,90
208	220	0-6-0-6	300 mA	f 6,50
209	220	0-12-0-12	150 mA	f 7,25
211	110-110	14-0-14	2,6 A	f 23,10
220	220	0-6-0-6	1 Amp.	f 9,25
221	220	12-0-12	400 mA	f 9,25
228	220	7,5-0-15	50 mA	f 8,25
300	220	1x170 2x4,5	20 mA	f 9,90
301	220	1x170 2x4,5	20 mA	f 10,60
302	110-110	1x170 5,5 0,5,5	800 mA	f 10,60
303	220	1x170 5,5 0,5,5	800 mA	f 8,60
304	220	1x170 0-6-0-6	20 mA	f 10,60
305	220	1x170 2x8 2x15	20 mA	f 10,60
306	220	1x170 2x5,5	100 mA	f 23,25
STR	220	24	500 mA	f 14,15

\* = Prijs inclusief verzending

### 'Twenthe'-laagspannings-trafo's. Prim. 220 Volt.

Type	Sec. Spanning	Stroom	Prijs
6-24-1	6-8-10-12-14-16-18-24	1 Amp	f 14,80
6-24-2	6-8-10-12-14-16-18-24	2 Amp	f 18,50
6-24-4	6-8-10-12-14-16-18-24	4 Amp	f 24,80
6-24-6	6-8-10-12-14-16-18-24	6 Amp	f 23,10
6-24-10	6-8-10-12-14-16-18-24	10 Amp	f 41,80
5-25-1	5-7,5-11-13-15-17-19-21-23-25	1 Amp	f 17,35
5-25-2	5-7,5-11-13-15-17-19-21-23-25	2 Amp	f 22,25
5-25-4	5-7,5-11-13-15-17-19-21-23-25	4 Amp	f 29,25
5-25-6	5-7,5-11-13-15-17-19-21-23-25	6 Amp	f 36,70
5-25-10	5-7,5-11-13-15-17-19-21-23-25	10 Amp	f 46,15
6-30-0,75	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	0,75 Amp	f 14,75
6-30-1,5	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	1,5 Amp	f 18,25
6-30-3	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	3 Amp	f 26,25
6-30-5	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	5 Amp	f 34,75
6-30-8	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	8 Amp	f 46,50
6-60-0,38	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	0,38 Amp	f 14,18
6-60-0,75	0-6-12-18-24-30-36-42-60	0,75 Amp	f 19,28
6-60-1,5	0-6-12-18-24-30-36-42-60	1,5 Amp	f 26,25
6-60-3	0-6-12-18-24-30-36-42-60	3 Amp	f 36, -
6-60-4	0-6-12-18-24-30-36-42-60	4 Amp	f 46,50
6-60-6	0-6-6-8	6 Amp	f 27,75
6-18-5	6-8-10-12-14-16-18	5 Amp	f 23,80
24-24-2	0-15-20-24-0-15-20-24	2 Amp	f 24,40
24-24-1,5	24-24-24-24	1,5 Amp	f 34,80
24-12-1,5	0-12-0-12-0-15-0-15	3 Amp	f 34,80
24-12-30VA	0-12-0-12	30 VA	f 9,50
24-30-35-40	0-35-40-0-30-35-40	3 Amp	f 46,25
30-35-40-2	0-30-35-40	2 Amp	f 23,50

Ieder type laagspanningstrafo (volgens uw gegevens) leverbaar. (± 1 week)

### Philips Motor

110 V 50 Hz 2 W. 8 omw./m  
eenvoudig geschikt te maken voor 220 V door middel van een weerstand van 3K3 5 W. Bovenstaande prijzen zijn incl. weerstand.

f 5,95

NU, eindelijk ook voor de amateur, een ± 10 cm

### beeldbuisje

70°. Bij een klein buisje hoort een klein prijsje

f 39,50

### Sennheiser

200 Ohm  
Microfoon met zwanenhals  
Idem zonder zwanenhals echter met kabelhaspel

f 69,50

f 57,50



### A. TRAFO + GELIJKRICHT-SCHAKELING

Prim. 2x 110 volt, sec. 2x ± 15 volt, 300 mA D.C. + 1x 6V.  
400 mA. A.C. kern EI 65

f 8,95

### B. TRAFO:

Prim. 220 volt, sec. 60 volt - 0,5 Amp.

f 4,95



Elektret condensator microfoon - 600 ohm met spraakschakelaar

79,-



### 'Schradler'

T.V. Tennis compleet 195,-



### prof. paneelmeters

Div. schaalverdelingen

45,-

### WOLFFERS elektronika bouwstenen

### Norfa meter



f 25,-

### Ultrasonic microfoon



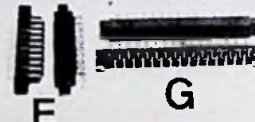
f 2,95

### '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 1/10 inch 5,95/stel

### ekstra speciale TIJDELIJKE aanbieding zolang de voorraad strekt

2N 2218 A 100 Up f 0,55

Diac f 0,95

Led. display-CQY 84 = Valvo cijferhoogte 19,1 mm common anode-rood f 12,50

uA 723 Teledyne spannings-stabilisator D.I.L. f 1,95

LED. display-cijferhoogte 8 mm common anode-rood f 8,95

NE555 Timer f 2,90

L.D.R.-Fotocel - Type RPY58 f 0,40

TAA550 = ZTK33 I.T.T. f 0,95

### 'TWENTHE' SCOPE



Nu een 10 MHz scope voor iedereen. Hoge kwaliteit en een populair 'Twenthe' prijsje f 495,-

Inclusief reserveset buizen.

"AD9026" = 110-220 Volt  
Sec. 2 x 280 Volt ± 100 mA  
1 x 4 + 5 Volt 1 Amp.  
1 x 6,3 Volt 1,1 Amp.  
1 x 6,3 Volt 3,5 Amp.

f 13,95  
10 stuks betalen 11 halen!

Idem AD9017  
Prim. 110-220 Volt  
Sec. 6 Volt 3 Amp.

f 4,50  
11 halen 10 betalen



### Trafo

prim.: 0-110-127-220-240 V.  
Sec. 9-0-9 volt ± 600 mA

6,95

### Driekanaals lichtorgel



Maximale belasting  
3 x 1000 watt  
3 x 300 watt kontinu  
Uw eigen lichtshow voor

f 69,50



## Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Holl. en Staatsspoor.



**Uni-meter**  
voor de  
service-  
amateur

In prachtige, plaatstalen  
koffer met transistor-tester.  
± 20.k ohm/volt

f 99,-



### Hoofdtelefoon

200 ohm, 20-12.000 Hz.  
+ microfoon

Model BH216

200 ohm, 300-7.000 Hz.

f 59,50



**Philips  
Dump-  
meter**

100 x 100 mm.  
Verschillende  
schaalverdelingen

7,50



### Knipperlicht- automaat

19,50

voor uw auto  
Leverbaar in 6 of 12 volt



Deze  
'Twenthe'  
sloopprint  
is eenvoudig  
om te bou-  
wen tot een  
1 kanaals  
lichtorgel.  
Natuurlijk  
met schema,  
weggeef-  
prijs

f 1,95

10 stuks f 15,00

## 'TWENTHE' AKTUEEL 1976

### HALFGELEIDERS

#### ZOLANG DE VOORRAAD STREKT

BD 135	f 1,50	uA 703	f 3,50
BD 136	f 1,50	709	f 2,30
BD 137	f 1,50	709 dil	f 2,30
BD 138	f 1,50	723	f 3,75
BD 139	f 1,50	723 dil	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 6,35
SAS 560	f 4,95	UAA 170	f 8,95
SAS 570	f 4,95	UA7805	f 5,90
2N 1613	f 0,95	7812	f 5,90
2102	f 0,95	7815	f 5,90
2219 A	f 0,95	7824	f 5,90
2805 A	f 0,95	LM 309K	f 6,75
3053	f 0,95	L 129	f 4,90
BC 140	f 1,25	TBA 625 B of C	f 8,95
141	f 1,25	BA 127	f 0,60
160	f 1,35	IN4148	f 0,15
161	f 1,35	IN4007	f 0,30
237	f 0,45	BA 131	f 0,50
238	f 0,45	138	f 0,50
239	f 0,45	147	f 0,50
307	f 0,50	173	f 0,50
308	f 0,50	TV 13	f 0,95
309	f 0,50	LM 3900	f 2,90
547	f 0,45	LM 3909	f 4,70
548	f 0,45	CA 3049	f 14,75
549	f 0,45	CA 3130	f 5,25
557	f 0,50	CA 3080	f 4,60
558	f 0,50	CA 3094	f 9,25
559	f 0,50	TBA 120S	f 4,95
		TBA 810	f 8,20
		72810	f 4,90
		SAJ 110	f 12,75
		TCA 730	f 14,-
		740	f 15,-
		SO 42 P	f 12,50
		3501 AT	f 12,50

### ASSORTIMENTEN

gestempelde	A. 35 x N.P.N.
en geteste	B. BC 250c 35 x P.N.P.
N.P.N. en	C. BF 273 35 x N.P.N.H.F. tor. f 5,95
P.N.P.-torren	

### 'QUADRO' ADAPTER Nu 'SEMI'QUADRO voor iedereen! 'WIGO'

QUADRO VOOR

17,50



### MPX 2000

Met hoofdtelefoon, keuze-schakelaar, Din-  
aansluitingen, 2 x micro- hoog-laag. Tuner  
+ Tapes 2 x P.U. voor M.D. keus f 225,-

### MPX 1000

Idem zonder afluisterversterker f 175,-



A. 531 Schaal + meetsysteem 200 uA. Loga-  
ritmisch. Spiegelschaal 135 x 120 mm

f 45,-  
251 105 x 110 mm ± 100 uA Lin. f 27,50  
151 110 x 90 mm ± 1 mA Lin. f 22,50

B. 150 x 150 mm ± 6 mA f 27,50  
Idem 120 x 120 mm gebruikt echter in prima  
staat ± 1 mA div. schaalverdelingen f 12,50

C. 100 uA/1 mA/100 mA/500 mA/10 Volt/40  
Volt/1 A/2 A/V.U.  
Type mA 4 40 x 40 mm f 25,-

D. 051 85 x 85 mm ± 1 mA f 22,50  
951 85 x 85 mm ± 100 uA f 22,50

E. Hioki V.U. meter ± 100 uA 50 x 14 mm  
f 15,-

### Hirschmann pluggen met schroefkoppeling



O. Chassisdelen type mab en  
masel

3p 180° pen  
3p 180° contra

5p 180° pen à f 1,50

5p 180° contra

6p 270° contra

6p 270° pen

(6-polig = 5-p. + middenpen)

A. Plug type mas en mak.

3p 180°

3p 180° contra

5p 180°

5p 180° contra à f 1,95

6p 270°

6p 270° contra

(6-polig = 5-p. + middenpen)



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 Holl. en Staatsspoor.

### Ekstra Speciale Aanbieding

Vin + Motor

± 20 cm  $\phi$   
 kleur blauw  
 220 volt

Koele lucht voor

**f 7,95**



- A. Euro decoder stereo 12 Volt .... 19,50  
 B. Transistordecoder voor buizen Radio ..... 17,50  
 C. FM tuner met ecc85..... 9,50  
 11 halen 10 betalen

#### Luidsprekers

- AD4070Y4 4 ohm 1 Watt  
 1 x ..... 3,95  
 10 x ..... 33,50  
 100 x ..... 295,—  
 Diameter 105 mm  $\phi$

- AD3729Am 800 ohm 3 Watt  
 Diam. 166 mm achtkant  
 1 x ..... 5,95  
 10 x ..... 49,50  
 100 x ..... 395,—

- AD5080m4 4 Watt 4 ohm  
 Diam. 119 mm achtkant  
 1 x ..... 6,95  
 10 x ..... 64,50  
 100 x ..... 595,—

- AD3890x800 800 ohm 2 Watt  
 Afm. 82 x 197 mm  
 1 x ..... 5,95  
 10 x ..... 49,50  
 100 x ..... 395,—

- AD4080x4 4 ohm 3 Watt  
 1 x ..... 5,95  
 100 x ..... 525,—

A

#### Philips Trafo

Prim. 110-220 V  
 Sec. 20-0-20 V

**f 9,50**

11 halen, 10 betalen.



B

#### Philips scheervoeding

Prim. 120-220 V  
 Sec. 6 V ± 100 mA  
 wisselspanning

**f 4,95**

11 halen, 10 betalen.



### TWENTHE 'SPECIAAL' Gestabiliseerde voeding

Merk: FRAKO

Werkelijk uniek in  
 kwaliteit en prijs  
 Een industriële prof:  
 voeding, nu ook bereik-  
 baar voor U

- a 10V-3 A  
 b 10V-3 A  
 c 30V-2 A  
 d 30V-2 A  
 e 3,6V-2 A



Een greep uit de gebruikte  
 componenten:  
 4X 2N 3055  
 12X Power diode  
 3X elco 45.000 uF  
 Div. insteekprints - Thyristor-  
 beveiliging  
 6X meerslag instelpotmeter  
 1X zeer zware voedingstrafo  
 2X 7200 uF

+ Div.: 1e klas materiaal  
 totaalgewicht ± 17 kg

**f 199,—**

Beperkte voorraad.

### 7 watt Auto-bol-L.s.



**f 23,90**



### 110° lijnuitgang

Type ZTR021/21  
 evt. voor het gebruik van de  
 hoogspanningsspoel

**4,95**

Wij zijn geopend  
 dinsdag t/m vrijdag  
 van 9.00-18.00 uur  
 zaterdag  
 van 8.30-17.00 uur  
 's maandags gesloten

### Nagalm-veren



A - f 13,—  
 B - f 8,50

### Voor de model- bouwers



gelijkspanning:

A. Zuigmagneet  
 6 volt ± 50 mA = **à 1,95**

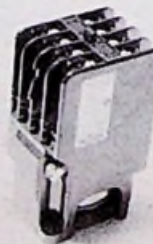
B. Helmagneet  
 A 24 volt ± 50 mA =  
 B 12 volt ± 25 mA **à 1,95**  
 C 15 volt ± 10 mA

C. Veerkontakten  
 A 1 x maak **à 0,25**  
 B 1 x m + 1 x breek **à 0,50**

C 1 x wissel **à 0,50**

'SIEMENS'

### Magneet- schakelaar



Type: 3TA 61-10-oA- 220 volt  
 spoel

Kontakten:  
 AC 220-380 V- 6 Amp  
 500 volt 4 Amp.  
 DC 24 V- 10 Amp.  
 600 V - 0.23 Amp.

**f 9,50**

### Relais

A. 8400 ohm - 220 V-AC - 3x  
 wissel

**4,75**

B. 435 ohm - 24 V-DC - 3x  
 wissel

**4,75**

### Cijferbuizen



O. Siemens 2M 1130 of  
 1132 à **f 9,50**  
 P. Valvo (Philips) ZM 1000  
**f 16,50**

Al onze prijzen zijn  
 inclusief btw



### Signaalvolger - gever

Laag en hoog frequent  
 Type SE360

**139,—**

### Keramische Potmeters

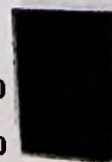


A. Rosenthale 20-25-30K.Ohm  
 - 100 watt **f 19,50**  
 B. 6 K.Ohm - 10 watt **f 6,95**  
 C. Philips 20 Ohm - 750 watt  
**f 37,50**

### 'Twenthe' L.S. box

± 5 watt  
 5 ohm **22,50**

2 stuks **39,50**



's MAANDAGS  
 GESLOTEN



# „TWENTHE” B.V.

STILLE VEERKADE 11-13  
TELEFOON 070-469200  
DEN HAAG  
POSTBUS 1415 - GIRO 201309  
TELEX 32358  
's Maandags gesloten

## Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Holl. en Staatsspoor.

### 'ELECTRET' condensator microfoon



600 ohm **39,50**

### Gestabiliseerde voeding 'Monarch'



30 volt. 1.5 Amp **99,-**



**Grid-Dip-meter**  
1,5-250 mHz. **259,-**

### 'SUEVIA' Schakelklok



type 200-220 volt 16 Amp. **f 75,-**  
idem Inbouw 10 Amp. **f 59,50**

### NIEUW! V.H.F. kanaalkiezer

met 3 transistoren in Torvoet (o.a. AF139)



**EKSTRA SPECIALE TWENTHE AANBIEDING**

Nu voor de prijs van één goede H.F.-tor **3,95**

### Prof. Dunker motor



24 volt, 9 watt, 3000 toeren.  
Huis: 98x32 mm  
As: 29x5 mm  
Type: Gr 32 0 **12,50**



**Tiptoets Unit** met SAS560-570 Div modellen.  
uitzoeken helaas niet mogelijk **9,90**

### Thermostaat 50-120° Cels.



**f 6,95**

### AANBIEDING:

**Elektronenbuis**  
typenr. 807

**f 7,50**

### Hoorn luidspreker

15 watt 8 ohm



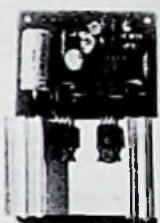
**f 37,50**

### P.A. 15:

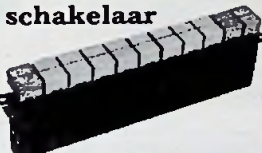
15 watt eindversterker DIN 45.500 **35,60**

### P.A. 4:

4 watt eindversterker 17,-



### Prof. Shadow-schakelaar



22 toets, waarvan: 8 toets 2 x wissel + 4 x naak, en 18 toets 6 x maak **f 7,95**



'Life' LT22 20.000 volt met spiegelschaal **49,50**

## TWENTHE SPECIAAL



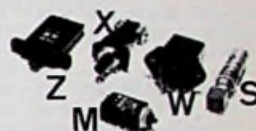
### Trafo's

B. Prim. 220 V Sec. 40 volt 0,5 Amp. **f 7,50**  
C. Prim. 115-220-240 V Sec. 19,1 volt 3 Amp. **f 9,50**



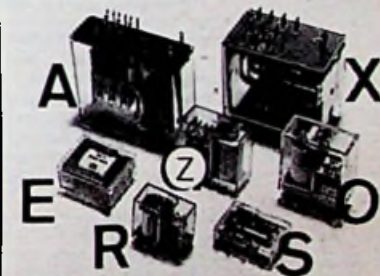
Deze lichtregelaar laat zich op zeer eenvoudige wijze in elke bestaande inbouwdoos monteren.  
**Techn. gegevens:**  
vermogen te belasten met gloeilampen van 60-400 watt.

**29,95**



### 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**



### 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. Kaco 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**



### Twenthe Speciaal

1 Amp. Weekijzer  
ø ± 50 mm

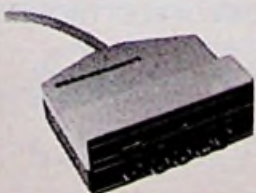
**2,95**

### 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. oktalfvoet **f 7,50**  
A 319024 6 x w. 24 V. A.C. **f 5,50**  
C oktalfvoet voor B **f 1,50**

### Twenthe Speciaal

Zwaar verzilverd draad.  
1,2 mm f 0,50 per meter  
Bijzonder geschikt voor spoelen.



### 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,-



# 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 bijstulping verschuldigde bedrag.

## Radiomarkt gevraagd

Mil. dump-ontvanger voor ontv.-bereik vanaf 1300 kHz tot 30 MHz. tegen elk aannemelijk bod. Opgave: Gehem, Bloemstraat 79, Oldenbroek (Gld.).

Verzamelaar geeft goede prijs voor uw langspeelplaten: Kok, Planetenlaan 22 hs, Haarlem.

Welke radiohobbyist schrijft mij ervaringen met printboren in aluminium etc. Zuidweg, O. Bosstraat 36, Kapelle 3615.

Revox A 77 Tapedeck. In goede staat. Tel. 01612-2430 (na 7 uur).

Bose eindverst. KTV patroon gener. Tel. 01641-3826 (na 6 uur).

Schema gev. van vliegtuig navigatie zend.ontv. RT-278 Transponder + 1000 MHz. Destijds verkocht door Louter Dordrecht. Kostenverg. Tel. 055-233207.

Te koop gev.: 27 Mc mobiel 12 V, Pony, Tokal o.l.d. Tel. 03456-387 (na 6 uur).

Gevraagd door verzamelaar oud Elektrotechnisch materiaal porcschakelaars, schakelborden, toestellen enz., recl. materiaal, catalogi, oude radio's enz. Ook ruilen. Ritmeester. Tel. 05910-13721.

## Radiomarkt aangeboden

Ph. 10 W mono-verst. HF310 + FM afst. GH 926 + ls in box f 215,-. Freq.meter Class D nr. 1 MK II f 80,-. Ook ruilen. Tel. 01711-10089 (na 7 uur).

Revox eindverst. (nieuw) Philips z.w. video rec. evt. met port. TV. Tel. 01641-3826 (na 6 uur).

Beeldbuis A65-11W nieuw. Inl. tel. 01807-17336.

Semiconductor handbook (grote) geplastificeerd, weinig gebr. f 10,- idem; IC handbook f 10,- en nog meerdere boeken + onderdelen aanw. of ruilen tegen gran's schema's of derg. Hulkenberg, Postbus 11249, Amsterdam.

Nwe Heath digit. mosklok tev. rep. wekker 6 cijf. 15 mm f 145,-. 2 nwe Sony F26 microf. samen f 45,-. Pr. 50K/volt multimeter 19 ber. f 40,-. Nwe MG raamant. m. Mosfet-verst. f 45,-. Hendriksen, 05758-2795.

drag in postzegels bij opgegeven advertentie.  
Giro. Nr. 83214, Radiomarkt, Mulderkring BV, Bussum.  
België: M. Kluwer Int. Uitgevers ond., B 2600 Berchem Antwerpen. Giro: 000-0925940-75.

Voed.tr P120 en P120 N zeer oude radiogram. comb. Philips gram. m. defekt hydr. llt. Tel. 01803-2172.

Pakket nieuwe printelco's lu 1/m 100u 5 st. p.w. totaal 35 st. Stort f 16,50 op giro 2388700 tnv BE, Postbus 161, Winterswijk. Toezending per omgaande.

Görler tuner met afst. dioden, mf, sq, stereo dec., voeding ult R.B., pracht. fr. pl. 3 meters, telbuis, enz. 90 pct. afgebouwd, 6000,- Fr, tel 031/49.13.36 (België).

Philips luidspr.: 4 x AD1255/W8, de enige echte 'Bombardier', 4 x AD5060/5q8, 4 x AD0160/T4, 2 x AD12100/W8. Tel. 02150-15422.

B&O Beomaster 1000 t.e.a.b. Tessels, v. Reenenweg 70, Zeist. Tel. 03404-23626.

Wegens omstandigh. aangeb. z.g. a.n. Goot tinatzulger type GS 71 zonder verw. elem. Slechts één keer gebr. f 30,-. E. Krediet, Zonnebloeml. 36 Aerdenhout.

Voor Ham 2 m en 70 cm zend/ontv. merk Standard. Ra-Ma Corporation bv i.o. Tel. 078-45266.

2 Karlson boxen met AD 5200 M speakers B&O FM stereo radio Dirigent 609 K zonder decoder. 13 tonig Baspedaal met kontakten (nw.). Tel. 05490-18353.

Wobbelen/afregelen HF kleurenchassis Kuba/imperial f 75,-, volgende f 60,-. Experimenteerveertjes fosf. brons f 16,- per 100. 1000 st. f 120,-. Phil.trans. TV 12/220 v. 48 cm. f 195,-. Astronaut trans. TV 12/220 v. 48 cm. f 185,-/f 130,-. Schema's in tr. TV serv. Dirksen, Bouwmeester, Kalmoes 13, BOS-KOOP.

2 DDP 116 computers, voedingen langsp. 1700 W, verhuulstrafo's 3 KW, 2 puncher's 8 B, 2 reader's, line printer 300 regel per min., 16 K 16 Blt kerngeheugen, prints, ventilatoren enz. Tel. 010-505237 (na 6 uur).

TV toestel z/w goed werkend en vele soorten gebr. radio onderdelen w.o. radiob. en elco's etc. Bevr. bij Gehem, Bloemstraat 79, Oldenbroek (Gld.).

T.k.v. liefhebber Revox F 36 volsp. stereo, geh. gerev. in nwst. f 750,-. Valkenboslaan 180. Tel. 070-451379 (na 6 uur).

## Amtron bouwdozen je krijgt er nooit genoeg van



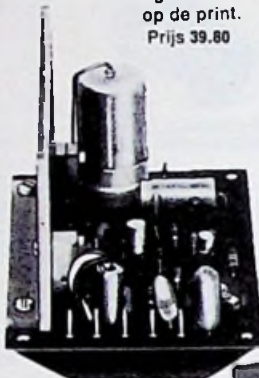
**UK 075 - THYRISTOR-ONTSTEEKING**  
5 Winters een snelle start en een gunstiger brandstof-verbruik (8-10%)  
Raadpleet catalogus. Prijs 118,-

## UK 120 - 8-12 W VERSTERKER

Deze versterker is bijzonder geschikt voor inbouw. De bouw wordt, zoals bij alle Amtron-bouwdozen, bijzonder vergemakkelijkt, doordat de onderdelen staan getekend op de print.  
Prijs 39,80



**UK 525 - LUCHTVAART-TUNER**  
Met deze Amtron-bouwdoos vindt u veel genoegen in de bouw, zowel als het luisteren naar vliegtuigen en luchthavens. Prijs 106,-



## UK 105/C - F.M. ZENDER

De ideale draadloze babyfoon. Te beluisteren op de F.M. radio bij uw bureau. Prijs 39,20



## UK 502/U MG/LG RADIO VOOR DE BEGINNER

Uitgevoerd met 2 transistoren. Werkelijk door iedereen te bouwen. Een origineel kado-artikel. Prijs 28,-. Kompleet met soldeerbout, tangen e.d. Prijs 49,50



**UK 952**

**UK 957**

## UK 952/957 - INFRA-ROOD ALARM 40 METER

Een volkomen onzichtbare straal welke een ruimte over 40 meter kan bewaken. UK 952 zender. Prijs 79,50  
UK 957 ontvanger. Prijs 112,-

Verkoopadres:

**DOEVEN ELEKTRONIKA**  
Schutstraat 58  
Hoogeveen  
Telefoon 05280 - 696 79





# 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

**NIJVERDAL**

PA o REW

**- RADIOVO -**

elektronikacentrum van Overijssel

Muiderkring-printen en lektuur

Zend- en ontvangapparatuur o.a. Trio Kenwood-Sommerkamp

Kerkstraat 41

Telefoon 05486 - 2728

**ENSCHDEDE**

**ELECTRONICA VAN DER SANDE**

Kleine Zaak Groot in Onderdelen

Amroh - Delcon - Philips - Amtron - EBF -

Bouwpakketten - Enz.

Muiderkring - Kluwer - Techn. Boeken

Hengelosestraat 176-180 Telefoon 053-35 03 96

**TILBURG**

**RADIOBEURS**

GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN

o.a. alle AMROH-MATERIAAL en MK-UITGAVEN.

Heuvelstraat 129 - Giro 1070721 - Tel. 013 - 42 56 29

**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.

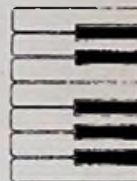
Dokumentatie en inlichtingen gratis te  
verkrijgen bij het reeds jaren bekende  
adres:

**Elektropost Zelfbouworgels**

Postbus 302, Oosterend (1821) of tel.

02223 - 661

EN: natuurlijk voor alle onderdelen.



**HOOGEZAND**

Transceivers voor 2 meter o.a.  
Zodiac en Kenwood  
short wave modules  
wolffers bouwstenen  
2 meter antennes  
antenne rotoren

bouwpakketten o.a. Amtron,  
Jostykit, Philips  
verder: transistoren en  
IC's, printplaten enz.  
2 meter transc. voor D  
machtiging goedgekeurd PTT

**SMID ELEKTRONIKA PAoSI**

Kerkstraat 211 Telefoon 05980 - 22 20

**HOOGEVEEN**

**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

**HENGLO (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 250,- tot f 300,-. Voor  
geïnteresseerden ook oude doch complete jukeboxen.

c.v. N. Wetsteijn & Zonen - Rotterdam

Blokmakersstraat 19 - 25 - Telefoon 010 - 76 87 47

**HOOGEVEEN**

PAoJDZ

**DOEVEN ELEKTRONIKA**

onderdelen  
halfgeleiders  
communicatie app.  
antennes en rotoren  
technische boeken

bouwpakketten van:  
Philips, Jostykit,  
Amtron, Wolffers,  
Shortwave modules,  
Thomsen

Schutstraat 58

Tel. 05280 - 69679



**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



## MARK III



Alléén deze maand voor iedere koper van een complete set  
**GRATIS...**  
een nieuwe schakelunit SU 1  
ter waarde van **f 39,50**

### De modernste 1-2-3-4-5-6-7 of 8 kanaals proportionele radiobesturing bouwset wordt in Nederland gemaakt

7 jaar geleden brachten wij de eerste proportionele bouwset in Nederland op de markt. Hier is nu de eerste proportionele bouwset ter wereld met 8 kanalen mogelijkheid, en dit zijn uw voordelen:

- \* 2 of 3 kanalen en later uitbreiden tot 8 kanalen
- \* Eerste klas onderdelen  
(elektronika 2000 is een van de grootste elektronika-onderdelen-leveranciers van Nederland)
- \* Eigen fabrikaat dus duidelijke nederlandse handleiding
- \* Optimale service, ons technische team kan radiobesturing wel dromen
- \* Lage prijs
- \* Gespreide betaling door aanschaf van losse eenheden die stuk voor stuk kunnen worden afgebouwd.

### ELEKTRONIKA 2000 DE RADIOBESTURINGSMAKERS VAN NEDERLAND

Voor gratis informatie: schrijf naar **ELEKTRONIKA 2000**. Antwoordnummer 2999, Amsterdam  
(geen postzegel nodig)  
of bel op 020 - 369321 en 325277

# ELEKTRONIKA 2000

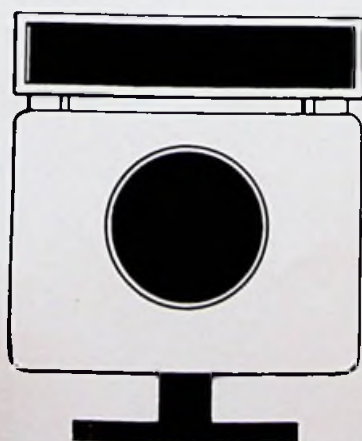




productie "DM 70 Improved"

van "Model 70" in 1969 tot "DM 70 Improved" in 1976

# B&W



DM 70 Improved ...  
Kleurenbrochure over het gehele  
B&W progr. zenden we U graag.

luidsprekers ontwerpen is alleen gegeven aan mensen met muzikale belangstelling, kennis van electro-acoustiek, geduld, doorzettingsvermogen en ambitie.

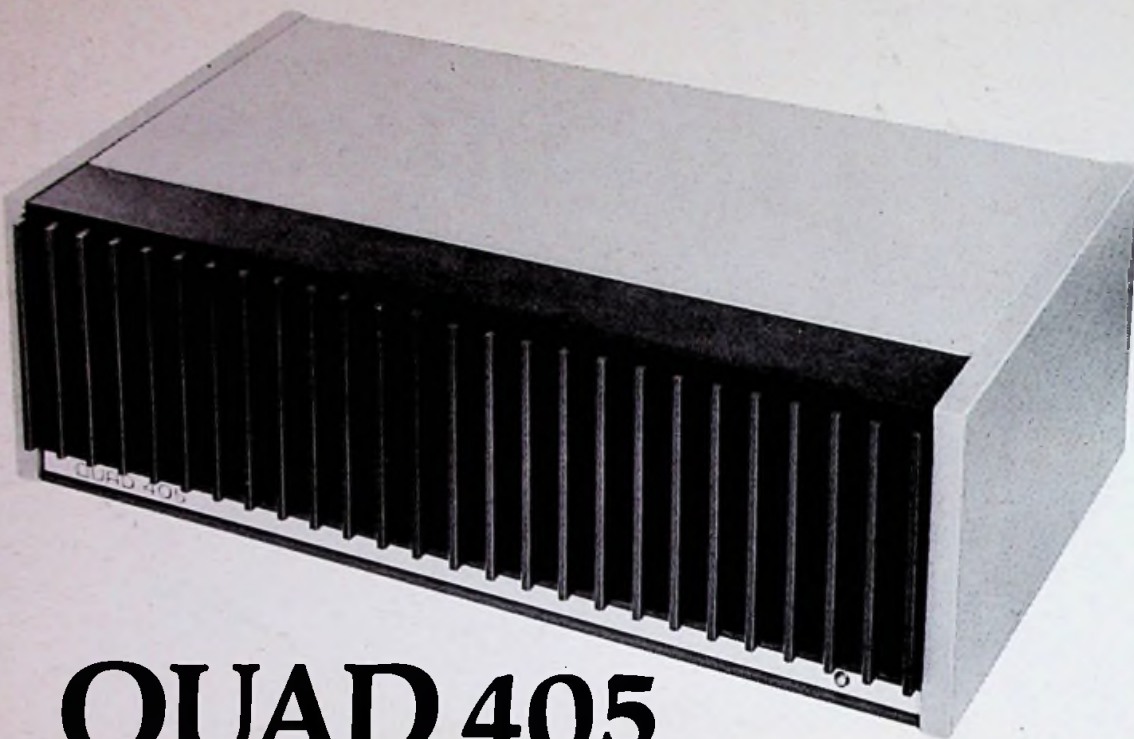
bij luidsprekers ontwerpen wordt gerekend, gemeten en geluisterd en dat laatste telkens weer en weer in elke fase van de ontwikkeling.

John Bowers en zijn team zijn duidelijk een voorbeeld van dit onvermoeibaar streven dat de aanvankelijke oer-inhoud gaf aan die Engelse woorden "High-Fidelity".

voorbeeld van een High-Fidelity luidspreker, niet meer, ook niet minder.  
genoeg om lange uren naar muziek te luisteren.



● **opmerkelijke\* verschijning**



# QUAD 405

**eindversterker met stroomtoelevering\*\***

- direct aan te sluiten op de QUAD 33 voorversterker
- 100 W uit voor 0,5 V in, om te stellen op 50 W
- vervorming, ruis en brom tezamen 0,01%
- verregaande verouderingsvrijheid
- klasse-A weergavekwaliteit zonder crossover
- klasse-B rendement en vermogensafgifte
- onvoorwaardelijk stabiel
- adviesprijs f 1100.-

\*De QUAD 405 is eigenlijk alleen opmerkelijk  
voor wie er nog geen heeft

\*\*patent aangevraagd



Importeur voor de Benelux:  
TransTec/QUAD Benelux bv, Schiedamsevest 67,  
Rotterdam-3002, tel. 010-147055\*