

0020

RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

22e jaargang

3

1 februari 1974

f 1,70

verschijnt tweemaal
per maand

Wat is CMOS?

**De minicomputer
is geëvolueerd**

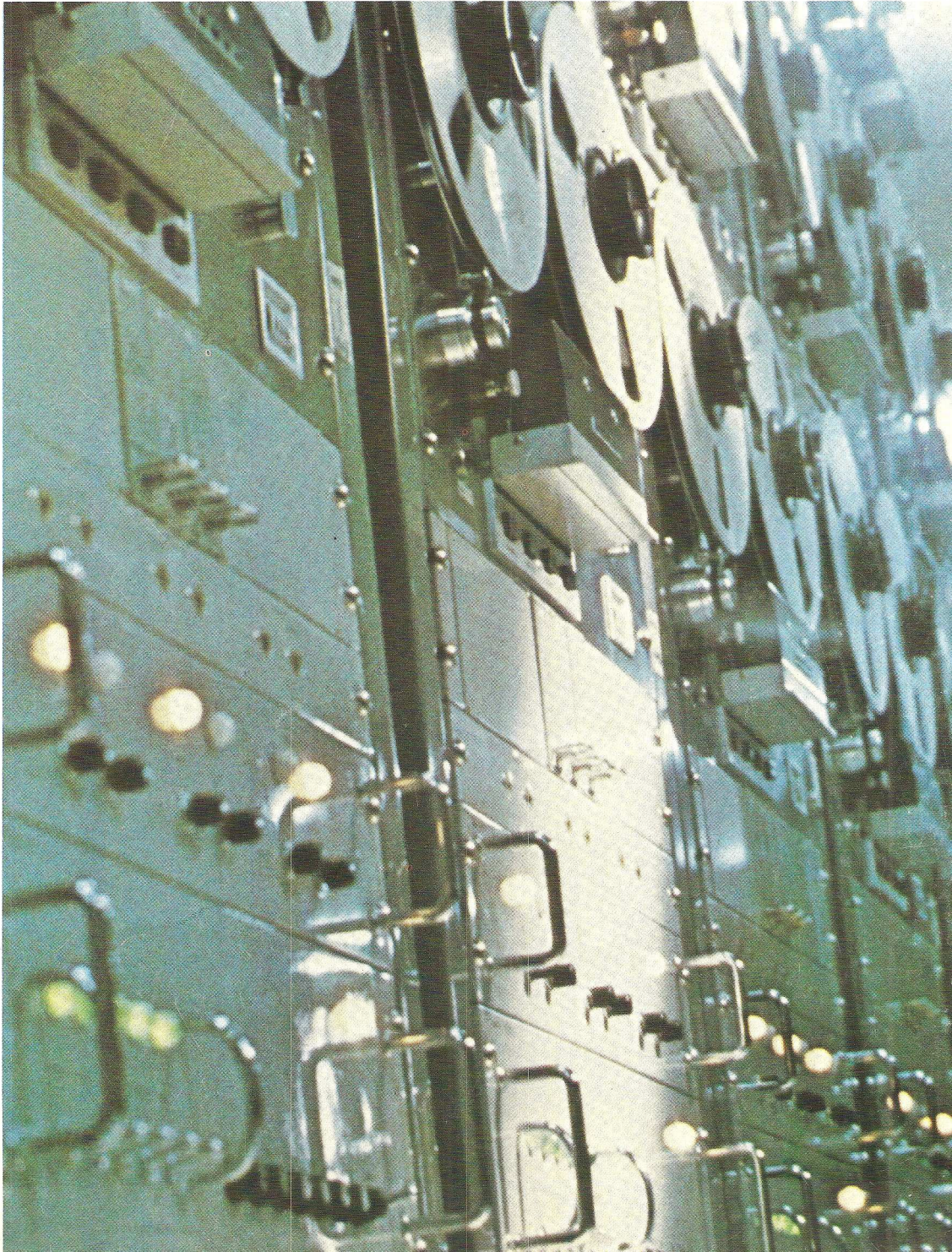
**Spanningspeilen in
dB:
wat nu?**

**Experimenteer-
voeding
voor TTL**

**Elektronisch
foutzoekapparaat**

**Digitale
intervalschakelaar**

*Impressie van geavanceerde
datarecorders met meetwaar-
deverwerkende eenheden
voor de analyse van elektri-
sche signalen, verder voor
het kopiëren, reproduceren
en opslaan van actuele meet-
gegevens.
(foto: Teac, Tokio.)*



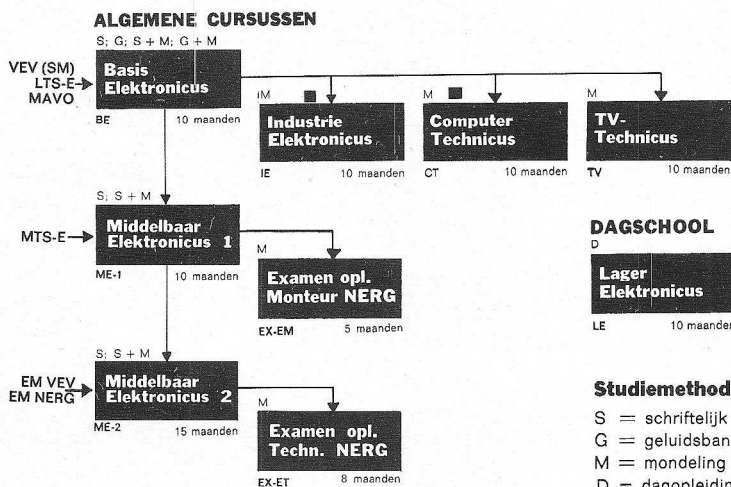
STUDEER BIJ DIRKSEN



Bij ons kunt u op verschillende manieren studeren, nl. schriftelijk (S); schriftelijk + mondeling (S + M); of mondeling (M). Vraag om een studiegids.

Cursusplaatsen:

ARNHEM AMSTERDAM ROTTERDAM EINDHOVEN DEVENTER GRONINGEN UTRECHT



Een studiegids kunt u schriftelijk of telefonisch aanvragen.

- a. via de bon
- b. overdag (0 85) 45 16 41
- c. 's avonds (0 49 02) 61 30

Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
telefoon (0 85) 45 16 41

erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs.

Studiemethoden:

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

BIJZONDERE CURSUSSEN



Geef mij informatie over de cursus(sen)

- BE LE IE CT TV ME
 EX-EM PDT TDT PH KTV
 CP EX-ET HE

Naam:

Adres:

Vooropleiding:

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“,
orgaan van het Internationaal Documentatie
Centrum voor Elektronische Toepassingen
(IDO CET) Antwerpen

Uitgave van:

Kluwer

Technische Tijdschriften B.V.

Redactie, administratie en advertentie-
afdeling

Polstraat 9 – Postbus 23

Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22

Giro 86 12 21

Bankrelatie:

Algemene Bank Nederland N.V.,

Deventer

No. 596247265

Redactie:

C. J. Bakker

J. G. Smilde

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	W. Jak
W. Arckens	J. H. Jansen
R. Bakker	drs. W. D. M. Janssen
W. De Boeck	Th. R. J. Koehoorn
ir. W. v. Bokhoven	H. Leydens
J. Bron	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
H. Busman	W. Olthoff
H. E. Charlouis	H. Saeys
W. W. Diefenbach	drs. F. M. Schimmel
C. L. Doesburg	ing. J. M. Spekrijse (L&S IP)
R. Y. Drost	F. A. S. Sterrenburg
E. J. R. Engelen	P. Vijzelaar
J. H. M. Goddijn	H. A. O. Wilms
H. Hinlopen	

jaarabonnement f 29,64
(incl. 4% O.B.)
losse nummers f 1,70
gecombineerd juli nummer,
gecombineerd augustus nummer f 3,40
(incl. 4% O.B.)
België 450 Fr
losse nummers 30 Fr
buitenland f 45,- per jaar
Luchtposttarieven op aanvraag

Aanmelding nieuwe abonnees

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortingsacceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld uitsluitend van deze kaart gebruik te maken.

Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeenkomstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, advertenties te weigeren.

**Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren**

Verschijnt tweemaal per maand



lid NOTU,
Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers

1 februari 1974
22e jaargang

In dit nummer

Elektroakoestiek

- 75 HiFi en de compact-cassette
87 Spanningspeilen in dB: wat nu?
79 Wat is CMOS?
96 Magnetische bellen op amorf materiaal
102 IC-sturing van thyristoren en triacs

Computertechniek

- 84 De minicomputer is geëvolueerd

Bouwontwerpen

- 91 Audioversterkers voor middelgrote-
en grote vermogens (dl. 2)
95 Digitale intervalschakelaar
97 Experimenteer voeding voor TTL
99 Audiakaleidoscoop (dl. 9)
103 Elektronisch foutzoekapparaat met
universele toepassingsmogelijkhe-
den

Praktijk uit het lab Videotechniek

- 98 Superzwevende kop

Lezerreflecties

- 76 Quadrofonie: Experiment of techni-
sche voortgang

Spitsvondige schakelingen

- 82 Sensor voor gemiddelde ingang-
spanningen
Interval schakelaar voor de ruitwis-
ser

Vaste rubrieken

- 77 RE-Journaal
78/90 Astro elektronica
78 Nieuws in het kort
107 Ontvangen brochures
108 Nieuws voor handel en industrie

Rectificatie:

Metaaldetector RE 23/73, blz. 860. T is een Philips potkern zonder luchtspleet, type 22/13-4C4, prim. 180 wdg, sec. 2 x 100 wdg, 0,2 mm ø geëmailleerd koperdraad.

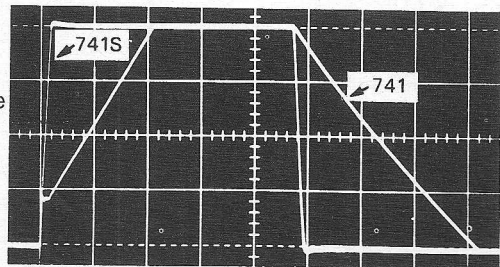
Nieuw in het programma van

SILICON GENERAL Inc.

de supersnelle operationele versterker
TYPE SG741S / SG741SC.

Dit type is ca. 20 × sneller dan de populaire SG741.
De typen SG741S en SG741SC bezitten de volgende eigenschappen:

- 10 V/usec min. slew rate
- Internally compensated
- Wide common mode and differential voltage range
- 150 kHz min. power bandwidth
- Low power consumption



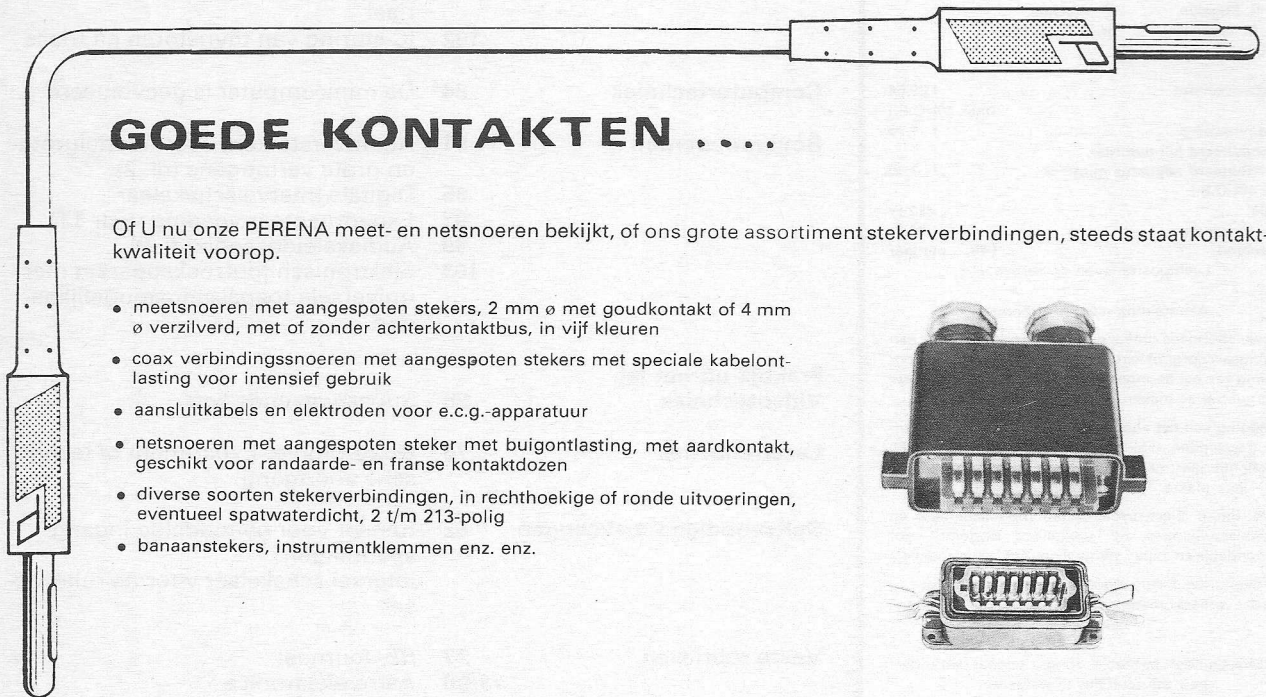
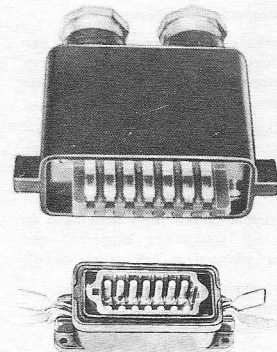
Response Comparison, SG741S vs. SG741, 10µs/div., 5V/div.

De typen zijn leverbaar in de behuizingen TO-99 en Mini DIP.

GOEDE KONTAKTEN

Of U nu onze PERENA meet- en netsnoeren bekijkt, of ons grote assortiment stekerverbindingen, steeds staat contactkwaliteit voorop.

- meetsnoeren met aangespoten stekers, 2 mm ø met goudkontakt of 4 mm ø verzilverd, met of zonder achterkontaktbus, in vijf kleuren
- coax verbindingssnoeren met aangespoten stekers met speciale kabelontlasting voor intensief gebruik
- aansluitkabels en elektroden voor e.c.g.-apparatuur
- netsnoeren met aangespoten steker met buigontlasting, met aardkontakt, geschikt voor randaarde- en franse kontaktdozen
- diverse soorten stekerverbindingen, in rechthoekige of ronde uitvoeringen, eventueel spatwaterdicht, 2 t/m 213-polig
- banaanstekers, instrumentklemmen enz. enz.

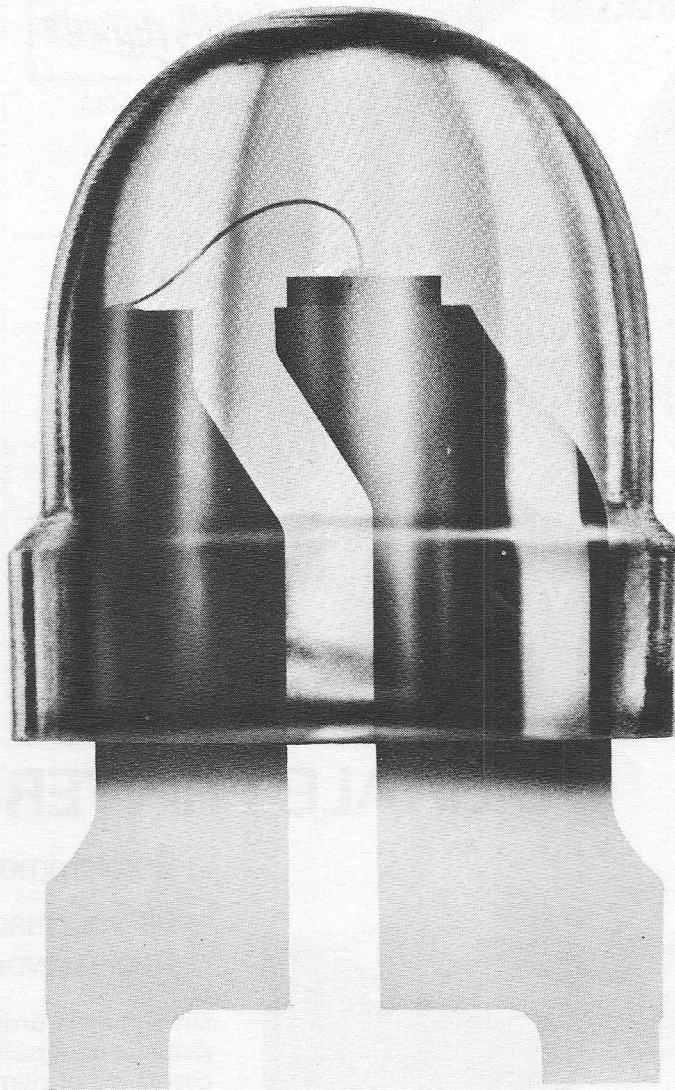


VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT

postadres postbus 5005 • showroom en balie Schieweg 73 • telefoon 015-569216 • telex 32642

„specialisten in elektronika-onderdelen”

ALS JE BLIFT!



Een kwaliteits-LED voor maar 63 cent.

Nu kunt u al Hewlett-Packard kwaliteit krijgen in een LED-lampje voor maar 63 cent. Dat is uw prijs, wanneer u er duizend bestelt. Heeft u er een miljoen nodig? Vraag de prijs. U zult verrast zijn.

Deze LED in T-1 uitvoering heeft een nieuwe laaggeprofileerde lens voor toepassingen waarbij ze dicht op elkaar geplaatst moeten worden. Zoals in rekenmachines, camera's, computers, elektrische apparaten en auto's. De 5082-4487 en de 5082-4488 hebben allebei een heldere lens en een lichtopbrengst van 0,8 mcd bij 20 mA.

Laat u er alles over vertellen door uw Hewlett-Packard distributeur: B.V. Diode, Laboratorium voor elektronentechniek, Hollantlaan 22, Utrecht, tel (030) 8842 14.

Of schrijf rechtstreeks aan ons: Hewlett-Packard Benelux NV, Weerdestein 117, Postbus 7825, Amsterdam 1011.
Uw eerste gedachte als het om opto-elektronika gaat.

HEWLETT  **PACKARD**

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen

Spital

LUIDSPREKERS



Woofers 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*

Bekende adressen te:

Enschede



AFDELING RADIO

Oldenzaalsestraat 94-96

Tel. 1 51 69

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,

Den Haag

Tel. 070 - 32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Roosendaal

JONGELEN

SERVICE CENTER

Raadhuisstraat 55

Tel. 01650 - 3 77 09

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

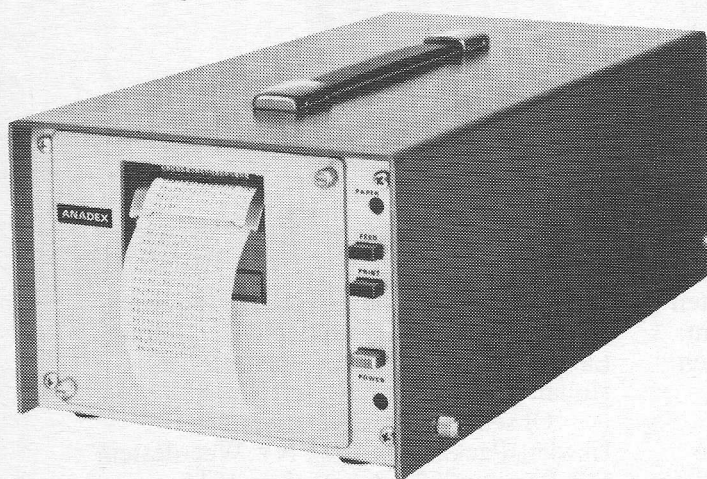
MEYSEN

MARKT 55

T E L. 0 1 6 5 0 - 3 4 8 9 2

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

DIGITALE PRINTER DP-500



9 kolommen = Fl.1985

Franko huis, ex. BTW

uit voorraad

fraaie uitvoering

Dit zijn de voordelen die deze printer radikaal onderscheidt van de bestaande printers.

Verdere bijzonderheden:

- ingang: BCD - TTL of DTL
- 2,5 lijn/sec
- Floating decimaal punt
- 9 of 18 kolommen
- 3 miljoen prints MTBF

Anadex biedt 40 opties, waaronder ingebouwde digitale klok en/of sekwentieteller.



telereX

TelereX Nederland B.V.
Anna Paulownastraat 46
Den Haag 2004 Tel. 070 469336
Postbus 3500 Telex 33270

ANADEx

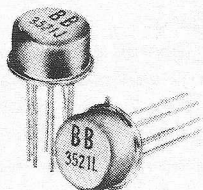
Instruments inc.

BURR-BROWN



1 μ V/°C FET OP-AMP

in TO-99 huis
model 3521 L



Prijs f 126,85 (25 st.)

nog steeds
alléén door

BURR-BROWN
te leveren

Sinds twee jaar heeft BB deze unieke FET versterker in het programma en nog steeds is het de concurrentie niet gelukt deze versterker te realiseren in een TO-99 huis. Hiermede is wederom het bewijs geleverd dat BB op het gebied van lineaire IC's de toon aangeeft.

Burr-Brown producten, welke uitmunten in kwaliteit en specificaties zijn daarbij ook nog sterk concurrerend in prijs. Als u hiervan niet op de hoogte bent, vraag dan volledige documentatie met prijsgegevens aan bij

Datron b.v.*

Advies- en verkoopkantoor voor electronica,
Willemstraat 7,
Postbus 3484
Breda.
Tel. 01600 - 4 11 52
Telex 54512.

Handelsonderneming HAPROKO

leverancier v. d. handel en industrie van

CRAFT luidsprekers
PEIKER-microfoons

en

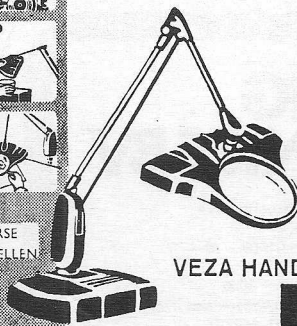
PROVA transformatoren

POSTBUS 57 — HALFWEG N.H.
TEL. 02907 - 58 73

Scherpe vergroting - juiste belichting!



DIVERSE
MODELLEN



DAZOR-werkloupe

in elke gewenste stand
verstelbaar. Beide
handen vrij voor het
werk. Ingebouwde
TL-verlichting. Spaart
de ogen, vooral
bij zeer fijn werk!

Vraag inlichtingen en folder
aan de alleenimporteur:

VEZA HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL 020-248094

KWARTS TECHNIEK

Kwartskristallen voor telecommunicatie volgens MIL-C3098-E, DEF-5271 A of I.E.C.-122 specificaties. Kwartskristallen voor tijd-, standaard- of laboratorium toepassingen. Kristal platen en staven voor Ultrason. Kristal voetjes en verloopvoetjes.

KWARTS ELEKTRONIKA Moduul kwarts oscillators. Hoog stabiele frequentiebronnen. Kristal filters en discriminators. Kristal- en komponenten ovens. Ontwerpen en vervaardigen van speciale kwarts oscillators.

ELEKTRO-, GLAS- EN KWARTS OPTIEK Lenzen, spiegels, prisma's e.d. Optische plan platen van alle optische materialen. Monochromator platen van kwarts en synthetische kristallen. Ontwerpen en vervaardigen van speciale optische systemen. Vacuum coatings van hoog zuivere metalen, oxyden en fluoriden.



STABILIX
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF B.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497

Digitale temperatuurmeter

Opnemer
Lineairisering

Totale nauwkeurigheid

Common mode rejection ratio
Koudelas compensatie
Thermokoppel breuk indicatie
Over-range indicatie
Afmetingen
Opties

Prijzen

Uitgebreide documentatie en deskundig advies worden u gaarne verstrekt.

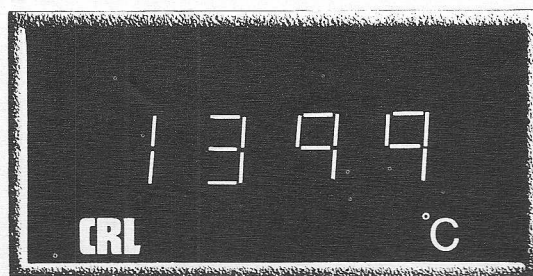
- : Thermokoppel of weerstandthermometer.
- : Binnen 0,15% op thermokoppel bereiken, 1 digit op weerstandthermometer bereiken.
- : <0,25% op thermokoppel bereiken, <0,1% op weerstandthermometer bereiken.
- : 140 dB bij 50 Hz.
- : Automatisch op thermokoppel ingang.
- : d.m.v. blanking middelste cijfer.
- : d.m.v. blanking middelste cijfer.
- : Din. 96x48 mm. front afm., 200 mm lang.
- : BCD uitgang.
- Gelineariseerde analoge uitgang.
- : Afhankelijk van soort opnemer en bereik tussen f 935,-- en f 1.390,--
- BCD uitgang f 88,-- extra.

Speciale lineairisering, andere opnemers en bereiken tegen geringe meerprijs verkrijgbaar.

KLAASING ELECTRONICS BV



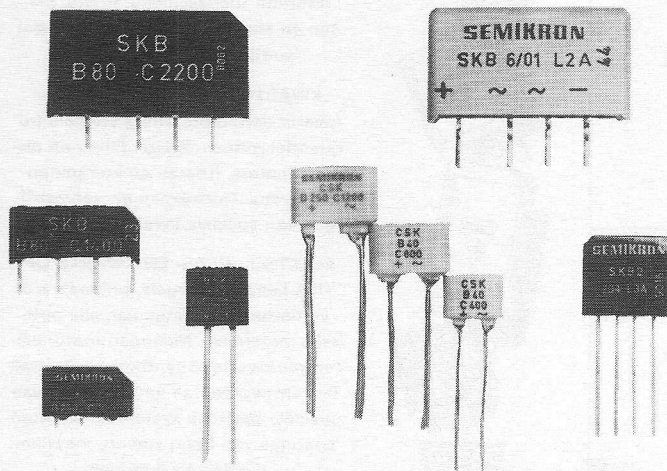
Brede Tramsingel 74
Postbus 2148
Telefoon 01600 - 48 45 7
Telex 54598
Antwerpen - 2020
Jan van Rijswijklaan 278
Telefoon 03-382707
Telex 32969



**Silicium
Bruggelijk-
Richters**

van

SEMIKRON



Silicium
Bruggelijkrichters
voor
Gedrukte Bedrading

vanaf: 600 m.A.
tot: 3200 m.A.
stootspanning tot 1250 V.
Avalanche
tot
 ± 1700 V.

VRAAGT BROCHURE B 710 D.

SEMIKRON

Wormerveer Industrieweg 17 Postbus 76
Telefoon (075) 83258 Telex 13095

alstublieft, ons leveringsprogramma biedt vandaag keus uit maar liefst

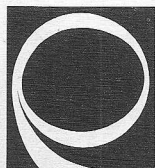
connectors paneelmeters impulstransformatoren gloeilampjes re-
asten schakelaars zelfinducties ferrieten koellicha-
meters condensatoren kabels ontstoringfilters print-
behuizingen hoogspanningsvoedingen connectors reekont-
actierelementen experimenteerborden afschermingsmet-
snelgeleiders meetsnoeren keyboards relais potentiometers buis-
kabels displays weerstanden halfgeleiders perierelementen sw-
schakelaars printkaartgeleiders tellers kasten hoogspannings-
ferrieten gloeilampjes relais behuizingen condensatoren proces-

verschillende elektronische componenten uit voorraad

telt u ze maar na, ze staan in onze nieuwe komponenten-katalogus 1974

Hebt u overigens ons nieuwe adres en telefoonnummer al genoteerd?

U kunt de maar liefst 404 pagina's dikke king-size-katalogus
bestellen door f 10,- te storten op gironummer 1539777
t.n.v. Rodelco bv, Rijswijk-ZH (girobetaalkaart mag ook)
onder vermelding van „komponenten-katalogus 1974”
(gratis verkrijgbaar voor industrie en laboratoria,
mits besteld op firma-briefpapier).



rodelco bv

ELECTRONICS

...met het oog op de toekomst.



Wie zegt dat
BURR-BROWN
alleen **OP-AMP'S** maakt?

Ook op het gebied van vermenigvuldigers
en delers staat burr-brown hoog genoteerd

Een greep uit het programma

MULTIPLIER/DIVIDER IC'S
(laser getrimd)

- Type 4201J
- low cost
 - nauwkeurigheid $\pm 2\%$ (ext. trim)
voor 4203J $\pm 2\%$
 $\pm 1\%$ (ext. trim)
 - slew rate 25V/ μ S
 - scale factor error: 1%
 - non-linearity: 0.8% (X), 0.2% (Y)
 - prijs 4201J f 96,75; 4203J f 111,80

- Type 4203K
- nauwkeurigheid: $\pm 1\%$, $\pm 0.6\%$ (ext. trim)
 - scale factor error: 0.6%
 - non-linearity 0.5% (X), 0.2% (Y)
 - prijs f 167,70

ANALOG MULTIPLIER

- Type 4200
- 0.1% gegarandeerde nauwkeurigheid
 - lage drift 0.02%/°C
als deler en worteltrekker te gebruiken
zonder externe op-amp
 - prijs f 548,-

ANALOG DIVIDER

- Type 4290
- 0.5% voor $D > 100$ mV
 - lage drift 0.01%/°C
 - geen trimmer nodig
 - groot dynamisch bereik $10 \text{ mV} \leq D \leq 10 \text{ V}$
 - prijs f 336,-

Op uw verzoek sturen wij u de volledige documentatie toe!



Datron b.v.*

Advies- en verkoopkan-
toor voor electronica,
Willemstraat 7,
Postbus 3484,
Breda.
Tel. 01600 - 4 11 52
Telex 54512.

**ALS U GAAT
VERGELIJKEN...**

Vergelijk dan allereerst de
specificaties van uw compara-
tor met deze:

 **CMP-01**

snelle precisie comparator

- offset-spanning: typ. 0,3 mV
- offset-stroom: typ. 4 nA
- offset drift: typ. 1 μ V/°C,
30 pA/°C
- gegarandeerde spec's op + 5 V.
- ingangsweerstand: typ. 14 M Ω
- responsietijd: typ. 90 nSec.
- vrij van oscillaties

 **CMP-02**

lage I_b precisie comparator

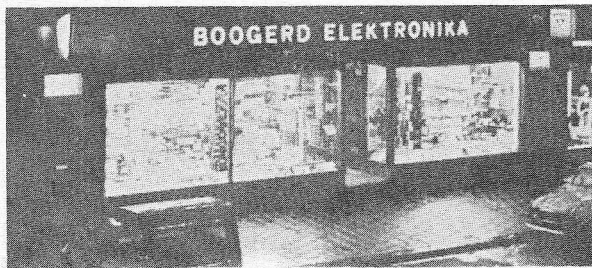
- offset-spanning: typ. 0,3 mV
- offset-stroom: typ. 0,3 nA
- offset drift: typ. 1 μ V/°C,
4 pA/°C
- bias stroom: typ. 28 nA
- gegarandeerde spec's op + 5 V.
- ingangsweerstand: typ. 16 M Ω
- responsietijd: typ. 160 nSec.
- vrij van oscillaties

Beide modellen uit voorraad
leverbaar tegen een alleszins
vergelijkbare prijs. Bel ons
even voor alle informatie.



BOURNS

POSTBUS 1126 DEN HAAG TEL.070-601919 *



Boogerd Elektronika

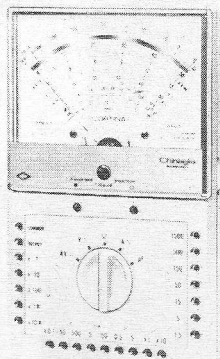
HILLEDIJK 190 b en d - ROTTERDAM

TELEFOON 010 - 84 09 97

PRIJSWIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN

CHINAGLIA MEETINSTRUMENTEN

Mignon 301	f 91,25
Cortina Minor	f 125,60
Cortina Minor USI	f 156,50
Rekord	f 155,80
Cortina	f 164,25
Cortina USI	f 185,25
Cortina Major	f 199,50
Cortina Major USI	f 226,20
Super 2000	f 203,50
Dino (Fet voltmeter)	f 238,60
Dino USI	f 266,70
Buis voltmeter 1001	f 410,50
Cortina Elektro	f 161,40
Cortina Elektro met draairichting aanduiding	f 188,80
Transistor Tester	f 146,—
Weerstandmeter	f 128,90
Kapaciteitmeter CP570	f 193,50
Oscilloscoop model 330, 30 MV/CM	f 793,—
Usi Jet Signaalinjector tot 500 MC	f 47,75
(USI is ingebouwde signaalinjector.)	

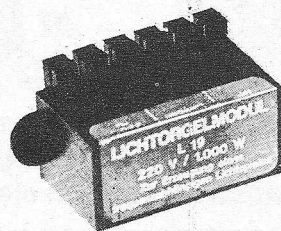


TRANSFORMATOREN

Prim. 220 V.

Type	Secundair	Prijs
P4W	12 V/0,75 A	f 12,50
P10W	2 x 12 V/1,5 A	f 24,40
P250W	2 x 12 V/2 A	f 21,—
P251W	2 t/m 24 V/2 - 3 A	f 22,25
P252W	2 x 12 V/1 A	f 17,20
P253W	2 - 12 - 18 V/1,5 A	f 16,80
P254W	6 - 12 V/0,25 A	f 9,75
P255W	2 x 12 V/2,8 A	f 22,95
P256W	12 - 18 - 24 V/0,2 A	f 11,25
P258W	7,5 - 9 V/250 mA	f 9,90
P267W	2 x 18 - 21 - 24 V/2,6 - 3,2 A	f 38,30
P280W	41 - 33 - 30 V/2 - 2,6 A	f 29,15
P281W	15 - 30 v/2-4A	f 26,45
P282W	18 - 36 V/2-4A	f 29,—
P283W	4 - 6,3 V/2 A	f 15,05
P284W	7,5 - 9 V/1,5 A	f 15,30
P285W	4 - 8 - 12 - 16 - 24 V/4 A	f 38,65

LICHTORTEL-MODULE



220 V - 1000 Watt.

Direct aan te sluiten op l.s. uitgang.
1 Module

prijs f 19,95

3 modulen met scheidingsfilter

prijs f 68,50

STAANDE GOLF- EN VELDSTERKTE-METER



SWR 1 : 1 tot 1 : 3 nauwkeurigh.: 5 % impedantie: 52 Ω indicator 100 μA meter Het vereiste vermogen om de SWR brug te doen werken is afhankelijk van de frequentie: ca 25 watt op 3,5 MHz. 15 watt op 7 MHz.

Evenredig kleiner vermogen op hogere freq.

f 49,50

ZENDTORREN

BFS 51
BLY 78
BLY 79

samen

f 57,80

ANTENNES

GP Lund 27/36	f 78,50
Mini Mobiel antenne	f 47,—
Mobiel antenne BLC	f 64,—
Mini Mobiel antenne voor montage kristallen	f 52,—

RELAIS

6V. 6x maak	f 6,95
6-12V. 1x breek	f 2,75
6V. 2x om	f 10,90
12V. 2x om	f 10,90
6V. 2x om, 10 Amp.	f 8,65

Verzending in Nederland onder rembours of bij vooruitbetaling. België alleen bij vooruitbetaling.

LUIDSPREKER KITS Philips ICL klankbord

ADK 0310	10/15 watt	50 - 18.000 Hz	f 145,—
ADK 2020	20/30 watt	45 - 22.000 Hz	f 250,—
ADK 2525	25/40 watt	40 - 22.000 Hz	f 350,—
ADK 3540	40/60 watt	30 - 22.000 Hz	f 550,—

Binnenkort leverbaar

HOUTPAKKET PHILIPS KITS

Peerless

	vermogen	imp.	freq.bereik	prijs p.st.
2/8	- 10 watt	- 4 - 8 Ω	- 50 - 18.000 Hz	f 58,—
10/2	- 10 watt	- 4 - 8 Ω	- 45 - 18.000 Hz	f 81,—
20/2	- 30 watt	- 4 - 8 Ω	- 40 - 20.000 Hz	f 104,—
3/15	- 15 watt	- 4 - 8 Ω	- 45 - 18.000 Hz	f 106,—
20/3	- 40 watt	- 4 - 8 Ω	- 40 - 20.000 Hz	f 155,—
3/25	- 25 watt	- 4 - 8 Ω	- 40 - 18.000 Hz	f 170,—
50/4	- 40 watt	- 4 - 8 Ω	- 30 - 18.000 Hz	f 229,—

ROSELSON

SK5 BNG	15W, 8Ω, 70-20.000 Hz	f 31,75
SK6 BNG	25W, 8Ω, 60-20.000 Hz	f 54,60

Trafo bouwpakket

P4U	4 - 6 VA	f 11,40
P12U	12 VA	f 11,75
P25U	25 VA	f 12,60
P50U	50 VA	f 15,50
P105U	105 VA	f 26,90

2x280V	60mA/4V-1A/6, 3V-3A 3901	f 22,40
2x280V	100mA/4V-2A/6, 3V-4A 3902	f 29,85
2x300V	150mA/4V-5V-2A/6,3V-5A 3903	f 38,95
2x300V	200mA/4V-5V-3A/6,3V-5A 3904	f 55,80
200V	20mA/6,3V-0,5A 5816	f 10,50
200V	40mA/6,3V-1A 5817	f 14,—
250V	80mA/6,3V-2A 3905	f 17,75
250V	100mA/3,15V-3,15V-3A 3906	f 23,85

0-4V-6,3V-2A	3910	f 9,80
6,3V 1A + 6,3V 1A	3911	f 10,55
6,3V 5A	3912	f 17,90
0-4V-6,3V-12, 6V-20V-2A		
	5526	f 20,—
0-12V-24V-2A	5814	f 22,95
24V-0,5A	3918	f 9,80
0-6-9-12V 250mA	3967	f 8,—
0-6-9-12V 500mA	3968	f 9,25
0-12-24V 1A	3969	f 13,65
0-24 V 250mA	3972	f 8,80
0-12-24 V 100mA	3975	f 8,35

De grootste sortering in elektronika-onderdelen, o.a. Philips, Amroh, Montaflex, Delcon, Audax, Hirschmann, en alle benodigdheden voor modelbouw zoals: Graupner, Robbe, WIK, Semo, Remcon, Hegi, D.M.I., Billing Boat, Simprop, Varioprop.

LAMPENVERF

Rood - oranje - groen - geel - blauw perfiles f 4,75

DIV. HALFGELEIDERS

FET E300	f 2,70
DIAL ER900	f 1,70
TRIAC 600V. 6A	f 9,—

THYRISTORS

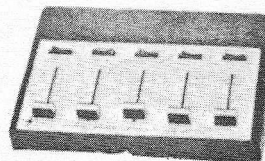
EJB 501 400 V. 8A	f 5,—
BSTBO 240 700V. 4A	f 4,—

I.C.

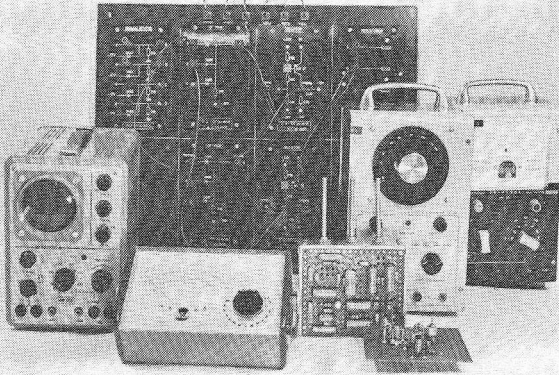
CA 3046	f 6,50
CA 3090	f 35,—
CA 4011 AE	f 7,05
LEDS	f 2,80 f 3,—
TRIO BB105	f 6,95

stereo-mengpaneel

Dit silicium getransistoriseerd stereo-mengpaneel is door zijn universele mogelijkheden geschikt voor het mengen van 2 x stereo P.U. dyn. of keramisch 1 x stereo tuner of bandrecorder 2 x microfoon hoog of laag ohmig f 199,—



HIER MOET U MEER VAN WETEN



25 LOI-opleidingen op het gebied van de elektrotechniek, radiotechniek en elektronica zoals:

**ELEKTRONICAMONTEUR (N.E.R.G.)
ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.)**

Gericht op officiële examens. Schriftelijke lessen met instructieve tekeningen, doorsneden, schakelingen en schema's. Praktische oefeningen door middel van thuis te maken werkstukken die ter beoordeling kunnen worden ingezonden. Praktijkdagen ter voorbereiding op het examen.

MIDDELBAAR ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.) -opleiding in voorbereiding.

SCHAKELTECHNIEK

Bij-de-tijdse opleiding waarin onder meer worden behandeld: beginselen van de computertechniek (digitale techniek), schakelalgebra en schakelingen met behulp van IC's.

VERSTERKERTECHNIEK

Vooral gericht op de nieuwste ontwikkelingen op dit gebied.

Vraag vandaag nog een studiegids.

Instituut voor technisch onderwijs van de

leidse onderwijsinstellingen



Instellingen zonder winstdoel
Erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs
m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen

Leiderdorp/Leidsedreef 659

overdag, maar óók 's avonds en in het weekend, kunt u telefonisch een studiegids aanvragen: bel (01710) 99255*

bon stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

over de cursus _____

mevr. _____

mej. _____

dhr. _____

straat _____

woonplaats _____ **659**

uitknippen en als brief of op een briefkaart verzenden.

3-116N



SILEC
super star
van de
halfgeleiders



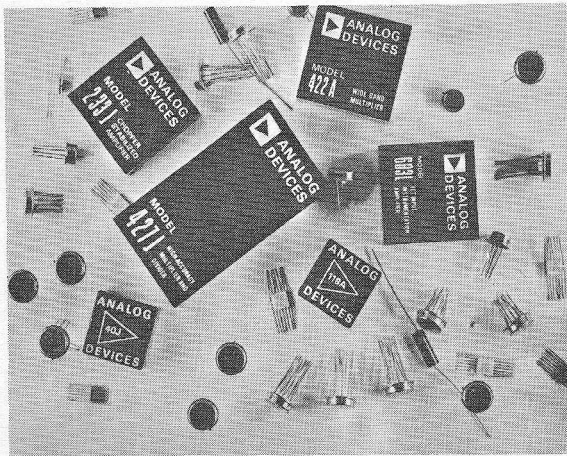
- FAST RECTIFIERS DIODES
- RECTIFIER DIODES
- POWER DIODES
- ZENER DIODES
- THYRISTORS
- TRIACS
- DIACS
- HOOGSPANNINGS DIODES
- DARLYSTOR
- BRUG

Agent voor de Benelux:

ETS CLOFIS S.P.R.L.

Steenweg op Brussel, 539-1900 OVERIJSE
Tel. 02/57.18.05 (5 lignes) - Telex: 226.93

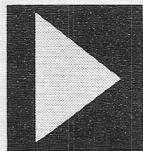
Oudemanstraat, 2-2010 DEN HAAG
Phone: 070-98.77.58 - Telex: 32775



Analoge en digitale bouwstenen

- o Operationele versterkers, IC en hybride.
- o Instrumentatieversterkers,
- o Logarithmische versterkers,
- o Vermenigvuldigers, delers,
- o Actieve filters,
- o A/D en D/A converters,
- o Sample-and-hold circuits,
- o Multiplexers,
- o Gestabiliseerde voedingseenheden.

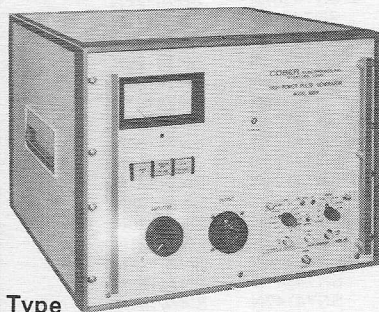
KLAASING ELECTRONICS BV



Breda Tramsingel 74
Postbus 2148
Telefoon 01600 - 48 45 7
Telex 54598
Antwerpen - 2020
Jan van Rijswijklaan 278
Telefoon 03-382707
Telex 32969

Uitgebreide documentatie en deskundig advies worden u gaarne verstrekt.

Levering uit voorraad



Type 605P.

24 kW PULSGENERATOR

Uitgang variabel 0-2200V/11 Amp. d.m.v. Plug-in units kunnen spanningen tot 20 KV en stromen tot 200 Amp. bereikt worden. Selectie van negatieve of positieve polariteit. Pulsbreedte: 50 nS - 10 mS. Herhalingsfreq. 1 puls tot 1 MHz. Stijgtijd: 20 nS. Duty factor : 1,5% bij vol vermogen. Ingebouwde 5 KV isolatie.

Leveringsprogramma Cober:

High Power Pulsgeneratoren en Pulsmodulatoren. Microgolf communicatie zenders en T.W.T.versterkers. Speciale microgolf bronnen. Industriële microgolf verhogings apparatuur. Microgolf buizen test apparatuur. Hoogspannings DC voedingen. Speciale versneller/subsystemen.

Verdere informatie over het uitgebreide Cober



AD AURIEMA EUROPE NV

COBER ELECTRONICS, INC.

THE HIGH POWER PEOPLE

AUDIO DEVELOPMENTS

Portable mixer AD007 - Professionele steekkaarten voor uw eigen mengtafel-samenstelling. Vaste mengtafels tot 48 kanalen, zowel standaard als naar specificatie.

RAC AUDIO MODULES

Keuze uit ruim 30 compleet gemonteerde en geteste printkaarten voor uw:
Disco-installatie - Mengpaneel - Public-adress.

Meer informatie:

SOUND TECHNIQUES

Postbus 206 - Alkmaar - Telefoon 02200 - 12944

-A.S.-

PRINTBOARD DESIGN

SNELLEMANSTRAAT 11 ROTTERDAM 3011
TELEFOON 672331 POSTBUS 3001

Ook U zal in Uw bedrijf gebruik maken van Printboards voor Uw schakelingen en Frontplaten voor Uw apparatuur. Wij kunnen U behulpzaam zijn bij het ontwerpen van Uw Printboards en Frontplaten en bij het fabriceren van prototypen en seriewerk. Wilt U meer van ons weten even bellen of schrijven en

0018

Voorraadtypen halfgeleiders



Van onderstaande typen wordt een voorraad gehandhaafd, voldoende om u juist voor research en produktie snel en voordelig te kunnen bevoorraden. Omdat ook wij wel eens worden geconfronteerd met lange levertijden, kunnen enkele typen vanzelfsprekend tijdelijk zijn uitverkocht doch zijn wij in staat door onze lopende reserveringen voor een snelle nalevering zorg te dragen. Bespaar nu uw kosten: centraliseer uw bestellingen!

Germanium transistoren	2N2218A	BC107A	BF152	TIP41A	BF245B	germanium dioden	CD4044AE	
	2N2219	BC107B	BF165	TIP41C	BF245C		CD4045AE	
AC125	2N2219A	BC108A	BF166	TIP42A	BF247B	0A91	CD4046AE	SN7460N
AC126	2N2222	BC108B	BF167	TIP42C	BF256A	0A95	CD4047AE	SN7470N
AC127	2N2222A	BC108C	BF178	TIP50	FT0601	AA114	CD4049AE	SN7472N
AC128	2N2369	BC109B	BF180	TIP2955	TAA320	SFD107	CD4050AE	SN7473N
AC132	2N2369A	BC109C	BF194	TIP3055	TA7153			SN7474N
AC152	2N2484	BC121	BF195	TIP5530	TIS69	C-MOS geïntegreerde schakelingen	SN74...N-serie	SN7475N
AC187	2N2904	BC135	BF224	TIS60	U1994E			SN7476N
AC187K	2N2904A	BC138	BF225	TIS61	40673			SN7478N
AC188	2N2905	BC147B	BF259	TIS62				SN7481N
AC188K	2N2905A	BC148B	BF297	TIS97				SN7482N
AD139	2N2907	BC149C	BF298	40233	Uni Junction transistoren			SN7483N
AD149	2N2907A	BC159B	BF299	40312	2N1671A			SN7484N
AD161	2N3011	BC170B	BF357	40314	2N1671B			SN7485N
AD162	2N3012	BC177A	BF398	40316	2N2160			SN7486N
AF118	2N3053	BC177B	BF459	40319	2N2646			SN7489N
AF121	2N3054	BC178A	BFX37	40360	2N2647			SN7490N
AF124	2N3055	BC178B	BFX41	40361	2N4891			SN7491N
AF125	2N3375	BC178C	BFY56A	40362	2N4894			SN7492N
AF126	2N3442	BC179B	BFY72	40363	D5K1			SN7493N
AF127	2N3553	BC179C	BFY90	40408	D13T1			SN7494N
AF239	2N3632	BC181A	BSX20	40409	TIS43			SN7495N
ASY27	2N3702	BC182A	BSX29	40410				SN7496N
ASZ18	2N3703	BC182B	C407	40411	silicium dioden			SN7497N
AU103	2N3704	BC183A	MD7001	40594	1N645			SN74100N
MP500	2N3705	BC183B	MJE340	40595	1N647			SN74104N
2N404	2N3707	BC183C	RCA102	40634	1N649			SN74105N
2N1304	2N3709	BC184B	RCA202	40635	1N914B			SN74107N
2N1305	2N3771	BC184C	SA0319	45192	1N3754			SN74109N
2N1306	2N3772	BC212A	SA0419	45195	1N4001			SN74110N
2N1307	2N3789	BC212B	S7045		1N4002			SN74111N
2N1308	2N3866	BC213A	TA8201	fets	1N4003			SN74116N
2N1309	2N3904	BC213B	TA8203	2N3819	1N4004			SN74119N
	2N3905	BC213C	TIP29A	2N3820	1N4005			SN74121N
Silicium transistoren	2N3906	BC214B	TIP29C	2N3821	1N4006			SN74122N
	2N4036	BC214C	TIP30A	2N3823	1N4007			SN74123N
2N697	2N4037	BC414B	TIP30C	2N4360	1N4009			SN74125N
2N706A	2N4347	BC414C	TIP31	2N5245	1N4148			SN74126N
2N708	2N4905	BD124	TIP31A	2N5248	1N4448			SN74128N
2N918	2N4914	BD137	TIP31C	3N128	1N5060			SN74132N
2N930	2N5034	BD138	TIP32	3N140	10D8			SN74136N
2N1132	2N5036	BD139	TIP32A	3N141	41HF5			SN74141N
2N1613	2N5038	BD140	TIP32C	3N153	41HFR5			SN74142N
2N1711	2N5320	BF115	TIP33A	3N200	BA191			SN74143N
2N1893	2N5322	BF123	TIP33C	BF244A	BYY33			SN74144N
2N2102	2N5840	BF125	TIP34A	BF244B	ESK1/06			SN74145N
2N2218	2N6254	BF127	TIP34C	BF245A				SN74147N

Verder omvat ons leveringspakket halfgeleiders nog een zeer uitgebreid scala zenerdioden, thyristoren, triacs, triggerdioden, leds, led displays, DTL circuits, enz., enz. Ook typenummers, welke hierboven niet opgenomen zijn kunnen (bij redelijke kwantiteiten) door onze maatschappij geleverd worden.

Prijzen hebben wij, gezien de huidige marktinstabiliteit niet in dit overzicht verwerkt: belt U ons daarvoor even onder nummer 010-670022* of vraagt U ze via telex 25336 damel nl. op. U weet dan gelijk ons voorraadpositie!

Van Dam Elektronica: o.a. officieel distributeur voor RCA en Texas Instruments.

Spooringsel 49

Postbus 450

Rotterdam-3004

Telefoon: 010-670022*

Telex: 25336 damel nl

Postgirorekening: 295550

Verkooppunt voor Amsterdam

Blasiusstraat 14-16

Telefoon: 020-94 72 18

1 = 3

Vereenvoudigde IC "troubleshooting"

Ten langen leste is één gelijk aan drie, en Fluke deed dat door een compact instrument te ontwikkelen, dat, hoewel klein van afmeting, het geestdodende en veelvuldig voorkomende raad-werk bij het testen van digitale IC prints wegneemt. De FLUKE TRENDAR TESTCLIP vindt de fout op drie manieren en driemaal sneller met maar één verbinding met het paneel. Hiervoor heeft Fluke de drie belangrijkste testinstrumenten in één apparaat verenigd.

1. Logic Display Clip.

Als de TESTCLIP is verbonden, verkrijgt deze automatisch z'n eigen voeding via de VCC en aarde op elke 8, 14 of 16 pins IC. De TESTCLIP laat de « logic state » van elke pin zien en vertraagt snel veranderende signalen zodat deze visueel kunnen worden geanalyseerd.

2. IC Vergelijker.

Een vergelijkings IC kan snel worden vergeleken met een IC op het paneel. De vergelijkings IC past in een standaard houder in de TESTCLIP. Dit elimineert de fouten die gewoonlijk worden veroorzaakt door de capacitaire lading van lange snoeren. De verbinding met het vergelijkings IC is zeer eenvoudig, zonder solderen.

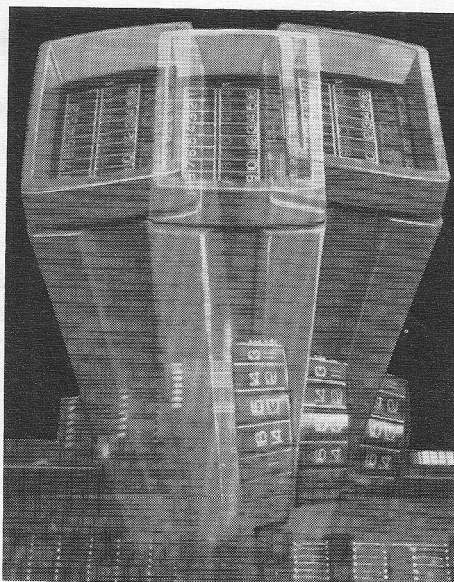
In zowel de display- als

vergelijkingsfunctie, kan de « logic activity » van elke pin afzonderlijk worden onderzocht via een kiesschijf met 16 standen, zonder dat dit de displayfunctie beïnvloedt.

3. Logic Probe.

Een handzame probe, die gemakkelijk aan de TESTCLIP kan worden bevestigd, stelt de gebruiker in staat om alle naburige punten die het te meten IC kruisen, op de unieke « logic monitor » te laten zien.

Dit gebeurt gelijktijdig met het controleren van de IC zelf.



C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH 2100
TEL. 070-996360 - TELEX 31238



Uw Fluke dealer zal u graag meer informatie sturen. Bel even. Stuur mij meer informatie over de testclip.

Naam : _____

Functie : _____

Bedrijf : _____

Afdeling : _____

Adres : _____

_____ Tel. _____



FLUKE (NEDERLAND) B.V., TILBURG, NETHERLANDS



Fluke's nieuwe counter en multimeter voor de prijs van één.

Twee zijn nu gelijk aan één in de wereld van frequentie counters. Een doorbraak in prijs, niet in mogelijkheden.

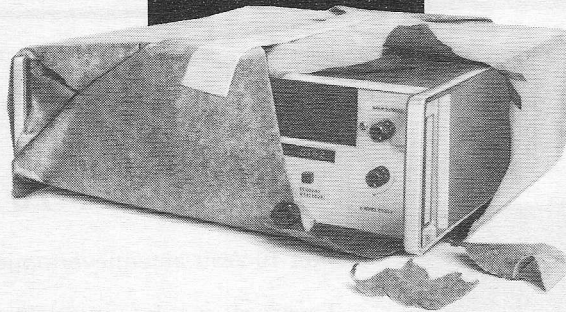
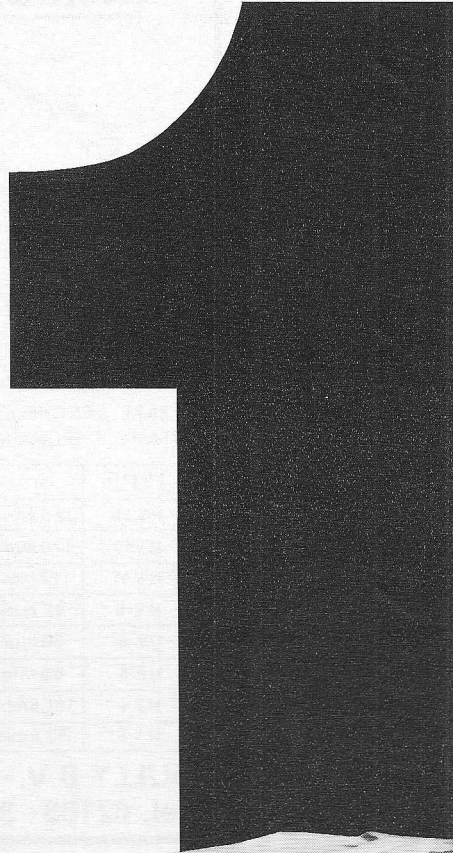
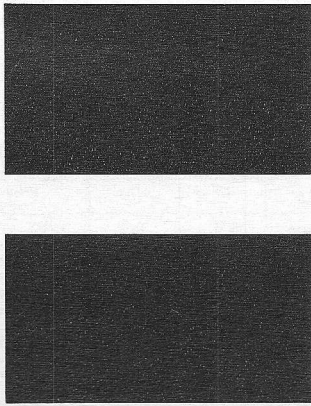
Fluke's nieuwe digitale counter levert de betrouwbaarheid en prestaties die u van een Fluke instrument kunt verwachten, voor een prijs die u niet verwachtte.

Nu kunt u voor de prijs die u waarschijnlijk voor een andere counter zou betalen, Fluke's 40MHz model, de 1941A, nemen en dan nóg genoeg over hebben om daarbij ook de 8000A digitale multimeter aan uw instrumentarium toe te voegen.

En wat voor toevoeging. Meer dan 20.000 exemplaren hebben bewezen dat de

8000A uitstekend geschikt is voor zowel laboratorium als industrie. Licht van gewicht en duurzaam, voorziet de 8000A in vijf functies en tot 28 meetbereiken.* De uitlees bestaat uit een 3¹/₂ digit LED display.

Evenals de 8000A, zet de 1941A counter Fluke's traditie van 'high quality' test- en meetinstrumenten voort. Een stevige, praktische counter met een bereik van 5Hz tot 40MHz, totalisatie en meting van omwentelingen per minuut. Een programmeerbare offset option en een BCD output maken de 1941A nóg meer geschikt voor zowel gebruik in productie-lijnen als laboratoria.



De 1941A is echter maar één van de verschillende Fluke counters, die in uw behoefte kunnen voorzien.

De 1950A bijvoorbeeld, biedt vijf functies inclusief frequentie-meting tot 50MHz, bij een gevoeligheid van 50mV over het volle bereik. De 1952A heeft zes functies, een standaard bereik tot 80MHz, dat kan worden uitgebreid tot 515MHz. Tenslotte heeft de 1980A, een speciaal voor de telecommunicatie geschikte counter, een bereik tot 515MHz en een 12V DC voeding die dit instrument nóg meer geschikt maken voor 'field operation'.

Bel uw Fluke dealer voor meer gegevens en een demonstratie.

* Nu uit te breiden voor stroom-metingen tot 20A AC of DC.

C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH 2100
TEL 070-996360 - TELEX 31238



Stuur mij verdere informatie over counters of de 8000A multimeter.

Naam: _____

Functie: _____

Bedrijf: _____

Afdeling: _____ Telefoon: _____

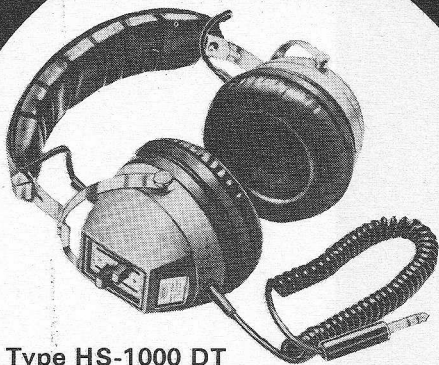
Adres: _____



FLUKE (NEDERLAND) B.V., TILBURG, NETHERLANDS

Echo

HOOFDTELEFOONS



Type HS-1000 DT

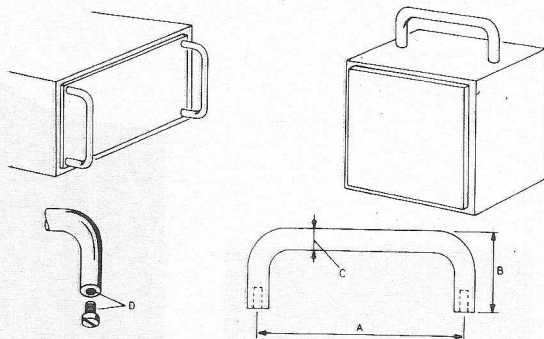
Gevoeligheid: 120 dB bij 1000 Hz, 1 mW
 Frequentiebereik: 15 - 24.000 Hz
 Impedantie: 8 - 16 Ω per kanaal
 Max. input: 0,5 W.
 Lengte snoer: 3,5 meter



Theal b.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam
 Tel. 020-242011*

Montaflex-Handvatten



STAAL VERCHROOMD
 STAHL CHROMIERT

ACIER CHROMÉ
 STEEL CHROMIUM PLATED

TYPE	A	B	C	D	prijs
HV 18	180mm	30mm	8 ϕ	M 4	f 3,60
HV 12	120mm	30mm	8 ϕ	M 4	f 3,15
HV 11	112mm	30mm	8 ϕ	M 4	f 3,-
HV 9	90mm	30mm	8 ϕ	M 4	f 2,95
HV 8	80mm	30mm	8 ϕ	M 4	f 2,95
HF 6	60mm	22mm	6 ϕ	M 3	f 2,10
HV 4"	101,6mm	30mm	9,52 ϕ	M 5	f 2,95
HV 6"	152,4mm	30mm	9,52 ϕ	M 5	f 3,45

GULLY B.V. - LOOSDRECHT
 Tel. 02158 - 3393

Voor Uw service- en onderhoudsdienst bieden wij U de modernste en kleinste duitse mobilfoon, de

TELETRON T 70

met 10 Watt antennevermogen.

Leverbaar met 5-toon selectief oproepsysteem
 en afstandsbedienings-centrale



Voorts in ons programma:

„CSF“ FM-PORTOFOON

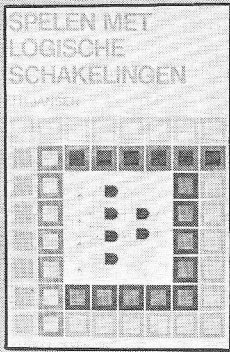
150 MHz-band, 3 kanalen
 1 Watt-HF-vermogen met Ni-Cad-batterij

Agent voor Kathrein Mobilfoonantennes, K.V.G.
 kwartskristallen en Rendar pluggen, schakelaars en
 knoppen.



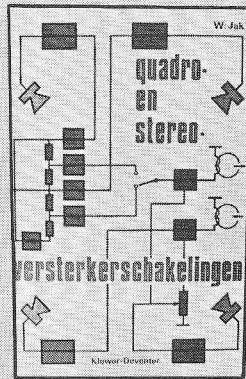
HESSING Telecommunicatie B.V. - De Bilt

GROEN VAN PRINSTERERWEG 15/POSTBUS 14 TEL. 030-763521 - TELEX 47617



boek 1. spelen met logische schakelingen.

door j. h. jansen. t.w.v. f 16,50
in spelen met logische schakelingen behandelt de auteur de problematiek van de logische schakelingen met digitale circuits in ttl.



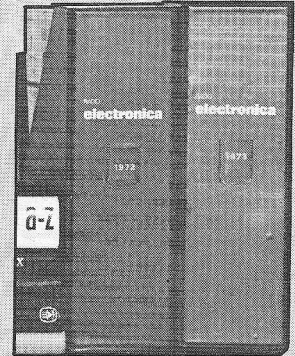
boek 2. quadro- en stereo- versterkerschakelingen.

door w. jak. t.w.v. f 19,75
het doet suggesties en schakelingen aan de hand om van een stereo-apparaat een drie- of vierkanaals muziekinstallatie te maken.



boek 3. weersatelliëten.

door drs. w. d. m. janssen en drs. f. m. schimmel t.w.v. f 22,50
de auteurs willen een ieder, die zich deze fascinerende sport eigen wil maken, duidelijk maken dat met vrij eenvoudige apparatuur resultaten zijn te bereiken.



opbergmappen voor radio electronica.

t.w.v. f 9,25
met de opdruk van de jaren 1969 t/m 1974 naar keuze, waarin u alle nummers van het jaar op volgorde kunt plaatsen.

MAAK UW KEUZE UIT BOVENSTAANDE CADEAUX EN GEEF ONS EEN NIEUWE ABONNEE OP ONDERSTAANDE BON

U kent wellicht nog enige mensen die met interesse uw Radio Electronica lezen. Help deze mensen en probeer ze abonnee te maken. Grijp uw kans. Want hierdoor krijgt u uw beloning gratis thuis gestuurd, te weten een boek van plus minus twee tientjes of een Radio Electronica opbergmap. De nieuwe abonnee moet zich wel abonneren tot 31 december 1974. Aarzel niet langer en vul onderstaande bon in, of schrijf de bon over indien u het blad niet wilt beschadigen. Stuur dit dan naar Radio Electronica Antwoordnummer 7, Deventer. (de postzegel is voor onze rekening) U ontvangt dan per omgaande het gevraagde, nadat het abonnementsgeld voldaan is.

bon

invullen met blokletters, of de bon overschrijven en geplakt op een briefkaart of in een enveloppe sturen naar Radio Electronica Antwoordnummer 7 Deventer (een postzegel plakken is niet nodig)

ik geef op als nieuwe abonnee op Radio Electronica

het boek no: _____ of de RE opbergmap van 19..
stuurt u gratis aan

naam _____

naam _____

adres _____

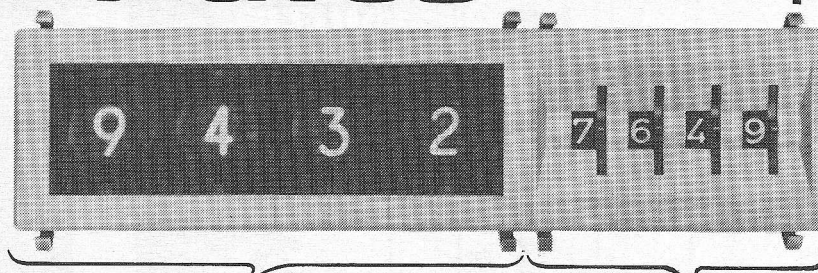
adres _____

plaats _____

plaats _____

deze abonnee betaalt het abonnementsgeld na ontvangst van uw acceptgirokaart

Contraves de ontwerper van:



CODICOUNT

Indicatoren en teldekaden in meer dan 50 uitvoeringen als blind, decimale of binaire ingangen of uitgangen - 8 of 16 mm cijferhoogte - voeding uitsluitend 5 V.

Bijbehorende eenheden als komparatoren pulsformers, versterker met relais. Eenvoudige montage te combineren met Multiswitch duimwielchakelaar.

MULTISWITCH

heeft nu 12 hoofdgroepen instelschakelaars, waaronder het grootste en kleinste bestaande type - stof- en spatwaterdichte uitvoeringen - vele kodes - opschriften naar wens - gekleurd of verlicht keuzewiel - diverse aansluitmogelijkheden - hoge kwaliteit o.a. gepatenteerd verguld systeem - eenvoudige montage - naar wens gemonteerd met bijv. dioden.



ANNA PAULOWNA STRAAT 46
DEN HAAG - TEL. 070 - 46 93 36
POSTBUS 3500 - TELEX 33270

BON voor gratis informatie.

Fa _____

T.a.v. _____

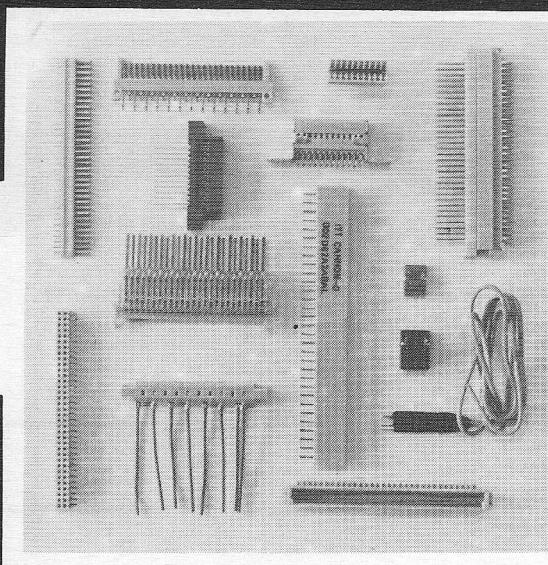
Adres _____

Plaats _____

Zenden in gesloten envelop aan nevenstaand adres.
Plak geen postzegel, die is voor onze rekening.

73041

avio-diepen bv



Printed Circuit connectors van CANNON

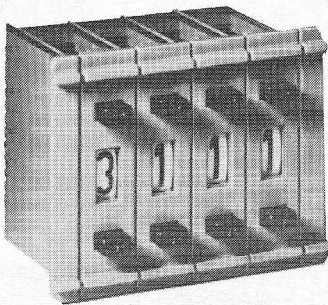
- in vele uitvoeringen
- van 2 tot 200 kontakten
- afstanden 0,1" 0,15" 0,156" 0,2" 0,3" etc.
- direkte en indirecte uitvoeringen
- geschikt voor solderen, dipsolder of wire-wrap
- volgens VG, DIN, CAMAC, I.E.C., DBP, NEPR
- courante types uit voorraad

wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen?
Bel even toestel 14 of 15.

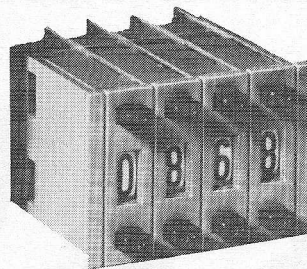
vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)
tel 070-994540 telex 32030 gv

KODEERSCHAKELAARS

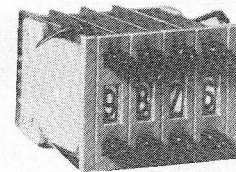
HARTMANN
GERÄTEBAU



serie MHE



serie MICO



serie SMC

De kodeerschakelaars*) van Hartmann zetten wij op een rijtje.
Inderdaad de "SMC" serie is de allerkleinste (ruimtebesparend).
Deze maten springen eruit:
24 mm hoog, 7,62 mm breed, 32 mm diep. Cijferhoogte toch nog 5 mm.

*) te vergelijken met duimwielschakelaars

Nog meer voordelen:

- lage overgangswaerstand door goudcontacten.
- géén stof door afgedekt cijfer.
- eenvoudige montage

UIT VOORRAAD: kode 1 uit 10 en BCD kode
Dokumentatie en dummie op aanvraag.

**VAN
REIJSSEN
ELEKTRONIKA B.V.**

SCHIEWEG 73
POSTBUS 5005
DELFT.

Tel. 015-569216
Telex: 32624



HAARLEM ELECTRONICS HELIOS B.V.

ROZENSTRAAT 24 - HAARLEM - TELEFOON: (023) 32 78 58
GEOPEND VAN MAANDAG TOT EN MET ZATERDAG VAN 9 TOT 18 UUR

merk	type	Watt	piek	Ohm	Gauss	Maxwell	SØ	cØ	frequentie	res	prijs
Celestion Craft	G 12 H	30	50	16	14.000	180.000	44	310	40- 8.000	75	f 125,00
	20 Ht	8	14	4	12.000	50.000	25	200	70-18.000	75	f 16,50
	26 Hbt	8	14	8	12.000	50.000	25	260	60-18.000	65	f 19,00
D.N.H.	351	25	40	15	18.000	230.000	45	310	40-10.000	45	f 160,00
	10-950	12	20	4	9.000	70.000	30	260	60-12.000	65	f 23,00
	12-3150	25	40	8	14.500	113.000	30	310	60-12.000	65	f 39,00
	12-9253	25	40	8	16.000	125.000	30	310	60-10.000	65	f 62,50
	12-9S74	40	65	16	16.500	240.000	40	310	40-10.000	55	f 100,00
Electro-Voice	SRO/12	60	150	8	-----	-----	64	310	40-12.000	55	f 605,00
	SRO/15	60	150	8	-----	-----	64	390	30-10.000	40	f 665,00
Fane	101/14GBLD	40	100	8	14.000	186.000	51	260	30-17.000	45	f 170,00
	122/10GD	30	75	8	10.000	100.000	51	310	30-17.000	70	f 129,00
	122/12GD	40	100	8	12.000	160.000	51	310	30-17.000	70	f 160,00
	122/14GD	50	120	8	14.000	186.000	51	310	30-17.000	70	f 189,00
	122/17GD	50	120	15	17.000	226.000	51	310	30-17.000	70	f 225,00
	123/15GBL	75	180	8	15.000	375.000	76	310	20-10.000	40	f 350,00
	122/20GBLD	100	240	8	20.000	266.000	51	310	20-16.000	40	f 350,00
	153/15G	100	240	15	14.500	375.000	76	385	30- 3.500	40	f 285,00
	153/15GBLD	100	240	8	14.500	375.000	76	385	20-12.000	35	f 385,00
	183/15GBLD	100	240	8	14.500	375.000	76	460	20- 5.000	30	f 470,00
Goodmans	183/20GBLD	150	360	8	20.000	517.000	76	460	20- 5.000	30	f 595,00
	910	25	60	15	16.000	64.000	25	---	800-16.000	---	f 135,00
	12 P	50	75	15	14.000	179.000	44	310	70- 6.000	85	f 165,00
Isophon	18 P	100	150	8	13.500	269.000	76	460	40- 6.000	45	f 359,00
	KK 10	50	75	4/8	12.000	29.100	25	95	800-20.000	---	f 32,50
J. B. Lansing	K 110	60	150	8	10.200	170.000	76	260	50-17.000	65	f 290,00
	K 120	60	150	8	12.000	275.000	102	310	40-15.000	55	f 375,00
	K 130	60	150	8	12.000	275.000	102	390	30-15.000	40	f 380,00
	K 140	60	150	8	11.500	260.000	102	390	20-12.000	35	f 595,00
R.C.F.	3214/2545	25	45	16	12.000	160.000	51	---	250-12.000	---	f 129,00
	2015/2545	25	45	16	12.000	160.000	51	---	800-12.000	---	f 156,00
	4823/TW100	100	180	8	18.500	250.000	51	---	500-16.000	---	f 580,00
Vitivox	AK157	70	100	7 1/2	14.000	260.000	57	380	20- 5.000	30	f 690,00
	HFD/S-3	70	100	15	18.000	260.000	76	---	300-15.000	---	f 1185,00
	42CH/2545	25	45	16	12.000	160.000	51	---	190-12.000	---	f 249,00

Watt = r.m.s. (sinus) vermogen; piek = muziekvermogen; sØ = spreekspoeldiameter in mm.; cØ = chassisdiameter in mm.; res = resonantiefrequentie; prijs = incl. BTW. Alle luidsprekers per 7-1-1974 in voorraad. Prijzen onder voorbehoud. Nadere informatie en uitgebreide documentatie worden op verzoek gaarne geleverd.

0019

RUDOLF SCHADOW KG.

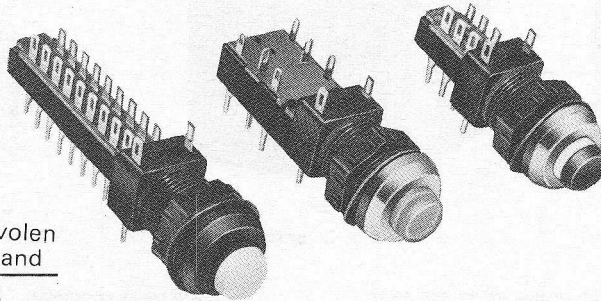
miniaturdruktoetschakelaars met ingebouwd lampje voor ééngatsmontage

Serie ZFL

Gloeilampjes	V	mA
T 1/4 o.S.	6	60
T 1 1/4 o.S.	12	40
T 1 1/4 o.S.	28	25
+ bedrijfssp. 20-24 V		

Neonlampjes 0,6 mA

	V	aanbevolen weerstand
Z 350	110	110 kΩ
	220	270 kΩ



Kombinatiemogelijkheden
 F 2u (2 × om)
 F 4u (4 × om)
 F 6u (6 × om)
 F 8u (8 × om)
 F10u (10 × om)
 NE 15/F (netschakelaars 4A/250 V)
 F 2u + NE 15/F
 F 4u + NE 15/F

Keuze uit diverse indicatiekleuren.

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG BV HAARLEM

Spaarnwouderstraat 26 Postbus 176
 Tel. 023 - 315 709.

RIM jaarboek '74



768 pagina's vol met vele nieuwe schakelingen van mengpanelen, meetapparatuur, componenten versterkers voedingen etc.

Te bestellen door
 overmaking van f 12,50
 op postgiro 2263300
 t.n.v. lemke Roos Import

importeur van Electro-Voice,
 CROWN, Spotmaster.



lemke roos import, hogeweg 33, amsterdam-oost, telefoon 020-353555

HiFi en de compact-cassette

Het valt niet te ontkennen, dat de compact-cassette als registratiemedium een steeds sterkere invloed krijgt op de audiomarkt. Was voor zo'n zeven jaar geleden het marktaandeel 15%, tegenwoordig heeft dat de 65% ruimschoots overschreden. En dat met twee, of drie concurrenten, nl. de grammofoonplaat, de spoelenmagnefoon en – de sterkste concurrent – de z.g. Lear-Jet-cartridge, beter bekend als de Q8-cassette. De indruk is dat, met name in ons land, de „strijd” in het voordeel van de compact-cassette is beslecht. Men ziet dit in het aanbod van zowel de soft- als de hardware.

Het belangrijkste strijdperk bevond zich in de automobiel, waar – men kan het overbodig vinden – „stereo” gemeengoed dreigt te worden en waar in beide cassetteversies ook de quadro zich aanbiedt. Nog even en wij kunnen bandjes kopen met druk verkeerslawaai om je in écht quadrofonisch verkeer te kunnen wanen, wanneer de wegen stiller zijn geworden door brandstofgebrek...

Is de compact-cassette ontworpen voor de Low-Fi-consumers markt, zo is zij op het ogenblik bezig zich een HiFi-plaats in de huiskamer te verwerven. Dat is overigens merkwaardig: een grammofoonplaat is een in wezen minder arbeidsintensief produkt dan een voorbespeelde cassette zodat het motief daartoe duidelijk zal moeten worden gevonden in het grotere bedieningsgemak, dat meer weg heeft van de bediening van een brievenbus.

Uiteraard doet men zijn best om de kwaliteit van de compact-cassette te verbeteren en het geluk werd in de schoot geworpen door een TV-band te gebruiken, m.a.w. i.p.v. de Fe_2O_3 -ijzeroxideband de CrO_2 -chromdioxideband. Dit bood onverwachte voordelen in het frequentiebereik bij een snelheid van 4,75 cm/s, zodat hiermede de DIN-norm 45 500 van 40...12 500 Hz werd gehaald, zo niet werd overschreden.

Nu ligt een HiFi-technicus van 12 500 Hz niet wakker. Andere registratiemediën bieden meer (en met minder vervorming) maar over die 40 Hz wordt nimmer gesproken. Het is nl. bij die lage snelheid (kopslinger) een probleem om die 40 Hz te halen, zodat men met 80 Hz als laagste frequentie best blij mag zijn, alhoewel dat uitermate jammer is voor de musici die, met hun muziekinstrumenten, in dat lagere frequentiegebied hun dagelijks brood verdienen. Het is dus wat voorbarig om alleen al met frequentiespectra van HiFi te spreken, zeker met normen uit het buizentijdperk.

Uiteraard zit men niet stil. De kopconstructeurs zijn bezig (glasferrietkopen) en ook de bandenmakers (b.v. hogere coërcitiefkracht of gebruik van z.g. „sandwich tapes” waarbij verschillende magnetische materialen worden gebruikt als een soort woofer en tweeter). Het ligt in de lijn der verwachting, dat in de weergave van het hoge frequentiegebied verbeteringen zullen optreden maar voor het lage frequentiegebied, dat vast ligt door de constructie van de cassette, zal er werkelijk van een „eureka” sprake moeten zijn. Maar frequentiebereik alléén is nog geen HiFi, daar is ook nog de ruis, als gevolg van het uiterst smalle spoor (och arme quadro) waar men mee te maken heeft en zeker door de noodzaak van een gecombineerde opneem-weergeefkop. Aan dit laatste is ook al wat gedaan: er bestaan hele dure compact-cassette-bandopnemers waarbij men er in is geslaagd in één kop een aparte opneem-weergeefkop te construeren.

Ondanks dat, blijken bij aurale conceptie de voorbespeelde banden toch in het voordeel van de geluidskwaliteit; waarschijnlijk omdat men op een gunstiger snelheid en met speciale opneemkopen de banden kopiëert. Maar die ruis blijkt dan gelukkig door het „ei” van Ray M. Dolby te kunnen worden opgelost en met 8 dB te kunnen worden vermindert. Gezien de toleranties die in deze companders bij de massaproductie liggen en nog afgezien van de juiste ijking van de HiFi-afspeler, mag men blij zijn wanneer men de 6 dB haalt. Het kan dus mee en tegen zitten.

Verder zien we af van allerlei nevenverschijnselen van de Dolby-B, b.v. het „zuchten” van de ruis (vgl. b.v. een voorbespeelde cassette van Oscar Peterson) en de nachtmerries over de transientverschijnselen van het regelnetwerk. Dan is er de ANRS die Dolby waarschijnlijk tot zijn spijt de „compatibiliteit” aanbiedt en met het DNL-systeem wordt de HiFi onder het hogetonen-mes doorgehaald. In wezen valt de ruis uitsluitend effectief te verbeteren door ruisarme voorversterkers en beter bandmateriaal.

Maar we zijn er nog niet. We zullen het niet hebben over vervormingspercentages maar ons beperken tot twee mechanische aspecten, nl. een „jitter-frequentie” in de buurt van de 10 kHz (die ernstig kan interfereren met het audiosignaal en het geluid „wazig” maakt) en de jank. De jitter-frequentie vindt zijn oorzaak in het aandrukuiltje voor de kop en is een kwaal die nu eenmaal is vastgelegd in de constructie van de compact-cassette, waar zelfs geen professionele compact-cassette een oplossing voor geeft. Dat is een heel nare zaak. Vooral door de uiterst dunne band zorgt hetuiltje als het ware voor het ontstaan van een „jittermotor” die het bandje schoksgewijs voorbij de kop laat gaan. Hier zou zeker een alternatief voor moeten worden gevonden. Men komt nl. niet onder dituiltje uit, omdat er geen gereede bandspanning aanwezig is om het kop-band-contact zo gunstig mogelijk te doen zijn. Het is dan ook een doorn in elk magnefoontechnisch oog.

Ook die bandloop is verantwoordelijk voor het laatste moeilijke punt: de jank. Eén fabrikant is er in geslaagd, door inwendige geleidarmen, wat aan de bandloop te verbeteren, maar dat is beslist niet voldoende. Gezien de normen van de mechanische eigenschappen van de cassette kan dit dan ook voorlopig als een hopeloos punt worden gezien. Maar niet alleen de bandloop is verantwoordelijk voor de jank, ook de toonas moet aan extreme toleranties voldoen (we spreken niet over de invloed van de open afwikkelaandrijvingen en „klemmen” van de band in de cassette). Met die toonas gebeurt zeker iets, want we worden geveleid met jankpercentages van 0,07% en 0,1%. Wie echter aan deze machines wil meten komt allereerst voor de vraag te staan of deze gegevens RMS zijn opgegeven of piek-piek. De beste cassette-machines blijken dan een jankpercentage te hebben van 0,3...0,4% piek-piek en dat zijn geheel andere getallen dan we van onze oude getrouwe 19 cm/s spoelenmachine of HiFi-platenspeler gewend zijn. Voorts wordt vergeten er bij te vertellen hoe deze jank is gemeten; wij zijn nl. gewend om met dezelfde cassette op te nemen en weer te geven en dan kan men het geluk hebben, dat men precies op 0% jank uitkomt maar ook de pech dat dat 0,8% wordt! Maar... het is volgens DIN! Deze norm geeft aan, dat bij een snelheid van 4,75 cm/s de jank 0,6% piek mag bedragen: dus 1,2% piek-piek. Dat is nogal wat. Men zou er ten onrechte uit af kunnen leiden, dat de jankgetallen iets te maken zouden hebben met de bandsnelheid maar dat is beslist niet waar. Nee, wanneer we van HiFi gaan spreken, dan moet deze waarde terecht komen tussen de 0,1 en 0,2% piek-piek en daar zullen we met inachtneming van alle andere parameters van de cassette-bandopnemer dan erg blij mee zijn.

Voorlopig acht ondergetekende de cassette-bandopnemer nog niet HiFi – en de Din 45 511 opgave voor 4,75 cm is dan ook letterlijk om te janken. In professionele sfeer is men dan ook druk bezig daar verandering in te brengen. Van Telefunken/AGFA is er een professionele één-gats cassettemagnefoon voor automatische programma-afwikkeling en ook is er een geheel aan professionele eisen aangepaste – en dus in afmetingen vergrote – unicassette van Basf (in samenwerking met Studer) te wachten. De hoop is op deze cassettes gevestigd, willen we aan HiFi doen.

Ook is er een professionele Philips-compact-cassettmagnefoon. De vraag is echter, wie het van deze drie systemen haalt en dan zal voor een groot deel afhangen van de samenwerking tussen de industrie en de samenwerking van b.v. de radio-omroeporganisaties b.v. in EBU-verband.

Maar de Q8-cartridge en compact-cassette HiFi? Nog niet.

C. L. Doesburg.

LEZER REFLECTIES

Brieven in deze rubriek afgedrukt geven de mening weer van de inzenders, die echter niet met het inzicht van de redactie behoeft overeen te stemmen.

Quadrofonie: Experiment of technische vooruitgang?

Antwoord aan dr. ing. W. Moortgat Pick. Mèt de ontbrekende vraag: of muzikale vooruitgang?

In RE 24 van 1973 vond ik op de pagina, die een redactioneel artikel laat veronderstellen, een wat oppervlakkig en onvolledig pleidooi voor de quadrofonie van iemand die verderop blijkt in dienst te zijn van een fabriek die zich – als natuurlijk vele andere – bezig houdt apparatuur te fabriceren voor dit nieuwe wonder der techniek. Een wonder overigens, dat toch nauwelijks verbazing, bewondering noch extase zal wekken in een tijd waar we wel heel wat miraculeuzer technische prestaties hebben gezien.

De teneur veroordeelt ieder die twijfelt aan de zegeningen van de vier kanalen als „conservatieve voorvechters van stereo”. Dit is een ernstige misvatting. De twijfel is veelal gebaseerd op de vraag of het muzikale genot, de muzikale belevenis, ermee is gediend. Vier kanalenweergave (we veronderstellen natuurlijk de meest perfecte) biedt niets meer dan het herscheppen van de opneer-ruimte. Is dit muzikaal belangrijk of niet?

We veronderstellen daarbij ook, dat we niets behoeven prijs te geven van de kwaliteit, bereikt bij stereo, ten gunste van een nieuw effect. Het antwoord op de vraag kan zeer moeilijk absoluut zijn. Ten eerste is het maar de vraag of we die opneer-ruimte zo prettig vinden. Of we ten tweede dan op onze „favoriete” plaats zitten – ieder heeft voor verschillende zalen zo zijn voorkeur! Ten derde, de meeste opnamen zijn studio producties en wie daar wel eens bij is geweest weet zeer goed, dat hoogst zelden de ambience van die studio wordt geregistreerd maar dat de technicus aan de regeltafel mèt producer en de uitvoerenden, de ambience aan de regeltafel „maken”. De galmplaat mist niet in één redelijk uitgeruste studio! Bovendien is het misleidend om te suggereren, dat de akoestiek van een opneer-ruimte in stereo ontbreekt (weer eersteklas opnamen voorondersteld vanzelfsprekend).

De opnamen uit de Engelse zaal „The Maltings” lieten in stereo weinig twijfel over de merkwaardige overeenkomst met het Concertgebouw. Hier is niet sprake van een studio-opname, zoals bijvoorbeeld ook bij die in Schloss Kirchheim of de Santa Agnese te Rome. De „zaal” komt in dat soort prachtige stereo opnamen niets tekort. Zelfs in een enkele, vroege monoplaat konden we al de akoestiek gewaar worden.

Stereo bood muzikaal de immense vooruitgang, dat men een structuur van de muziek door de differentiatie veel beter kon volgen. (De fuga, het gecompliceerde orkestwerk of koren). Men kan in stereo verschillende groepen, stemmen of losse instrumenten naar believen a.h.w. apart beluisteren. In een goede stereo-opname kijkt men door een wijd venster in de opneer-ruimte – al of niet kunstmatig – óók in de diepte! Men zit niet in die ruimte – dat klopt – men zit in de eigen stoel met de consumptie naar wens. Het is maar de vraag bij quadrofonie of het psychologisch aanvaardbaar is van de ene naar de andere ruimte te worden verplaatst, terwijl men bliksems goed weet nog steeds in die stoel te zitten. Wat te denken van de schok die de telefoon bijvoorbeeld teweeg brengt als je net in Carnegie Hall was, zij het comfortabeler gezeten? Is dit echt een vooruitgang in muzikaal genot?

Stereo biedt zonder enige twijfel de volledige mogelijkheid tot concentratie en compleet genieten van alle aspecten die de muziek zelf te geven heeft (die telefoon is dan even erg!). Wat door de quadrofonie apostels gemakshalve nooit wordt genoemd is, dat bovendien een aantal luisteraars tegelijk, bij een goede kamer en goede opstelling, even diep mee kunnen genieten, terwijl bij de allerbeste quadrofonie opstelling er meestal nog maar één plaats de juiste kan zijn om te luisteren. Soms twee vlak naast elkaar in een ruime kamer. Dit moet dan bovendien – wil het permanent zijn – tot een nogal absurde inrichting van de kamer leiden.

De absolute werkelijkheid, door dr. ing. Moortgat Pick nagestreefd, door vele anderen ook natuurlijk, veronderstelt de behoefte om in de zaal te zitten en men vindt in de betogen ook altijd de „bewijzen” dat dit nu kan. Dat is in zijn algemeenheid juist.



Zelfs kan er worden meegegaan als nog meer kanalen (die even bewijsbaar noodzakelijk lijken en graag als contra-argument worden gehanteerd met een toon die quadrofonie wat lachwekkend wil maken) worden afgewezen. Diè werkelijkheid is echter beslist niet voor vele muzikliefhebbers waar zij naar verlangen. Er is nog veel (héél veel) energie te besteden aan pure geluidskwaliteitsverbetering. Vooral in luidsprekers. Stereo zag indertijd al als gevolg een degradatie van het HiFi-streven door de noodzaak van 2 luidsprekers. Talloze onzalige kastjes waren het gevolg. Nu pas beginnen we daar weer wat bovenuit te raken met ontwerpen die bijvoorbeeld de transmissielijn in ere herstelden en diverse anderen die „miniatur” niet als eerste voorwaarde stelden. Quadrofonie leidt onherroepelijk weer tot zo'n verkleiningswoede.

Nog eens citeer ik deze auteur van de Korting fabriek: „De technische – en muzikale – waarde van de quadrofonie is reeds door vele competente vakmensen vastgesteld en opvallend daarbij is, dat vele de vooruitgang van stereo naar quadrofonie groter achten dan de overgang van mono naar stereo indertijd!”

Hier komt een Gorilla uit een ruime mouw! De „competente vakmensen” zijn nagenoeg zeker technici of primair technisch geïnteresseerden (een legitieme interesse!). Juist muziek is te belangrijk om aan dit type „competente vakmensen” te worden overgelaten. De echte luisteraar – de muziekminnaar – is de enige echte competente om een waardeoordeel te geven. Dit is niet de muzikant! Deze hoort muziek vrijwel altijd in een van de ongunstigste posities en beoordeelt daarnaar weergave als het niet nog eerder een beoordeling van interpretatie wordt!

Wanneer u uit het voorgaande concludeert, dat u de opinie van een „conservatieve stereo aanhanger” hoorde dan is die conclusie onjuist. Eerder en elders heb ik geschreven, dat wanneer mensen niet meer zoeken naar nieuwe mogelijkheden (en daar hoort quadrofonie zeker bij), zij hun nieuwsgierigheid kwijt zijn en zijn gearriveerd op het hellend vlak van de decadentie. Wel dienen zij realistisch te blijven en zo'n nieuwe mogelijkheid in de juiste proporties te presenteren met voor- én nadelen. Quadrofonie is een interessant effect, een effect inderdaad en niets anders. Dat is stereo ook. Beide effecten kunnen worden gekocht.

Zoeken naar kwaliteitsweergave is een geheel ander streven, dat „zoeken” kan niet worden gekocht, het is een verheugend verschijnsel. Muziek beleven is weer een andere menselijke bezigheid. Hoe goed dat wordt gediend door weergave in mono, stereo of quadro is slechts door die „belever” te beoordelen. Geen van drieën hebben iets met kwaliteitsverbetering te maken. De tweede gaf een evidente vergroting van de mogelijkheid om „in de muziek door te dringen”, de derde biedt ons een illusoire verplaatsing naar een ruimte, in hoeverre dat bijdraagt tot betere muziekbelevenis is een strikt open vraag. Sommigen zullen er ongetwijfeld bij zweren, waar ze dan precies bij zweren zal moeilijk uit te maken zijn maar het is een legitiem genoeg wat we zeker niet mogen veroordelen. Anderen zullen er geen enkele behoefte aan tonen, zij hebben even groot gelijk. Ongelijk heeft degene die welk systeem dan ook wil opdringen als alleenzalmakend. Of er sprake is van „vooruitgang”? Technisch... zonder twijfel en interessant, muzikaal...? Dit is slechts ter beoordeling van de muzikliefhebber niet van de „competente vakman”. Nog minder aan iemand die op enigerlei wijze verbonden is met de industrie die het uiteindelijk wil verkopen.

J. Kool, techn. red. „Luister”

akoestische beeldsystemen voor onderwater

Westinghouse onderzoekt momenteel in hoeverre het mogelijk is bestaande (militaire) sonarapparatuur in te schakelen voor civiele toepassingen. Zo hoopt men bij perfectieoning van de instrumenten bodemkartering uit te voeren, oesterbanken te identificeren en dergelijke.

normen voor het meten van hi-fi-prestaties

De US-Federal Trade Commission stelt de invoering van normen voor het meten van de prestaties van HiFi- en audio-apparatuur voor, om het publiek een betere methode tot kwaliteitsvergelijking te kunnen bieden. De bemoeiingen van het FTC doen denken aan de harde strijd rond de invoering van DIN 45 500, die nu in Europa wordt geaccepteerd.

gallium-arsenide schottky dioden

AEI Semiconductors ontwikkelde een reeks beam lead GaAs schottky dioden met betere einkarakteristieken dan bijvoorbeeld silicium dioden. De dioden zijn met name ontwikkeld voor hybride microgolf geïntegreerde schakelingen, waar ze opvallen door hun ruiswaarde, gevoeligheid en bandbreedte. Een ruisfactor van 10^{1/2} dB bij 36 GHz is geen uitzondering. De twee uitvoeringen bestrijken de 10...100 GHz-band, waarvan er een geoptimaliseerd is voor de 10...20 GHz-band en de ander voor 30...50 GHz. De nominale capaciteit van de tweede uitvoering bedraagt 0,05 pF.

AEI-Semiconductors levert ook compleet geassembleerde gebalanceerd en single-ended mixers met deze nieuwe schottky dioden.

autorijden wordt werk voor specialisten

Zoals een heleboel mensen van mening zijn, dat het reizen per openbaar vervoer werk voor specialisten is, zo zal in de niet al te lange toekomst het rijden op een autoweg ook werk voor specialisten worden. Afstand houden, opletten bij inhalen, alle geboden en verboden waarnemen en daar komt dan nu ook nog de wegsignalering in de vorm van verwisselbare teksten bij. Het kan niet op. GTE Sylvania Inc. ontwikkelde een experimenteel autosnelweg-informatiesysteem voor het drukste gedeelte van Los Angeles. Over een afstand van nog geen 20 kilometer staan maar liefst 35 van die grote borden. De operator krijgt z'n informatie van datalussen in het wegdek en helicopters-met-televisie-camera. De operator kan dan een bepaald advies op één of meer informatieborden laten verschijnen zoals: linkerrijstrook geblokkeerd, file/vertraging over tien minuten, ongeluk over ... meter. Naast de honderd standaard mededelingen kan de operator via z'n schrijfmachine nog speciale berichten doorgeven.

humo onderzoekt vlaanderens teledistributie

Voor het weekblad Humo is een nieuwe enquête opgesteld over de ontwikkeling van de teledistributie in Vlaanderen. De paddestoelachtige explosie van deze ontwikkeling is verrassend: ongeveer vijftig distributie-maatschappijen verdelen de koek. Verwacht wordt, dat over twee jaar 80% van de Belgische bevolking zijn TV-programma's via kabel krijgt. Zouden zich de problemen bij de RTT niet hebben voorgedaan, dan zou al binnenkort het gehele land met PTT-straalzenders zijn uitgerust, zodat het mogelijk zou zijn geweest zestien programma's (3 Britse, 3 Duitse, 3 Franse, 2 Nederlandse, 1 Luxemburgse en vier Belgische (waarvan twee experimenteel) te ontvangen.

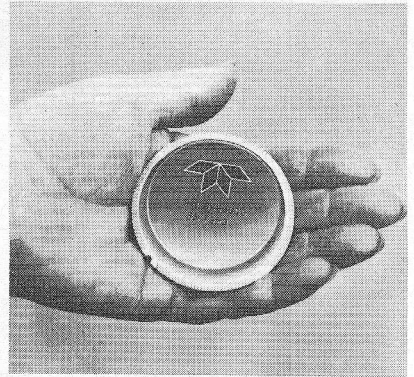
eurodata-communicatie-onderzoek

PA International Management Consultants voerde, in opdracht van de zeventien Europese PTT-administraties, een telecom-onderzoek naar datatransmissie uit. Resultaat is een tot 1985 geldige richtlijn, waaruit hieronder een paar grepen:

- het aantal datatransmissie-terminals zal zich vertienvoudigen ten opzichte van het huidige aantal van 80 000,
- van deze terminals zal 75% zijn opgesteld in de BRD, Engeland, Frankrijk en Italië,
- het internationale dataverkeer zal vervijfvoudigen,
- in totaal zullen 13 000 organisaties met eigen computers aan het verkeer deelnemen,
- het datatransmissieverkeer zal in de komende 13 jaar met 25% groeien.

programmeerbare computer met 2K-geheugen in één omhulling

Teledyne Systems Co. introduceerde iets, wat werkelijk op dit moment als enig in z'n soort moet worden gekwalificeerd. Het is een lichtgewicht, veelzijdig programmeerbare digitale computer voor gebruik o.a. in



auto's, procesregeling en voor een aantal nieuwe industriële en commerciële toepassingen.

Elke computer is ondergebracht in een schijf van bijna 6 1/2 cm in diameter en 1/4 cm dik. In deze omhulling is alles wat in een microcomputer behoort te zitten ondergebracht: een repertoire van 47 instructies, een optel-instructie uit te voeren in 10 µs en een geheugen met maar 2048 woorden van 16 (!) bit. Het gewicht is 25 g en het energieverbruik bedraagt 7 W: bij defect raken moet de microcomputer worden vervangen.

Een omvattend pakket programmatuur en -ondersteuning is leverbaar, evenals het besturingsprogramma. Beide zijn een geïntegreerd deel van de computer.

secam-ktv in abidjan

Ter gelegenheid van de dertiende onafhankelijkheidsdag van Ivoorkust werden de feestelijkheden (vanaf) die dag in kleur, volgens het Franse SECAM-systeem, uitgezonden. De Radiodiffusion Television Ivoirienne beschikt daartoe over twee KTV-camerakanalen, twee beeldbandrecorders, een kleurtelecine en de nodige monitoren

nieuw magneetbandgeheugen van basf

Nieuw van de BASF is het magneetbandgeheugen 6325, dat een bandsnelheid van 125 "/s en één datatransmissiesnelheid van maximaal 200 kb/s heeft. Het geheugen kan worden aangesloten op een IBM System/360 (vanaf model 22) en op System/379 (vanaf model 135).

snelle informatie over patenten

Derwent, een onderdeel van de in Londen gevestigde Thomson Organisation, is in januari gestart met de World Patents Index. Deze World Patents Index (WPI) zal elke week via de computer geheel geïndexeerde en fotografisch gezette informatie verstrekken over meer dan 12 000 patenten, die in de 4 tot 5 voorgaande weken in 24 belangrijke landen zijn geregistreerd.

Voor nadere inlichtingen kan men zich wenden tot:

The Marketing Manager, Derwent Publications Ltd.
Rochdale House, 128 Theobalds Road,
GB - London WC1X 8RP



de eerste opvouwbare flexibele zonnegenerator is gereed

Eind november 1973 werden de kwalificatieproeven voor de eerste opvouwbare zonnegenerator voor een satelliet met succes afgesloten. In opdracht van de ESRO ontwikkelde de afdeling „Flugwesen und Sondertechnik“ van AEG-Telefunken in Hamburg deze generator voor de experimentele Canadese communicatiesatelliet CTS. De generator bestaat uit ongeveer 25 000 zonnecellen op twee flexibele vlakken en geeft ongeveer 1 kW vermogen af. Met het CTS-project hoopt men een nieuwe generatie, sterke communicatiesatellieten te initiëren. Het ligt in de bedoeling, dat in de nazomer van dit jaar de eerste modellen van de zonnegenerator voor inbouw in een CTS gereed zullen zijn.

oscar 6 en 7

Oscar 6, een amateur-communicatiesatelliet, heeft bijgedragen tot verbazingwekkende 2m-verbindingen. Zo maakte de Engelsman Gowen (G3IOR) contact met 1000 andere amateurs en de Fransman Tonna (F9FT) legde 2500 verbindingen met 40 landen.

Oscar 7, die drie omzetteren aan boord heeft, nl. voor 70 cm/2m en voor 144 MHz/29 MHz, is niet op 17 oktober van het vorig jaar gelanceerd. Deze satelliet zal nu begin dit jaar worden gelanceerd.

tournesol exit...

Na meer dan twee jaren (!) onafgebroken dienst te hebben gedaan, zijn de zenders van de Franse wetenschappelijke satelliet Tournesol (D2-A) uitgeput, de satelliet zwijgt... Oorspronkelijk was de satelliet gepland voor een levensduur van een half jaar, zodat hij zichzelf meervoudig heeft overtroffen. Het totaal aantal omlopen om de aarde is 12525 geworden, tijdens 10490 daarvan werden wetenschappelijke informatie van de satelliet verkregen. Het laat zich aanzien dat spoedig een opvolger (de D2-B) zal worden gelanceerd.

De verstorde Tournesol werd gelanceerd op 15 april 1971.

nu 3 satellieten intelsat-IV boven de atlantische oceaan

Tot voor kort stonden er voor de intercontinentale verbindingen vier stuks Intelsat-IV-satellieten ter beschikking, waarvan twee boven het Atlantische gebied vanwege het drukke telefoon- en telegrafieverkeer tussen Europa en de VS, verder één boven de Stille Oceaan en ook één boven de Indische Oceaan. Onlangs werd de vijfde in deze generatie met succes gelanceerd en eveneens boven de Atlantische Oceaan in zijn geostationaire baan geplaatst. Zijn code is: Intelsat F-7.

zwitsers grondstation in aanbouw

Voor het Zwitserse grondstation, dat wordt gebouwd bij de plaats Leuk in Wallis werd eind mei 1973 een terrein van 187.000 m² gekocht. Midden juni begonnen de werkzaamheden met de montage van de radio-technische installaties, terwijl ook de aanleg van de elektriciteitsvoorzieningen in volle gang zijn.

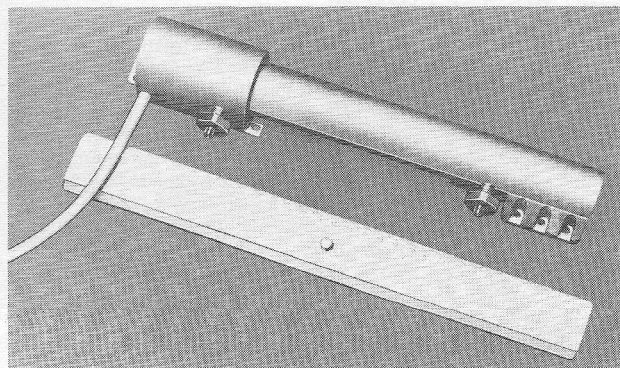
nieuw ontvangstsysteem voor intelsatgrondstations

In de afdeling „Ruimtevaart“ van AEG-Telefunken is voor toepassing in satellieten-grondstations een modern breedband-ontvangstsysteem ontwikkeld, dat voldoet aan de specificaties van Intelsat. Dit systeem kenmerkt zich door zijn compacte constructie en zijn grote betrouwbaarheid. Consequente doorvoering van de moduul-insteektechniek maakt het mogelijk om snel en eenvoudig aan te passen op afwisselende eisen van het bedrijf, zoals bv. wijziging van het aantal kanalen. Dit systeem wordt inmiddels reeds toegepast in de Intelsat- en Symphonie-grondstations van de Duitse PTT. Bovendien werd het ontvangstsysteem een aantal maanden gebruikt en getest in het Amerikaanse station van Andover/Maine van de Comsat. Aldaar verrichte metingen hebben aangetoond dat alle parameters voldoen aan de eisen die staan vermeld in de SSOG (Satellite Station Operation Guide) en deze vaak nog overtreffen. De experimenten werden aldus met succes afgesloten.

Op grond van deze positieve resultaten zal AEG-Telefunken voor toekomstige offertes inzake ontvangtsystemen door Comsat worden uitgenodigd om te participeren.

nieuws in het kort

- Bell Telephone Laboratories in Murray Hill ontwikkelden een hetero-junction-laser voor optische glasvezelcommunicatiesystemen. De waarschijnlijke levensduur zou 10 000 uur zijn.
- Bij het stereo-middengolf-experiment in de VS volgens het Kahn-systeem is feitelijk sprake van een quasi-stereo-effect, waarvoor men twee iets verschillend afgestemde ontvangers nodig heeft.
- Lucas, specialist in auto-elektriciteit, wil nu ook autoradio's op de markt brengen. Lucas introduceerde al een 8-track cartridgespeler.
- In het tweede kwartaal van 1974 zal Fairchild in Indonesië een halfgeleiderfabriek openen.
- De Stichting Moderne Media, gevormd door een aantal Nederlandse uitgeverij, berekende dat (TV-)verkabeling van Nederland voor 12 programma's zal komen op twee miljard gulden.
- Een bandopnemer van het Russische merk Kometa herbergt op een 2"-band in totaal 38 sporen met een totale speelduur van 13 uur.
- RCA liet weten, dat de speelduur van de nieuwste quadrofonische platen volgens het CD-4 systeem van 24 op 28 minuten kon worden gebracht.
- Sperry Rand Corp. heeft van ITEL Corp de afdeling Information Storage Systems overgenomen.
- De zakrekenaar van Sharp, voorzien van een eigen LSI, zal bij een productie van 140 000 stuks per maand (!) weinig meer dan 80 gulden kosten.
- Op 8 oktober 1973 ging in Engeland de eerste commerciële radiozender (London Broadcasting Corporation) op middelfrequentie en FM-band van start.
- Zonder technische bijzonderheden vrij te geven heeft Thomson aangekondigd in 1975 in Frankrijk een videoplaat te introduceren.

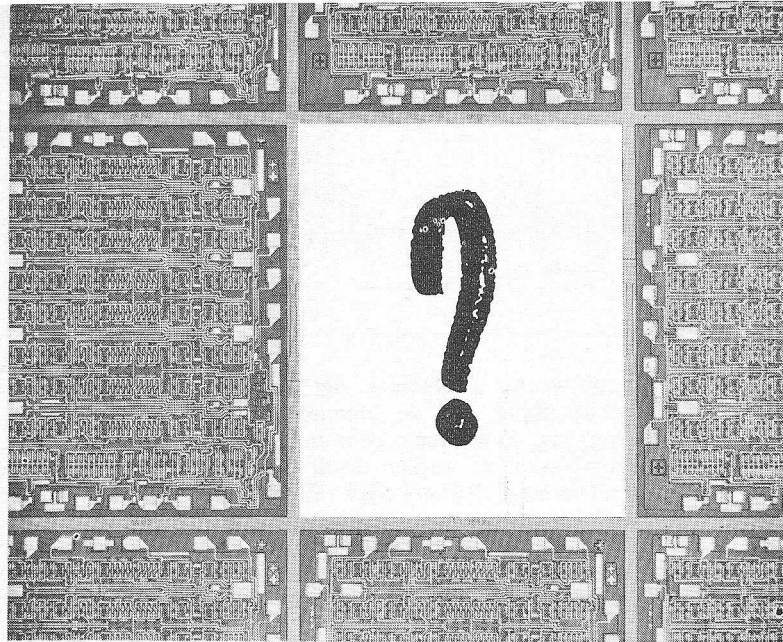


Lopendegolf-buis voor de „symphonie“-satelliet

Voor de satelliet „Symphonie“ werd door AEG-Telefunken de lopendegolf-buis type TL-4003 ontwikkeld. Deze buis fungeert in de satelliet als zender-eindversterker. Hij is uitgevoerd in metaal-keramiektechniek en heeft een periodiek permanent magneetsysteem. Dit systeem werd, om gewicht uit te sparen, constructief met de buis geïntegreerd.

De speciale bouwmethode garandeert een lange levensduur, een gering gewicht bij optimaal zendvermogen en een hoog rendement, terwijl ook aan alle mechanische eisen werd voldaan.

Wat is CMOS



CMOS is de afkorting van „Complementary Symmetry Metal Oxide Semiconductor” ofwel Complementary MOS. Het woord „complementair” duidt op bundeling van twee typen MOS-componenten. De CMOS-technologie groeit op alle fronten zeer snel. De CMOS-componenten per chip worden steeds kleiner en complexer, terwijl de markt steeds groter wordt (ten koste van TTL). Binnen de brede MOS-familie bezit de CMOS unieke eigenschappen, die het geschikt maken voor vele toepassingen waarvoor tot op heden de TTL- of MOS-techniek wordt gebruikt.

Werking

De CMOS is een serie-schakeling van een N-kanaal en een P-kanaal transistor. Beide typen zijn in staat om als hoge impedantie te fungeren van elkaar. Dat is van grote betekenis, de CMOS omkeerschakeling (fig. 1) is daar een voorbeeld van. De ingangsspanning V_{in} en de uitgangsspanning V_{uit} zijn weergegeven in fig. 1a. Beide transistoren zijn op dezelfde poortspanning aangesloten. Daardoor is ofwel de N-kanaal transistor in geleiding ofwel de P-kanaal transistor. Beide transistoren zijn van het verrijkingstype. Wanneer de ingang hoog wordt, wordt de poort van transistor TS2 positief ten opzichte van het substraat. Transistor TS2 is in geleiding en de weerstand tussen source en drain is klein.

De poort van transistor TS1 is ook positief ten opzichte van het aardpotentiaal. TS1 is echter niet in geleiding omdat de poortpotentiaal negatief is ten opzichte van het substraat. De weerstand tussen source en drain is hoog.

Het proces heeft een tegengesteld verloop wanneer de ingang het aardpotentiaal krijgt, dus laag wordt. Transistor TS2 geleidt niet en transistor TS1 geleidt.

De uitgang is hoog door de lage weerstand van transistor TS1 en de hoge weerstand van transistor TS2. De poortweerstand is altijd hoog zodat er geen vermogen wordt geleverd aan de ingang. Theoretisch wordt in de rusttoestand geen vermogen opgenomen, hoewel in de praktijk altijd lekstromen zullen optreden. De omkeerschakeling krijgt door toepassing van CMOS de volgende eigenschappen:

1. de ingangswaerstand $\geq 10^{12} \Omega$
2. de uitgangsimpedantie varieert van 50 ... 500 Ω , afhankelijk van de grootte van de gebruikte transistor
3. de voortplantingsvertraging bedraagt ca. 35ns
4. de voedingsspanning mag variëren van 3 ... 15V
5. het energieverbruik bedraagt 10nW per poort

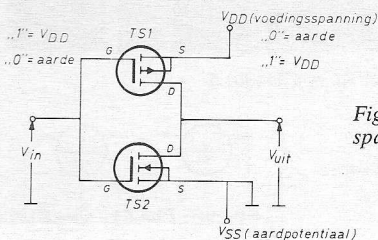


Fig. 1a Optredende spanningsvormen.

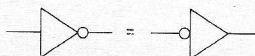
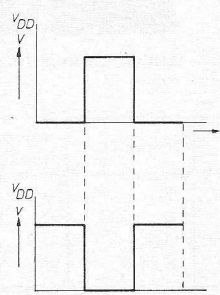


Fig. 1b. CMOS omkeerschakeling.



Fabricage

De gebruikelijke fabricage methode is beschreven in RE 7/72.

Algemene gegevens

- de schijf silicium waarop veel identieke schakelingen worden opgebouwd meet 50,8 of 76,2 mm in diameter, de dikte varieert van 127 tot 228 μm
- de P-gebieden zijn 1,27nm diep
- het silicium onder het poort-gebied is 100nm dik
- de versterkingsfactor van het N-type is driemaal beter dan van het P-type. Het verschil in versterkingsfactor wordt gecompenseerd door bij fabricage de gate van het P-type driemaal breder uit te voeren dan het N-type
- De V_d of drempelspanning bedraagt 1,5V voor P- en N-type.

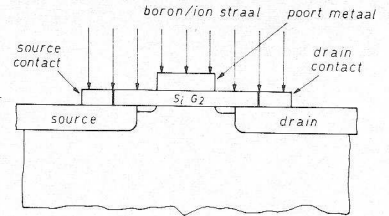
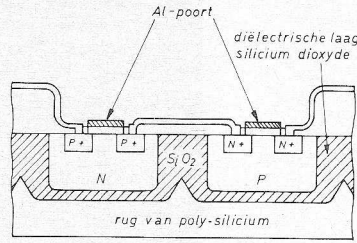
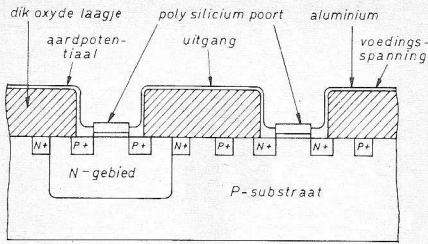
CMOS-schakelingen kunnen op de volgende punten verschillen:

- de poorten kunnen van metaal of polysilicium worden gemaakt
- de diffusietechniek kan verschillen (toegepast worden de standaard thermochemische diffusie en de ionenimplantatie-techniek)
- het substraat kan verschillen, momenteel is het silicium substraat algemeen, maar een substraat van silicium op saffier (SOS) is al ontwikkeld.

Genoemde verschillen komen tot uiting in de toepassingen.

Silicium poorten (fig. 2)

Voor sommige toepassingen (bijvoorbeeld horloges) is een poortspanning van 3V te hoog, waarbij de stroomsterkte niet groter dan 5 μA mag zijn. De voedingsspanning mag variëren van 1,0 ... 1,5V. Wanneer CMOS wordt toegepast voor horloges moet de drempelspanning voor P- en N-type lager liggen dan 3V. De N-type poorten geven



Links: fig. 2 – doorsnede Si-poort. Midden: fig. 3 – diëlektrische isolatie. Rechts: fig. 4 – Ionen implantatie.

geen probleem. Weliswaar ligt de drempelspanning van de aluminium PN-overgang hoog, maar door in de verarmingsmode te werken wordt die drempel verlaagd. Bij het P-type zal een toevlucht moeten worden gezocht in een materiaal dat van zichzelf een lager drempelpotentiaal heeft. Polysilicium bijvoorbeeld, heeft die eigenschappen, terwijl de specifieke parameters van een Si-poort beter zijn dan van een Al-poort. Toepassing van Si-poorten bij P-kanaal transistoren, waarvan de kanaal-oxyde een dikte heeft van 80nm en de substraat concentratie (C_B) minder dan 10^{16} atomen per kubieke centimeter heeft, resulteert in een drempelspanning van minder dan 1,0V.

Diëlektrische isolatie

De isolatie tussen N-kanaal en P-kanaal typen wordt bij diëlektrische isolatietechniek verkregen door middel van een laag silicium-dioxide. Ten opzichte van de standaard schakelingen met Al-poorten wordt de strooicapaciteit van de PN-overgang verminderd. Bij polysilicium-poorten vereist dit proces extra fabricage handelingen. Noodzakelijk is een extra masker om de extra isolatie aan te brengen. De rug van deze isolatielaag bestaat uit polykristallijn silicium voor mechanische sterkte. (fig. 3) Harris Semiconductor past voor zijn CMOS-componenten deze diëlektrische isolatie toe, waardoor de schakelsnelheid praktisch gelijk wordt aan die van TTL. De componenten zijn echter 25 tot 30% duurder dan standaard CMOS-schakelingen.

Ionen implantatie (fig. 4)

Het Si-substraat wordt normaal verontreinigd door het bij hoge temperaturen bloot te stellen aan dopes. De doopfactor kan dan voor P-gebieden niet exact worden beheerst. Bij ionenimplantatie wordt het silicium gedoopt door een ionenstraal met hoge energie.

De ionenstraal wordt in een vacuum kamer magnetisch gefocuseerd op het substraat. De schakelsnelheid wordt door ionenimplantatie groter en de drempelspanning wordt verlaagd tot 0,3V. Het proces is met succes toegepast om de doopfactor van P-gebieden precies te beheersen, de drempelspanning in te stellen en om de afmetingen van gediffundeerde gebieden te verkleinen.

Silicium op saffier-SOS (fig. 5)

SOS verkeert nog in experimenteel stadium. Doel is de parasitaire capaciteiten, inherent aan planaire monolithische schakelingen, op te heffen. Dit wordt bereikt door elk discreet MOS-component te realiseren in een eiland van silicium, dat chemisch is verbonden met een substraat van saffier. Saffier wordt gebruikt wegens zijn stabiliteit,

het is betrekkelijk goedkoop en heeft goede elektrische en thermische karakteristieken.

Vergelijkend overzicht

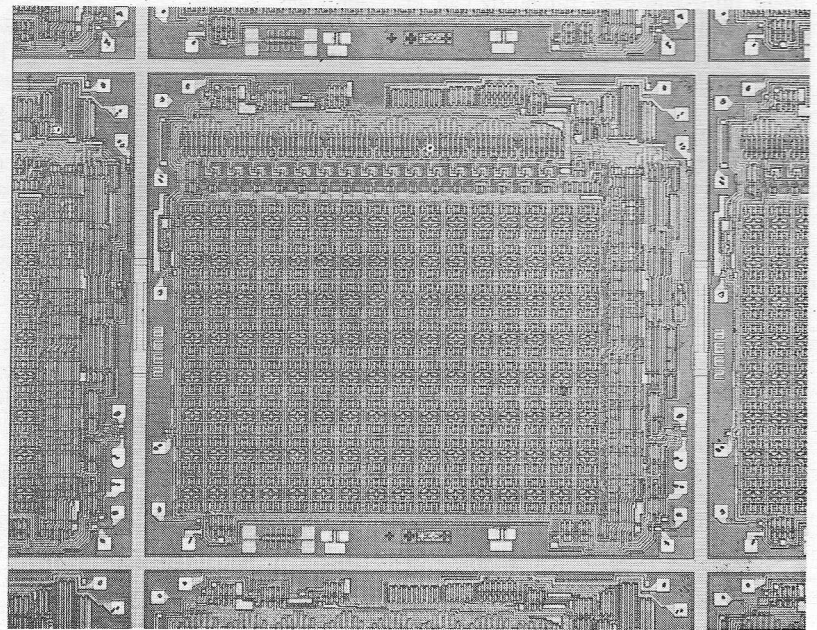
De onderstaande tabel geeft een overzicht van CMOS eigenschappen naar fabricagemethoden.

CMOS en TTL

Het energieverbruik van de TTL is een factor 100 groter dan van CMOS, omdat bij TTL altijd een aantal transistoren in geleiding zijn, ongeacht de schakeltoestand.

De storingsgevoeligheid van TTL is groter dan van CMOS. TTL vraagt daarom dure bedrading, filters en meer energie.

Voedingsspanning van TTL ligt vast op $5 V \pm 10\%$. Een regelbare voeding met filter is dus noodzakelijk, terwijl bij

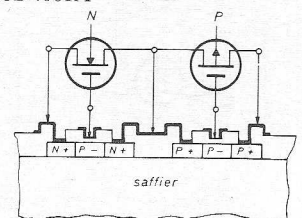


Statisch, direct toegankelijk geheugen (256 bit) RCA-CD4061A

tabel 1

fabricage proces	Al-poort	diëlektrische isolatie	Si-poort	ionen implantatie	SOS
voedingsspanning (V)	3 ... 15	3 ... 15	1,1 ... 15	0,25 ... 15	1,1 ... 15
klofrequentie (MHZ)	0 ... 10	0 ... 18	0 ... 20	0 ... 20	0 ... 40
drempelspanning (V)	1,5	1,5	0,5	0,3 ... 3	0,5
aantal maskers	7	8 of 9	8 of 9	8	8 of 9

Fig. 5. SOS-structuur.



interface een buffer- en koppelingschakeling nodig is. De voedingsspanning van CMOS mag variëren van 3 ... 15V en is daarom meestal direct te koppelen aan andere systemen.

De karakteristieken van TTL kunnen 20% veranderen binnen het temperatuurbereik waarbinnen CMOS slechts 1,5% verandert. Het temperatuurbereik waarbinnen de werking van CMOS wordt gegarandeerd loopt van -55 ... +125 °C voor keramische behuizing en van -40...+85 °C voor kunststof behuizing.

De prestatievergelijking is samengevat in de tabel 2a en b.

Ten opzichte van TTL is CMOS superieur, behalve wanneer snelheid van primair belang is. CMOS is een factor 2 duurder dan TTL maar gezien de marktontwikkeling zal het prijsverschil in de toekomst steeds meer worden geëlimineerd.

Eigenschappen van CMOS

CMOS kan worden toegepast binnen de gehele digitale lijn, van een simpele poort tot een LSI circuit.

tabel 2a

Vergelijkend overzicht TTL en CMOS onder de volgende voorwaarden:

logica	TTL	(MOS)
Voedingsspanning (V)	± 5,0	± 5,0
Klokkrequentie (MHz)	1	1
logische „1" niveau (V)	+ 2,5	± 5,0
logische „0" niveau (V)	± 0,4	0,0

Karakteristieken onder bovenstaande voorwaarden:

logica	TTL	CMOS
statisch opgenomen vermogen (mW)	10,0	0,01
dynamisch opgenomen vermogen (mW)	10,0	0,5
looptijdvertraging (ns)	15	40
storingsongevoeligheid	1,2	2,2
toegestane variatie op de voedingsspanning (%)	10	30

Aanpassen en bijblijven; een noodzaak bij moderne technieken

Wat vroeger werd geleerd, is vandaag niet meer toereikend om de snelle technische ontwikkeling bij te houden. Deze vooruitgang is bijzonder duidelijk in de sectoren elektronica en elektrotechniek. Een groot aantal mechanische systemen en regelingen werd goeddeels door elektrische vervangen. Onder invloed van de elektronica werd daarvan een groot deel geautomatiseerd. De noodzaak tot automatiseren zet zich in steeds sneller tempo door.

De Stichting Nederlandse Technische School heeft in nauwe samenwerking met een aantal industrieën, een tweetal nieuwe opleidingen ontwikkeld. Beide gespecialiseerde avondopleidingen steunen op de vereiste methodiek en hebben een actueel programma.

De opleiding *Industriële elektronica* richt zich op allen die zijn belast met de toepassing

Het opgenomen statisch vermogen is zeer laag en het opgenomen dynamische vermogen is beduidend lager dan van elk ander vergelijkbaar systeem.

De storingsongevoeligheid is zeer goed en bedraagt, afhankelijk van het type, ongeveer 45% van de voedingsspanning.

Filters, dure kabels, buffer- en koppelcircuits zijn bij gebruik van CMOS in mindere mate nodig dan bij TTL, zodat CMOS kostenbesparend werkt bij het ontwerpen van systemen.

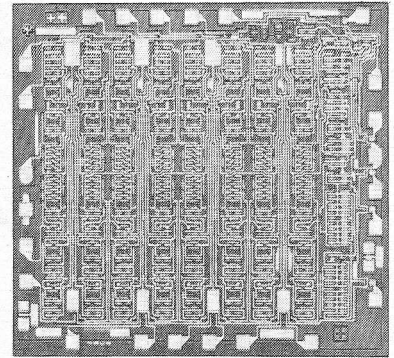
Fabrikanten en enkele serienummers

Harris Semiconductor voert de series HD 4000 en HD 4809.

Harris past de diëlektrische isolatie toe en ontwikkelt een isolatie van siliciumdioxide waardoor een LSI-logische familie zou ontstaan.

Motorola Semiconductor Products Inc. voert de series MC 14000 met second source faciliteiten van RCA COS/MOS en MC 14500.

National Semiconductor Corp. second sourced RCA. Sinds korte tijd is hieraan een eigen MM74C-serie toege-



8-voudig statisch schuifregister RCA-CD 4034

voegd. Deze serie is pen-pen compatibel met de standaard 7400 TTL en heeft dezelfde codering.

RCA, de grote pionier van de CMOS technologie, voert de series CD 4000A COS/MOS.

Solid State Scientific Inc. voert de series SCL 4000, waarin dertig RCA ontwerpen zijn opgenomen en de SCL 4400.

Solitron second sourced ook RCA en voert tevens een eigen 4100 serie.

In de volgende aflevering worden toepassingen besproken op analoge en digitaal gebied.

tabel 2b

Algemene vergelijking der grootheden:

logica	TTL	CMOS
statisch opgenomen vermogen (mW)	6,6	10 ⁻⁵
dynamisch opgenomen vermogen (mW)	15,0	*
looptijdvertraging (ns)	10	25 ... 50
storingsongevoeligheid	redelijk	goed
voedingsspanning	5	3 ... 15
toegestane variatie op de voedingsspanning (%)	10	30
maximale klokkrequentie (MHz)	20	10
fan out	15	500

* Afhankelijk van klokkrequentie en voedingsspanning, zie tabel 2a.

Tabel 2b geeft geen absolute, doch vergelijkings-getallen.

(Wordt vervolgd)

van moderne industriële systemen en apparatuur. Zij omvat de volgende, op elkaar aansluitende cursussen: Basiselektronica, Elektronische schakelingen en componenten, Elektronische meettechniek, Toegepaste industriële elektronica en Toegepaste digitale techniek.

De opleiding *Industriële elektrotechniek* richt zich op diegenen die met de moderne toepassingen van de elektrotechniek te maken hebben en omvat de volgende, op elkaar aansluitende delen: Basiselektrotechniek, Elektronische energietechniek en Elektrische besturingstechniek.

De Stichting verzorgt eveneens avondcursussen Servicetechniek radio en televisie, Moderne halfgeleiderstechniek, Antenne-inrichtingen, Servicetechniek elektrische gebruikstoestellen en Medische elektronica. Van alle cursussen is een uitvoerig prospectus beschikbaar. Het wordt op aanvraag

gaarne toegezonden door het centraal bureau van de Stichting Nederlandse Technische School, Jacob Marisstraat 61, Amsterdam. Telefoon (020) 15 72 22.

Examens

De NERG-examens worden in het voorjaar 1974 als volgt gehouden:

Schriftelijk

- 1 april Elektronica monteur
- 2 april Elektronica technicus
- 2 april Middelbaar Elektronica technicus

Mondeling*

Hiervoor zijn de volgende data vastgesteld: 27, 28 mei

4, 5, 10, 11, 17 en 18 juni

Aanmelding uiterlijk 1 maart 1974

* wijzigingen voorbehouden.

De Examencommissie

Genemuidenstraat 279 Den Haag

De minicomputer is geëvolueerd

Onder gebruikmaking van de nieuwste technologische ontwikkelingen en voortbouwend op veranderde gebruikersbehoeften heeft de minicomputer zich zodanig ontwikkeld, dat de nadruk steeds minder op „mini” en steeds meer op „computer” is komen te liggen. In plaats van een verkleinde versie met daaraan inherent, beperktere mogelijkheden dan van grote machines, maar waarmee kon worden voldaan aan de behoefte aan economische machines voor toepassingen waarbij snelheid en capaciteit van minder belang waren, groeit de minicomputer nu snel door naar de mogelijkheden van de grotere computers.

De kostprijsoverwegingen waarbij bij het ontwerp van de minicomputer werd uitgegaan, zijn echter nog steeds van kracht.

De laatste fase van deze evolutie is de PDP-11/45, een recente uitbreiding van de PDP-11 reeks. Dit is een 16-bit universele computer waarbij de minicomputer organisatie en technologie zodanig zijn verbeterd dat men er problemen mee oplost waarvoor tot nu toe uitsluitend grote computers werden gebruikt. Meervoudige unibussystemen, een gemengd geheugensysteem (bipolair, MOS en magneetkern geheugen), een uitzonderlijk omvangrijk opdrachten repertoire, microprogramming, hardware, zwevende komma, geheugen segmentatie, logische Schottky-poortschakelingen en meerlagen gedrukte bedradingspanelen zijn maar enkele van de technieken die tot gevolg hadden dat men de grenzen van de mogelijkheden van minicomputers geheel moest verleggen.

Een blik op de basisstructuur (fig. 1a) van de eerste minicomputer geeft een goed idee van de evolutie die deze heeft doorgemaakt. In deze oudere machines werd gebruik gemaakt van afzonderlijke verbindinglijnen van en naar de centrale rekeneenheid voor in- en uitgangen en voor het geheugen. Meestal kon via de synchroon (geklodt) bedreven in- en uitgangslijn uitsluitend perifere apparatuur met beperkte snelheid worden gebruikt zodat ze betrekkelijk langzaam was.

De geheugenlijn was snel en doorgaans asynchroon.

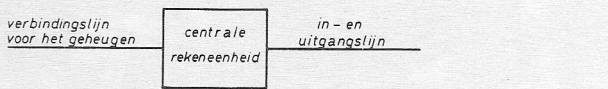


Fig. 1a.

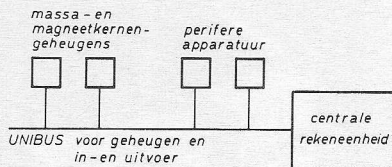


Fig. 1b.

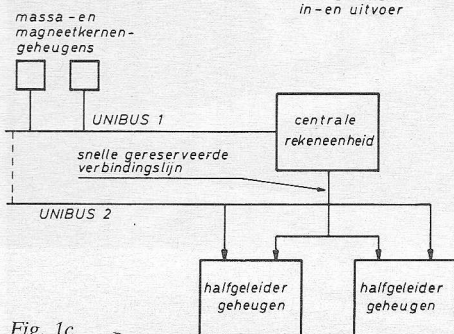
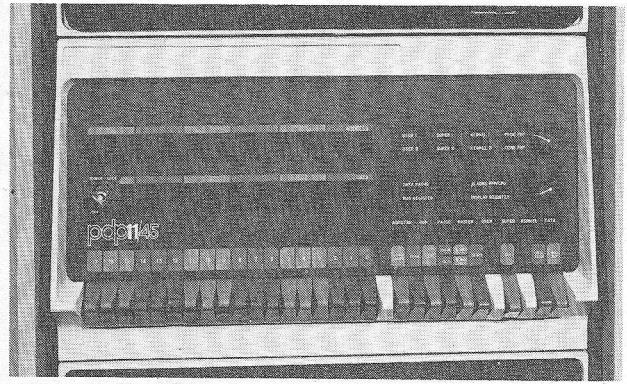


Fig. 1c.



Afb. 1. Frontpaneel van de PDP-11/45.

In deze configuratie was de geheugencapaciteit beperkt tot 8 modulen van elk 4000 woorden. De lengte van de lijn diende beperkt te blijven tot circa 3 meter en moest met zorg worden afgesloten. De snelheid was heel beperkt en gemengde geheugen uitbreiding was niet mogelijk.

De introductie van het unibus-systeem in de PDP-11 betekende een belangrijke stap voorwaarts op het gebied van het minicomputer ontwerp.

Het unibus-systeem is in feite een snel asynchroon systeem voor informatie overdracht tussen de elementen van een computersysteem. Voornaamste kenmerken ervan zijn overlappend bedrijf, selectie van het volgende systeem element waarop de lijn wordt aangesloten (bus arbitration), snel asynchroon bedrijf en verbeterde stuurmogelijkheden in vergelijking tot eerdere minicomputer geheugenlijnen – over een vijf maal zo grote afstand is een twee maal zo grote belasting mogelijk.

Overlap en bus arbitration vergroten de capaciteit van het unibuskanaal. Op deze wijze is over meerdere kanalen directe toegang tot het geheugen en alle inter-elementaire communicatie mogelijk zonder extra kosten of tijdverlies.

Omdat het unibus-systeem asynchroon werkt, kan de gebruiker geheugens met verschillende snelheden door elkaar gebruiken terwijl door toevoeging van buffertrappen capaciteit en lijnlengten naar behoefte kunnen worden uitgebreid. Communicatie tussen systemen via de unibus, zoals dat wordt toegepast in de 11/20 – het eerste universele lid van de PDP-11 reeks – is afgebeeld in fig. 1b. Alhoewel het unibus-principe voor de uitbreiding van het systeem een succes bleek, maakte de komst van zeer snelle halfgeleidergeheugens met toegangstijden die de maximale werksnelheid van de lijn te boven gingen, een nieuwe aanpak van de geheugenorganisatie nodig.

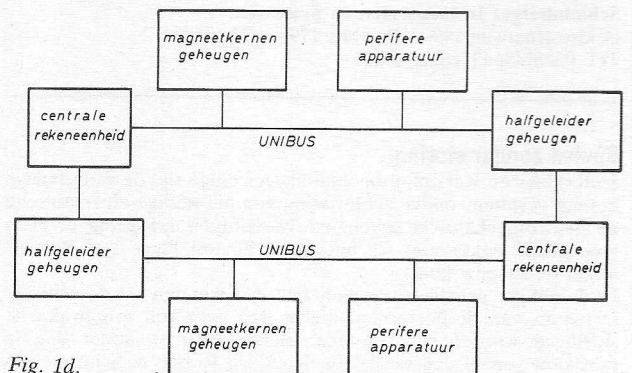


Fig. 1d.

Fig. 1. In de eerste minicomputers werd gebruik gemaakt van afzonderlijke, maximaal 3 meter lange verbindinglijnen voor in- en uitgangen en voor het geheugen (a). Bij het unibus-systeem (b) kan apparatuur tot op meer dan 15 m afstand worden aangesloten. In het 11/45 systeem (c) met snelle IC-geheugens worden meerdere „bussen” gebruikt: één unibus voor langzame geheugens, één voor snelle geheugens, één welke geheel is gereserveerd voor communicatie tussen centrale rekeneenheid en snelle halfgeleidergeheugens. In het 11/45 systeem met dubbele rekeneenheid (d) is het voor beide machines mogelijk om gemeenschappelijk over data te beschikken zonder dat dit ten koste van de verwerkingstijd behoeft te gaan.

Hierbij wordt, zoals fig. 1c laat zien, het geheugensysteem in twee delen gesplitst. Een deel voor het langzame magneetkerngeheugen, bulk-geheugen en conventionele perifere apparatuur, terwijl het andere deel voor snellere halfgeleider-geheugens wordt gebruikt.

Om dit te bewerkstelligen werd het systeem uitgebreid met een zeer snel en kort unibus-systeem. Deze tweede unibus verbindt het dual-port halfgeleider-geheugensysteem met de centrale reken-eenheid. De tweede halfgeleider-geheugen stuu-eenheid is een standaard unibus-interface (unibus 2 in de afbeelding).

Het dual-port principe verschafft een minicomputer een mate van flexibiliteit en systeem eigenschappen die men tot voorheen uitsluitend in grotere systemen kon aantreffen. Omdat voor de communicatie tussen de centrale reken-eenheid en het halfgeleider-geheugen slechts een van de beide stuu-eenheden nodig is, is de tweede stuu-eenheid beschikbaar voor het afhandelen van externe unibus data-verzoeken tot de volle unibus capaciteit van 40 miljoen bits per seconde.

In meer geavanceerde configuraties behoeft unibus 2 niet rechtstreeks met unibus 1 te zijn verbonden, maar kan de tweede unibus gelijktijdig en onafhankelijk van unibus 1 worden bedreven. Unibus 2 kan derhalve als een zeer snel schakelend kanaal fungeren terwijl unibus 1 vrij wordt gehouden voor het afhandelen van interrupts en andere externe verzoeken. Een van de meest belangwekkende toepassingen van deze tweede unibus is, zoals fig. 1d laat zien, een kruislingse verbinding tussen twee reken-eenheden zonder dat dit ten koste van de verwerkingstijd gaat.

Het zeer snelle halfgeleider-geheugensysteem zoals dat in fig. 2 is afgebeeld, bestaat uit matrix- en stuu-eenheden. De matrix-module bevat de eigenlijke geheugen-elementen. Momenteel zijn een tweetal halfgeleider-geheugens leverbaar; een MOS-geheugen met een capaciteit van 4096 woorden van 16 bits en een bipolair geheugen van 1024 woorden van 16 bits. Een besturingsmodule verzorgt voor maximaal 4 matrices de timing en de koppeling met de centrale reken-eenheid en de koppeling met het unibus-systeem. Voor MOS en bipolaire matrices zijn verschillende besturings-eenheden nodig.

In de 11/45 kunnen maximaal twee stuu-eenheden worden ondergebracht, elk geschikt voor vier matrix modulen. Een totale capaciteit dus van maximaal 32k woorden MOS; 8k woorden bipolair of 16k woorden MOS-geheugen gecombineerd met 4k woorden bipolair. Voorts is een dergelijke organisatie uitermate geschikt

voor uitbreiding met toekomstige halfgeleider-geheugenelementen met grotere dichtheid.

Het MOS-geheugen, zoals dat nu wordt gebruikt, is een 1024-bit IC van het type Intel 1103-1. Bij de keuze heeft men zich laten leiden door kostprijs en prestaties van fabricagetechnisch uitgerijpte producten. De toegangstijd van het MOS-geheugen bedraagt 350 ns, maar in tegenstelling tot magneetkerngeheugensystemen met vergelijkbare toegangstijd, zijn ze veel minder afhankelijk van het adresseerpatroon.

Alhoewel met MOS-geheugens een aanzienlijke snelheidsverbetering kan worden bereikt is bij dit ontwerp toch van nog grotere snelheden uitgegaan en voor typische high-speed toepassingen kan men dan ook over een – zij het duurder – bipolair geheugen met geringere dichtheid beschikken. Op systeembasis bedraagt hier de toegangstijd 295 ns, ook al weer in hoge mate afhankelijk van het adresseerpatroon. Het elementaire geheugenelement is een 256-bit, met TTL-logica stuurbaar bipolair IC van Intersil of van Texas Instruments.

Omdat de inhoud van halfgeleider-geheugens tamelijk kwetsbaar is, kan de gebruiker over verschillende methoden beschikken om de gevolgen van tijdelijke netspanningsonderbrekingen te onder-vangen. De meest verbreide hierbij is dat men procesinformatie opslaat in een magneetkerngeheugen dat in alle grote systemen gewoonlijk wel beschikbaar is, terwijl halfgeleider-geheugens worden gebruikt voor het opslaan van het programma. Omdat programma's doorgaans niet zelf-corrigerend zijn, legt men deze vast op magneetbanden of -schijven, om ze bij terugkeer van de netspanning automatisch te vervangen. Ook is een assortiment van noodstroom voorzieningen leverbaar om het systeem in bedrijf te houden tot de hoofdvoeding weer beschikbaar is.

Alle PDP-11/45 geheugensystemen zijn desgewenst leverbaar met byte-pariteit. De woordlengte van de matrix neemt hierbij toe tot 18 bits, terwijl de betrouwbaarheid wordt vergroot.

Ook het opdrachten repertoire van de PDP-11 reeks getuigt van de evolutie in de minicomputer architectuur. De waarde van een opdrachten repertoire wordt afgewogen tegen drie criteria: het gemak waarmee de gebruiker zijn probleemstelling kan coderen; eenmaal gecodeerd, hoe snel het programma dan wordt afgewikkeld en hoeveel geheugenruimte er nodig is om deze codes en de te verwerken data op te slaan.

In de PDP-11 reeks richt de belangstelling zich voornamelijk op de soorten data, data structuren, bewerkingen en de interrupt systemen die de grondslag voor oplossing van problemen vormen.

Het gehele assortiment van data typen (bit, byte, woord, meervoudig woord, benoemde en onbenoemde integer en zwevende komma variabelen) kan met het opdrachten repertoire effectief worden afgewikkeld. Byte data worden bij-

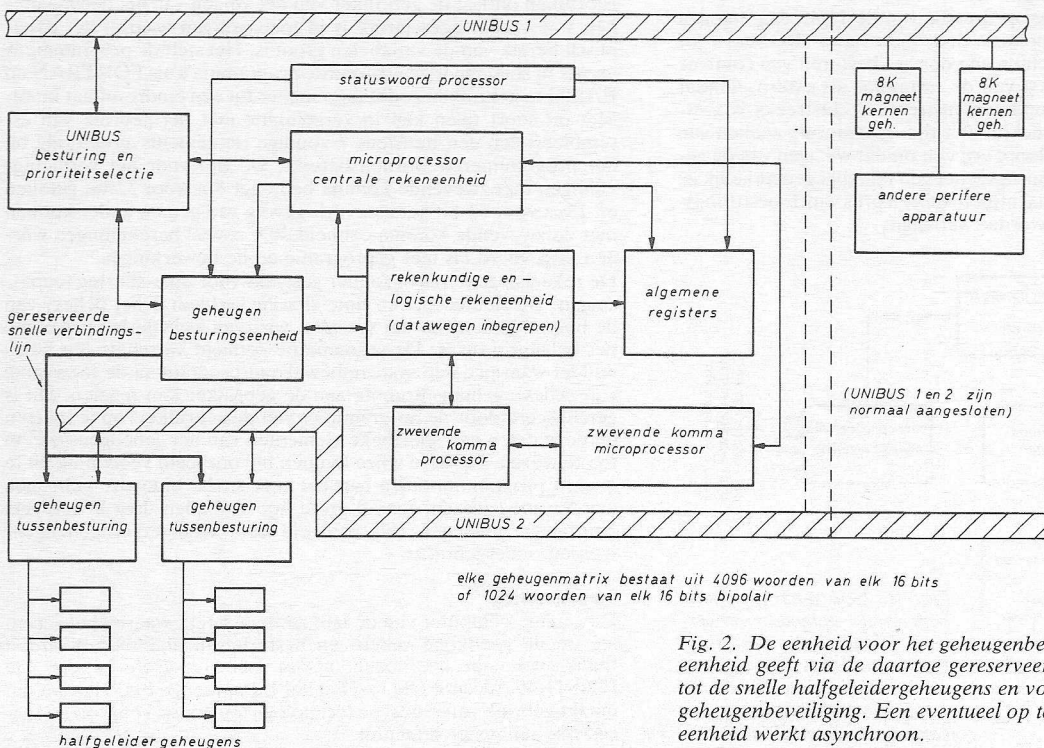


Fig. 2. De eenheid voor het geheugenbeheer van de centrale reken-eenheid geeft via de daartoe gereserveerde verbindingslijn toegang tot de snelle halfgeleidergeheugens en voorziet in adresregistratie en geheugenbeveiliging. Een eventueel op te nemen zwevende komma-eenheid werkt asynchroon.

voorbeeld veelvuldig gebruikt in operating systems. Omdat een programmeur, die met een machine uit de 11-reeks werkt, over tal van byte instructies kan beschikken, kan hij al naar gelang het programma dat voorschrijft, woorden of bytes gebruiken zonder verlies aan codering of werksnelheid. Bovendien kan hij gemakkelijker met benoemde en onbenoemde data werken. Zo is het bijv. vaak nodig om benoemde operanden (data) of onbenoemde operanden (adressen) op te tellen, af te trekken of te vergelijken en een eventuele overflow te bepalen. De meeste machines kunnen er slechts één verwerken en niet beide. In oudere machines werden bijvoorbeeld onbenoemde rekenkundige vergelijkingen via de hardware uitgevoerd, terwijl de benoemde rekenkundige vergelijkingen door de programmatuur moesten worden verwerkt, overigens waren er verscheidene instructies nodig om dit tot stand te brengen. Dit betekende niet alleen langere machinetijd, maar deed tevens de kans op fouten van de programmeur toenemen. In de 11/45 vormen een complete serie voorwaardelijke vertakkingen en voorwaardelijke codes de hardware om zowel benoemde als onbenoemde operanden te kunnen verwerken.

In praktisch alle toepassingen zijn de data-elementen structureel georganiseerd. Een belangrijk kenmerk van de 11-reeks is de mogelijkheid ervan om via een van de 12 adresseer modes een grote verscheidenheid van data structuren rechtstreeks te ondersteunen. Dit stelt de programmeur in staat een voor zijn specifiek probleem optimale keuze te maken.

Bij de introductie van de PDP-11/20 was voor de interrupt voorzien in vier prioriteitsniveaus. In de 11/45 is dit aantal uitgebreid tot acht; vier voor hardware of software interrupt en vier stuks uitsluitend voor software. Ook het afvragen is komen te vervallen – de interrupterende eenheid levert ter identificatie van het verzoekende station een unieke interrupt vector.

Een ander kenmerk van de 11/45 is een tweede groep van algemene registers. Hiermee kan het status woord van de rekenenheid worden gebruikt om aan te geven welke groep registers voor een interrupt behandeling is aangewezen. Enkele algemene registers kunnen derhalve worden gebruikt voor het bedienen van uitsluitend snelle componenten waardoor de interrupt tijd tot 50% kan worden teruggebracht.

De klassieke aanpak van het ontwerp van de centrale rekenenheid is dat men major state registers, instructie decoders en andere functies, waarin gebruik wordt gemaakt van netwerken van combinatorische logica, in discrete elementen uitvoert. Alhoewel dit in een systeem met een uitgebreid assortiment voorzieningen zeer goed bruikbaar is, zijn dergelijke netwerken kostbaar, omvangrijk en is het foutzoeken moeilijk.

In het ontwerp van de microprocessor van de 11/45 daarentegen is gebruik gemaakt van bipolaire, dode geheugens (ROM's) voor de interpretatie van opdrachten en voor het besturen van controle punten in zowel de dataweg van de computer als extern. Omdat in de microprocessor de opdrachtenstroom rechtstreeks is vastgelegd vergt het ontwerp veel minder tijd. Het storing zoeken van de eerste proefpanelen verloopt vrij vlot omdat wijzigen van de geheugeninhoud van het besturingsgeheugen tamelijk gemakkelijk is. Het belangrijkste is echter dat afmetingen en prijs van de besturingslogica aanzienlijk kunnen worden verlaagd.

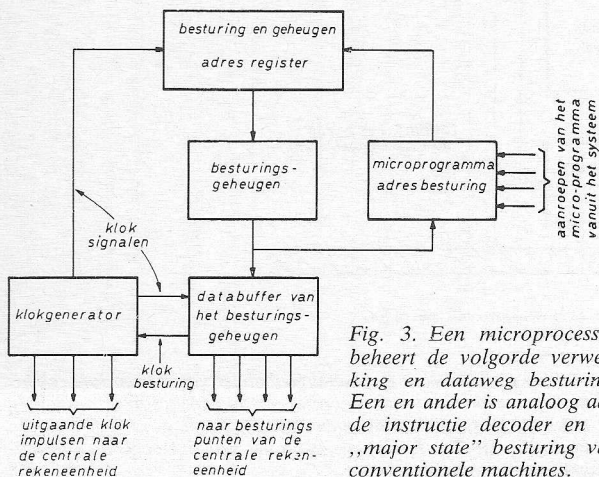
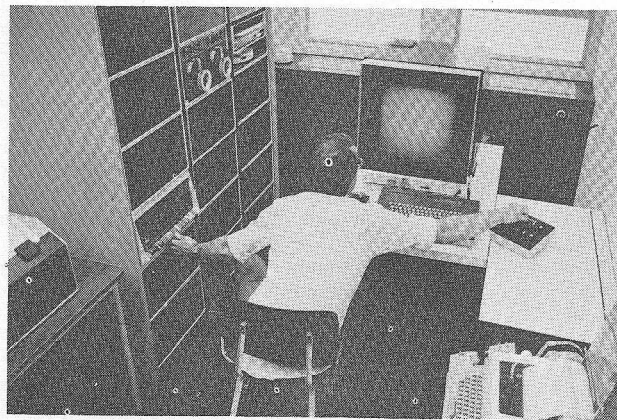


Fig. 3. Een microprocessor beheert de volgorde verwerking en dataweg besturing. Een en ander is analoog aan de instructie decoder en de „major state” besturing van conventionele machines.



Afb. 2. PDP-11/45 aan de Nijmeegse universiteit.

Zowel de centrale rekenenheid als de processor voor de zwevende komma zijn uitgerust met een microprocessor met bipolaire ROM's. Deze microprocessors (fig. 3) behandelen de volgorde besturing en bewaken de data-weg en de besturing van de unibus. Dergelijke microprocessors bevatten het adresregister voor het microprogramma, het besturingsgeheugen en uitgangsbuffers en de adres controle-eenheid voor het microprogramma.

Het adresregister voor het microprogramma is opgebouwd met flipflops van het D-type die het volgende te lezen adres van het besturingsgeheugen bevatten (identiek aan de major state schuifregisters van conventionele machines).

Het besturingsgeheugen is een voorgeprogrammeerde 256×64 -bit ROM. De uitgangen daarvan worden toegevoerd aan de buffertrap van het besturingsgeheugen – een 48-bit flipflop register van het D-type – en aan de adresbesturing van het microprogramma. De buffertrap van het besturingsgeheugen stuurt multiplexer selectors en levert een vrijmaak niveau voor de klokimpuls in de machine. Het besturingsgeheugen levert ook een eigen, volgend adres en selecteert de externe signalen en interne punten die dit adres kunnen wijzigen.

De zwevende komma is een van die aspecten van microprogrammering technieken en snelle ROM's met grote dichtheid die de gebruiker in staat stellen tegen lagere kosten over aanzienlijk betere systemen te beschikken.

De mogelijkheid om in een systeem een zwevende komma te gebruiken ontlast de gebruiker van het volgen van het decimaaltekens wat vooral bezwaarlijk is in toepassingen waarbij het dynamisch bereik van de variabelen groot is. Het stelt de programmeur voorts in staat meer geavanceerde programma's als FORTRAN en BASIC te gebruiken zodat men sneller tot een eindresultaat komt. Met dit soort talen kan in vergelijking met het gebruik van assembleertalen een minstens 7-voudige rendementsverbetering bij het programmeren worden bereikt. De tijd voor het vermenigvuldigen met zwevende komma bedraagt $8\mu s$ voor 32-bit getallen en $15\mu s$ voor 64-bit getallen. Als gevolg van een en ander kunnen met de zwevende komma eenheid $20 \times$ zoveel berekeningen worden uitgevoerd als met geprogrammeerde bewerkingen.

De reken capaciteit is bijzonder geschikt voor time-sharing toepassingen. De sleutel tot een time-sharing systeem is het beheer van de hulpmiddelen van dat systeem, waarvan wellicht het geheugen het belangrijkste is. De segmentatie eenheid verschaft een hulpmiddel waarmee een systeembewakend programma de toewijzing van actieve geheugenruimte aan de gebruiker kan regelen. Dit is gerealiseerd door de programma's van de gebruikers op te splitsen en deze delen aan specifieke elementen van het geheugensysteem toe te wijzen. Op deze wijze kunnen bijvoorbeeld veelvuldig uit te voeren programma-delen aan het zeer snelle bipolaire geheugen worden toegewezen, terwijl grote hoeveelheden data in een veel langzamer geheugen (bijvoorbeeld een magneetkerngeheugen) worden ondergebracht.

Samenvatting

De „mini” computer van de late zestiger jaren, waarbij het accent lag op de goedkope reken- en besturingsmogelijkheden, groeit thans snel naar de mogelijkheden van zijn grote broers. De PDP-11/45, recente telg van Digital Equipment's PDP-11 familie, maakt gebruik van moderne technologie en bouwt voort op de succesvolle unibus architectuur.

Spanningspeilen in dB: Wat nu?

In RE 7-1972 verscheen een uitvoerige studie over de decibel, [1] met een historisch overzicht, gebruik en schrijfwijze van de absolute decibels en de scheefgegroeide situatie met de thans verouderde dBm. Intussen verscheen in het Britse blad „Studio Sound” hetzelfde artikel [2], met aanvullende beschouwingen van J. M. Bowsher, professor in de akoestiek aan de Surrey University te Guildford. Bowsher's zienswijze wordt hiernavolgend in vertaling weergegeven, om zodoende de perikelen van de dubbelzinnige dBm voor de RE-lezerskring compleet te maken. Het voorstel, om met dB(V, 7) de eenheid voor spanningspeilen per referentie van 0.775 V te kenmerken, werd in de IEC normalisatiecommissie behandeld en heeft verder diverse commentaren uitgelokt. Aansluitend met voorgaande wordt hiervan een overzicht gegeven.

Een mogelijk ondubbelzinnig gebruik van de dBm

door J. M. Bowsher

Principe

Zoals reeds vermeld in het artikel van H. A. O. Wilms [1][2] is het in de VS (nog) dikwijls gebruikelijk, dat apparatuur voor geluidsofnamestudio's e.d. qua ingangen en uitgangen ontworpen is voor vermogensaanpassing, m.a.w. bronweerstand = belastingsweerstand. Deze uit de telefonie afgeleide techniek geeft aanleiding tot een andere mogelijke interpretatie van de dBm. Hierbij werd de dBm ook gebruikt als een eenheid voor spanningspeilen, waarvan echter de referentiewaarde U_0 is bepaald door de spanning die nodig is om 1 mW te dissiperen in een weerstand gelijk aan de karakteristieke impedantie van de keten. Bijvoorbeeld, wanneer men werkt in een (vermogensaanpaste) keten van 30Ω dan is de referentiespanning gegeven door:

$$P_0 = \frac{U_0^2}{30 \Omega} = 10^{-3} \text{ W}$$

of $U_0 = 173 \text{ mV}$.

Meer algemeen heeft men derhalve:

$$U_0 = \sqrt{Z \cdot 10^{-3}} \quad (1)$$

In tabel 1 is een reeks waarden van U_0 gegeven voor de meest gebruikelijke impedantiewaarden.

Z/[Ω]	U_0 /[mV]
3	55
4	63
8	89
15	122
30	173
50	224
75	274
100	316
135	367
150	387
200	447
250	500
300	548
500	707
600	775
1000	1000
10 000	3162
50 000	7071

Menig meetinstrument van Amerikaanse oorsprong is ontworpen om de dBm op deze wijze te gebruiken. Zo heeft men bijvoorbeeld de Spectrum Analystor 8556 A van Hewlett Packard, waar op het voorpaneel een schakelaar de aanduidingen heeft: „dBm 50Ω , dBm 600Ω , dBV”. Men kan ofwel de afsluitimpedantie kiezen, ofwel kan men de 1 volt referentie kiezen voor spanningspeilen in dB (V). Een op het eerste gezicht eigenaardige vaststelling is, als men een transformator gebruikt om de impedantie aan te passen, dat de spanningspeilen *niet veranderen* wanneer men van de primaire naar de secundaire keten gaat.

Wanneer men de dBm gebruikt, zoals in RE 7/73 is aangegeven, dan is er *geen dubbelzinnigheid*. Herhalen wij duidelijkheidshalve de uitdrukking uit [1] (§ 4, pag. 223):

„Uitgang: + 6 dBm in 15Ω ”.

Uit tabel 1 ziet men dat de referentiespanning $U_0 = 122 \text{ mV}$ voor 15Ω is en dat met $L_U = 20 \lg U/122 = + 6 \text{ dBm}$, hetzij een spanning van 244 mV . Het uitgangsspanningspeil over die 15Ω is + 6 dBm (of 244 mV is + 6 dBm gelegen boven de 122 mV), het uitgangsvermogenspeil is + 6 dBm of 4 mW . Dus géén

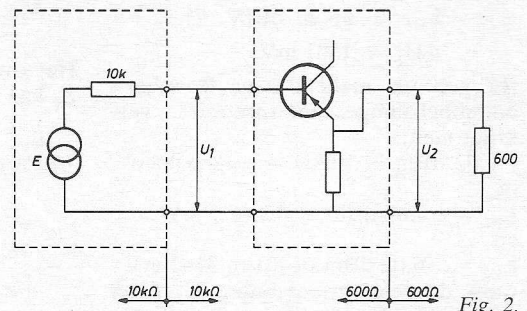
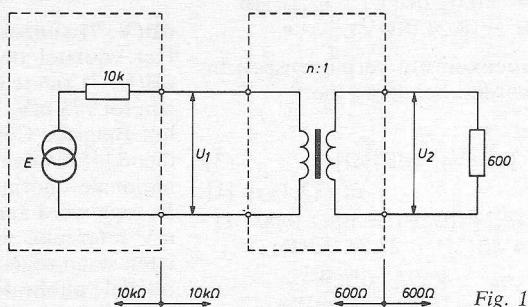
dubbelzinnigheid, want hier is de spanningsreferentie *geen vaste* maar een *glijdende waarde* bepaald door (1), dus door de betrokken impedantie. Nochtans, vele telecommunicatietechnici gebruiken de dBm niet, tenzij voor spanningspeilen met referentie $U_0 = 775 \text{ mV}$ en dat is de oorzaak waardoor menige verwarring ontstond.

Twee cijfervoorbeelden als toelichting voor de verschillende dB-notaties

Stellen we het probleem, dat we de uitgang van een apparaat (bijv. een magnefoon) met een uitgangsimpedantie van $10 \text{ k}\Omega$ moeten aanpassen aan een lijn van 600Ω . Hiertoe gebruiken we: 1: ofwel een ideale transformator (fig. 1), 2: ofwel een ideale emittervolger (fig. 2) om het probleem op te lossen. In beide gevallen heeft de bron een EMK van E volt en hier moet men onderscheid maken in 2 mogelijke opgaven:

- (A) het spanningspeil van E is gegeven als zijnde „0 dBm”
- (B) het spanningspeil van E is gegeven als zijnde „0 dB (V)”

Alvorens de berekeningen uit te voeren, moet de wikkilverhouding van de transformator worden bepaald. Met



Tabel 1

Referentiespanningen voor „dBm”-berekeningen in ketens met verschillende impedanties.

Fig. 1 en 2. Aansluiting van een 600Ω belasting aan een bron met $10 \text{ k}\Omega$ impedantie d.m.v. resp. een ideale transformator of emittervolger.

een 10 kΩ impedantie aan de ene en een 600 Ω aan de andere kant, is dit bepaald door $\sqrt{10^4} : 600 = 4,08$ of 12,22 dB met $10 \lg Z/600$ uit de formules (12) uit [1]. Opgave (A) is dubbelzinnig en zowel de interpretatie van Wilms (§ 4, [1]) als die van Bowsher uit voorgaande paragraaf kan worden gebruikt; opgave (B) is niet vatbaar voor dubbelzinnigheid weshalve het probleem gemakkelijker is op te lossen.

Geval (1A)

Met het tussenschakelen van de transformator is er sprake van vermogensaanpassing en de primaire spanning U_1 wordt gelijk aan $E/2$ of haar peil is 6,02 dB lager dan dat van E , dus $L_{U1} = -6,02$ dBm (het is hier noodzakelijk de meer nauwkeurige waarde van $-6,02$ dan de afgeronde -6 te gebruiken om verwarring door afrondingsfouten in de berekening te vermijden).

Wanneer men de interpretatie van de dubbelzinnige dBm [1][3] hanteert, dan kunnen deze gegevens betekenen:

(a) $-6,02$ dBm in 10 kΩ als een spanningspeil, of, in de nieuwe notaties:

$$L_{U1} = -6,02 \text{ dB(V. 7)}$$

$$\triangleq U_1 = 387,5 \text{ mV}$$

alsook

$$L_{U2} = -6,02 \text{ dB(V. 7)} - 12,22 \text{ dB}$$

$$= -18,24 \text{ dB(V. 7)}$$

waaruit

$$L_{P2} = L_{P1} = -18,24 \text{ dB(mW)}$$

want Z_2 is de standaardimpedantie zelf (dan zijn de cijfers van het aantal dB voor spannings- en vermogenspeilen aan elkaar gelijk) en de ideale transformator verbruikt zelf geen vermogen.

(b) $-6,02$ dBm in 10 kΩ als een vermogenspeil, hetzij

$$L_{P1} = -6,02 \text{ dB (mW)}$$

in nieuwe schrijfwijze, en:

$$L_{U1} = L_{P1} + 10 \lg Z_1/600 \quad (2)$$

of (12.4) in [1]

$$L_{U1} = -6,02 \text{ dB (mW)} + 12,22 \text{ dB}$$

$$L_{U1} = +6,20 \text{ dB(V. 7)}$$

$$\triangleq U_1 = 1581 \text{ mV}$$

(c) gebruik makend van Bowsher's ondubbelzinnige interpretatie, verkrijgt men:

$-6,02$ dBm in 10 kΩ = „signaalpeil”, of

$L_{P1} = -6,02$ dBm of dB re 1 mW en.

$L_{U1} = -6,02$ dBm of dB re 3162 mV want de referentiespanning U_0 *glijdt* naar 3162 mV (tabel 1) voor een impedantie van 10 kΩ. Volgens gebruikte berekeningsmethode vindt men dus voor de primaire spanning:

(a) $U_1 = 387,5 \text{ mV}$

(b) $U_1 = 1581 \text{ mV}$ (c) $U_1 = 1581 \text{ mV}$

Merk op, dat de vermogensinterpretatie (b) en die van (c) hetzelfde resultaat opleveren.

Aan secundaire zijde van de transformator heeft men bij interpretatie (a) dat het spanningspeil L_{U2} 12,22 dB lager ligt, dus $-18,24$ dBm (of 95 mV (!), terwijl het vermogenspeil nog steeds $-6,02$ dBm bedraagt (transformator verbruikt zelf geen vermogen). Hiervan uitgaande, dus interpretatie (b) vindt men $U_2 = 387,5 \text{ mV}$. Indien men interpretatie (c) volgt ziet men dat U_2 is bepaald door $U_1 : n$ of $1581 : 4,08 = 387,5 \text{ mV}$. Dit omzettend in decibel, met gebruik van de referentiespanning voor 600 Ω-ketens, vindt men een peil van $-6,02$ dBm terug. Zie hier dat nu het secundaire spanningspeil *dezelfde* waarde heeft als de primaire. Wat er in feite is gebeurd, is dat de verandering van de referentiespanning de verandering van de spanning, veroorzaakt door de transformator, precies heeft aangepast.

Geval (2A)

Een ideale emittervolger gebruiken betekent, dat haar ingangsimpedantie oneindig is, haar uitgangsimpedantie 0, en haar spanningsversterker gelijk aan 1 of dus $L_{GU} = 0 \text{ dB}$.

Nu is $U_1 = E$ en men verkrijgt volgende resultaten (berekeningen zijn analoog met die van geval 1 (1A):

(a) $U_1 = 775 \text{ mV}$

(b) $U_1 = 3162 \text{ mV}$

(c) $U_1 = 3162 \text{ mV}$

Verder is nu $U_2 = U_1$ wegens de ideale emittervolger en omzetting der respectievelijke peilen geeft:

(a) $L_{U2} = 0 \text{ dBm}$

(b) en (c) $L_{U2} = +12,22 \text{ dBm}$

Geval (1B)

Gegeven is nu dat $L_E = 0 \text{ dB(V)}$, dus een ondubbelzinnig gegeven, dan is wegens vermogensaanpassing:

$$L_{U1} = -6,02 \text{ dB(V)}$$

en

$$L_{U2} = -6,02 \text{ dB(V)} - 12,22 \text{ dB}$$

$$= -18,24 \text{ dB(V)}$$

Het overeenkomstig vermogenspeil in Z_2 kan worden berekend met:

$$L_P = L_U - L_Z \quad (3)$$

[dB(W)] [dB(V)] [dB(Ω)]

of (13.1) in [1]

$$L_{P2} = -18,24 \text{ dB(V)} - 10 \lg (600 : 1)$$

$$= -18,24 \text{ dB(V)} - 27,78 \text{ dB(Ω)}$$

$$L_{P2} = -46,02 \text{ dB(W)}$$

$$= -16,02 \text{ dB(mW)}$$

Rekening houdend met het constante verschil van 2,22 dB tussen de dB(V) en dB(V. 7) voor spanningspeilen (figuur 3 voor detailwaarden rond de referentiepunten) en aangezien de impedantie

Z_2 de standaardwaarde is voor dB(mW)'s en dB(V. 7)'s, kan voorgaand resultaat sneller worden gevonden als volgt:

$L_{U2} = -18,24 \text{ dB(V)} + 2,22 \text{ dB} = -16,02 \text{ dB(V. 7)}$, en daar $Z_2 = 600 \text{ Ω}$, is $L_{U2} = -16,02 \text{ dB(mW)}$.

Geval (2B)

Met de emittervolger is $E = U_1 = U_2$, dus is:

$$L_{U1} = L_{U2} = 0 \text{ dB(V)}$$

$$= +2,22 \text{ dB(V. 7)}$$

en

$$L_{P1} = -\infty \text{ dB(mW)} \text{ of } P_1 = 0$$

omdat een ideale emittervolger werd vergeleken met $Z_1 = \infty$.

Verder is:

$$L_{P2} = 0 \text{ dB(V)} - 27,78 \text{ dB (Ω)}$$

$$L_{P2} = -27,78 \text{ dB(W)}$$

$$= +2,22 \text{ dB(mW)}$$

Indien het gegeven zou zijn geweest: „ $L_E = 0 \text{ dB(V. 7)}$ ”, dan zouden alle waarden van geval (1B) en (2B) op dezelfde wijze worden gevonden maar 2,22 dB lager liggen; meer zichtbaar verschil ziet men wanneer men de dB's weer omzet in spanningen:

(1B) in dB(V): $U_1 = 500 \text{ mV}$
 $U_2 = 122 \text{ mV}$
 in dB(V. 7): $U_1 = 387,5 \text{ mV}$
 $U_2 = 95 \text{ mV}$

(2B) in dB(V): $U_1 = 1000 \text{ mV}$
 $U_2 = 1000 \text{ mV}$
 in dB(V. 7): $U_1 = 775 \text{ mV}$
 $U_2 = 775 \text{ mV}$

Deze voorbeelden illustreren zeer duidelijk dat, wanneer men in zulk een keten werkt in de buurt van vermogensaanpassing, de dBm-notatie oorzaak kan zijn voor vele vergissingen bij auditechnici. Wanneer men de signaalpeilen correct opgeeft volgens de nieuwe IEC-notaties en volgens het dB(V. 7)-voorstel, dan is alle verwarring uitgesloten.

JMB.

dB(V. 7) voorstel en de IEC

Het voorstel op spanningspeilen met dB(V. 7) aan te duiden die gerefereerd zijn tot 775 mV, werd medio 1972 door het Belgisch Comité bij de IEC ingediend [4]. Onder druk van verschillende nationale normalisatiecomités uit Europa werd aangedrongen om de 775 mV-referentie niet meer in de kou te laten staan zoals dit het geval was in de officiële publicatie 268-2 [7]. Zo was het „dBm-probleem” op scherp gesteld en werd het een der agendapunten van de algemene werkvergadering van de werkgroepen TC 29 en SC29B, die in Oslo van 18 tot 22 september 1972 werd gehouden.

In feite horen decibelschrijfwijzen in eerste instantie tot de bevoegdheid van de IEC groep TC 25, die op internationaal vlak zich bezig houdt met „grootheden, eenheden en hun lettersymbolen”. Min of meer toevallig is TC 25 de laatste jaren bezig met het dB-probleem, o.m. met het vastleggen van de letter L als symbool voor een peil (Level) van een grootheid. Mede dank zij de aanwezigheid van de voorzitter van TC 25, Mr. O. Bager, heeft men in Oslo volgende besluiten kunnen treffen:

- 1° de „dBm” is onaanvaardbaar, eerder hoe hij ook wordt geïnterpreteerd;
- 2° een afkorting als dB(V. 7) is in strijd met de richtlijnen van TC 25;
- 3° de enige schrijfwijze, conform met deze richtlijnen [5], is dan: dB (0. 775V)
- 4° er zal door SC29B een nieuwe aanbeveling worden opgesteld i.v.m. spanningspeilen, waarbij de voorkeurwaarde van 1 volt wordt aangegeven, zonder echter de 0.775 V referentie uit te sluiten.

Aanvang 1973 werd door IEC een werkdocument in circulatie gebracht [6], om de inmiddels berucht geworden clausule § 3.2 van de 268-2 [7] aan te passen. Daarin staat, dat naast de voorkeurreferentie van 1 volt, ook toegelaten zijn de („optional”) referenties 1 mV en 1 μ V. (de 1 μ V stond niet vermeld in de oorspronkelijke 268-2), en dat de referentiewaarde voor telecommunicatie en radio- en televisieomroep 0.775 V is. De schrijfwijzen zijn resp. dB(V), dB(mV), dB(μ V), dB(0.775 V). Uit hoofde van overzicht volgt hier een tabel die het verband aangeeft tussen deze 4 spanningsdecibels.

U_o	L_{U_o}	dB(μ V)	dB(mV)	dB(V. 7)	dB(V)
1 μ V	$\triangleq 0$ dB(μ V)	0	-60	-117,78	-120
1 mV	$\triangleq 0$ dB(mV)	+60	0	-57,78	-60
775 mV	$\triangleq 0$ dB(0.775 V) dB(V. 7)	+117,78	+57,78	0	-2,22
1 V	$\triangleq 0$ dB(V)	+120	+60	+2,22	0

Britse commentaar

Een van de Engelse IEC-commissieleden, mr. J. M. Woodgate, die aanwezig was op de vergadering van Oslo, schrijft [8], dat de dB(0.775 V)-notatie zeker als een uiterst onhandige of plompe uitdrukking en schrijfwijze zal worden aangevoeld door de voorstanders van de dB(V).

In een afzonderlijk artikel geeft Angus McKenzie uit Londen zijn standpunt weer [9]. Wel wetend dat de dBm oorspronkelijk voor vermogenspeilen werd uitgedacht, heeft hij steeds deze eenheid voor spanningspeilen re 775 mV gebruikt. McKenzie neemt aan, dat

99% van de huidige technici, die met geluidsopnamestudios te maken hebben, ook zijn zienswijzen delen, hierbij opmerkend dat enkele „lijn”-telecommunicatie- en filmaudiotechnici de dBm nog verder aanwenden voor vermogenspeilen.

Vaststellend, dat thans de „transistorisering” van studio-apparatuur praktisch een voldongen feit is, moet men nu definitief overstappen van de vermogensaanpassing naar de spanningsaanpassingstechniek. Veelal is dat reeds zo, want uitgangsimpedanties van enkele ohm tot ca. 100 Ω zijn nu al vrij normaal, alsook ingangsimpedanties van 10 k Ω . De 600 Ω -waarde heeft dan geen enkele zin meer, dus maar meteen en van eenheid en van referentiewaarde veranderen, nl. van de 0 dBm re 775 mV naar de 0 dB(V) re 1 volt. Alles bij elkaar genomen past dit min of meer in het kraam van de (Britse!) nominale lijnpeilen, die, in oude notatie, +8 dBm re 775 mV \triangleq 1945,7 mV \approx 1,95 V bedraagt, wat overeenstemt met 8 - 2,22 = 5,78 dB(V). Een in de praktijk onbeduidende fout van 0,22 dB erbij nemend kan men aldus het nieuwe lijnpeil precies gelijkstellen aan +6 dB(V), hetzij 2 V (1,995 V om heel juist te zijn).

Aangezien verder in de hedendaagse praktijk vele *microfoon*ingen een impedantie van ca. 1000 Ω bieden, wat geometrisch in het midden ligt tussen 100 Ω en 10 k Ω , zou het oude idee van de 1 mW-referentie toch nog kunnen worden gekoppeld aan de 1 V-referentie, aldus McKenzie; immers 1 mW in

Tabel 2:

Verband tussen de 4 soorten decibels voor spanningspeilen (de juiste waarde van het 2,22 dB-verschil is 2.218 450 dB).

1000 Ω betekent 1 V aan de klemmen. Terloops merkt hij op, dat 600 Ω géén genormaliseerde weerstandswaarde is, maar 100 Ω , 1 k Ω en 10 k Ω wel. McKenzie neemt zich voor een einde te maken aan de „600 Ω -legende” en propageert de dB(V) voor alle signaalspanningen in geluidsopnamestudios. Hierbij is hij volledig gekant tegen de dB(V. 7)-notatie, omdat niemand zich zou herinneren wat die „.7” nog betekent.

Slotopmerkingen

Uit dit alles blijkt, dat de artikelen [1][2][3], over de dubbelzinnige dBm,

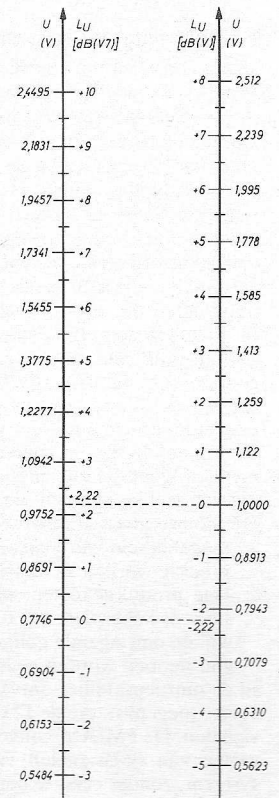


Fig. 3. Detail van het verband tussen de dB(V) en de dB(V.7) rond de referentiewaarden.

tijdig een dikke knuppel in het audiohoenderhok hebben gegooid, waarbij het beoogde hoofddoel werd bereikt, nl. de dBm tot de voltooide verleden tijd te klasseren. Ten aanzien van McKenzie's standpunten moet men er rekening mee houden dat zij in een typisch *Brits studioli*cht moeten worden gezien.

Ook Engeland heeft telefoonlijnen van 600 Ω , waarbij men in vermogen moet aanpassen en derhalve vermogenspeilen verrekent. De oude dBm-notatie werd ook in continentaal Europa als spanningswaarde geïnterpreteerd (zelfs bij onze bloedeigen BRT en NOS), maar in de VS was de betekenis ref. 1 mW veel meer in zwang, mede dank zij het langer vasthouden aan de vermogensaanpassingstechniek.

Een nominaal studioliijnpeil van +8 dB(0.775 V) \triangleq 1,95 V is gebruikelijk in het Verenigd Koninkrijk, inclusief BBC. Insiders weten, dat in continentaal Europa praktisch overal een lijnpeil van +6 dB(0.775 V) = +6 dB(V. 7) \triangleq 1,55 V wordt gebruikt. In de VS werkt men veeleer op +4 dB(V. 7) \triangleq 1,228 V, waarde waarop de gevoeligheid van de standaard VU-meter is genormaliseerd.

Met de nieuwe IEC-clausule is nu duidelijk gesteld, dat naast de voorkeurreferentie van 1 volt \triangleq 0 dB(V) ook de bestaande referentiewaarde van 775 mV \triangleq 0 dB(0.775 V) (mag) worden
(Vervolg blz. 94)

Ontwikkeling van ontvangers voor directe satellietprogramma's

In het laboratorium van de Japanse Omroep NHK werd met succes een hoog-kwalitatieve doch goedkope ontvanger ontwikkeld, die op eenvoudige wijze de programma's van een satelliet kan ontvangen. Om de toekomstige techniek van satelliet-omroep voor het grote publiek aantrekkelijk te maken, dient deze ontvanger zeer gevoelig en toch goedkoop te zijn. Met de huidige middelen van microgolf-techniek vereist de produktie van dergelijke ontvangers een hoge machinale precisie. De FM-signalen die de satelliet uitzendt, moeten eerst in video- en geluidsignalen worden gedemoduleerd en vervolgens naar een standaard systeem (AM-video en FM-geluid) worden geconverteerd. Deze signalen zijn dan geschikt voor normale televisie-ontvangers. Het aantal onderdelen dat op deze wijze nodig is, wordt relatief zeer groot, hetgeen resulteert in een vrij kostbare opzet van ontvanger.

Om dit probleem op te lossen, ontwierp de NHK een geheel nieuwe circuit-configuratie, die een z.g. *PLANAR-CIRCUIT* bevat dat in een golfgeleider is gebouwd, samen met de FM/AM-converter. Op deze wijze werd een ontvanger met hoge kwaliteit, gepaard aan lage kostprijs verkregen. Het Planar-circuit dat in de golfgeleider is gemonteerd, bestaat uit een uitgeponste metalen plaat die alle circuitcomponenten bevat. De naam stamt uit het feit, dat een vlakke metalen plaat van messing of koper wordt gebruikt.

De nieuwe produktiemethode biedt de volgende voordelen:

1. mogelijkheid van massaproductie, daar alle circuits met hoge precisie worden vervaardigd met een ponsmachine (stansen).
2. lage produktiekosten, omdat voor het materiaal slechts messing- of koperplaat van 0,3...0,4 mm dikte wordt toegepast, terwijl de omringende golfgeleider in de toekomst zelfs van plastic zou kunnen worden gemaakt.

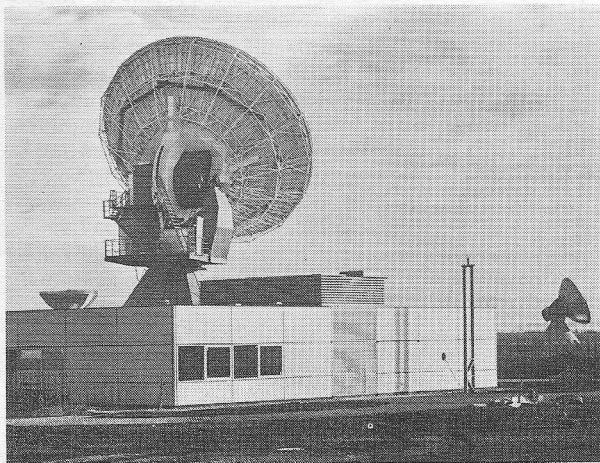
In de omroepsatelliet-ontvanger wordt deze techniek voor de converter toegepast, die de 12 GHz-signalen omzet in gangbare UHF-signalen. De FM/AM-conversie is een techniek voor het direct omzetten van FM-signalen van de satelliet in een standaard-TV-systeem, zonder eerst te demoduleren in beeld- en geluidsignalen. De circuitopzet werd hierdoor eenvoudiger, hetgeen in niet geringe mate heeft bijgedragen tot reductie van de kostprijs.

De ontwikkeling van bovengenoemde twee nieuwe technieken stelt de fabrikant in staat om ontvangers met grote kwaliteit en lage kosten te vervaardigen, waardoor we weer wat dichterbij de realisatie van de satellietomroep zijn.

Grondstation voor de Duits-Franse experimentele satelliet „Symphonie” is gereed

Het grondstation voor de Symphonie-satelliet, dat op het terrein van de Duitse PTT in Raisting is gebouwd, kwam op 15 augustus 1973 gereed en is overgedragen aan de opdrachtgevers, de Gesellschaft für Weltraumforschung (GfW) en het Centre National d'Etudes Spatiales (CNES). Beide instanties zullen nu de installatie gaan beproeven en testen. De hoofdcontractant binnen een Duits-Frans consortium van dit project was AEG-Telefunken.

Overeenkomstig de afspraken tussen Duitsland en Frankrijk inzake de bouw van de experimentele communicatiesatelliet Symphonie heeft AEG-Telefunken de Franse firma Laboratoire Central de Télécommunications (LCT) als consortium-partner en de Belgische firma Bell Telephone Manufacturing Co. (BTM) als medewer-



Tenslotte enkele specificaties:
Overall ruisgetal: 4,5 dB

Bandbreedte: 100 MHz
Middenfrequentie: 430 MHz

kers aangetrokken. De bouwopdracht voor de antenne werd verstrekt aan Krupp GmbH.

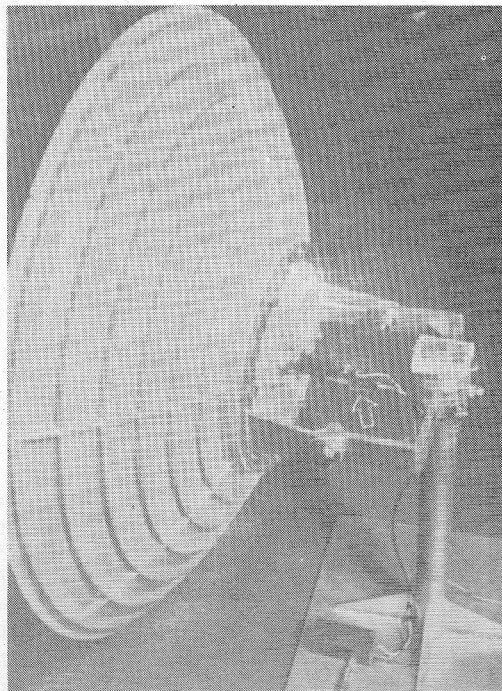
Met dit station zullen via de komende Symphonie in het kader van het eerste proefprogramma verbindingen met het Franse grondstation in Pleumeur-Bodou worden gemaakt. Hierin zijn begrepen enkele radio- en televisieprogramma's, telefoon- en telegrafieverbindingen en datatransmissie. Bovendien zal dit station bepaalde opdrachten voor telemetrie en telecommando uitvoeren met het oog op het bewaken en besturen van de satelliet.

De antenne is van het type Cassegrain en heeft een diameter van 15,5 m. Hij kan in elevatie en azimuth volledig worden gedraaid, zodat hij op elke denkbare geostationaire satellietpositie kan worden ingesteld. In het opgaande zendtraject van 6 GHz zijn twee krachtversterkers met lopendegolfbuizen van 3 kW aangebracht. Het 4 GHz-ontvangercircuit voert een signaal dat met behulp van een ongekoelde, ruisarme versterker op het vereiste niveau wordt gebracht. De voedingsinstallatie bevat een dieselgenerator van 500 pk, zodat de installatie ook bij het uitvallen van het landnet ongestoord blijft functioneren.

Voordat de installatie wordt gecompleteerd tot en met de middenfrequent- en basisband-circuits (waarvoor eveneens AEG-Telefunken verantwoordelijk is), kan reeds nu het geplande testprogramma plaats vinden, nog voor de satelliet in zijn synchrone baan om de aarde is gebracht.

Enkele technische gegevens van het grondstation:

Frequentiegebieden:	zenden 5,925...6,425 GHz ontvangen 3,700...4,200 GHz
Prestatiegetal G/T:	31,5 dB/°K
Antenne:	diameter 15,5 m gewicht 78 t
Omgevingsvoorwaarden:	temperatuur -35 tot +55 °C windsnelheid tot aan 60 m/s
Noodstroomvoeding	400 kVA



Audioversterkers voor middelgrote tot grote vermogens

deel 2

d) Vermogensversterker met buizen

Wij beperken ons hier tot de balansversterkers met uitgangstransformator, waarvan het „klassieke” ontwerp te vinden is in fig. 3. Hier zien wij de eerste buis B1 dienst doen als lineaire (differentiaal!) versterker, de tweede buis als z.g. fase-omkeerbuis, de signalen op de punten p en q zijn even groot doch tegengesteld (180° in fase verschoven). Tevens is de grootte van deze signalen ongeveer gelijk aan het uitgangssignaal van B1. Afhankelijk van de voorinstelling (neg. roosterspanning) van de eindbuizen kan hier sprake zijn van B of AB. Over-all tegenkoppeling (vaak met een aparte tegenkoppelwikkeling) vindt plaats op de kathode van de eerste buis. Bezwaren van deze schakeling zijn:

- 1) geringe rondgaande versterking, dit is te verbeteren door een grote anodeweerstand van de eerste buis, hierdoor wordt echter de bandbreedte van deze versterkertrap verlaagd en de kans op oscilleren dus groter.
- 2) betrekkelijk hoge uitgangsimpedantie van de fase-omkeertrap en asymmetrische impedantieverdeling (bij de kathode is door een kathodevolgereffect de impedantie lager). Hierdoor kans op instabiliteit, het effect van deze asymmetrie op hogere frequenties is enigszins te onderwerpen door een condensator van anode naar rooster bij de fase-omkeertrap te plaatsen, hierdoor wordt echter de kans op instabiliteit t.g.v. de afnemende bandbreedte groter. Vaak is in deze eenvoudige opstelling een compromis het beste. Ook ziet men wel in serie met de koppelcondensatoren asymmetrische weerstanden ter compensatie (Geloso!).
- 3) betrekkelijk geringe spanningszwaai van de fase-omkeertrap (top-top waarde ca. $\frac{1}{3}$ van de voedingsspanning) waardoor eindbuizen met hoge steilheid nodig worden en ingeval een B instelling een scherp gedefinieerd afknijppunt.

- 4) De koppeling van een inductie (eindtransformator) aan een stroombron (eindbuis). Volgens de formule $V_{ind.} = L \frac{di}{dt}$ kan dit zeer hoge inductiespanningen opleveren welke zelfs de uitgangstransformator of de eindbuizen kunnen vernielen (vooral bij onbelast gebruik). Door ijzerverliezen (foucoultstromen) faalt hier de over-all tegenkoppeling.

Ondanks deze bezwaren wordt de schakeling vaak toegepast en worden zelfs met een dubbeltriode (ECC81) soms vier zware eindbuizen, welke twee aan twee parallel in balans staan ingestuurd zoals bij de 100 W Geloso versterker (4XEL503). Zelfs dan kan men, wat prestaties aangaat, nog van een redelijke versterker spreken (30...15 000 Hz, d_{tot} 1%).

Voor HiFi toepassingen, welke aan alle eisen moeten voldoen, laat deze schakeling vooral bij hoge vermogens te wensen over. Bij lage vermogens kan de schakeling toch door zijn eenvoudige opzet goed voldoen. Een aardig voorbeeld is de schakeling van fig. 4 waarin gebruik wordt gemaakt van twee dubbelbuizen (ECL86).

De eerste drie bezwaren spreken hier niet zo erg door het lage vermogen, terwijl het vierde bezwaar wordt ondergaan door een tegenkoppeling voor hoge frequenties op het schermrooster van de eindbuizen. Dit gaat echter wel enigszins ten koste van de uitsturing (overgang van penthoden naar triode eigenschappen). De uitgangstransformator is verkrijgbaar bij radio-service Twenthe in Den Haag en kost ca. f 10,-. Als voedingstransformator kan bij stereo een NTR4 of NTR9 worden gebruikt. De versterker is voor kleine uitsturing een klasse A balansversterker, bij grote uitsturing gaat de instelling door de grotere stroom door de eindbuizen over naar klasse-AB (grote-

re spanningsval over kathodeweerstand). De vervorming is *zeer laag* (0,2%) terwijl geen cross-over vervorming optreedt. De versterker voldoet aan alle in het begin van dit artikel gestelde eisen en ligt wat prijs aangaat zeer gunstig (bouwkosten ca. f 80,- in stereo incl. voeding). Ingangsgoelgheid: 1,2 V aan $1 M\Omega$ parallel aan 15pF.

Voor kwaliteitsversterkers voor hogere vermogens (tot 200 W) werd een stuurgedeelte ontworpen dat niet de bezwaren vertoont van de in fig. 3 weergegeven schakeling (fig. 5). Tevens is hierbij met logische symbolen aangegeven hoe de stuurschakeling functioneert. Wat direct opvalt is de volledige symmetrie in de insturing van de eindbuizen. Voor de beide stuurpenthoden worden typen met een hoge steilheid gebruikt zoals de hoogfrequent-penthoden EF80 en EF184. Het microfoon-effect, dat deze penthoden bezitten wordt afdoende bestreden door de tegenkoppeling, terwijl het signaalniveau ook betrekkelijk hoog is. Door de hoge steilheid kan een kleine anodeweerstand worden toegepast, waardoor de uitgangsimpedantie van het stuurgedeelte laag is bij een grote bandbreedte. Zowel schermroosters als anoden van de stuurpenthoden worden op halve voedingsspanning ingesteld, waardoor een grote uitgangsspanning (ca. 80 V_{eff} !) kan worden bereikt.

Zonder de uitsturing van de eindtrap aan te tasten kan nu ook de primaire van de eindtransformator worden tegengekoppeld door „kruislings” de anoden (groepen) tegen-te-koppelen op de schermroosters van de stuurpenthoden. Door de grote uitsturingruimte van deze buizen heeft dit geen invloed op het uiteindelijk vermogen. Door deze tegenkoppeling verbetert zowel het gedrag bij hoge frequenties als het onbelaste gedrag van de versterker.

Om over-all tegenkoppeling te kunnen toepassen *vanaf de uitgang* moet het uitgangssignaal in fase zijn met het ingangssignaal. Tegenkoppeling vindt dan plaats op de kathode van de eerste buis. Deze eerste buis is evenals de tweede een normale audio-triode zoals de ECC83; ECC808 enz. Toepassing van speciale buizen is absoluut niet nodig aangezien een signaal/ruisverhouding van beter dan 90 dB gemakkelijk is te realiseren, zelfs met normale koolweerstand. De keuze van de

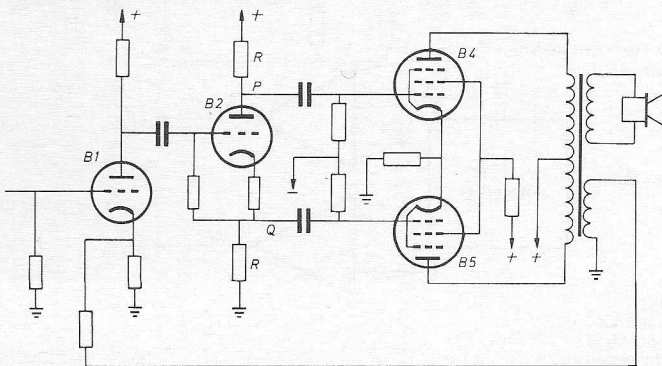
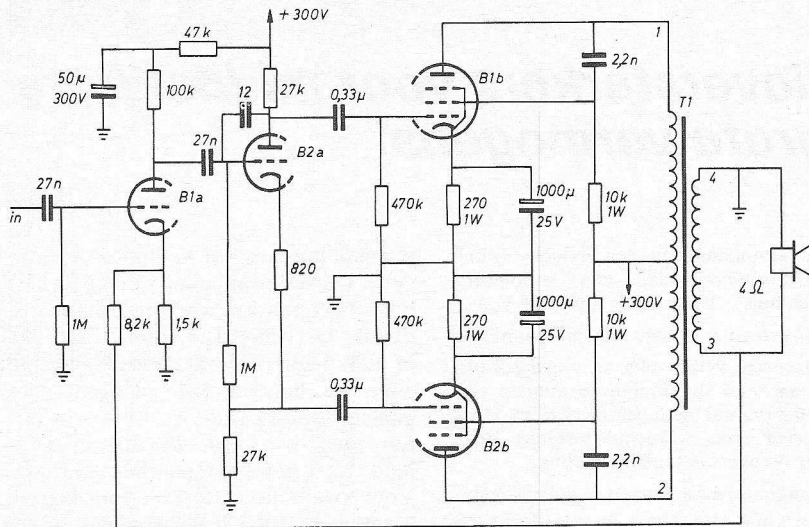


Fig. 3. Dit is klassiek! Een balans-eindversterker met buizen.



T1: GT-afgangs trafo (2xEL84) BV 1111
 20Hz - 80kHz
 10 Watt

B1, B2: alle weerstanden 1/4 W, tenzij anders vermeld

Fig. 4. Goedkope balans-eindtrap met variabele instelling. Buisenbezetting: 2 x ECL 86.

(onderlinge buizenopstelling op print)

- eindbuizen wordt bepaald door factoren als:
- gewenste vermogen
 - gewenste instelling
 - voorhanden zijnde eindtransformator
 - gewenste voedingsspanning

Het meest ideale is natuurlijk uit oogpunt van stabiliteit, betrouwbaarheid, overbelastbaarheid en vervorming de eindtrap met een AB-instelling met afzonderlijke kathodenweerstanden en een lage voedingsspanning (250...350 V). Hiervoor zijn echter vaak geen eindtransformatoren voorhanden, terwijl tevens kostprijs en rendement iets ongunstiger liggen.

N.B. bij lage voedingsspanning bevat de primaire van de eindtransformator minder wikkelingen zodat er minder parasitaire capaciteiten zijn, terwijl bovendien de maximale spanningen aan de primaire van de eindtransformator lager zijn waardoor de kans op vonkoverslag ook kleiner wordt. Bij vrije keuze van de eindtransformator zouden in dit verband, afhankelijk van het vermogen, alleen maar buizen als de EL503, EL519 enz. moeten worden geadviseerd.

In het kort zullen wij nu de afhankelijkheid van het vermogen en de voedingsspanning bij een gegeven eindbuizenpaar onder optimale vermogenscondities (klasse B) behandelen. Wij gaan uit van:

- U_{ao} (max. anodespanning (continu) bij $I_a = 0$)
- U_a (max. anodespanning)
- I_k (max. kathodestroom - gelijkstroom)
- N_a (max. anodedissipatie)
- R_{an} (belastingweerstand - van anode-anode)
- P (uitgangsvermogen)

- U_{tt} (top-top waarde van de anodewisselspanning)
- I_{tt} (top-top waarde van de anodestroom betrokken op de schakeling)

Het maximale uitgangsvermogen is nu als volgt te berekenen, waarbij ervan wordt uitgegaan, dat wij de voedingsspanning kiezen op U_a of $1/2 U_{ao}$ (de laagste waarde!):

ten eerste, de waarde van U_{tt} . Theoretisch is deze gelijk aan $2 \times U_a$ indien U_{ao} groter is dan deze U_{tt} anders is U_{tt} gelijk aan U_{ao} . In de praktijk gaat hier echter nog wat vanaf in verband met de kniespanning van de penthode. Afhankelijk van het buistype brengt men 50...100 V in mindering. (Bij 300 V typen ca. 50 V, bij 800 V typen ca. 100 V).

ten tweede, de waarde van I_{tt} . Deze is theoretisch gelijk aan π maal I_k . In verband met een reële instelling brengt men hierop ca. 30% in mindering.

ten derde de anodedissipatie.

Theoretisch is het verlies in de klasse B eindtrap gelijk aan:

$$P \frac{(4-\pi)}{\pi} \quad - \text{dit moet in elk geval kleiner zijn dan de totale anodedissipatie } 2 N_a;$$

$$2N_a > P \frac{(4-\pi)}{\pi} \quad (1)$$

Onder voorwaarde dat aan (1) wordt voldaan vinden wij dan het maximale uitgangsvermogen uit:

$$P < 1/4 U_{tt} \cdot I_{tt} \quad (2)$$

hierbij zijn U_{tt} en I_{tt} resp. in volt en ampère.

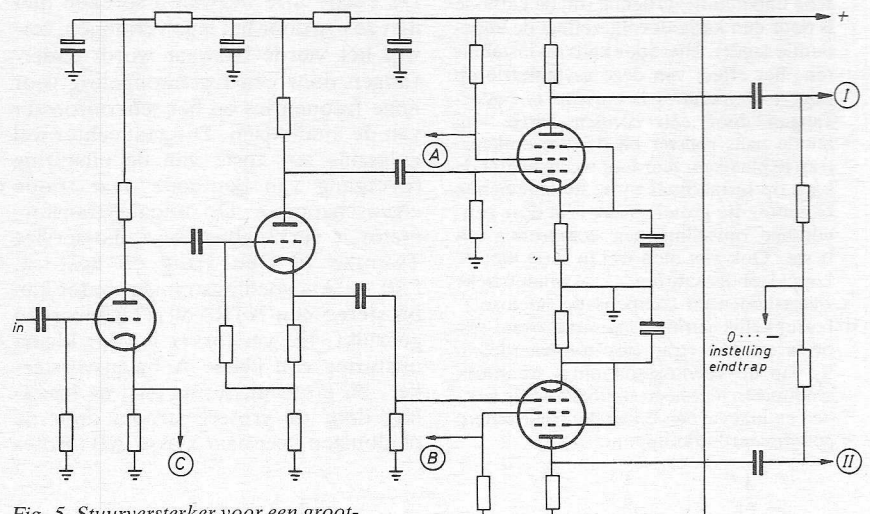
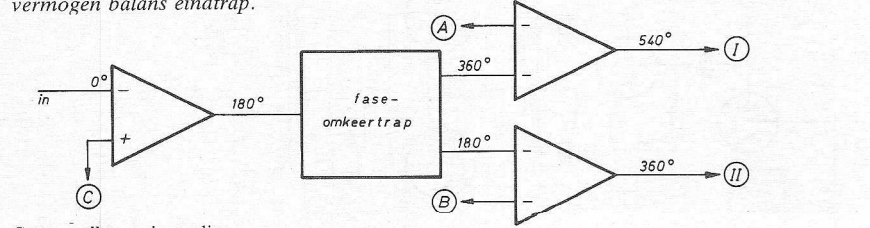


Fig. 5. Stuurversterker voor een grootvermogen balans eindtrap.



- C: over-all tegenkoppeling
- B: Tegenkoppeling primaire bij I
- A: Tegenkoppeling primair bij II
- I en II: eindbuis of eindbuizen groep

Uitgaande van (2) kunnen wij ons vermogen vaststellen op ca. 10...20% minder bij klasse B tot 50% minder bij AB tot A instelling. Nu wij een waarde hebben gevonden voor P, kunnen wij tevens de waarde van P vinden indien er meerder eindbuizen worden toegepast nl.

$$P_n = nP, \quad (3)$$

- waarbij P_n het uitgangsvermogen voorstelt van 2n eindbuizen in balans (voor $n = 1$ volgt $P_1 = P$)! De waarde van R_{aa} volgt dan uit:

$$R_{aa} = \frac{U_{tt}^2}{2P_n} \quad (4)$$

Voor het geval men zelf wil experimenteren met eindtransformatoren zullen nog enige beknopte gegevens over het berekenen hiervan worden gegeven. I.e. S, de ijzerdoorsnede van het magnetische circuit, bij een E1-blik is dit de doorsnede van het middenbeen. De minimale waarde hiervoor vinden wij uit de formule:

$$S_{min} \approx (2P_n^{1/2} \cdot 10^{-4}) m^2 \quad (5)$$

Wij kiezen S als eerstvolgende standaardwaarde (volgt uit stapelhoogte en blikafmetingen). Voor het totale aantal primaire windingen (dus van anode tot anode) vinden wij dan bij een gekozen doorsnede S:

$$N_1 = U_{tt} \frac{8 \dots 4}{S} \cdot 10^{-3} \quad (6)$$

hierbij is B_{min} 0,4...0,8 T en de onderste grensfrequentie gelijk aan 50 Hz. Doordat wij tegenkoppeling toepassen kunnen wij mede vanwege het betere hoogfrequentiegedrag, bij voldoende kwaliteit van het blik, het beste kiezen:

$$N_1 = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{S} \quad (7)$$

De aftakking voor de voeding wordt halverwege de wikkeling geplaatst. Het secundaire windingtal vindt men uit het

primaire aantal (N_1) het vermogen (P) en de belastingsimpedantie (R_L)

$$N_2 = \frac{N_1 \sqrt{2 P_n R_L}}{U_{tt}} \quad (8)$$

of uit R_{aa} , N_1 en R_L :

$$N_2 = N_1 \sqrt{\frac{R_L}{R_{aa}}} \quad (9)$$

Om de invloed van spreidingszelfinducties te verminderen moeten de wikkelingen zo symmetrisch mogelijk worden verdeeld, zoals bijv. in fig. 6 voor een éénkamertrafo.

Bij meerdere kamers is natuurlijk nog een betere verdeling mogelijk. De diverse schermen mogen geen „kortgesloten winding” vormen. Tussen de afzonderlijke wikkellagen dient een isolatie te worden aangebracht. Bij meerdere secundaire en/of een tegenkoppeling kan men de secundaire tussen de primaire situeren. De blikdikte dient zo klein mogelijk te zijn, 0,5 mm is aan de dikke kant. Voor de primairen geldt, dat de effectieve wisselstroomsterkte + de gelijkstroomsterkte samen de 1,5 A per mm² draaddikte niet mogen overschrijden, voor de secundaire, die immers geen gelijkstroom voert geldt een maximum van 1,5 A/mm² voor de effectieve wisselstroomsterkte.

Als men niet op een paar gulden hoeft te kijken kan men de eindtransformator ook laten berekenen en wikkelen door „Unitran” te Weesp. Het wikkelen van reeds berekende transformatoren kan tegen een betrekkelijk lage kostprijs geschieden door de firma „Wydeven” te Valkenswaard.

Indien een zeer goede kwaliteit is gewenst, bij kleine afmetingen, kan gebruik worden gemaakt van zg. C-kernen. De wikkelgegevens hiervoor zijn voorhanden bij de diverse importeurs, zoals bijv. Manudax N.V. te Heeswijk-Dinther.

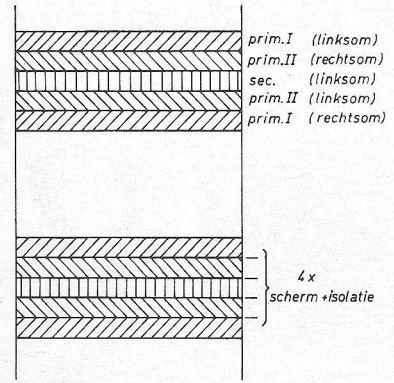


Fig. 6. Symmetrische verdeling van de trafo wikkelingen om de kern.

Indien men echter gebruik wil maken van bestaande transformator typen, dan moet men er rekening mee houden, dat de ontwikkeling van transformatoren die van de elektronenbuizen niet heeft bijgehouden. Zo is het niet mogelijk een fabriekstransformator te kopen voor een bezetting met 2 X EL 519 (vermogen ca. 160 W.). Er zijn soms echter wel transformatoren te verkrijgen met een laagohmige primaire, zoals enkele typen Löwe transformatoren (Gü-reeks), welke onder meer verkrijgbaar zijn bij radio-service Twenthe in Den Haag.

In sommige gevallen, namenlijk vooral daar waar zeer grote vermogens zijn vereist en waar een laag gewicht en een lage prijs een rol spelen zijn er nog ontwerpen mogelijk die, zonder al te grote concessies te doen aan de kwaliteit, een extra voordeel van het gebruik van buizen kunnen uitbuiten. Er wordt hierbij gedacht aan vermogens van 500 W en meer. Zoals bekend, zijn veel eindbuizen en vooral de typen die voor lage anodespanning zijn ontworpen leverbaar in zg. serie-voeding uitvoering. Hierdoor kunt u het gloeistroomvermogen rechtstreeks aan het net onttrekken (bij het juiste aantal buizen). Tevens kan de anodestroom rechtstreeks uit het net worden betrokken, daar gelijkrichting van het net ongeveer 300 V gelijkspanning oplevert. Het bezwaar van de galvanische koppeling aan het net is op een aantal manieren te onderwerpen, welke in principe vrijwel alle op de in figuur 7 weergegeven schakeling neerkomen. De problemen die zich bij dit schakeltype voordoen hebben betrekking op de bandbreedte en de uitstuurbaarheid van het voorversterkerdeel (inclusief de stuurtrafo), de tegenkoppeling van de primaire van de eindtransformator en met beide samenhangend: de stabiliteit van de gehele versterker. Bovendien is er een verhoogde kans op brom welke echter door deugdelijke afscherming (ook in de trafo's!) is te bestrijden. In verband met

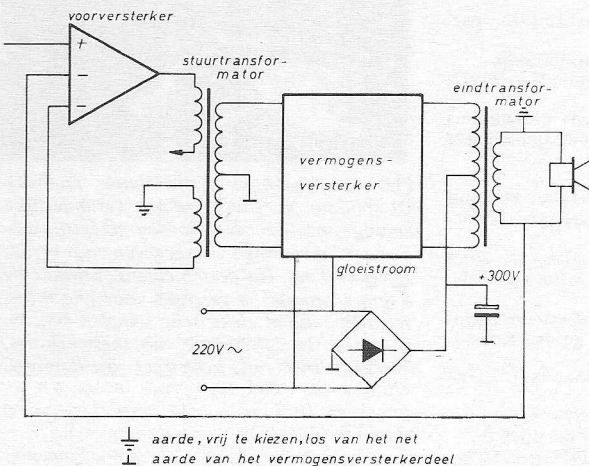
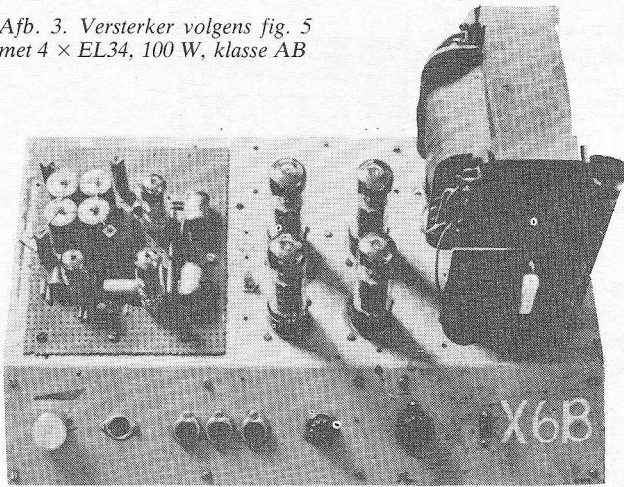


Fig. 7. Versterker voor groot vermogen, waarbij het grootste deel van het opgenomen vermogen rechtstreeks uit het net wordt betrokken, zonder dat in- en uitgang „aan het net hangen”.

Afb. 3. Versterker volgens fig. 5 met $4 \times EL34$, 100 W, klasse AB



de eerste problemen kan het volgende worden opgemerkt.

Indien het aan het net gekoppelde gedeelte bestaat uit de eindbuizen plus een aantal stuurbuizen, welke dan tevens in de serievoeding kunnen worden opgenomen, is het betrekkelijk eenvoudig de primaire van de eindtransformator en eventueel via een extra tegenkoppelwikkling ook nog de transformator zelf tegen te koppelen waardoor het geheel van vermogensversterker plus eindtransformator tamelijk lineair wordt over een grote bandbreedte zodat de over-all tegenkoppeling ook minder moeilijkheden zal opleveren.

Een bijkomend voordeel is dan het feit, dat de stuurtransformator ook erg klein kan zijn bij een goede kwaliteit (bijv. potkern) terwijl de voorversterker erg simpel kan blijven (bijv. een „709” of een klasse-A buizenversterkertje). Als het aan het net gekoppelde gedeelte uitsluitend uit de eindbuizen bestaat dan dient de stuurtrap zwaarder te worden uitgevoerd. Men kan hiervoor bijvoorbeeld een modificatie van de in fig. 4 gegeven versterker benutten welke een behoorlijke bandbreedte heeft. Het probleem van de primaire van de eindtransformator (spanningspieken, instabiliteit, mogelijke beschadiging bij

onbelast gebruik) is op een andere manier te ondervangen bijv. zoals bij de schakeling in fig. 4 en/of, het gebruik van VDR's, overspanningsbeveiligingen, of surgesuppressors.

Ondanks deze wat minder elegante oplossingen is het in deze (uiterst goedkope) configuratie toch mogelijk versterkers met een bandbreedte van 30 Hz...18 kHz en een vervorming van minder dan 2% te maken waarmee dit type versterker zeker niet onderdoet voor vele fabriekstypen die wel met een voedingstransformator werken.

Het spreekt voor zich, dat het voorversterkerdeel op conventionele wijze moet worden gevoed. In verband met de stabiliteit kan nog worden opgemerkt, dat er op moet worden toegezien dat de bandbreedte van het stuurdeel veel groter is dan die van het eindversterkerdeel (incl. eindtransformator). Hierdoor wordt de fasedraai van beide versterkerdelen niet zo makkelijk oorzaak van instabiliteit (zie ook algemeen gedeelte, B). Soms kan het nuttig zijn een fasedraaiend netwerk te gebruiken, hoewel dit altijd een riskante zaak blijft in verband met het verlopen van onderdelen enz. Het beste kunnen dit soort netwerken uiteraard in de heengaanse lijn (dus niet in de tegenkoppeling) worden geplaatst.

(wordt vervolgd)

Spanningspeilen in dB: wat nu?

(Vervolg van blz. 89).

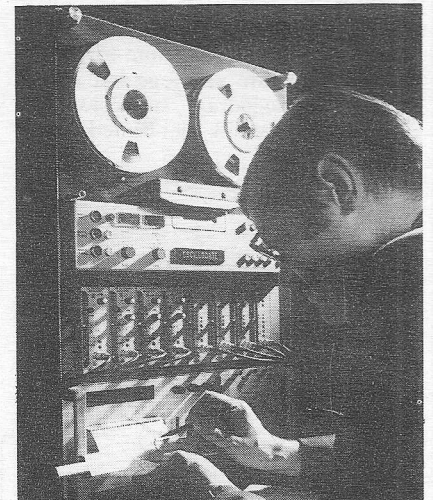
gebruikt in telecommunicatie en de omroep, waaronder men ook dient te verstaan alle geluidsofnamestudios. Hiermede is alle dubbelzinnigheid uit de weg geruimd; wens men vermogenspeilen uit te drukken, dan beschikt men over de dB(W) en de dB(mW). De dBm is definitief afgeschreven. Het gebruik van de dB(V) verdient inderdaad de voorkeur; 1 volt is de basiseenheid voor spanning, de schrijfwijze is eenvoudig en berekeningsmethoden om spanningen in dB(V) om te zetten en omgekeerd zijn dezelfde als voor relatieve dB's. Voor bijvoorbeeld onafhankelijke studios voor platenproductie is er geen enkel bezwaar om op +4 dB(V) of op +6 dB(V) te werken, behoudens een geringe herafregeling van de apparatuur.

In de radio- en televisie-omroep is het nochtans zeer courant dat studios aan lijnen (600 Ω en andere) „hangen”, en daar kan het verschil van 2,3 dB tussen het aantal dB(V) en dB(V. 7) van eenzelfde signaal wél verwarring stichten. Weshalve de 775 mV-referentie – met

of zonder 600 Ω en 1 mW er aan gekoppeld – voorlopig nog lang niet zal verdwijnen. Daar zal men wél gaan opzien tegen het schrijven van de – naar Woodgate (géén Watergate!) – plumpe notatie van dB(0.775 V), wat de kans op het gebruik van de afgekorte vorm „dB(V. 7)” verhoogt.

Bibliografie

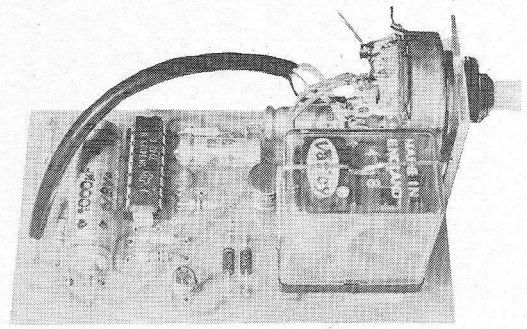
- [1] H. A. O. WILMS: IEC 268 en de „dBm” Radio Electronica Jg. 20, no 7-1972, pag. 219-224/226
- [2] H. A. O. WILMS & J. M. BOWSER: The ambiguous dBm Studio Sound Vol. 14, no 12-1972, pag. 54-61/69
- [3] H. A. O. WILMS: The ambiguous dBm Preprint no B6, AES Convention March 1972, Munich
- [4] IEC Document 29 B (Belgium) 4: Comments on „Preferred values for the interconnection of sound system components. August 1972.
- [5] IEC Document 25 (Central Office) 55: Draft „Notation for expressing the reference of a level. -- Febr. 1973.
- [6] IEC Document 29B(Secretariat) 57: Draft „Modification of Sub-clause 3.2 of IEC Publ. 268-2. --March 1973.
- [7] IEC Publication 268-2: Sound system Equipment. Part 2: Explanation of general terms. -- 1st edition, 1971.
- [8] J. M. WOODGATE: Specifications (Letter to the Editor) Studio Sound Vol. 15, no 4-1973, pag. 28
- [9] A. MCKENZIE: The dBm or the dB(V)? Studio Sound, Vol. 15, no 4-1973, pag. 54-55.



Met de draagbare professionele recorder Oscillatode M 07642 kunnen veranderlijke analoge meetwaarden worden geregistreerd, bewaard en worden weergegeven voor verdere verwerking. Het door Siemens ontwikkelde 5-sporen toestel is geschikt voor alle meetwaarden, die in elektrische signalen zijn om te zetten. In combinatie van snelschrijvers, vloeistofstraal- of lichtstraal oscillografen kunnen zeer snel verlopende processen tot ongeveer 10 kHz in tijd vertraagde vorm direct verwerkbaar worden opgetekend.

(foto: Siemens)

Digitale intervalschakelaar



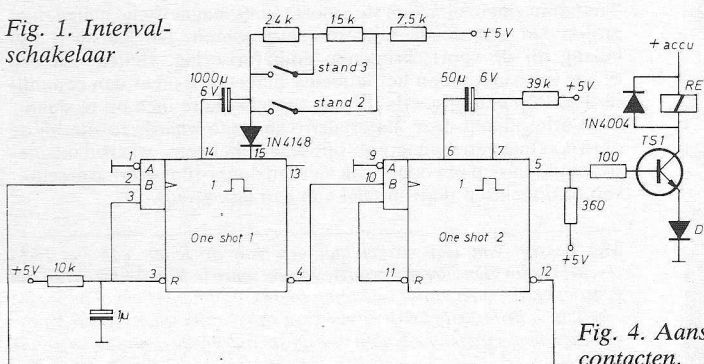
Hoewel al vele ontwerpen zijn gepubliceerd, is het moeilijk, een schakeling te vinden, die voldoet aan de volgende eisen:

- vrij eenvoudig, storingvrij en redelijke kostprijs.
- tijdbepaling onafhankelijk van accuspanning. Deze kan tijdens het rijden sterk variëren.
- eenvoudig aan te passen voor 6 of 12 volt, + of - aan massa.
- onmiddellijk bij het inschakelen een wisslag.
- enkele vaste intervaltijden; keuze d.m.v. een draaischakelaar. Het is nl. gebleken, dat het hinderlijk en zelfs gevaarlijk is, de intervaltijd tijdens het rijden m.b.v. een potmeter in te moeten stellen; men wordt immers teveel afgeleid!

Schakeling

Het hart van de schakeling wordt gevormd door het IC SN 74123N. Dit IC bevat twee one-shot's die via een resetingang kunnen worden geblokkeerd. Deze one-shots zijn rondgekoppeld, zodat een kettingreactie ontstaat. De eerste one-shot bepaalt de intervaltijd; de tweede de bekrachtigingstijd van het relais. Via de resetingang wordt one-shot 1 tijdens het inschakelen gedurende korte tijd geblokkeerd; dit gebeurt met de weerstand van 10 kΩ en de condensator van 1 μF. In deze tijd komt one-shot 2 op waardoor de kettingreactie start en we meteen een wisslag hebben. Deze startvolgorde vindt ook plaats bij het overschakelen naar een andere intervaltijd en blijkt in de praktijk zeer betrouwbaar te werken.

Fig. 1. Interval-schakelaar



Bepaling van de intervaltijden

De impulsstijd van een one-shot volgt uit de formule:

$$t = 0,69 RC$$

Voor bepaling van de intervaltijd gebruiken we de condensator van 1000 μF en de ernaast liggende weerstanden van 7,5 kΩ, 15 kΩ en 24 kΩ. De weerstanden zijn in serie geschakeld, waarbij in stand 2 van de schakelaar de weerstanden 15 kΩ en 24 kΩ zijn kortgesloten, in stand 3 de weerstand 24 kΩ is kortgesloten en in stand 4 allen meedoen. De intervaltijden zijn nu:

stand 2:
 $t = 0,69 \cdot 7,5 \cdot 10^3 \cdot 1000 \cdot 10^{-6} \approx 5 \text{ s.}$

stand 3:
 $t = 0,69 (7,5 + 15) \cdot 10^3 \cdot 1000 \cdot 10^{-6} \approx 15 \text{ s.}$

stand 4:
 $t = 0,69 (7,5 + 15 + 24) \cdot 10^3 \cdot 1000 \cdot 10^{-6} \approx 32 \text{ s.}$

Eventueel zijn deze tijden naar eigen keuze te bepalen, mits de weerstanden samen niet groter zijn dan 50 kΩ. De bekrachtigingstijd van het relais (one-shot 2) is hier $0,69 \times 39 \text{ k}\Omega \times 50 \mu\text{F} \approx 1,3 \text{ s.}$ Maken we de weerstand 47 kΩ en de condensator 100 μF dan is deze tijd ca. 3,2 s, zodat per cyclus twee wisslagen worden gemaakt. Men lette er wel op, dat het relais ongeveer hal-

verwege de wisslag afvalt, omdat het verbreekcontact anders de afschakelstroom van de wissermotor moet inschakelen!

Relais

Het relais dient een maakcontact en een apart verbreekcontact te bezitten. Meerdere contacten zetten we parallel. De inschakelstroom is niet groot (inschakelen spoel) terwijl het relais tijdens de wisslag, als de motor via een inwendig contact zichzelf van stroom voorziet, afvalt. De contacten dienen dus wel enkele ampères te kunnen geleiden, maar hoeven deze stromen niet te schakelen. Een kamrelais (4× wissel) blijkt zeer geschikt te zijn. We zetten de contacten dan 2 aan 2 parallel.

Voeding

Nadeel van het IC is dat het een 5 V voeding behoeft. De opgenomen stroom is ca. 100 mA. Een eenvoudige 5 V voeding is ingebouwd. In de 12 V uitvoering moet ca. 7 V worden weggevoerd bij een stroom van 100 mA (= 0,7 W). Dit vermogen is verdeeld tussen de weerstand van 51 Ω (0,5 W) en de voedingstransistor (0,2 W). Het is daarom normaal, dat deze enigszins warm worden. Het enige onderdeel dat werkelijk kritisch is, is de zenerdiode ZF

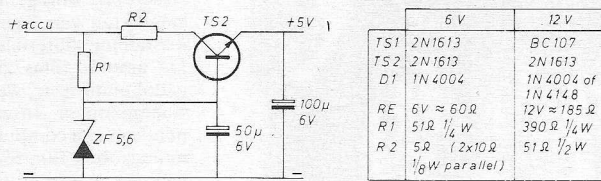


Fig. 2. Voeding en verschillende componentwaarden.

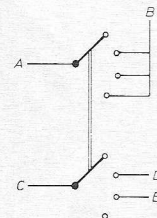


Fig. 3

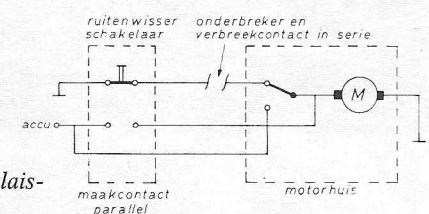


Fig. 4. Aansluiting van de relais-contacten.

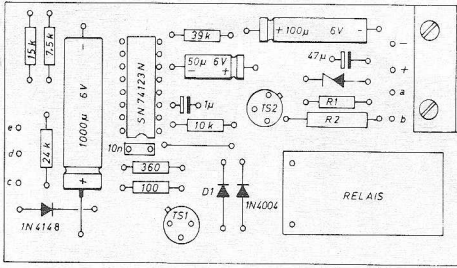
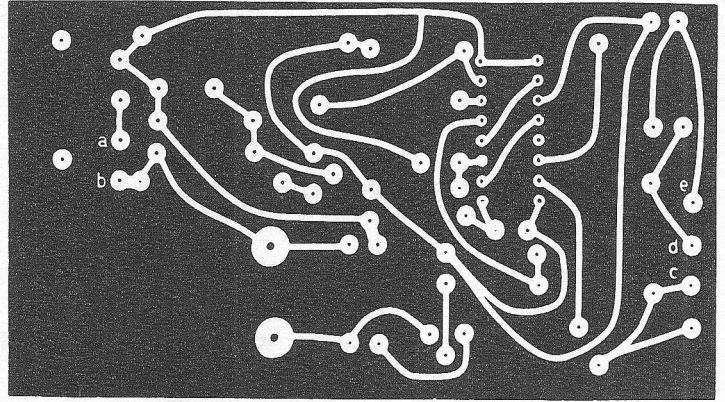


Fig. 5. a en b. Printje op ware grootte en onderdelenopstelling van de interval-schakelaar.



5,6. Hiervoor kan geen ander type worden gekozen, omdat dan de voedingsspanning voor het IC buiten de marge (4,75 - 5,25 V) valt. Men controleert de voeding vóór de montage van het IC.

Montage

De schakelaar kan met een beugeltje op

de print worden vastgezet, waarna het geheel m.b.v. de moer van de schakelaar op of onder het dashboard kan worden gemonteerd. Eventueel kunnen beide apart worden gemonteerd omdat een langere leiding naar de schakelaar geen bezwaar is.

Op de ruitenwisserschakelaar zoeken we twee punten waartussen in de uit-

stand een kortsluiting bestaat. Hiermee *in serie* schakelen we het verbreekcontact van het relais.

Het maakcontact komt parallel over het maakcontact van de ruitenwisserschakelaar, een en ander volgens fig. 4.

De totale onderdelen kosten zijn ca. f 20.

Magnetische bellen op amorfe materiaal



Onderzoekers van IBM's Thomas J. Watson Research Laboratory hebben een nieuw soort magnetisch „bellenmateriaal” in de vorm van een amorfe film ontwikkeld. Verwacht wordt dat hierdoor de mogelijkheden voor magnetische bellencircuits en andere experimentele technieken voor de opslag en verwerking van computergegevens sterk kunnen worden uitgebreid.

Magnetische bellen zijn cilindervormige eilandjes of gebiedjes in metalen, die een tegengesteld magnetisch veld hebben en die in circuitpaden worden toegepast. Deze circuitpaden geleiden de elektrische stroom en worden volgens bepaalde patronen op het oppervlak van een metaalfilm gebracht. De aanwezigheid of afwezigheid van een magnetische bel langs een circuitpad kan een binaire waarde vertegenwoordigen.

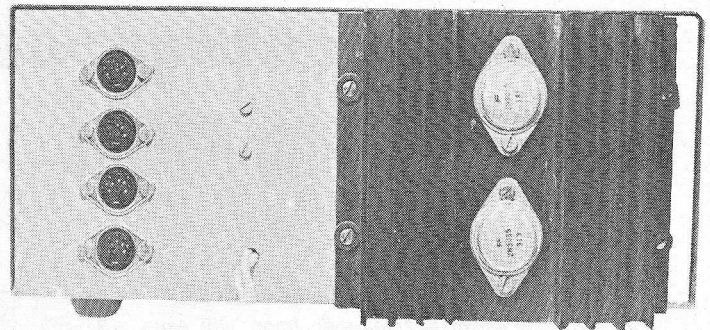
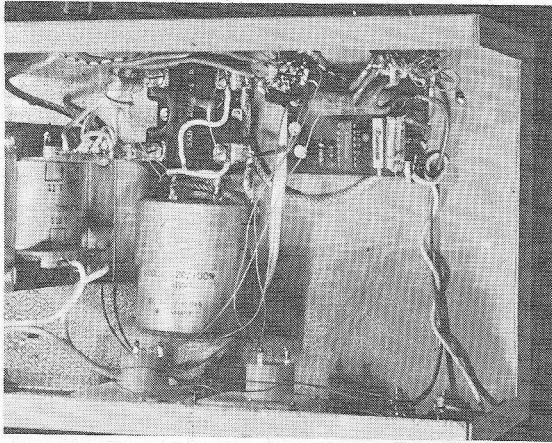
De nieuwe amorfe magnetische bellenfilms zijn gemakkelijker en goedkoper te vervaardigen dan de tot nu toe gebruikelijke kristallijne films. De bellen kunnen op praktisch elk oppervlak worden aangebracht, ook op flexibele materialen zoals plastics. Ze kunnen bijvoorbeeld eveneens direct op een halfgeleidende schilfer worden aangebracht. Verder is het mogelijk de bellen „op elkaar te stapelen”, zodat laagstructuren ontstaan.

Belangrijke voordelen zijn dat het amorfe materiaal vrij blijft van structurele onregelmatigheden en niet gebonden is aan minimale laagdikten van legeringcombinaties, zoals dat het geval is bij de kristallijne materialen.

De amorfe films zijn al vervaardigd van gadolinium-kobalt en gadolinium-ijzer, waarbij in beide films de magnetische bellen zijn waargenomen. In een experimenteel schuifregister (een component van een computergeheugen) is als vitaal onderdeel een gadolinium-kobalt film toegepast. Deze film werkt met bellendiameters van niet meer dan twee micron.

Niettemin zijn in de nieuwste amorfe films magnetische bellen, niet groter dan een tiende micron waargenomen. Dit laatste is van belang bij de voortschrijdende miniaturisering. Bellen van een tiende micron kunnen het mogelijk maken om meer dan een miljard bits op een oppervlakte van een vierkante inch op te slaan. Tenslotte blijken deze materialen van grote waarde te zijn bij de ontwikkeling van magnetisch-optische geheugens, waarbij magnetische plekje op het oppervlak van een dunne film worden geschreven of uitgelezen door middel van een laserstraal.

Met behulp van een model laat een van de leden van het IBM researchteam zien hoe de atomen van de amorfe film willekeurig zijn gegroepeerd. Niettemin ontstaan hierin magnetische gebiedjes of „bellen”, die loodrecht op de richting van de film staan. In het model worden de magnetische bellen voorgesteld door de omhoog wijzende pijlen.



Links: Dat de voeding slechts weinig componenten bevat, blijkt uit deze detailopname. Boven: Achteraanzicht van de voeding.

koeling. Aan de achterzijde van het apparaat ziet u vier „stereo“-chassisdelen, waarop de voedingspanning en de wisselspanning zijn aangesloten, dit voor een eigen „voeding-standaardisatie“; u hebt ze waarschijnlijk niet nodig! Verder is éénpuntsaarding toegepast om genereren te voorkomen, vandaar dit enigszins vreemde schema. Om de R_i te verlagen is de sense-aansluiting rechtstreeks op de aansluitklem bevestigd, zodat ook spanningsverlies over de leiding en de $0,15 \Omega$ worden gecompenseerd. De weerstand van 220

Ω is aangebracht om de uitgangstroom van het IC te begrenzen als een BD135 mocht sneuvelen.

In fig. 2a en b is het printje van de spanningsregelaar weergegeven.

Praktijk

Alhoewel de elektrische eigenschappen uitstekend zijn te noemen, vormt de koeling bij dit prototype een probleem: de toegepaste koelplaat (10×10 cm, 8 ribben van 3 cm) is ontoereikend om hier bij volle belasting 20 W continu in te stoppen: de transistoren worden te

warm! Een stroomafname van ca 2 A kan nog net continu worden verwerkt. Gebruik bij uw uitvoering per vermogenstransistor dus zo'n koelplaat en de problemen zijn opgelost. Beter is, om de trafospinning lager, ca 8 V, te nemen.

Behuizing TES 565, VU-meters: Radio Service Twenthe, Den Haag.

μ L 723, halfgeleiders en componenten: Rodelco, Rijswijk, ZH.

MV 5094, wisselspanning LED: Techmation, Schiphol-Oost.

Trafo M311: Metronix, Harderwijk.

Super-zwevende kop ontwikkeld

(om te worden gebruikt als adapter bij opname van stilstaande beelden)

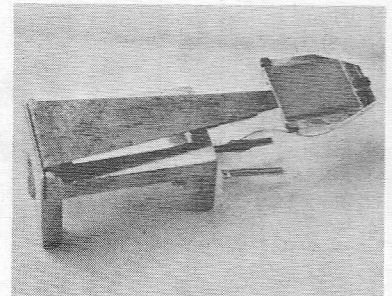
De NHK-Technical Research Laboratories (Japanse Omroep) hebben onlangs de „Super-zwevende kop“ ontwikkeld om te worden gebruikt als adapter voor video-schijfregistratie om stilstaande beelden te ontvangen. Deze zwevende kop maakt een zodanig gebruik van de magnetische kop en schijf mogelijk, dat ze nooit met elkaar in aanraking komen.

De *ontvangadapter* voor stilstaande beelden is voorzien van een *apparaat* voor opnemen en weergeven van informatie die is uitgezonden. Bij dit *apparaat* wordt magnetisch opgenomen en weergegeven, zoals dat bij een magnetoscoop het geval is. Bij een magnetoscoop zijn de magnetische kop en band tijdens opnemen en weergeven met elkaar in contact, maar als de computergeheugenschijf en de huidige geheugenschijf bij stilstaande beeldoverdracht worden gebruikt, komen kop en schijf alleen in contact als de schijf stilstaat, ze gaan uiteen als de omwentelingsnelheid toeneemt. Bij dit systeem zullen echter de oppervlakken van kop en schijf waarschijnlijk afslijten en schade lijden, als ze met elkaar mechanisch contact maken.

Met de Super-zwevende kop, zoals die nu is ontwikkeld, is er een afstand van ongeveer 0,1 mm tussen kop en schijf, *zelfs als de schijf stilstaat!* Als de schijf begint te draaien, trekt

de luchtstroom die daardoor automatisch ontstaat, de kop naar de schijf in plaats van vergroting van de afstand zoals dat bij het conventionele systeem 't geval is en ze werken beiden stabiel onder handhaving van een afstand van 2 tot $0,3 \mu\text{m}$. Daar de kop en de schijf altijd van elkaar zijn gescheiden, is iedere kans op onderlinge slijtage of schade volledig tot nul gereduceerd. Met andere woorden, het systeem kan theoretisch permanent worden gebruikt.

Het woord „super“ werd overigens afgeleid van de beginletters van „Self-Unmake-Protected-Ever-Run“. Het nieuwe systeem vereist geen ingewikkeld mechanisme voor het doen zweven of het in contact brengen van de kop met de schijf, omdat de aantrekking en het naderen van de kop geheel automatisch werkt. De kop is ongeveer 8 mm lang en 7 mm breed. Een *kopplaatje* (om magnetisme om te zetten in een elektrische stroom) is aan het einde van de *slide* (drager) aangebracht en geleidingspunten zijn voor de twee achterstukken aangebracht om de balans van de kop in zijn geheel te handhaven. Een verend stuk van ongeveer 25 mm lengte strekt zich uit van de *slide* (drager) tot aan het ondersteunende voetstuk. Om de *afbeelding* van het stilstaande beeld te reproduceren, moet de schijf met een snelheid van 3.600 omwentelingen per minuut rond-

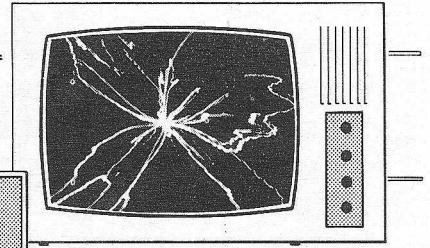
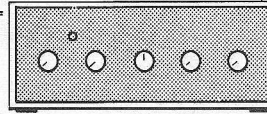


draaien, maar de kop wordt reeds aange-trokken bij ongeveer 1000 omwentelingen per minuut en verwijderd zich als de snelheid daalt.

De NHK begon rond 1968 aan dit systeem te werken en de ontwikkeling die op dit moment tot stand kwam kan worden beschouwd als de vruchten van jaren research-werk. De Super-zwevende kop wordt beschouwd als zijnde uitgebreid toepasbaar voor de uitrusting en instrumenten, die verbonden zijn met computers, toegevoegd aan ontvangst-adapters voor stilstaande beeld-overdracht.

Opmerking: Stilstaande beeldoverdracht is een systeem waarbij diverse informatie wordt uitgezonden via een afzonderlijk televisiekanaal in de vorm van stilstaande beelden. Deze beelden worden *selectief* ontvangen in overeenstemming met de eisen aan de ontvangtzijde. Zelfs wanneer het bestaande televisiesysteem wordt gebruikt zoals het is, is gelijktijdige uitzending van 50 verschillende informatietypen mogelijk.

audiakaleidoscoop



deel 9 (slot)

Met de presentatie van een geëigende stuurversterker voor de actieve ringmodulator en een daarbij passend faseverschuivend netwerk wordt de beschrijving van de AKS afgesloten. Aanvullend wil de ontwerper nog iets over het karakter, het nut en de mogelijkheden van het instrument vertellen en een suggestie voor een verdere ontwikkeling naar voren brengen.

Stuurversterker

Bij de beschrijving van de actieve ringmodulator in de voorgaande aflevering is ons duidelijk geworden, dat voor de sturing van dit onderdeel een sobere klein-vermogen versterker kan worden benut. Fig. 81 toont de schakeling en fig. 82 de constructie van zo'n versterker. De schakeling is vanzelfsprekend aan zijn functie aangepast en wijkt iets af van vergelijkbare ontwerpen, welke voor de sturing van luidsprekers wordt benut.

De noodzaak daarvoor moet worden gezocht in het gedrag van de actieve ringmodulator. Hieraan kleefte namelijk een schoonheidsfoutje, welke overigens in het uiteindelijke beeld nauwelijks tot uitdrukking komt. Omdat de transistoren in de brugtak geen basisvoorspanning hebben, ontstaat overneem- of cross-over vervorming. Deze kunnen we in het oscillogram van de uitgangsspanning duidelijk waarnemen (afb. 29) maar dat doet zich overigens alleen bij kleine signalen gelden. Remedie tegen de overneemvervorming is de transistoren uit een hoogohmige signaalbron te sturen, wat tot resultaat heeft dat het basis-emitter spanningsgebied tijdens de nul doorgangen zeer snel wordt doorlopen.

De versterker van fig. 81 heeft een hoogohmige uitgangsimpedantie; let

op de tegenkoppeling en hetgeen hierover in deel II werd uiteengezet. Omdat de tegenkoppeling het nadelige effect van de overneemvervorming reduceert, behoeven de eindtransistoren TS15 en TS16 ook geen basisvoorspanning. Doordat meekoppeling vanaf de uitgang naar de bovenzijde van de collectorweerstand van TS13 nu wordt bemoeilijkt, is voorzien in de stroombron TS14. Deze laat door TS13 een voldoende grote ruststroom lopen om volledige uitsturing te bewerkstelligen, zonder dat hij een belasting vormt.

De voedingsstroom voor de versterker kan probleemloos door T_{in} uit een van de ringmodulatoren worden geleverd. Vanzelfsprekend die ringmodulator, welke rechtstreeks uit het lichtnet wordt gevoed en welke voor de horizontale (niet-gevoelige) afbuiging wordt benut.

Fase verschuivend netwerk II

Ook bij de samenstelling van fig. 77 moet er tussen de 50 Hz trilling van de ene ringmodulator en die van de andere een faseverschil van 90° zijn. Aangezien de 50 Hz trilling een vermogen van ca. 3 W moet leveren, kan niet met een eenvoudig netwerk als van fig. 70 worden volstaan.

In AKS werd een fase verschuivend netwerk volgens fig. 83 toegepast, waar-

in zelfinducties van ca. 1,2 H en condensatoren met een gezamenlijke capaciteit van ca. 7,1 μ F voorkomen. Omdat in een dergelijke kring een aanzienlijke spanningsopslinging plaats vindt, welke onder invloed van belasting variaties groter of kleiner wordt, dient een belasting weerstand te worden opgenomen teneinde de uitgangsspanning een beetje constant te houden. Er gaat in het fase verschuivende netwerk dan ook wat energie verloren, maar daar staat tegenover dat het rendement van de rest van de schakeling groter is dan wanneer er groot-vermogen audioversterkers zouden worden toegepast.

In fig. 83 vormt R88 de belastingweerstand. Qua werking maakt het geen verschil of deze weerstand parallel aan de condensatoren of de zelfinducties wordt geschakeld, maar omdat het gunstig is zoveel mogelijk stroom buiten de zelfinducties te houden, nemen we de weerstand parallel aan deze laatste op. Om netstoringen buiten de ringmodulator te houden, wordt T_{in} over de condensatoren aangesloten.

Omdat er een aanzienlijke kringstroom tussen L en C in fig. 83 loopt, gebruiken we voor L in fig. 83 vier smoorspoelen, welke tezamen evenveel vermogen aan kunnen als één grote smoorspoel. Voor de smoorspoelen werden de typen A3.166.401; A3.166.25.0 en A3.166.41.1 gebruikt, welke in oude 90° Philips TV's als de 17 TX 170 A voorkomen. Aangezien in deze toestellen slechts drie exemplaren worden toegepast, zal men over twee sloop-TV's moeten beschikken. Anderszijds

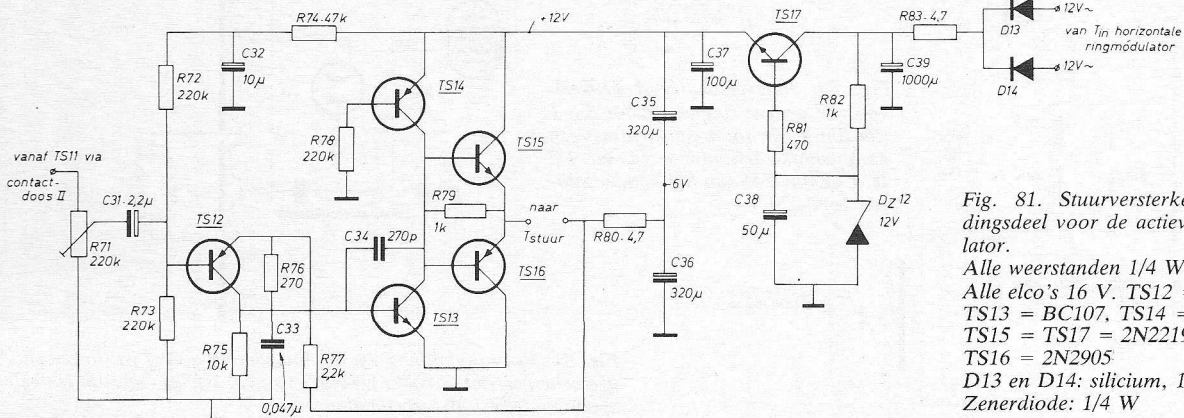


Fig. 81. Stuurversterker met voedingsdeel voor de actieve ringmodulator.

Alle weerstanden 1/4 W

Alle elco's 16 V. TS12 = BC179

TS13 = BC107, TS14 = BC179

TS15 = TS17 = 2N2219 of 2N1613

TS16 = 2N2905

D13 en D14: silicium, 1A

Zenerdiode: 1/4 W

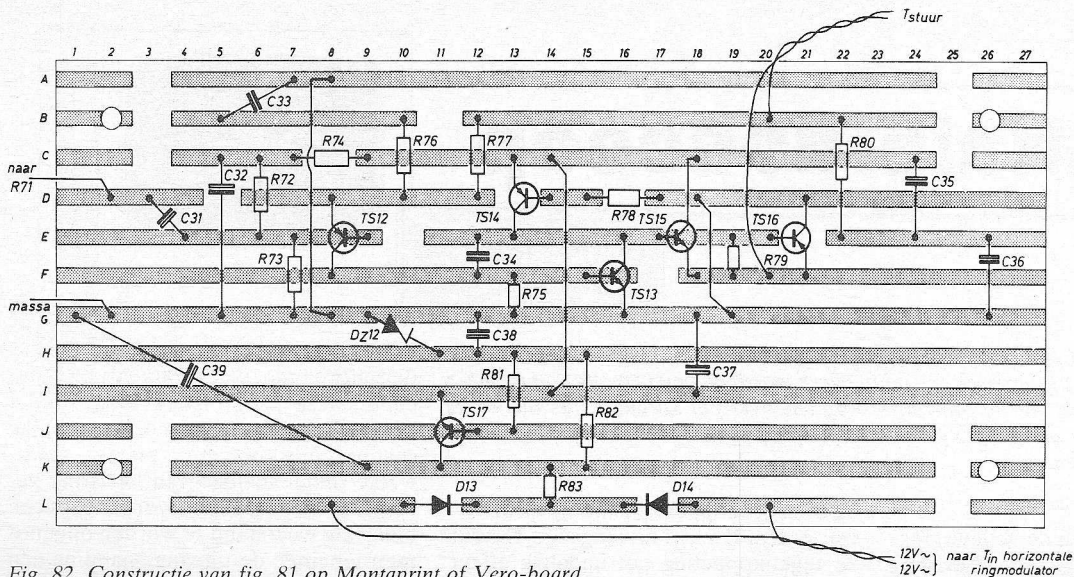


Fig. 82. Constructie van fig. 81 op Montaprint of Vero-board.

kan men ze op de rommelmarkt aantreffen. Het is overigens niet persé nodig de genoemde smoorspoelen toe te passen: door parallelschakeling van voldoende exemplaren met zelfinducties rond 6 H (Amroh, Hercules en Stoet smoorspoelen) kan men even goed in de buurt van 1 á 2 H komen en door keuze van de kringcapaciteit resonantie bewerkstelligen.

Voor de condensatoren nemen we MP condensatoren. Om de grote kringstroom te kunnen verwerken nemen we ook hier meer dan één exemplaar. De totale capaciteit kiest men zodanig, dat de fase precies 90° wordt verschoven. Wanneer men de fase verschoven 50 Hz trilling voor de verticale afbuigrichting gebruikt, welke gevoeliger is dan de horizontale afbuiging, behoeft de 50 Hz- of 90° trilling niet 220 V te bedragen, doch ca. 180 V. Omdat in het faseverschuivende netwerk spanningsofslingering plaats vindt, kan dit uit 110

V worden gevoed. De uitgangsspanning varieert dan rond 180 V. In het prototype van de AKS kon de 110 V worden betrokken van de midden-afkapping van de primaire wikkeling van de voedingstransformator voor de EHS generator. Deze extra belasting kan de transformator gemakkelijk aan. Afb. 30 tenslotte laat de constructie van het faseverschuivende netwerk van de oorspronkelijke AKS zien.

Verbetering voorziening 4 kV focusseringsspanning

In een periode van vier maanden, dat de AKS functioneerde, heeft zich twee maal kortsluiting in de reeks condensatoren C 90 t/m C 95 in fig. 52, RE nr. 20 blz. 741 voorgedaan. De oorzaak daarvan was, dat de condensatoren, waarvoor goedkope occasions werden toegepast, niet bestand waren tegen een continu werkspanning van 1 kV en nadat één het heeft begeven, volgen de

anderen cumulatief. Andere 1 kV condensatoren van een gerenommeerd merk kunnen dat aangaande meer belovend zijn, maar blijken dan niet goedkoop te zijn. Om die reden werd een andere oplossing gevonden, welke stellig ook bedrijfszekerder is.

De zes condensatoren worden vervangen door één kleine capaciteit van ca. 100 pF en voldoende hoge werkspanning, zoals deze aanwezig is in... afgeschermd EHS-kabel, (fig. 84). Deze werkwijze wordt immers altijd al bij de 110°-techniek toegepast, omdat de capaciteit van de BB als afvlakcondensator voor de EHS aan de krappe kant is. Nu we het daar toch over hebben is het misschien nuttig er op te wijzen dat de donkere, geleidende buitenzijde van de kolf van de BB aan massa moet komen, opdat de genoemde reservoircondensator ook werkelijk tot stand komt. De EHS-kabel als reservoircondensator voor de 4 kV focusseringsspanning

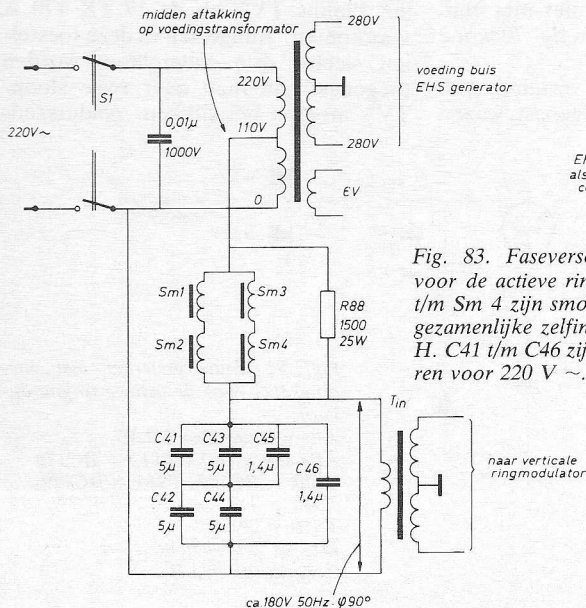


Fig. 83. Faseverschuiwend netwerk voor de actieve ringmodulator Sm 1 t/m Sm 4 zijn smoorspoelen met een gezamenlijke zelfinductie van ca. 1,2 H. C41 t/m C46 zijn MP condensatoren voor 220 V ~.

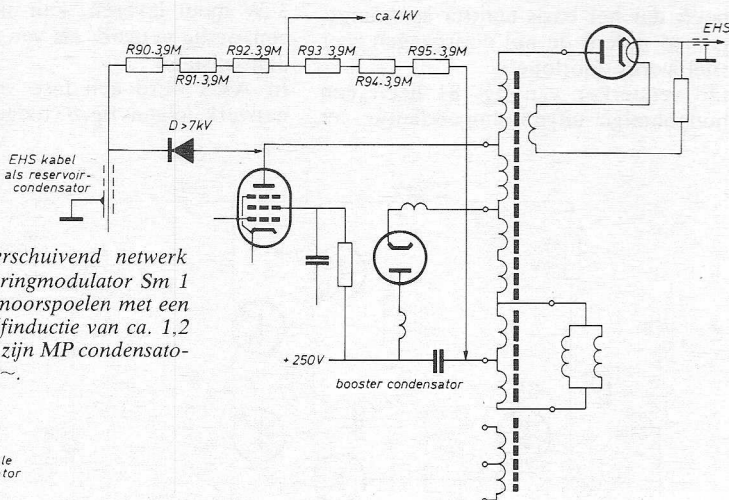
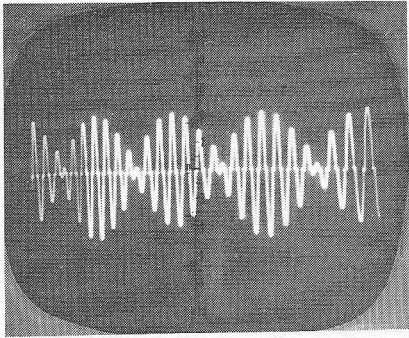
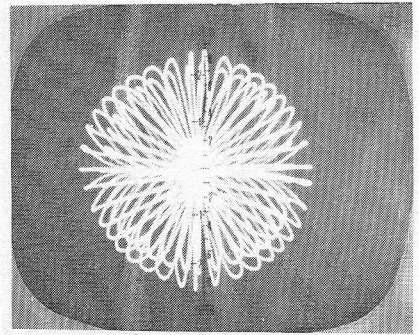


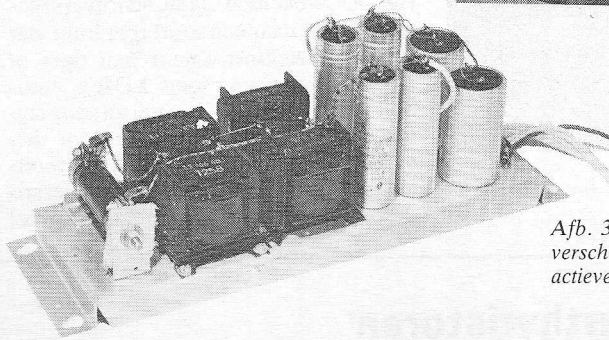
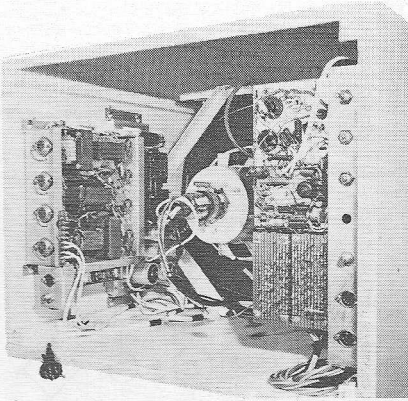
Fig. 84. Voor afvlakking van de focusseerspanning wordt een stuk afgeschermd EHS-kabel gebruikt van ca. 1,5 m. Gebruik voor de spanningdeler 1 W weerstanden.



Afb. 29. T.g.v. overneemvervorming in de brugtakken van de modulatoren vindt afbuiging rond de nullijn met enige vertraging plaats, zodat dit gedeelte van de sinusgolven met iets grotere helderheid wordt geschreven. Door de modulatoren hoogohmig te sturen kan de vervorming worden vermeden.



Afb. 31. Beeldpatroon van een 24 Hz trilling.



Afb. 30. Constructie van het fase verschuivende netwerk voor de actieve ringmodulator.

Afb. 32. Achterzijde van de AKS. Links het chassis met de beide actieve ringmodulatoren en hieronder de stuurversterker, daarvoor de faseverschui-vende eenheid (afb. 30). Om de beeldbuis zijn nog kleurzuiverheidsmagne-ten geplaatst. Rechts de EHS generator en de printen voor de kleur-stuur-trappen. De voeding voor de EHS generator kan onder in de kast worden geplaatst.

kan evenals de EHS-kabel voor de EHS voorziening tot een bosje worden opgerold en ergens aan de kooi van de EHS generator worden bevestigd.

Wat kan de AKS?

Allicht zal bij de lezer, die de bouwbeschrijving aandachtig of zo terloops heeft gevolgd, de vraag rijzen wat nu eigenlijk de grap, het aantrekkelijke of het nut van dit instrument is. Daarop kan dan worden geantwoord, dat het nut waarschijnlijk erg klein is, maar dat de werkelijke waarde niet zo zeer in het gebruiksklare apparaat ligt, als wel in het spel van het knutselen zelf, het

construeren en het ploeteren om uiteindelijk de voldoening te smaken iets heel apart te hebben gemaakt. In dit licht gezien is het niet vreemd dat de ontwerper steeds voor ogen heeft gestaan om van het apparaat een constructiebeschrijving te maken. Het gebruik van oude materialen, waarvan het slopen uit oude, afgedankte TV-toestellen ook weer een avontuur op zichzelf is, alsmede het werken met relatief eenvoudige, onkritische audiofrequente schakelingen, vormen naar mijn mening een geschikt uitgangspunt voor ons spel. Met dit alles is niet gezegd, dat de AKS op zolder kan worden gezet of op zijn

plaatsen en zijn kunstjes aan toevallige bezoeker en visite voor te dragen. Op de muziekinstallatie aangesloten vermag hij stellig iedereen een half uurtje te boeien. In het algemeen zakt men in zijn stoel onderuit, onderwijl met mijmerende, dromigerige oogjes het spel volgend, zoals men ook wel eens bij wijde vergezichten of kampvuurtjes wil doen. Maar daarna houdt men het wel voor gezien.

Een onvermoede spelmogelijkheid kwam naar voren toen de AKS een avondje in een jeugdhuis stond, waar zijn eigenschap om uit elke toegevoerde trilling de fraaiste mandala-achtige figuren op te wekken, het jeugdige publiek tot een bescheiden enthousiasme voerde. Want laat de AKS ons bij het muziek beluisteren terloops wat fraaie beelden zien, pas echt komt zijn karakter tot zijn recht als men een microfoon via een microfoonversterker en eventuele dynamiekcompressor op de ingang aansluit. Het toegevoerde geluid wordt dan ondergeschikt gemaakt aan de beeldvorming. Van zuchten, sissen en kreunen tot aan het hoogste lied laat de beeldbuis het kleurige en nimmer gelijkvormige synoniem zien. Zo kan men op bescheiden schaal zijn visite een tweede verrassend onderhoud bezorgen. Voor jong en oud een attractie, maar daarvoor moet men dan wel even uit zijn rol willen vallen.

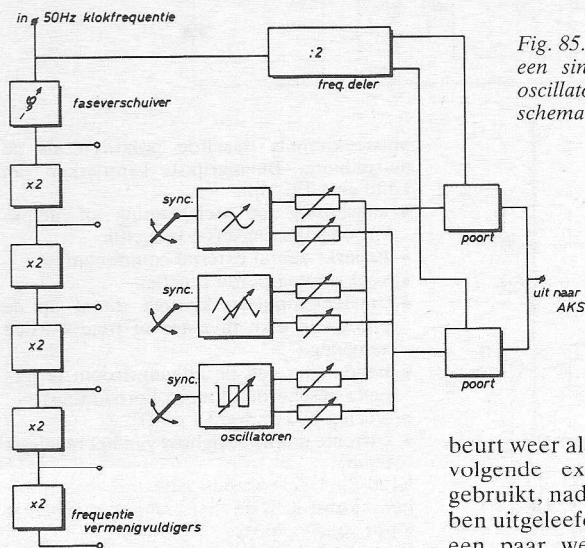
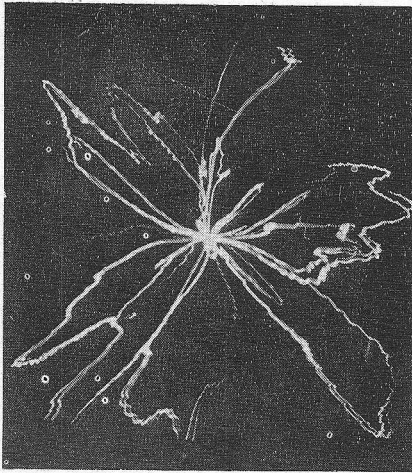


Fig. 85. In een beeldgenerator kunnen een sinus-, driehoek- en blokgolf-oscillator worden toegepast. Dit blokschema is verder niet uitgewerkt.

beurt weer als toeleveringseenheid voor volgende experimenten kan worden gebruikt, nadat we ons op de bouw hebben uitgeleefd. Het past wel om de AKS een paar weken in de huiskamer te

Beeldgenerator

Het spreekt vanzelf, dat voor het kunst-



Afb. 33. Sobere weergave van het kleurige AKS-beeld

matig opwekken van abstracte figuren een toongenerator kan worden benut. De vorm van de toegevoerde trilling, d.w.z. de frequentie van de grondtoon en het tal, de fase en de sterkte van de boventonen hebben direct hun uitwerking op het beeldpatroon. (zie afb. 33) Alle harmonischen van 50 Hz leveren een stilstaand beeld op, kleine frequentieverschillen doen het beeld alle kanten opdraaien. Voor het creëren van AKS-beelden gaan schrijvers gedachten uit naar een soort therémin, dat is een muziekinstrument met twee of meer tastorganen, soms LDR's, soms ook wel „antennes”, waaruit een signaal wordt betrokken dat door het bewegen van beide handen in toonhoogte en sterkte kan worden veranderd. Er zijn op dat thema zo veel

varianties mogelijk als de fantasie weet op te brengen.

Voor sturing van de AKS zal men niet de sterkte, maar wel de frequentie, de vorm en de „dichtheid” van boventonen in het uitgangssignaal willen regelen. Het idee voor een dergelijke generator, waarvan fig. 85 het blokschema toont, geef ik hier aan de openbaarheid prijs in stille afwachting van de ontwikkeling, die zich op dit gebied misschien nog voordoet.

Rectificatie:

TS5 in fig. 20, blz. 483, RE 13/14-73, staat aangegeven als BD 138, maar... hier dient men een BD 137 (NPN) type toe te passen. De even nummers (BD 136, 38, 40) van deze serie zijn PNP-typen, de oneven nummers (BD 135, 37, 39) zijn NPN uitvoeringen. Men kan uit deze reeks een keus maken.

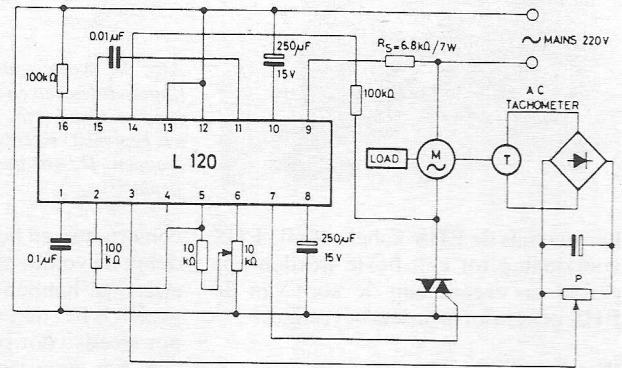
IC-sturing van thyristoren en triacs

SGS-ATES introduceerde onlangs twee monolithisch geïntegreerde schakelingen (L120 en L121), die dienen als stuurtrap voor thyristoren of triacs.

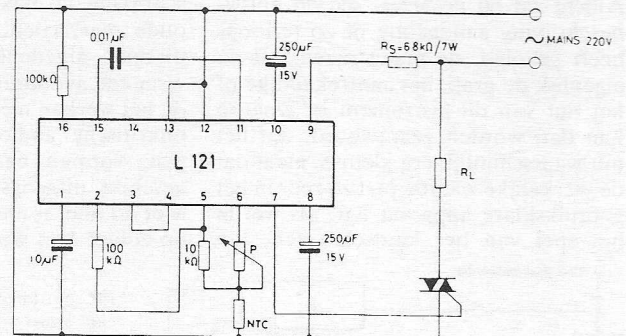
De L120 is met name geschikt voor faseregeling; de ontsteekhoek van thyristor of triac kan continu en lineair tussen 0° en 180° worden ingesteld. De uitgangsimpulsen hebben steeds dezelfde polariteit als de netspanning.

De L121 is bedoeld voor impulsregeling. De activeerimpuls bepaalt een aantal halve cycli gedurende welke tijd elektrisch vermogen aan een belasting wordt toegevoerd. In elke zg. basisperiode kan de werfactor van 0 tot 100% worden ingesteld. Ook hier heeft de

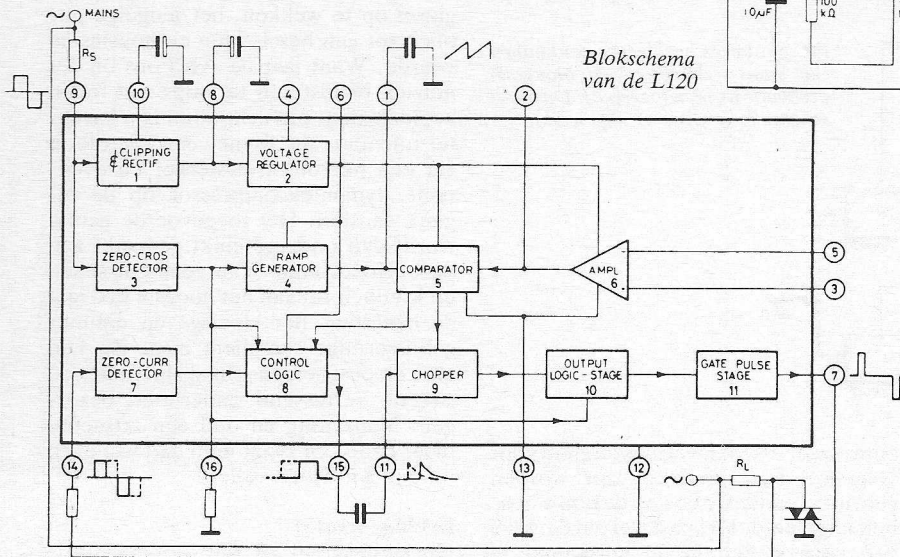
AC motor regeling.



Praktische toepassing van de L121.



Blokschema van de L120



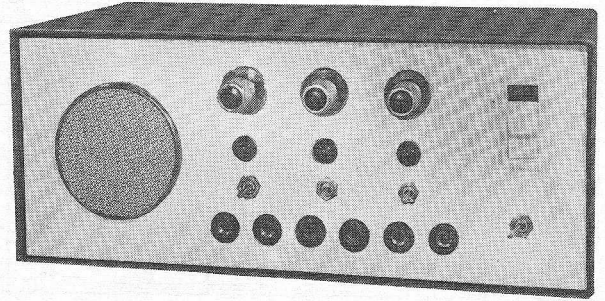
ontsteekimpuls dezelfde polariteit als de netspanning. Belangrijkste kenmerken van L120 en L121 zijn:

- aansluiting op netspanning of gelijkstroomspanningsbron mogelijk
- beperkt aantal externe componenten
- veel geïntegreerde functies
- ontsteekimpulsen kunnen direct op de poort van elke thyristor of triac worden aangelegd
- begrenzing van de uitgangstroom (effectieve bescherming tegen kortsluiting)
- sturing in kwadrant I en III
- extreme nauwkeurigheid van het regelsysteem.

L120 en L121 worden geleverd in een 16-pens kunststof DIP; het temperatuurbereik loopt van 0...70 °C.

Inf.: Nijkerk Elektronica, Amsterdam.

Elektronisch foutzoekapparaat



Het komt in een service-werkplaats vaak voor, dat er apparaten worden afgeleverd, die bij het inschakelen goed blijken te werken en pas na enige tijd een fout vertonen. Meestal hangt een dergelijke fout samen met de temperatuur van het apparaat. Defecte weerstanden, condensatoren of buizen kunnen soms totaal van waarde of eigenschappen veranderen door verwarming.

Een verandering in de elektrische waarde van componenten, hangt altijd samen met een spanningsverandering. Op dit gegeven kan men een foutzoekapparaat baseren, want deze reageert op veranderende spanningen. Door de drie spanningsgebieden 1...10 V, 10...65 V en 65...400 V, kan het apparaat universeel worden gebruikt. Er zijn drie ingangen aangebracht, waarbij het apparaat geschikt is voor het „me-

ten” van drie te controleren spanningen. Zodra de betreffende spanning meer dan 10% van de ingestelde waarde afwijkt, wordt een doordringende huiltoon geproduceerd, terwijl tevens een controlelamp gaat branden. Deze laatste geeft aan in welke geteste trap de spanning is veranderd en waar de fout is opgetreden.

Schakeling

De schakeling van het foutzoekapparaat bestaat uit drie trappen en een elektronische waarschuwingssirene. Aangezien de drie trappen hetzelfde zijn, zullen we hier volstaan met de beschrijving van één trap.

De elektronische schakelaar bestaat in principe uit een Schmitt-trigger met een spanningsdeler aan de ingang. In de schakeling van de Schmitt-trigger valt de gemeenschappelijke emitterwe-

erstand van beide transistoren op. De schakeling gaat – bij een voldoende toenemende of dalende stuurspanning – zonder overgang over van de ene schakeltoestand in de andere. Met de hier toegepaste schakeling is het mogelijk, via relaiscontacten, hogere spanningen en stromen te schakelen. Het apparaat heeft drie spanningsgebieden. Bij het eerste gebied (1...10 V) komt de spanning direct op de potmeter P1 terecht. De onderzijde van P1 is via weerstand R4 (2,2 kΩ) aan massa gelegd. De twee andere ingangen hebben vóór de potmeter elk een serieweerstand (R1, R2), waarover een deel van de toegevoerde spanning valt. Om TS1 te beschermen tegen te hoge ingangspanningen, is R3 aangebracht. De Schmitt-trigger zelf is uitgevoerd met de BC109. De gemeenschappelijk emitterweerstand R6 heeft vanwege de lage in-

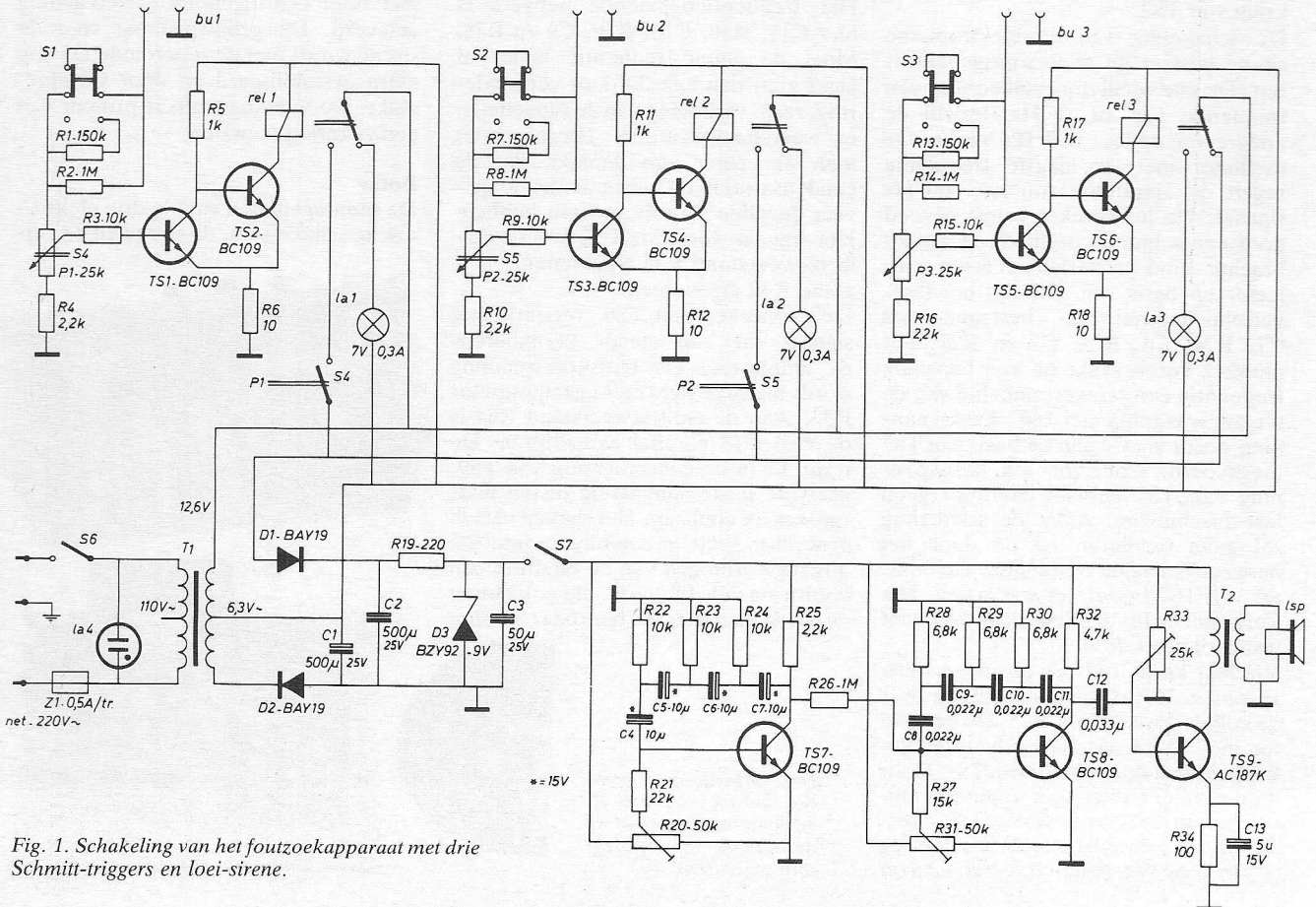


Fig. 1. Schakeling van het foutzoekapparaat met drie Schmitt-triggers en loei-sirene.

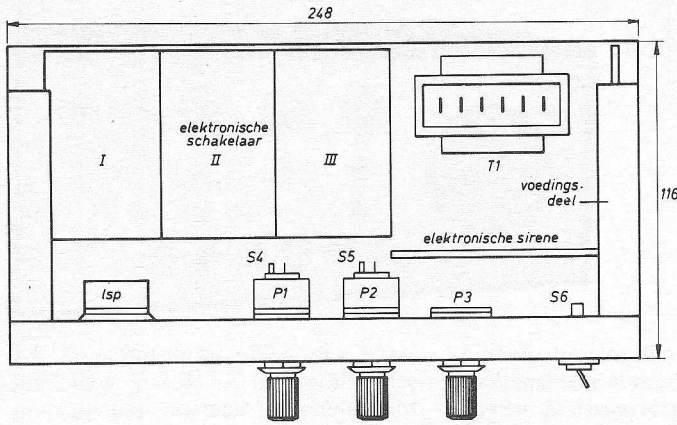


Fig. 2. Plaatsing der onderdelen op het chassis.

Technische gegevens

Ingangen: 1...10 V, 10...65 V en 65...400 V
 Waarschuwing: bij ca 10% van de ingestelde waarde. (1 en 2 -10%; 3 + 10%)
 Geluidsfrequentie: 600 Hz
 Waarschuwingstijd: 1,3 seconde
 Uitgangsvermogen: 100 mW
 Uitgangsimpedantie: 5Ω
 Stroomopname: 50 mA met relais in ruststand
 Transistoren: 8 × BC109, AC187, 2 × BAY87
 Afmetingen: 248 × 116 × 95 mm

het signaal van de sirene te versterken, kan men desnoods een versterker met een groter uitgangsvermogen toepassen. Het beste kan men in zo'n geval het signaal direct van de toongenerator afnemen. Eventuele vervormingen van de versterkertrap met TS9 spelen dan geen rol.

De eerste twee ingangen zijn zó geschakeld, dat bij -10% van de aangelegde spanning het relais aantrekt en de waarschuwingstoon klinkt. Tegelijkertijd gaat ook het lampje bij de desbetreffende ingang branden. De derde ingang (bu 3) reageert, wanneer de aangelegde spanning met ca. 10% stijgt. De sirene kan met schakelaar 7 worden uitgeschakeld.

De elektronische schakelaar en de sirene hebben een voedingsspanning van 9 V nodig. Deze spanning wordt hier door een ingebouwde netvoeding geleverd. De gelijkspanning voor de sirene wordt met de zenerdiode D3 nog extra gestabiliseerd en door C3 afgevlakt. De voedingstrafo is primair van een zekering voorzien.

Bouw

De montageplaten van de drie elektronische schakelaars, de sirene en de net-

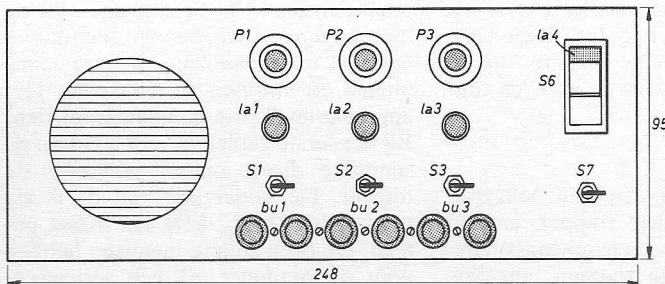
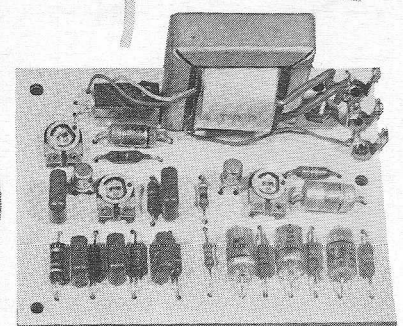
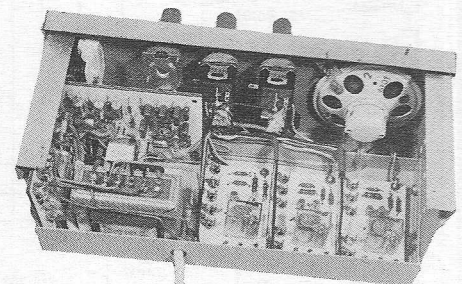


Fig. 3. Frontplaat.

wendige weerstand van het relais, een kleine waarde (10Ω). De collectorspanning van TS1 is tevens de basisvoorspanning voor TS2. R5 doet daardoor dienst als basis- en collectorweerstand. Het relais is opgenomen in de collectorkring van TS2.

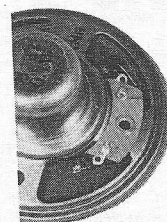
De schakeling van de elektronische sirene bestaat uit twee sinusgeneratoren. De ene oscillator oscilleert op een frequentie van ca. 1 Hz, terwijl de andere op op ca. 600 Hz werkt. De oscillator met de laagste frequentie regelt de amplitude van het 600 Hz signaal. De luidspreker wordt gevoed door een achter de oscillatoren aangebrachte eind-versterker. Tussen collector en basis van TS7 ligt het faseverschuivingsnetwerk, bestaande uit C7, R24, C6, R23, C5 en R22. Dit netwerk veroorzaakt bij een bepaalde frequentie een faseverschuiving van de uitgangsspanning met 180°. Deze spanning wordt via C4 aan de basis van TS7 toegevoerd. Collector- en basispanning van TS7 hebben daardoor geen faseverschuiving, zodat de schakeling zal gaan oscilleren op de door het netwerk bepaalde frequentie. De emitter van TS7 ligt direct aan massa. Het werkpunt kan worden ingesteld met instelpotmeter R20.

Via R21 krijgt TS7 een positieve voorspanning. Het uitgangssignaal ligt over de collectorweerstand R25. De generator met TS8 is via R26 galvanisch gekoppeld met de collector van TS7. Door de periodieke uitgangsspanningsverandering van TS7, verandert ook de basispanning — en daarmee de versterking — van TS8. Weerstand R26 kan, al naar

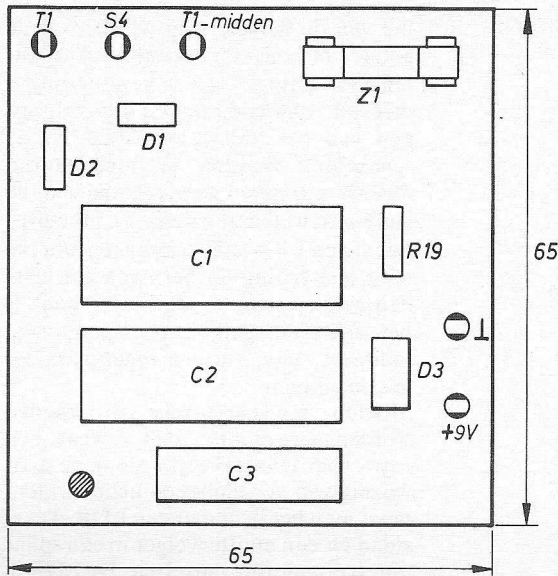
gelang van de gewenste verhouding van minimale- en maximale geluidsterkte van de 600 Hz generator, met ca. 30% worden veranderd. Met instelpotmeter R31 kan het werkpunt van TS8 worden ingesteld.

Het frequentiebepalende netwerk is hier C11, R30, C10, R29, C9 en R28. Moet de geluidsfrequentie hoger of lager zijn, dan kan dit door vermindering, resp. verhoging van de capaciteits- of weerstandswaarden. Hierbij moet men er echter aan denken, dat de condensatoren en weerstanden ongeveer dezelfde waarde moeten hebben. Het signaal wordt via C12 van de collectorweerstand R32 afgenomen.

De versterker met TS9, versterkt het signaal met de steeds veranderende amplitude. De basisvoorspanning wordt hier ingesteld met instelpotmeter R33. Aan de emitterweerstand R34 is de elco C13 parallel aangesloten. De trafo T2 in de collectorkring van TS9, geeft de juiste aanpassing tussen luidspreker en eindtrap. Het signaal van de generator geeft in combinatie met het uitgangsvermogen van de eindtrap een doordringende haltoon, die ook buiten de werkplaatsruimte hoorbaar is. Om



Deze afbeeldingen geven een indruk van het afgemonteerde apparaat en de opbouw van de elektronische sirene.



Deze afb. geeft een detail van het chassis met hierin de elektronische schakelaar en de sirene.

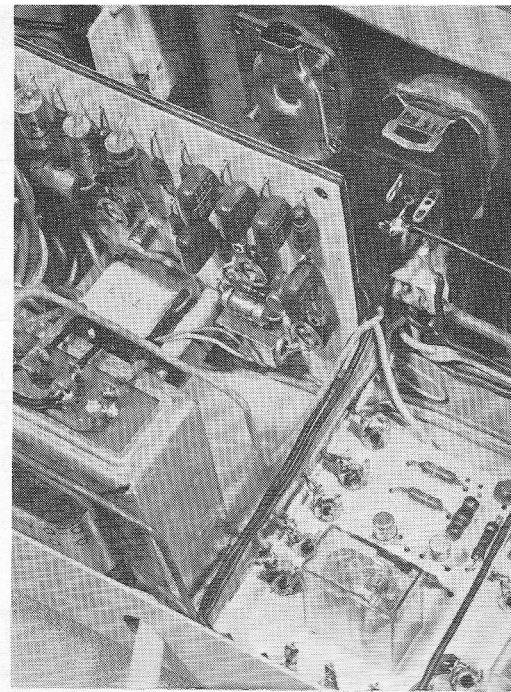


Fig. 4. Onderdelenopstelling van de voedingsprint.

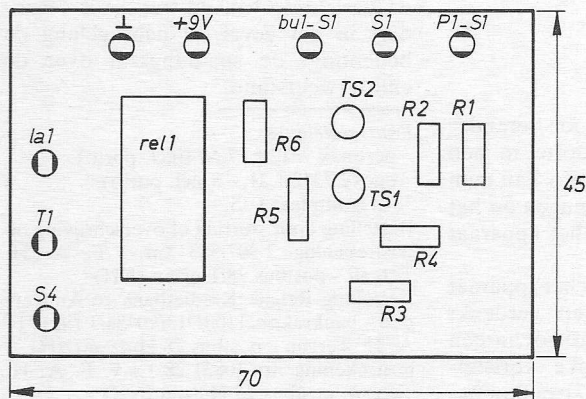


Fig. 5. Componenten op de schakelprint.

voeding, bestaan uit Resopal. De componenten worden door gaatjes gestoken en aan de onderzijde met elkaar verbonden. Voor aansluiting van de voedingsspanning zijn soldeerpenen aangebracht. Het gehele apparaat is in een metalen kast van $284 \times 116 \times 95$ mm ondergebracht. De drie elektronische schakelaars worden loodrecht in de kast gemonteerd. De voedingstrafo is rechts boven in de hoek geplaatst. P1, P2, P3; S1, S2, S3, S6 en S7; la1, la2, la3; bu1, bu2, bu3 en de luidspreker zijn

op de frontplaat gemonteerd. De luidspreker wordt met twee beugeltjes op de frontplaat bevestigd; de schroeven hiervoor kunnen aan de frontplaat (achterzijde) worden gesoldeerd. Bij het solderen moet er op worden gelet, dat de eventueel gelakte frontplaat niet door verhitting wordt beschadigd. Een beschadiging kan desnoeds worden voorkomen door tijdens het solderen natte lappen onder de frontplaat te leggen. In de frontplaat zijn, voor het geluid, een groot aantal kleine gaatjes geboord.

Ingebruiksname en afregeling

Vóór de gemonteerde printen in de kast worden geplaatst, moeten deze zijn gecontroleerd op eventuele fouten. Zijn ze eenmaal ingebouwd, dan kunnen fouten moeilijk worden hersteld. Een elektronische schakelaar moet met het relais in ruststand ca. 7 mA en met aangetrokken relais ca. 25 mA trekken. De sirene neemt een stroom van ongeveer 30 mA en moet op een speciale manier worden aferegeld. Vóór men de voedingsspanning van 9 V aansluit, moet er voor worden gezorgd dat de lopers van instelpotmeters R20, R31 en R33 aan massa liggen. Een té hoge positieve voorspanning zou kunnen leiden tot vernieling der transistoren. Voor een goede werking van de sirene is het noodzakelijk dat de drie regelaars juist zijn ingesteld.

De afregeling geschiedt als volgt: Na aansluiten van de spanning regelt men R33 op ca. $\frac{1}{3}$ af (t.o.v. massa). Dan wordt R31 langzaam opgedraaid, tot de 600 Hz toon in de luidspreker hoorbaar wordt. Vervolgens wordt R33 op de grootste geluidsterkte ingesteld. Werkt e.e.a. goed, dan kan tenslotte R20 langzaam worden opgedraaid, tot

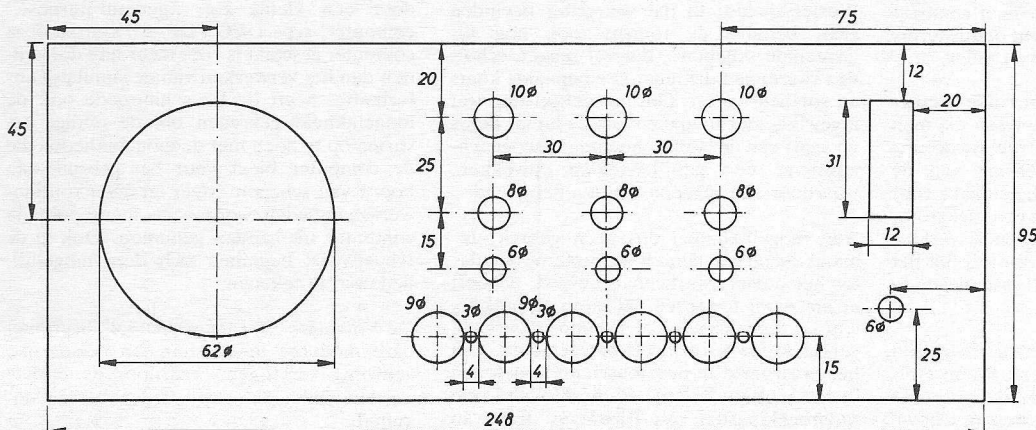


Fig. 6. Boormal van de frontplaat.

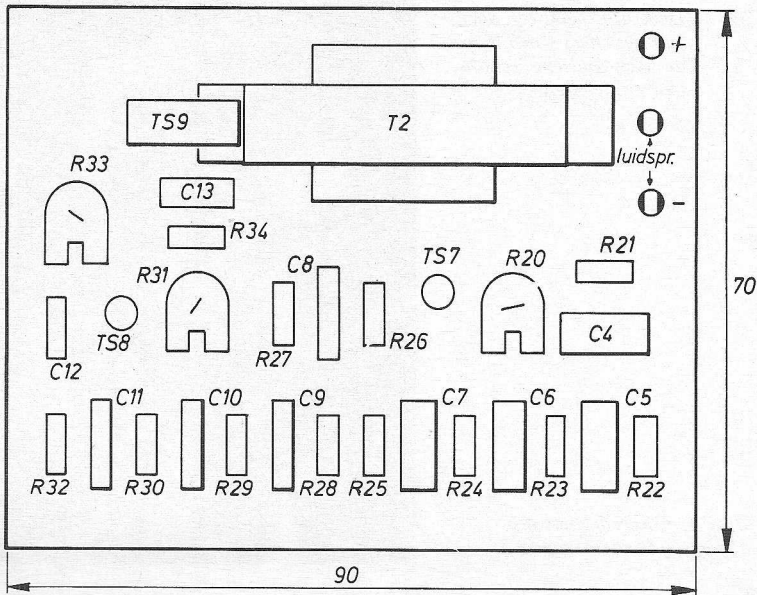


Fig. 7. Opstelling van de onderdelen voor de sirene.

het uitgangssignaal continu van sterkte verandert.

Praktische toepassingsvoorbeelden

Het apparaat kan overal worden gebruikt op plaatsen waar spanningsveranderingen optreden. Deze ontstaan door een hoger stroomverbruik, waardoor een verhoogde spanningsval over een weerstand ontstaat. Verder kan een spanningsverandering ontstaan door

contactonderbreking of door verandering van een andere grootte in een elektrische spanning enz. Zo kan men bijv. deurcontacten aanbrengen en het openen van de deur met het apparaat aantonen.

Voor een foutaanwijzing is het apparaat universeel bruikbaar. Men verdenkt bijv. een buis of een transistor in een MF-versterker op tijdelijke kortsluiting. Door de verhoogde stroomopna-

me van de defecte trap wordt over de anode- of collectorweerstand de spanningsval vergroot. Deze verandering is meestal voldoende om de schakeltrappen van het foutzoekapparaat om te schakelen. Worden er tegelijkertijd meerdere trappen gemeten, dan laat de lamp zien welke trap defect is. Hoogfrequente en LF-wisselspanningen moeten vóór aansluiting op het apparaat worden gelijkgericht en afgevlakt. Vaak is het echter mogelijk wisselspanningen indirect, bijv. via een regelspanning, te controleren.

Moeten niet-elektrische grootheden worden aangetoond, dan is vaak een extra trap noodzakelijk. Voor de aanwijzing van verschillende lichtsterkten, moet men het licht met een LDR-weerstand en een emittervolgver in een spanningsverandering omzetten. De LDR in de basiskring van de transistor verandert in dat geval, al naar gelang de belichting, de spanningsval over de emitterweerstand.

Printvermelding

-pertinax 7312 f 17,50 (incl. porto)

-epoxy 7312 f 21,- (incl. porto)

7313 frontplaat f 15,-

Bestelling door storting of overschrijving op

postrekening 2 307 553 t.n.v. F. A. H.

Tergau - postbus 78 Huizen (NH)

Bestelling België: Kredietbank te Antwerpen - bankreknr: 1100/913/90484/1 t.n.v. F.

A. H. Tergau - postbus 78 Huizen (NH)

postrekening nr: 10831.28 t.n.v. F. A. H.

Tergau, postbus 78 Huizen (NH)

Nieuwe radar-simulator voor de Hogere Zeevaartschool te Vlissingen

Op 30 november 1973 vond de overdracht plaats van een nieuwe radarsimulator voor de h.z.s. te Vlissingen. Het gebruik van simulatoren is in de huidige tijd niet meer weg te denken. Dit is namelijk de enige manier om mensen te leren hoe ze moeten handelen in situaties die zich gevaarlijk kunnen ontwikkelen. Met een simulator kan men zonder gevaar voor schade en schande dergelijke ingewikkelde situaties observeren en leren hoe men ze de baas blijft. Hierdoor is men veel beter gewapend tegen alle mogelijke gebeurtenissen wanneer men eenmaal een vaartuig tijdens slecht zicht of duisternis moet navigeren met behulp van radar.

De in gebruik zijnde simulator voldeed langzamerhand niet meer aan de eisen die men mag stellen nu de techniek zoveel is vooruitgegaan. De analoge verwerking van de radar-informatie heeft plaats gemaakt voor digitale verwerking waardoor een veel grotere nauwkeurigheid en stabiliteit is verkregen. Daardoor wordt het ook mogelijk het varen in betrekkelijk smalle waterwegen te simuleren.

De eisen voor de nieuwe radarsimulator zijn opgesteld in samenwerking met Radio-Holland. De apparatuur is geschikt voor het gebruik van twee z.g. eigen schepen. Dat wil

zeggen, dat twee leerlingen onafhankelijk van elkaar handelen alsof ze ieder met hun eigen schip manoeuvreren. De eigenschappen van het schip (van kustvaartuig tot supertanker) worden door de simulator „onthouden”, waardoor het bijvoorbeeld niet mogelijk is een groot vaartuig te stoppen of van koers te doen veranderen alsof het een kottor is. Indien nodig dienen de leerlingen te reageren op elkaars verrichtingen. Deze manoeuvres kunnen bovendien plaatsvinden in een vooraf gekozen vaarwater, bijv. de Westerschelde. In dat vaarwater bevinden zich, behalve de tonnen, ook nog zes „vreemde schepen”, dat wil zeggen echo's van vaartuigen die ieder een bepaalde koers en snelheid varen. Om het geheel nog wat ingewikkelder te maken kan de leraar koers en vaart van de laatstgenoemde schepen wijzigen of een getij-beweging opwekken, waardoor alle schepen worden beïnvloed.

Aan mogelijkheden dus geen gebrek. Iemand die op een dergelijke moderne simulator het radarvaren heeft geoefend, behoeft er niet voor te vrezen dat hij in de praktijk iets zal tegenkomen dat hij nooit eerder in vergelijkbare vorm heeft meegemaakt. Om het radarbeeld te observeren en te oefenen in het plotten, leverde Radio-Holland drie radarbeeldkasten van Raytheon. Eén van

deze beeldkasten is uitgerust met een kleine computer met behulp waarvan het mogelijk is om op elektronische wijze te laten „voorspellen” wat de kortste afstand tot een bepaald schip dat men observeert zal worden en wanneer deze „ontmoeting” zal plaatsvinden. Het beeld kan desgewenst worden gepresenteerd in de „ware-beweging” vorm. (TMCPA = True Motion, Closest Point of Approach). De uitkomst van de „voorspelling” is in enkele minuten bekend. De verantwoordelijke officier kan dan eventueel passende maatregelen nemen wanneer hij dat nodig acht. Een onschatbaar hulpmiddel bij het voorkomen van aanvaringen. Het hart van de simulator wordt gevormd door een kleine z.g. „general-purpose” computer, type DEC PDP-8. Doordat deze computer geschikt is voor meerdere doeleinden dan het verwerken van de simulator-informatie, heeft de h.z.s. hiermede ook de mogelijkheid gekregen om de nodige ervaring op te doen met de mogelijkheden die de computer biedt voor het gebruik aan boord van schepen. Meer en meer routinewerkzaamheden worden de mens door de computer uit handen genomen. Ook in de scheepvaart beginnen zich deze mogelijkheden af te tekenen.

De Vlissingse „De Ruyterschool” heeft met deze moderne apparatuur een belangrijke aanwinst verkregen, waardoor de onderwijsmogelijkheden weer verder worden verruimd.

Ontvangen brochures

General Electric, Londen, stuurde het „Sales and Service Directory”, sept. 73, waarin een overzicht van hun Europese activiteiten is opgenomen.

Philips stuurde een applicatie over de toepassing van LED's (type CQY 24) voor de modulair opgebouwde 30- en 60-serie NOR bits.

Blessing-Etra, Rotterdam, stuurde een overzicht van *Schurter* lamphouders, waaraan typen met een ronde of vierkante lens van 12,5 en 16 mm zijn toegevoegd. Ook heeft men nu een tiental soorten LED's, zowel voor chassis, als printmontage. Als laatste punt is vermelding van een apparatenstekker met twee ingebouwde zekeringhouders interessant.

Eberle & Co, Castricum, brengt een programbesturingsapparaat voor werktuigmachines in de proces-industrie.

Diode, Utrecht, zond de short-form catalogus van het *Beckman* programma, dat bestaat uit trim-, enkelslags-, meerslagen-, laboratorium potentiometers, merknaam Helipot. Ook fabriceert men dikke film circuits, zoals spanning- en stroomregelaars, vermogenversterkers, overspanningbeveiligingen, ladder netwerken, D/A converters, MOS klokdrivers.

Dow Corning, Brussel, stuurde „materials news” no. 4, waarin toepassingen van siliconensmeermiddelen, oliën en vetten voor de industrie zijn opgenomen.

In de nieuwsbrief van **Inelco**, oktober 1973 treft u: Fototransistoren met hoge gevoeligheid, lineaire COS/MOS, 6A-triac, JFET's in plastic behuizing, 1103 A-verbetering van 1103 RAM, condensator decade bank, ontstoringfilters, geluidniveau meter, digitale temperatuur meter, connectoren, functiegeneratoren, monitoren en een time lapse recorder.

In „Telefunken heute” 15/73 staat wat achtergrondinfo over 50 jaar Duitse omroep en 70 jaar **Telefunken**.

Texim, Eschede, stuurde een overzicht van hun halfgeleider programma.

Heathkit, Amsterdam, stuurde een kleurrijke brochure van hun programma elektronische bouwdozen.

Euroelectron, Bilthoven, stuurde documentatie over Flowtrack soldeersystemen van *Fry's Metals Ltd.*, laboratorium sproei/ets machines, *Littlejohn* belichtingsapparatuur voor dubbelzijdige printen en ontwikkelapparatuur.

Kannegieter Electronica, Bussum, zond een tweetal brochures over het uitgebreide BICC montage- en wire-wrap draad met uiteenlopende isolatiesoorten volgens Europese en Amerikaanse specificaties.

Metronix, Harderwijk, stelt een kwaliteitsrapport (no. 9004 A) beschikbaar over de *MXE* gasdetectorseries.

In HP measurement and computation news, sept./okt. 73 o.a.: logische ana-

lyser laat op een scoop scherm de 12-bit woorden als nullen en enen zien van 16 geheugen plaatsen tegelijk (!), microprogramma's voor hp computers, zes tellers, automatisch teststelsysteem voor snelle digitale foutanalyse op bijv. printjes volgens waarheidstabellen, kristaloscillator (TCXO), ac/dc meter calibrator, impulsgenerator voor MOS testen, data-generator voor digitaal testen, LF automatische netwerk-analyser, twee kanalen schrijvende recorder, kaartlezer voor geponste of „gestreepete” kaarten, miniatuur LED's, 7-segment displays, DC power supply catalog, opto-elektronics catalogus, micro-wave diode switch application.

Siemens Informatie, okt. '73, beschrijft o.a. bedrijfs-TV-apparatuur, tekengenerator, afregelbare miniatuurspoelen met Siferitkernen, meetwaarde omvormers met rekstrookjes, moederklokken, bimetaalrelais met differentiaalbeveiliging.

Auditrade, Amsterdam, kondigt een prijsverlaging van de Minitrons aan.

Tekelec Airtronic, Amsterdam, heeft een impulsgenerator met complementaire uitgangen en variabele stijf- en daaltijden van *Interstate*.

What's new in Solid State van **RCA**, issue 6-73, behandelt geïntegreerde thyristor/gelijkrichters voor TV afbuiging, viervoudige COS/MOS tweerichtingschakelaar, lineaire breedband OpAmp voor video versterkers, PLL, ontvanger-IC voor AM, viervoudige OpAmp vergelijkbaar met de MC 3301P en de LM 3900N. Inl.: **Ineldo**, Amsterdam.

Thomson-CSF, - CGE, Den Haag -, stuurde een brochure over het Iranese radio en TV netwerk; een overzicht van gesloten-TV camera's; terwijl het *Telonde* bulletin een scala telecommunicatie toepassingen geeft.

DEC, Rijswijk, brengt nieuwe „Basic” software pakketten voor PDP11 computers en een ANSI-compatibel Fortran IV programmeersysteem.

In „Pulse”, aug. 73 van de **Collins Radio Company** o.a. modems, UHF apparatuur, telescopen en communicatiesystemen.

A.E.-E.G., Brussel en **Heynen**, Hasselt, stuurden een overzicht van hun leveringsprogramma.

Brüel & Kjaer, Utrecht, zond „informatie” no. 14, waarin instrumentatierecorders worden doorgelicht.

In „Neues von Rohde & Schwarz” no. 63, o.a.: Polyskop III-systeem, spraakfrequente meetapparatuur, draaibare logaritmisches-periodische dipoolantenne van 5..30MHz, principe van chopperversterkers, precisie meetmicrofoon.

Der blaue Punkt no. 19/73 geeft een uitgebreide beschrijving van de ultrasone KTV-bediening „Omnitronic” van **Blaupunkt**. Inl.: **Electrotechniek**, Amsterdam.

Burroughs, Amstelveen, stuurde een brochure over de B700 computer.

Varian, Amsterdam, stuurde een overdruk uit *Aviation Week & Space Technology*, getiteld: „Lockhead space laser brassboard”. Ook stuurde men de brochure: Noise figure and receiver sensitivity.

Volgens **DEC**, Rijswijk, bedient het Ferrari racing team zich van een minicomputer (PDP-8/L).

Red Star Electronics, Den Haag, is gestart met een nieuwe lijn apparatuur voor de elektro-akoestiek onder de merknaam *Paso*.

General Instrument kondigt afbuig-eenheden voor 110° KTV aan. Inl.: **Curijn Hasselaar**, Geldermalsen.

Amroh, Muiden, stuurde een catalogus over contactmaterialen, waarin ook een assortiment aansluitkabels zijn opgenomen.

Koning & Hartman, Den Haag, stuurde gegevens over *Temptronix* thermo-elektrische modulen, vergezeld van een artikel over toepassingen hiervan in een temperatuur gecompenseerde probe voor halfgeleider testdoeleinden. In hun *Technisch bulletin*, sept. 73, wordt professionele meetapparatuur besproken.

Philips stuurde electronic applications bulletin vol. 32, no. 1 waarin: afbuigspoelen voor 110° schaduwmaskerbuizen, ontwikkeling van breedband triodeomzetters voor de banden 4 en 5, schakelende voeding van het net gescheiden, ontwerpen van HF breedband vermogen transformatoren.

Het Directoraat-Generaal van de Arbeid stuurde brochure P no. 130, dat veiligheid bij gebruik van gevaarlijke stoffen in laboratoria behandelt in 76 pag. Dit overzicht kan voor f 3,- worden aangevraagd bij het **Ministerie van SoZa**, Postbus 69, Voorburg.

Lemosa GmbH, München, zond een brochure over precisie steekverbindingen voor het verbinden van twee loodrecht op elkaar staande gedrukte bedradingskaarten. Ook levert men hierbij speciale kabel.

Philips kondigt luchtgekoelde vermogens klystrons aan, evenals snel schakelende thyristoren, fotomultiplicatoren met verhoogde kathode-gevoeligheid, instelcondensatoren, geschikt voor hoge temperaturen, weerstanden voor hoge spanningen, minimotor voor tijd klokken, belangrijke uitbreiding van het transistor-programma.

Eurotechniek, Rotterdam, introduceert spanningreferentie dioden, serie BZV 19, van 400mW- tolerantie 5%, in kunststof behuizing met een hoge betrouwbaarheid volgens de silicium planar techniek van *Ferranti*.

Syscomp, Waddinxveen, zond gegevens over een geheel gesloten triacschakelaarserie als vervanger voor relais.

Roelofs Radio, Zwijndrecht, brengt de *Mirage* autoradio's, waarin dikke film circuits zijn verwerkt. Voor het *Mirage* model RMS-4 FM stereo is een eenheid voor afstandbediening leverbaar, die zowel vóór als achterin de

auto is te gebruiken. Verder heeft men inbouwluidsprekerkastjes met geperforeerd aluminiumfront.

Het technisch bulletin nr. 219 van **Koning & Hartman**, Den Haag, beschrijft een multifunctioneel signaal-conditioneer systeem, apparaat voor mechanische beproeving, modulaire voedingseenheden, individuele haemodialyse apparaat, drukmeting met een geïntegreerde sensor, xenon flitsbuizen, terwijl nieuwe catalogi/brochures worden aangekondigd van Marconi, RHG, EG&G, Intronic, Unitrode en Analog.

What's new in Solid State no. 5/73 van **RCA** behandelt een COS/MOS geheugen van 256 x 1 bit-woorden met TTL in- en uitgangen, silicium dioden met snelle herstelling van 1A bij 50...800 V, *Pro-Electron* hoogspanningstransistoren BFT 19 zijn geselecteerd uit de RCA 2N5416 familie, thyristor vergelijkingstabel voor 8 andere fabrikanten, microgolf transistoren, spanningsregelaar van 2...32 V bij 5 A in TO-3 behuizing. Inl.: **Inelco**, Amsterdam.

In de nieuwsbrief van **Rodelco**, Den Haag, nov. 73 wordt gewezen op: oplaadbare NiCd cellen, vermogenstransistoren, micropot precisie draaipotmeters, uitleeseenheid met FND 70 en decodeercircuit 9368, programma overzicht CMOS, drie kleuren indicatielampjes, gedrukte bedradings, connectoren, ontstoringfilters.

Philips stuurde „sound + image” no. 48, waarin wordt opgemerkt dat dit periodiek 10 jaar bestaat. Verder artikelen over audio-visuele technieken in onderwijs en industrie, intercom systeem voor het Belgische parlement, elektronisch stelsysteem voor het huis van afgevaardigden in Madrid, ontwikkeling van beveiligingsystemen voor automobilisten m.b.v. twee instrumentatierecorders.

Het *Eurotest Technical Bulletin*, E18, beschrijft de *Microtron* - een versnelter voor hoogspannings radiografie. Inl.: **International Scientific Association**, Brussel.

Het *HP Journal*, okt. 73, behandelt een logische analyser, waarbij logische signalen d.m.v. twee rijen van 32 LED's zichtbaar worden gemaakt. Verder wordt een 50 MHz impuls-generator met twee afzonderlijke regelbare uitgangsignalen besproken. Inl.: **Hewlett Packard**, Amsterdam.

Amp aktueel, no. 25, beschrijft allerlei toepassingen van draad- en stekerverbindingen in de industrie met producten van **AMP-Holland**, 's-Hertogenbosch.

Philips zond uitgebreide gegevens van hun platte *Pandicon* cijferindicatiebus met cijferposities.

Het *Technical Review* van **Brüel & Kjaer**, Utrecht, behandelt foutbronnen in ruisdoormetingen, infrasonische metingen, bepaling van de resonantie frequentie van de bladen van een compressor-propeller.

Siemens, Den Haag stuurde een poster met een kleurig overzicht van hun componentenprogramma.

CMOS vervangt kernen

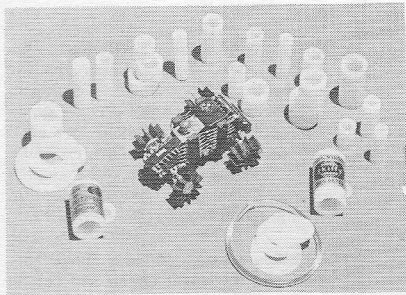
Het AMI geheugen, type S2222, is statisch, direct toegankelijk en heeft 512 posities van 1 bit, uitgevoerd in CMOS, waarbij geen hercirculatie nodig is. De geheugenmatrix is als 32 rijen van 16 kolommen georganiseerd. Het opgenomen vermogen in rust bedraagt 1 μ W/bit.

Verder is slechts één voedingspanning van 10 V \pm 5% nodig. De toegangstijd bedraagt 220 ns, terwijl de cyclustijd min. 420 ns bedraagt. Er is slechts één commandolijn te bedienen voor lezen of schrijven.

Inl.: GDS, Amstelveen.

Nylon afstandbusjes

Kent u de Skiffy nylon lager- en afstandbusjes? Ze zijn er in allerlei handige afmetingen, zoals deze foto laat zien. Als indicatie voor de afmetingen kunnen enkele IC's



dienen, die hier „verwerkt” zijn tot een super racewagen. Op de voorgrond een stukje Lidra polycord, technisch rondsnaar. Inl.: Johan Pützfeld, Amsterdam.

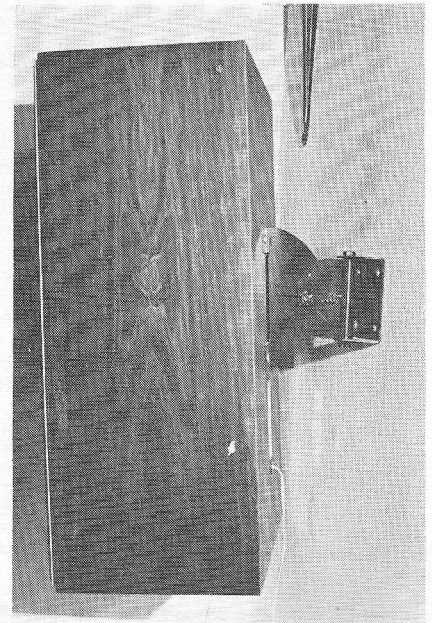
Lichtactiveerbare halfgeleiderschakelaars

Transitron's serie lichtactiveerbare thyristoren RTPC01 is met name ontwikkeld voor die industriële en klanttoepassingen, waarbij tegelijkertijd hoge eisen worden gesteld aan lichtgevoeligheid, elektrische werking, bedrijfszekerheid en een lage prijs. Ze verenigen in zich de lichtopneem- en vermogensversterkingsfunctie op één enkel, silicium planair, halfgeleiderplaatje. De gecompliceerde „elektronica” nodig om andere lichtgevoelige componenten tot een schakeling te completeren komt hier derhalve te vervallen. Het resultaat is een lichtactiveerbare halfgeleidercomponent die een uiterst simpele oplossing vormt voor uiteenlopende opto-elektronische problemen. Als meest opvallende eigenschappen noemen we een gevoeligheid van 100 ft.c., een in aan-toestand te voeren stroom van 400 mA_{eff} bij een bestandheid tegen kortstondige piekstroom tot 40 A en een maximum-bedrijfstemperatuur van 125 °C. De serie omvat momenteel 6 typen met sperspanningen van 15 V oplopend tot 200 V. Ponskaart- en ponsbandlezers vormen naast optische tachometers en as-hoekverdraaiingscodeurs, vlambewakers, inbraakalarmapparatuur e.d. de meest voor de hand liggende toepassingen. De thyristoren hebben een TD-18 huisje met 3 aansluitdraden. Inl.: Teleson - Utrecht, Brussel.

Ophangbeugels voor luidsprekerboxen

Voor het ophangen van luidsprekerboxen tot 25 kg is een verstelbare beugel ontwikkeld (patent aangevraagd), die bestaat uit een muurplaat, die met vier bolkop schroeven tegen de wand of het plafond wordt „verankerd”. Aan de muurplaat komt een verticale draagas. Hieromheen vallen de half rond-omgezette randen van twee klemplaten, die met een vleugelmoer worden bevestigd. Aan de luidsprekerbox wordt, eveneens met vier schroeven, een draagplaat gezet.

Hierna wordt de hulp ingeroepen van een huisgenoot, die de luidsprekerbox in de juiste stand houdt, zodat u de draagplaat (met box) aan de muurplaat (tussen de klemplaten) kunt bevestigen met een tweede vleugelmoer. Als het geheel „los-vast” hangt, wordt de box in de juiste positie gebracht, waarna de vleugelmoeren „muurvast” worden aangedraaid. Voor zware boxen kan nog een borgpen worden geplaatst, waarmee omlaagzakken van de boxen wordt voorkomen. De beugels worden *per stel* geleverd met alle hulpstukken, behalve de muurschroeven.



Inl.: Vogel's engros-Eindhoven.

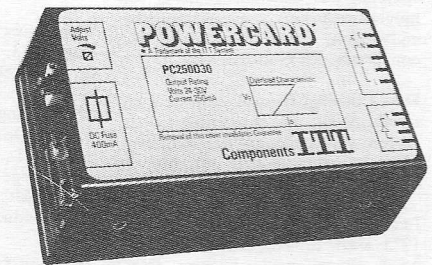
Powercard, een veelzijdige voeding

Manudax heeft in Nederland de exclusieve distributie op zich genomen van de „Powercard”, een door ITT-Components ontworpen gestabiliseerde voeding. Deze voeding bestaat uit een gedrukte bedradingskaart met de nodige componenten en een aluminium koellichaam, dat tevens als omhulling dient. De powercard is geschikt als plug-in chassis of voor kaart-frame bevestiging. In het eerste geval worden de aansluitingen gemaakt via een opgedrukte connector, in het tweede geval worden de aansluitingen op soldeerstiften gemaakt.

De powercard-voeding is bedoeld als goedkope spanningsbron voor lineaire en digitale IC's. De specificaties zijn afgestemd op de gemiddelde en maximale spanningswaarden van alle belangrijke IC-families, zoals die in regelinstrumentatie en onderwijs-apparatuur voorkomen. Andere toepassingsgebieden zijn - gezien de mogelijke spanningsbereiken - echter niet uitgesloten, integendeel.

Interessant is de keuze van een ringkerntransformator, welke is voorzien van een elektrostatische afscherming. Deze afscherming is galvanisch verbonden met het koellichaam/omhulling. De minimale onderlinge afstand tussen netspanningsvoerende geleidersporen op de bedradingskaart en de connector bedraagt 4 mm, waarmee tegemoet wordt gekomen aan Europese eisen.

De powercard kan worden geleverd voor 5...6 V/1 1/2 A, 12...15 V/250 mA, 2 x 12...15 V/250 mA, 12...15 V gecombineerd met 5...6 V/250 mA alsmede 24...30 V/250 mA. De juiste spanningswaarden worden per type ingesteld door een meerslagen potmeter, die gemakkelijk toegankelijk is. De stabiliteit bij een netspanningsvariatie van 10% bedraagt, - afhankelijk van het type - 500 μ V/V₀ plus 200 μ V tot 100 μ V/V₀ plus 100 μ V. De spanningsnauwkeurigheid over het gehele belastingsgebied bedraagt 400 μ V/V₀ nominaal of 2 mV/V₀ maximaal. De



rimpel/ruiswaarde (gemeten van gelijkstroom tot 100 kHz) bedraagt tussen 10 mV (piek tot piek) tot 1 mV (piek tot piek). De powercard heeft een bedrijfstemperatuur van minus 10 °C tot plus 55 °C, de temperatuurscoëfficiënt bedraagt 0.15%/°C.

Het 1 1/2 A model is voorzien van een thyristorbeveiliging tegen overspanningen, alle modellen zijn voorzien van een overbelastingsbeveiliging, die bij 130% van de nominale stroom aanspreekt en vervolgens de stroom tot 20% terugbrengt. Na het wegemen van de overbelasting herstelt de voeding zich automatisch. De hersteltijd bij een 50% belastingvariatie bedraagt 20 μ s, waarbij een spanning wordt bereikt, die minder dan 100 mV van de oorspronkelijke waarde afwijkt.

Inl.: Manudax Nederland, Heeswijk-Dinther (N.B.) - Brussel.

Plastic 6 A triac

De 41015 van RCA is een 6 A triac in plastic behuizing voor eenvoudige printmontage. De triac is speciaal ontwikkeld voor het sturen van motoren, verwarmingselementen, lichtdimmers, spoelen e.d.

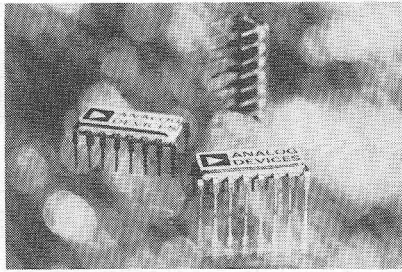
De belangrijkste eigenschappen zijn: 60 A piekstrom, shorted-emitter, centergate ontwerp, glas gepassiveerde chip, lage schakelverliezen, kleine thermische weerstand (2,7 °C/W).

Inl.: Inelco, Amsterdam - Brussel.

Vijf-kanalen analoge schakelaar

Een monolithische 5-bits stroomschakelaar, type AD552, speciaal geschikt voor het bouwen van A/D en D/A converters is door Analog Devices geïntroduceerd. Tot nu toe zochten ontwerpers van dergelijke eenheden hun eigen discrete schakeltransistoren uit, of gebruikten een drietal geselecteerde 4-bits schakelaars, teneinde 10-bits nauwkeurigheid en resolutie te verkrijgen. Bij gebruik van de AD552 heeft men slechts twee eenheden nodig, hetgeen tot een belangrijke besparing leidt voor wat betreft kosten en ruimte bij het ontwerpen van 10-bits converters.

De AD552 bevat vijf stroomschakelaars, die



uit TTL kunnen worden gestuurd en een referentie transistor, alles op dezelfde monolithische chip. De logische ingangen zijn aanpasbaar aan TTL/DTL met een volledig gearanderde „noise immunity” over het gespecificeerde temperatuurgebied, onafhankelijk van de „base line” referentiespan-

ning. Verder zijn de individuele schakelaars geometrisch aan elkaar gelijk gemaakt, hetgeen resulteert in een praktisch perfecte V_{BE} aanpassing en gelijkloop in de aanbevolen schakelschema's. Dit elimineert tijdrovende afregelprocedures voor het binaire weerstands ladder-netwerk.

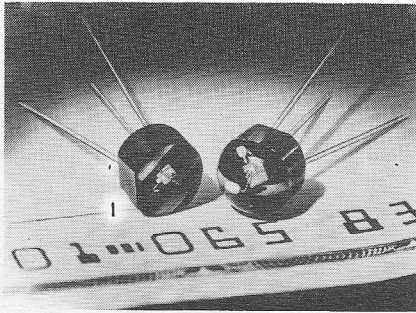
De ingangscodes van de AD552 is complementair binair; De uitgangsstroom voor het MSB is 2,0 mA en de „settling time” tot 0,05% ($1/2$ LSB) is minder dan 120ns. De AD552K (of T) en AD552J (of S) vormen de meest en minst belangrijke „quinten” in een 10-bits converter. De J/K selecties zijn opgegeven voor een temperatuurgebied van 0 °C tot +70 °C, terwijl de S/T uitvoeringen geschikt zijn voor een temperatuurbereik van -55 °C tot +125 °C.

Inl. Klaasing, Breda-Antwerpen.

Fototransistoren met hoge gevoeligheid

Een nieuwe serie silicium NPN fototransistoren wordt geïntroduceerd door Sensor Technology.

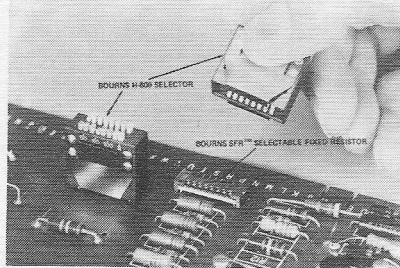
In totaal worden 12 modellen aangeboden in 4 series (STPT 100, STPT 110, STPT 120 en STPT 130), elk met A- en B-versies. De typen worden onderscheiden door een platte of convex lens, de diverse lichtgevoeligheden en het lichtstroomgebied (STPT 100/110-serie 0,2 ... 4,0 mA en STPT 120/130-serie 2,0 ... 25,0 mA). Zij zijn bijzonder geschikt voor toepassingen als karakterherkenning, band- en kaartlezers, decodering, enz. Al deze fototransistoren bevatten een oxide-gepassiveerde chip in een



plastic behuizing, waardoor de stabiliteit over lange perioden wordt gewaarborgd. Inl.: Inelco, Amsterdam - Brussel.

Afregelschakelaar voor SFR-netwerken

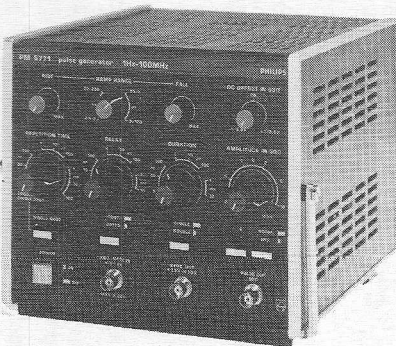
Voor de afregeling van de Bourns SFR4002 (selectable fixed resistor) heeft Bourns de afregelschakelaar, model H-600, aan zijn programma toegevoegd. Deze combinatie van H-600 en de SFR maakt het nu nog gemakkelijker om schakelingen af te regelen. De SFR4002 biedt alle mogelijkheden van een instelbare weerstand met de stabiliteit echter van een vaste weerstand, terwijl de H-600 de afregelprocedure aanzienlijk vereenvoudigt. Na instelling op de juiste waarde met de H-600, wordt deze verwijderd en soldeert men de twee desbetreffende aftakkingen van de SFR. De instelling is nauwkeuriger dan 1 procent, terwijl de



temperatuurscoëfficiënt typical 5μ ppm/°C bedraagt. Inl.: Bourns, Den Haag.

Impulsgenerator

In de reeks Philips signaalgeneratoren verdient vooral de PM 5771 de aandacht. Want dit instrument, dat is ontwikkeld uit de PM



5770, biedt een zeer geslaagde combinatie van uiterst snelle variabele stijg- en afvaltijden, een royaal frequentiegebied, een grote uitgangsspanning, DC offset, enkel/dubbelimpulsbedrijf, polariteitsomkering en omkering van de impulsvorm; een en ander gerealiseerd in een kast van praktische afmetingen.

Karakteristieken en faciliteiten zijn afgestemd op de top-behoefte van uiteenlopende applicaties. Zo sluit de variatie van de stijg- en afvaltijden (tot waarden van 2,4 ns) precies aan op de eisen die worden gesteld bij het onderzoek van schotky-TTL en ECL schakelingen. Meer algemeen gewaardeerde eigenschappen zijn, bijvoorbeeld, het frequentiegebied van 1Hz tot 100MHz, de enkel-impulsmode en de zeer bescheiden afmetingen ($1/2 \times 19''$) die samen met het geringe gewicht de PM 5771 tot een overal bruikbaar instrument maken.

Oltronix annonceert de Labpac B503 tweevoudige voeding

Deze voeding bevat één instelbare spanning 0...45 V bij 1,25 A en een vaste spanning van 5 V bij 1 A. Als optie kan 12 of 24 V i.p.v. 5 V worden geleverd. Het apparaat kan zowel als constante spanningsbron, als constante stroombron werken. LED's geven aan in welk gebied wordt gewerkt. Het bereik van de voltmeter wordt automatisch gekozen, spanning en stroom kunnen op meters worden afgelezen, de spanningsinstelling geschiedt door middel van een tienslag potentiometer. De volgende gegevens staan op het frontpaneel van het instrument gedrukt:

- instelnaauwkeurigheid 0,2 V
- brom en ruis 2 mV RMS
- line regulation 1 mV voor $\pm 10\%$
- load regulation 5 mV van 0-100%

Een overtemperatuurbeveiliging is ingebouwd en de B503 heeft de afmetingen van 155 x 88 x 212 mm.

Inl.: Oltronix, Leek (Gr.)
Miravox, Brussel.

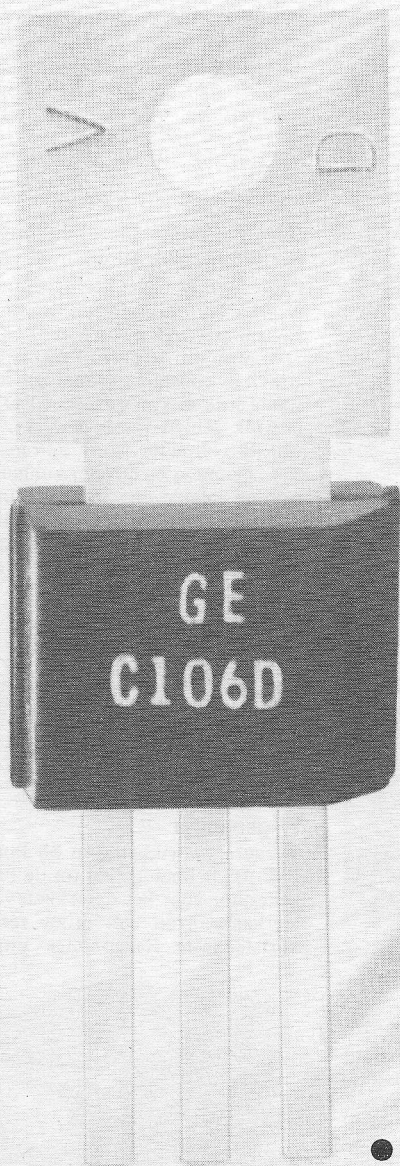
LF-generator

Verdere ontwikkelingen bij Philips van de PM5105 hebben geleid tot de PM5106. Een generator voor het opwekken van sinus- en vierkantsgolven met groot vermogen. De kortsluitvaste, laagohmige uitgang levert



een 10 V_{eff} signaal met zeer geringe vervorming (0,2% bij 1 kHz) en een uitstekende frequentie karakteristiek in het gebied van 10Hz tot 100kHz; naar keus geard of zwennd. De PM 5106 is vooral geschikt voor gebruik in onderwijs en service.

Geen C106D kan in de schaduw staan van onze.



- Een ononderbroken produktie van 9 jaar in Europa en de USA is uw garantie voor de topkwaliteit van dit General Electric produkt.
- Bijzonder geschikt voor AC en DC toepassingen tot 500 Watt.
- Unieke "POWER GLAS®" techniek voor een ongeëvenaarde bedrijfszekerheid bij 220 Volt toepassingen.
- Veelzijdige uitvoering met diverse bevestigingsmogelijkheden.
- Nu beschikbaar in grote aantallen.

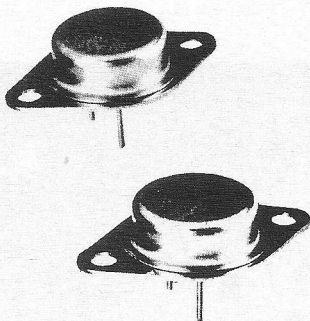
Volledige informatie over de C106D en alle overige GE componenten worden u gaarne verstrekt door:

Vekano N.V., Daalakkersweg 2, Eindhoven, tel. 040-43 35 84.
Vekano N.V., Kerkstraat 25, Antwerpen, tel. 03-36 75 10.

GENERAL  **ELECTRIC**

de regulators:

- ▶ 5V-3A
- ▶ 12V-1A
- ▶ 15V-1A
- ▶ 24V-1A



leveren wij uit voorraad



METRONIX B.V.
postbox 74 - Harderwijk - Holland
phone 03410 - 24 86 / 64 87

VAN BUUREN & CO. GROOTHANDEL IN ELEKTROTECHNISCHE ARTIKELN EN ANTENNEMATERIALEN

vertegenwoordigingen van o.a.

- Philips: Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
- Pope: Radio- en televisie elektronenbuizen.
- Sonim: Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
- Stolle: Antennes, versterkers, rotores, filters, kabels etc.
- Astro: Versterkers, filters etc.
- Schrader: Versterkers.
- Zehnder: Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
- FBE: Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

fabrikant van:

Stalen druiptwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Zaandam: Westzijde 404-408. tel: 075-164519
Amsterdam: Da Costaplein 20. tel: 020-163291
Amsterdam: St. Willibrordusstr. 45-47 tel: 020-795544

EURO ELECTRONIC RENT

VERHUUR VAN MEETAPPARATEN OP «TIJD» BASIS

per week, per maand of langer, precies zoals U wenst! →T

vraag onze catalogus aan,
meer dan 400 apparaten van vele fabrikaten!
van scopes tot 14 kanaals recorders.

1

Géén langdurige investering van grote bedragen.

2

Iedere betaling is direct afschrijfbaar.

3

Géén extra kosten voor onderhoud en ijking.

4

U bestelt het apparaat alleen voor de werkelijke gebruiksduur.

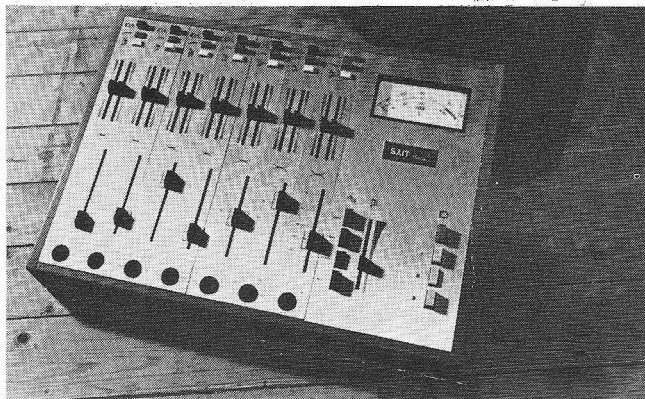
5

Redelijke huurprijzen, gunstige kortingen bij lange termijnen.

EURO ELECTRONIC RENT BENELUX b.v. i.o., Dorpsstraat 20, Nijmegen, Tel. 080-776644*, Telex 48370. Geass. met Livingston Hire Ltd., Londen en Euro Electronic Rent GmbH Darmstadt.

Sait is 1974 goed begonnen door de portable mixer PKP-11 te lanceren

ontworpen voor:
reportage, geluidsopnamen bij film,
videobuitenopnamen,
kleine studio's etc.



AGENT SAIT NEDERLAND:

Ons leverings-programma omvat de
komplete inrichting van:

Geluids-studio's,
Theater-installaties,
P.A. Omroep installaties.



**PIETER
BOLLEN
GELUIDSTECHNIEK**
Hastelweg 6,
EINDHOVEN tel: 040-512777

„PASO“



Het nieuwe Italiaanse merk

voor

Geluidsinstallaties

„ELVOX“

intercoms
telefoonssystemen

Prospecti op aanvraag
RED STAR ELECTRONICS B.V.
v. Galenstraat 5 - DEN HAAG
Tel. 070-33.38.70

toon & beeld

het populaire tijdschrift
op het gebied van:

**AUDIO
Hi-Fi STEREO
VIDEO**

vraag een gratis proefnummer aan bij:
kluyer technische tijdschriften b.v., deventer.

Als adres is

Antwoordnummer 7 voldoende. Wij betalen de postzegel.

naam

straat

woonplaats

vraagt een proefnummer van T & B aan

0022

opberg- mappen voor RADIO electronica



van de jaren 1969 t/m 1974
kunt u bestellen dmv een
briefje of telefoontje bij:

kluwer technische
tijdschriften bv
postbus 23 deventer
tel: 05700 - 75522 tst 430

de kosten per map bedragen f 9,25
incl. o.b. en verzendkosten

REUTERS TECHNICAL SERVICES

zoekt een

Elektronicus



voor het onderhoud en installatie van digitale- en
communicatie-apparatuur in Amsterdam alsook
in de buitendienst.

Bij voorkeur MTS diploma afd. Elektronica of
gelijkwaardige opleiding. Enige ervaring in de
digitale techniek en kennis van de Engelse taal
gewenst i.v.m. communicatie met de buitenlandse
vestigingen.

*Schriftelijke sollicitatie te richten aan: Reuters Data
Centre, Spuistraat 199, Amsterdam.*

Multicore

tinsoldeer

-  Draadsoldeer met kern in alle
alliages tot 0,23 mm ϕ .
-  P.C. materialen voor verbetering
van de soldeerbaarheid van print-
platen.
-  NIEUW: Multicore soldeercremes
in de alliages 60/40 en met 2 en 4%
zilver.
-  NIEUW: Alu-sol Aluminium soldeer.



NIERSTRASZ NV

Plantage Middenlaan 60-62 Amsterdam
(020) 24 04 85 Postbus 4141 Telex. 12482

1974

EGEL ELECTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

TELEFOON MATERIAAL

Telefoon toestel zwart tafemodel	f 25,00
Telefoontoestel hangmodel	f 45,00
Telefoontoestel wit tafel model	f 32,50
Telefoontoestel wit hang model	f 45,00
Telefoon-omschakelaars	f 8,50
Telefoon-omschakelaars automa- tisch	f 17,50
Extra telefoon bel	f 4,75
Telefoon terrein-claxon 220 volt AC.	f 22,50
wordt echter niet opgestuurd. polige telefoonplug met stopcon- tact	f 7,50
Telefoonkostentellers	f 15,00
Telefoonkiesschijven van f 1,50 tot	f 5,50
Telefoonstappenrelais van f 7,50 tot	f 9,50
Telefoonshoertjes	f 2,75
Telefoonkabel per meter	
5 aderig grijs	f 0,75
10 aderig grijs	f 1,25
20 aderig grijs	f 2,25
100 aderig	f 5,50
3 x 0,75 afgeschermd zwart soepel	f 1,50

DIVERSEN:

ZM 1080 cijfer-indicatiebuisje	f 7,50
PHILIPS instrument ventilator, voor inbouw. 220 volt.	f 6,50
Reed relais 24 volt. Klein model	f 4,75
Draadloze IC FM microfoon. WX 172.	
Frequentiebereik: regelbaar van 88 - 108 Mc.	
Prima te gebruiken voor Beat-bands enz.	f 77,50

Transistor FM zender modul. f 17,50

Weer ontvangen „CONSTANS" 11 transistor
radio. 3 bereiken w.o. Middengolf, FM band 108
- 88 Mc. 108 - 145 Mc Luchtvaartband 145 -
175 Mc Politie, Wegenwacht, Taxi, Havendien-
sten enz.
Luxe uitvoering. Voor batterij en lichtnet.
Voor de prijs van slechts. f 99,00

FM afstem-eenheid MT 720. Bereik 87,5 - 108 Mc.	
Transistoren 1 x AF 106 1 x AF 135.	
Inductieve afstemming. Met schema.	f 7,50
FM afstem-eenheid MT 805.	
Met 2 transistoren. Speciaal voor onderzoeker. Voor slechts.	f 5,00
PREOMAT R 6 A.	
5 kanaals druktoets afstem-eenheid, voor varicap tuners enz.	
Met AFC schakelaar	f 12,50
Zonder AFC schakelaar.	f 9,75
Camping TL. buisje 12 volt 8 watt. Ge- heel compleet.	f 37,50
Luidsprekersnoertjes met aangego- ten DIN plug. Lengte ± 4,75 meter meter. Per stuk	f 1,25
Nuvisator 7586 Philips (6CW4) compl. met voetje	f 4,50
Verhuis-trafo in metalen kastje. 110 - 125 - 220 Volt 75 watt	f 17,50
Wasmachine programmeerunit 220 volt. Met zeer veel schakelmogelijk- heden. Per stuk	f 9,75

Per 10 stuks f 75,00
Dyn. microfoon element van zeer
bekend Duits fabrikaar f 7,50

27 Mc APPARATUUR.

„PONY" model CB 72 A Minimobiel.
5 watt output. Geschikt voor 6 kana-
len. Compleet met 1 set kristallen. **f 225,00**
„PONY" model CB 71 T.
5 watt output. Geschikt voor 12 kana-
len.

Compleet met 1 set kristallen. Inge-
bouwde storingsbegrenzer.
Aansluiting voor extra luidspreker. 12
volt **f 325,00**

GROUND-PLANE.

De meest gebruikte antenne f 69,50
Professionele 27 Mc mini glas fiber
GROUND-PLANE antenne **f 150,00**

Band-antenne 27 Mc met verleng-
spoel. f 38,50

27 Mc Kristallen.
Diverse kanalen. Per stel f 10,50
Per stuk. f 6,00

**DEAC Nikkelcadmium accumula-
toren 1000 DKZ. 6 volt 1000 mA. Ø
50 mm hoog 50 mm. f 12,50**

**Deze accumulatoren komen uit
dump-apparatuur, wordt dus niet
gegarandeerd of geruild.**

LAAGSPANNINGS VOEDINGS UNIT GM 1000 S.

Speciaal geschikt voor Hi-Fi. Transis-
torversterker.
Deze unit bestaat uit de onderstaande
onderdelen.
Trafo. Prim. 0 - 70 - 190 - 220 volt
Sec. 30 volt 2 Amp. 60 volt 1,5 Amp.
6,3 volt 1,5 Amp.

1 x brugcel B40 C 3200/2200 1 x
brugcel B80 C 1500:1100.
1 x BYY 50 2 x 1 N 4007 1 x C1780
2 laagspannings smoorspoelen. Div.
elco's en weerstanden.
Dit alles voor slechts. f 25,00

Maar wordt echter niet opgestuurd.
Trafo voor transistorvoeding 2 x 12
volt 1 Amp. Prim. 220 volt f 10,75
1 2 x 12 volt 0,5 A Prim. 220 volt f 7,75
2 x 6 volt, 1 Amp. Prim. 220 volt f 10,25
Licht-orgel modul L19. 1 Kanaals
1000 watt 220 volt f 19,50

Lichtdimmer Max 400 watt f 28,50
Nagalmunit R21, klein model. Ingang
8 ohm. Nagalmtijd 1,4 sec. Vert. per
15 m sec., uitgang 30 kohm f 12,75

Nagalmunit R4 Groot model. Ingang
8 ohm. Nagalmtijd 2,5 sec. Vert. per
25-30 m sec., uitgang 30 kohm f 21,75

2 Nagalm unit RE 6 Ingang 5 - 15 ohm
nagalmtijd 2 sec. Vertr. per. 30 msec
uitgang 10 k ohm. f 16,00

Siemens E kern. 40 x 45 x 15 mm
zonder luchtspleet. Compleet met
wikkellichaam f 4,75

Philips potkern. Geheel compl. 25
mm Ø hoog 15 mm f 2,50

Zelftappende kruiskopschroeven. Ø 2
mm lang 10 mm. Per 100 stuks f 0,75
Mu-metalen kastjes, zeer goede kwa-
liteit, afm. 95 x 70 x 80 mm f 22,50

MOTOREN:

Motortje 12-24 volt met vertraging
1 : 7 met Cluts-Clats koppeling.
Nieuw in doos f 15,00
SIEMENS Motor TDM 36 a 3 volt dc.
1 : 15 f 15,00
DISLER modelbouwmotoren 1,5 - 4
volt f 2,25

PROF. MEETSCHAKELAARS

24 x 4 standen f 12,50
24 x 6 standen f 7,50
16 x 4 standen f 9,00
3 x 13 standen f 4,75
4 x 13 standen met vergulde contac-
ten. f 12,50

**TUCHEL pluggen 30 polig. Com-
pleet in kastje f 3,50**

WIJ KOCHTEN AAN EEN PARTIJ UHF-MOBILFOONS.

Welke echter door ons moesten wor-
den gesloopt.
Wij bieden U daarvan de volgende
delen aan.

Technische gegevens: Freq. bereik
130-160 Mc.FM gemoduleerd.

Gevoeligheid ontvanger 0,8 µV. Dub-
bel super 10,7 Mc en 455 Kc.

6 en 12 volt omschakelbaar. Voeding
transistor-omvormer.

Zender-print 1 x YL1210 1 x EL 95 2
x 5654 1 x E90F

Ontvanger HF. print 4 x 5654
Mf. print 7 transistoren.

LF. en Squels print u transistoren.
Transistor-omvormer print 2 transis-
toren.

Dit alles op 5 epoxie printen, met
schema.

Echter zonder x tal. Kost slechts f 87,50
Maar wordt echter niet opgestuurd.

Diverse soorten draadgewonden
pot.meters vanaf f 1,75

„Helitrim" 10 slagen trimpotentio-
meter met schroefinstelling 2 kohm f 1,75

„STANDARD PULS GENERATOR"

Model 1817. Made in USA. Bereik van
1 µS tot 5 sec in 14 bereiken. Trigger-
bereik van 10 µS toe tot 1 sec in 6
bereiken. Tevens 3 H.F. bereiken van
5-10-50 MHz. Een pracht set welke
door ventilator wordt gekoeld. Dit al-
les in een set verwerkt voor. f 250,00

Diverse indicatie metertjes.

EW 1013 350 uA 600 ohm.

Afstemmeter schaalengte 40 x 10
mm. Totale grootte 42 x 40 x 24 mm
schaalaanduiding 1 - 6. Met verlicht-
ting 6-7 volt 30 mA. f 4,75

EW 1014 350 uA 600 ohm.

Afstemmeter schaalengte 30 x 8 mm.
Totale grootte 38 x 17 x 32 mm
schaalaanduiding 1 - 6. Met verlicht-
ting 6-7 volt 30 mA f 5,25

EW 1014 A 220 uA 1200 ohm.

Dezelfde uitvoering als EW 1014 doch
echter zonder verlichting. f 4,95

EW 1015 50-0-50 uA 5000 ohm.

Voor balans of veldsterkte meter.
Schaalaanduiding 3 - 0 - 3 Schaalleng-
te 30 x 8 mm. Totale grootte 38 x 17
x 32 mm. Met verlichting 6-7 volt 30
mA f 5,50

MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN. POSTORDERS ONDER
REMBOURS, UITSLUITEND BOVEN DE f 25,00

0024

all wave

„de grootste in de Benelux“

TRIAC'S:		DIODES;		uA 711	4,35	40408	6,95	SN 7460	1,80	SN 7496	11,85
2N4441	7,95	GERM-SILL:		uA 723	3,95	40409	4,95	SN 7470	3,93	SN 7497	33,35
2N4442	9,45	AA 113	0,50	uA 741	2,25	40410	4,95	SN 7472	2,85	SN 74100	13,55
2N4443	10,95	AA 116	0,50	uA 747	7,95	40411	19,50	SN 7473	4,45	SN 74104	6,45
2N4444	19,95	AA 117	0,50	uL 914	4,95			SN 7474	3,85	SN 74105	6,45
BTW 11-400	11,95	AA 118	0,50			TIP 29	4,65	SN 7475	6,45	SN 74107	6,45
BTW 14-400	19,50	AA 119	0,50	TUN'S-TUP'S:		TIP 30	5,50	SN 7476	4,75	SN 74110	6,55
BTW 40667	13,50	1 N 914	0,18	Ongeteste PVC tr,		TIP 31	5,65	SN 7480	5,65	SN 74111	11,35
BTW 40669	8,95	1 N 4148	0,18	Fabr: Texas Instr,		TIP 31 a	3,25	SN 7481	10,25	SN 74118	12,05
Silec,		1 N 5060	1,70	0,20 p/st.		TIP 32 A	3,25	SN 7482	8,25	SN 74119	16,05
5 Amp. 400 V	5,95	1 N 5061	2,10	15, = p/100		TIP 32	6,25	SN 983	11,55	SN 74121	5,05
		1 N 5221	1,90			TIP 33 A	7,50	SN 7484	11,05	SN 74122	6,05
Thyristors:		1 N 5222	1,90	REJECT'S:		TIP 34	11,50	SN 7485	16,95	SN 74123	13,05
TO 5 behuizing:		1 N 5392	1,00	PNP en NPN tr.in		TIP 42 A	7,95	SN 7486	3,25	SN 74132	9,05
TD 1001 100 V-1,6 A	4,95	BA 100	1,50	TO 5 behuizing		TIP 3055	4,95	SN 7489	52,55	SN 74141	9,05
TD 2001 200 V-1,6 A	4,95	BA 102	2,30	Fabr: Texas Instr,		TIP 5530	4,95	SN 7490	6,75	SN 74145	14,05
TD 3001 300 V-1,6 A	5,95	BA 114	1,75	0,30 per stuk.		TIP 34 A	12,50	SN 7491	10,15	SN 74150	18,05
TD 4001 400 V-1,6 A	5,95	BA 126	1,75			MJE 340	6,40	SN 7492	6,65	SN 74151	8,05
TD 5001 500 V-1,6 A	6,95	BA 145	1,75	2 N 335	1,70	MJE 2955	8,95	SN 7493	6,65	SN 74153	7,05
Siemens Flatpackbeh;		BA 148	1,50	2 N 405	1,50	MJE 3055	8,95	SN 7494	9,25	SN 74154	16,05
5 Amp.-400 Volt:	3,50	BA 182	1,35	2 N 706;1,40				SN 7495	7,25	SN 74155	8,05
Voedingen in TO 3 behz;		BA 216	2,15	2 N 708	1,55	ORGELDELERS:					
kortsluitvast:		BY 118	9,45	2 N 1304	2,25	ITT SAJ 110	8,95	DIODEN SERIE 4000			
SI-3120 12 V-1,5 A	24,50	BY 126	0,60	2 N 1305	2,25			1 N 4000	0,40		
SI-3150 15 V-1,5 A	24,50	BY 127	0,95	2 N 1613	0,95	TTL IC'S		1 N 4001	0,40		
SI-3240 24 V-1,5 A	24,50	BY 133	1,00	2 N 1711	0,95	TEXAS INSTR:		1 N 4002	0,40		
LM-309K 5 V-1,5 A	24,50	BY 184	1,95	2 N 1893	4,50	SN 7400	1,80	1 N 4003	0,40		
		OA 81	0,95	2 N 2102	3,45	SN 7401	1,80	1 N 4004	0,40		
POWER DIODES:		OA 85	0,65	2 N 2218	0,95	SN 7402	1,80	1 N 4005	0,40		
100 V-6A	6,00	OA 91	0,95	2 N 2219	0,95	SN 7403	1,80	1 N 4006	0,40		
200 V-6A	6,30	OA 95	0,65	2 N 2219A	1,60	SN 7404	2,52	1 N 4007	0,40		
400 V-6A	7,20			2 N 2222	1,75	SN 7405	2,52				
800 V-6A	9,00	IC'S		2 N 2484	2,75	SN 7406	4,87	FOTODIODEN:			
1000 V-6A	10,80	CA 3028	9,00	2 N 2904	0,95	SN 7407	4,87	OAP 12	14,50		
1200 V-6A	12,60	CA 3046	10,10	2 N 2905	0,95	SN 7408	4,87	OAP 15	19,50		
200 V-20A	12,60	CA 3052	22,25	2 N 2905A	2,05	SN 7409	2,36	FOTOTRANSISTORS:			
400 V-20A	14,85	CA 3054	16,55	2 N 3053	2,05	SN 7410	1,80	BPX 15	22,50		
800 V-20A	19,35	CA 3059	23,95	2 N 3054	5,15	SN 7411	1,80				
1000 V-20A	21,85	CA 3075	17,10	2 N 3055	2,95	SN 7413	4,87	POWER DIODEN: (2)			
100 V-55A	24,50	CA 3076	17,50	2 N 3147	8,95	SN 7416	3,59	200 V	5 A2,95		
200 V-55A	25,65	CA 3090 Q	29,50	2 N 3233	15,40	SN 7417	3,59	75 V	18 A8,95		
800 V-55A	45,90	CD 4011	8,95	2 N 3553	6,50	SN 7420	1,80	TUNNELDIODEN:			
		MC 1310 P	22,50	2 N 3702	1,00	SN 7423	2,70	TD 716	5,95		
MINITRONS:		MC 1460	25,00	2 N 3704	1,00	SN 7425	2,70				
3015 G	9,95	MC 4024	26,00	2 N 3707	1,00	SN 7426	2,70	TRIGGERDIODEN:			
3015 F	9,95	MFC 4000	10,95	2 N 3866	13,95	SN 7427	2,70	ER 900	0,75		
		TAA 263	6,75	2 N 3904	2,30	SN 7428	3,70	NIXIEBUIZEN:			
LED DISPLAYS:		TAA 293	7,25	2 N 3906	3,30	SN 7430	1,80	ZM 1000	12,50		
Type LIT 707	13,95	Taa 310	7,75	2 N 3962	4,40	SN 7432	2,70	ZM 1330	9,95		
		TAA 320	4,35	2 N 4058	2,75	SN 7437	3,59	NIXIEBUIJSVOETEN:			
MOSFETS:		TAA 350	11,00	2 N 4908	11,50	SN 7438	3,50	ZM 1000	1,75		
RCA 40602	7,95	Taa 435	11,50	2 N 5299	6,40	SN 7440	2,25				
RCA 40673	6,95	TAA 450	9,45	2 N 5320	10,25	SN 7442	9,23	TRANSISTORVOETJES:			
		TAA 521	8,75	2 N 5321	7,75	SN 7443	9,75	3 pens	0,45		
UNI-JUNCTION TR:		TAA 550	2,50	2 N 5322	12,05	SN 7444	9,75	4 pens	0,45		
2 N 2646	3,95	TAA 570	29,50	2 N 5323	14,85	SN 7445	17,45				
D 13 T 1	3,95	TAA 840	36,75			SN 7446	14,80	IC-VOETEN DIL:			
MU 10	1,95	TAA 775	3,95	40316	5,95	SN 7447	10,80	14 pens	0,80		
TIS 43	6,95	TBA 120 S	4,95	40360	5,80	SN 7448	14,80	16 pens	0,80		
				uA 702	3,95	SN 7450	1,80				
FET TRANSISTOREN:				uA 703	3,75	SN 7451	1,80				
2 N 3819	1,95			uA 709	2,25	SN 7453	1,80				
2 N 3820	3,95			40406	4,50	SN 7454	1,80				
E 300	3,95			40407	3,95	SN 7454	1,80				

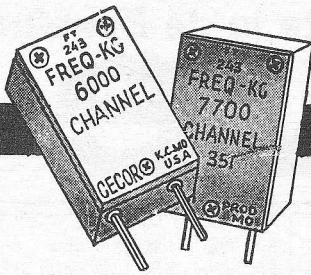
Postorders schriftelijk of telefonisch onder rembours of bij vooruitbetaling op giro 251797 tnv All Wave Bv. Delft.

Schriftelijke bestellingen richten aan: All Wave Electronica Afd. 1313 Postbus 79 Delft.

All Wave Oude Langedijk 13 Delft. Tel: 015 132000 Toestel 21.

Kwarts Kristallen

FREQ - KC



DE MINIMUM-PORTOKOSTEN BEDRAGEN f 4,-

Löwe transformatoren

Type	Prim. (Volt)	Sec. (Volt)	Ampère	Prijs	
LH 1	110-220	6-8-10-12	1,7	f 11,70	
LH 2 A	110-220	6-8-10-12	4	f 15,25	
LH 3 A	110-220	12-14-16-18-24	2,2	f 15,25	
LH 4	110-220	12-14-16-18	4,5	f 19,80	
LH 5	110-220	20-24-30-40-50-60	2,5	f 34,50	
LH 6	110-220	7,5-9-15-18	5	f 29,60	
LH 7	110-220	7,5-9-15-18	8	f 35,40	
LH 8	110-220	8-10-12-15	10	f 35,50	
LH 9	220	6,3	0,7	f 5,40	
LH 10	220	4-6,3-12,6	2,5-1,6-0,8	f 7,60	
LH 11	110-220	4-6,3-12,6	4-3-1,5	f 12,30	
LH 12	110-220	2,5-4-5-6,3-12,6	10-10-6-6-3	f 18,20	
LH 13	220	4-6-8-10-12-14-16-18-20-24	4	f 23,60	
LH 14	220	7	0,1	f 5,05	
LH 15	220	9	75 mA	f 5,05	
LH 16	220	33	2,5	f 19,95	
LH 17	220	40	2	f 19,95	
LH 18	220	4-6-9	0,4	f 5,40	
LH 19	220	50	4	f 32,90	
LH 20	220	60	3	f 32,90	
NTR 100 pr.	110-220	0-6. 0-6-18	4 VA	f 7,70	
NTR 105 pr.	110-220	0-6. 0-18-36	4 VA	f 7,70	
NTR 110 pr.	220	24-0-24	0,1	f 7,40	
NTR 115 pr.	110-220	12	0,1	f 6,85	
NTR 201	220	12-0-12	1	f 8,60	
NTR 202	220	12-0-12	1,7	f 12,45	
NTR 203	110-220	6-12-18-24-30	3	f 17,95	
NTR 204	110-220	24-0-24	3	f 25,85	
NTR 204 A	110-220	33-0-33	2,5	f 26,80	
NTR 205	110-220	6-12-18-24-30-36	2	f 20,20	
NTR 206 pr.	220	6	0,5	f 4,20	
NTR 207 pr.	220	12	0,3	f 4,80	
NTR 208 pr.	220	0-6. 0-6	0,3	f 5,25	
NTR 209 pr.	220	0-12. 0-12	0,15	f 5,90	
NTR 210	110-220	6,3	0,5	f 4,20	
NTR 211	110-220	14-0-14	2,6	f 18,75	
NTR 220	220	0-6. 0-6	0,8	f 7,50	
NTR 221	220	0-12. 0-12	0,4	f 7,50	
Bv. 700	220	45-50	2	f 20,90	
Bv. 1116	220	12-24-30	1	f 9,65	
Bv. 1858	220	12	10	f 22,50	
Bv. 1944	220	6-8-10-12-14-16-18-24	5	f 25,50	
Bv. 1985 A	220	6-8-10-12-16-18-24-30	2	f 16,60	
Bv. 5150	220	0-24. 0-30	3	f 29,45	
Bv. 6320	220	0-24. 0-24. 0-24. 0-24	1,5	f 29,45	
Bv. 6501	220	35-40	1	f 13,90	
Bv. 6502	220	35-40	2	f 18,75	
Bv. 7357	110-220	0-24. 0-24	0,3-0,1	f 9,65	
Bv. 7157	220	9-18-24	0,2	f 5,00	
Bv. 7157 A	110-220	0-6. 0-6-18	0,2	f 5,00	
Bv. 10688	110-220	21-0-21	4		
NTR 300	220	4,5-0-4,5	170	0,8-0,020	f 8,05
NTR 301 pr.	220	5,5-0-5,5	170	0,8-0,020	f 8,60
NTR 302 pr.	110-220	5,5-0-5,5	170	0,8-0,020	f 8,60
NTR 303	220	5,5-0-5,5	170	0,8-0,020	f 7,00
NTR 304 pr.	220	6-0-6	170	0,8-0,020	f 8,60
NTR 305 pr.	220	6-0-6	15-0-15	0. 0,5-0,010	
		170	0,020	f 10,70	
NTR 306 pr.	220	5,5-0-5,5	170	2-0-1	f 18,85
NTR 307 pr.	220	5,5-0-5,5	15-0-15	2-0-25	
		170	0,1	f 20,80	
STR 7	220	24	10	f 35,50	

Dubbelzijdig pertinax printplaat	21,6 × 31,7 cm, dik 1,6 mm	f 3,75
	21,6 × 31,7 cm, dik 0,8 mm	f 3,50
	43 × 63,5 cm, dik 1,6 mm	f 14,00
	63,5 × 87,5 cm, dik 0,8 mm	f 26,00
Enkelzijdig pertinax printplaat	22 × 31 cm, dik 1,6 mm	f 2,50
Dubbelzijdig epoxie printplaat	45,9 × 91,9 cm, dik 0,8 mm	f 30,00
	63,7 × 87,6 cm, dik 0,8 mm	f 40,00
	21,7 × 31,6 cm, dik 0,8 mm	f 5,50
	23 × 30,5 cm, dik 0,8 mm	f 5,75
Enkelzijdig epoxie printplaat	63,7 × 87,7 cm, dik 0,8 mm	f 35,00
	29,2 × 31,8 cm, dik 0,8 mm	f 6,15
	21,7 × 31,6 cm, dik 0,8 mm	f 4,50
	29,2 × 15,9 cm, dik 0,8 mm	f 3,10
12 ADERIG afgeschermde kabel, kern: 0,38 mm ² , per meter	inbouw wandcontactdozen, 10 stuks	f 2,25
	Inbouw wandcontactdozen met randaarde, 10 stuks	f 2,50
	LUIDSPREKERDOEK voor boxen, antr. streep, bruine streep en andere kleuren, 65 × 100 cm	f 5,00
	130 cm breed, per dm	f 1,00
RELAIS, klein formaat, 1 × wissel, dubb. verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 of 3000 Ohm 24 V.		
	per stuk	f 0,25
	10 stuks	f 1,75
	100 stuks	f 15,00
	1000 stuks	f 135,00
	Relais, 500 Ohm, 24 V, 2 × wissel, 5 A cont.	f 4,50
	Kamrelais, 150 Ohm, 6 V, 2 × wissel	f 4,75
	Siemens polair relais, 400/340 Ohm, 4 × wissel	f 6,00
	PHILIPS PREOMAT	f 6,00
	Nieuwe EL 3 van Philips	f 6,10
	AEG motoretje, 22 V wisselssp. 0,3 Amp., 57,5 × 46 mm	f 5,00
	MOTOR, 110 V, 35 W, links en rechts draaiend, nieuw	f 1,95
	INDUCTIE MOTOR 220 V, 60 W, 2800 omw/min.	f 12,50
	MOTOR, 6,5 - 9,5 V DC, voor cassette recorder	f 7,50
	PAPST motor, 110/220 V	f 20,00
	Zwarte TELEFOONHOORN met spiraalsnoer, nieuw	f 7,50
	Telefoon spiraalsnoer, 4 ad.	f 2,50
	SPIRAALSNOER met aangespoten stekker, 220 V. Lengte: 175 cm	f 1,75
	Zwarte SCHUIMKABEL 240 Ohm, 100 meter	f 10,00
	120 stuks kwarts kristallen van 5675 kHz tot 8650 kHz oplopend met 25 kHz	f 60,00
	INSTRUMENTKNOP voor 6 mm of 8 mm as, diam. 8 cm	f 2,25
	Radio distributie schak. met lijntrafo	f 1,00
	Smoorspoel 100 mA, 150 Ohm	f 3,50
	Trafo, pr. 110-220 V, sec. 6 V-1 A	f 3,50
	Elco 1000 uF, 8 V, 10 stuks	f 3,00
	VERWARMINGS-element 220 V, 40 W	f 1,10
	Idem, doch 2 × 220 V, 50 W	f 1,50
	Si-brugcel op koelplaat B 50 C 12000	f 9,95
	U.J.T. 9407 C Motorola	f 2,00
	10 stuks	f 17,50
	L.D.R. 100 Ω tot 3 MΩ, afm. 5×5×1 mm	f 75
	L.E.D.	f 2,80
	Bandrecorder teller, 3 cijfers met nulinstelling	f 3,50
	Rarex spuitbus pos. fotolok	f 4,75
	Regelbare thermostaat	
	12 tot 60 °C, 10 Amp. cont.	f 3,50
	Elco's	
	100+200 uF-385V	f 2,00
	300 uF-300 V	f 2,00
	300 uF-450 V	f 2,50
	470 uF-385 V	f 2,50
	750 uF-250 V	f 2,50
	SCOTCH prof. band, type 206, 760 meter	f 25,00

RADIO „STER“

HERDERINNESTRAAT 2a
TELEFOON 070-63 01 57

DEN HAAG
Giro 19 97 28 4

RADIO LENSSEN

**BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591**

ATTENTIE!!!!

Wij zijn 's maandags de gehele dag gesloten

Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden

GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,-

Zie voor onze buizen, transistoren en anten-
nemateriaal RE no. 1

**KLEUR T.V. 110* 66 cm
MODERNE UITVOERING MET
SCHUIFPOTMETERS PRIJS
f 1050,00
excl. BTW**

RECORDERBANDEN

15 cm L.P. 360 m.	f 7,50
15 cm D.B. 540 m.	f 9,75
18 cm D.B. 720 m.	f 12,50

CASSETTEBANDEN

Agfa	
60 m. 3 voor	f 10,00
60 m. chrome	
dioxyde p. st.	f 6,25
90 m. 3 voor	f 15,00
Japans	
60 m. 4 voor	f 10,00
90 m. 3 voor	f 12,00

KONTAKTSPUITBUSSEN

60	f 5,95	101	f 5,95
61	f 4,95	33	f 5,95
600	f 5,95	20	f 8,95
W.L.	f 3,95	75	f 3,95
70	f 4,95	90	f 7,95
72	f 7,95	SK 10	f 4,95
100	f 2,95	80	f 2,95

MARSTON KOELPLATEN VOOR TRANSISTOREN

5 cm	f 2,50	15 cm	f 6,50
10 cm	f 4,50	20 cm	f 8,50
12 1/2	f 5,50	25 cm	f 10,50

MICROFOONS

Telefunken T.D. 12	f 19,50
Telefunken T.D. 33	f 39,50
Electrad 139 L	f 69,50
cassetterecordermikes	f 9,50
en	f 12,50

INTERCOMS

Draadloos eenvoudige uitvoering	f 74,50
met oproep-toets	f 84,50
eenvoudige uitvoeringen met 20 m. draad	f 22,50

MEETINSTRUMENTEN

Kaise:			
Sk 20	f 60,00	Sk 140	f 50,00
Sk 60	f 65,00	Sk 160	f 115,00
Sk 120	f 65,00	Sk 170	f 45,00
Hansen FN	f 129,50		
Hansen S100TR	f 155,00		
Hansen SMT	f 129,50		
Skywood C7077	f 90,00		
Skywood grote schaal	f 125,00		
C.T. 500	f 59,50		
TDK-PI 436	f 95,00		

FET TRANSISTOR VOLTMETER GEVOELIG-
HEID 11 meg-ohm f 195,00

24 V. 50mA	f 6,50
2 x 12 V. 1A	f 11,50
2 x 6,3 V. 1A	f 11,50
60 V. 0,5 A	f 7,50
24 V. 1,5 A	f 7,50
20 V. 15A	f 29,50

PRINTJES

MD element verst.	f 12,50
Eindverst. 0,3 W	f 7,50
Eindverst. 3 W	f 12,50
Eindverst. 50 W	f 49,50
Regelverst.	f 12,50
F.M. zender	f 12,50
FM modul	f 14,75

PLATENSPELERS

Dual 1214 chassis	f 189,50
Lenco L58 + voet + kap	f 225,00
L. 75 voet + kap	f 289,50
Philips GC.036	f 74,50
Supraphone NC 120	f 99,50
Intel C.Z. 400 compl.	f 59,50

DIV. PICK UP ELEMENTEN

Lenco M 94	f 34,00
Audio Technica AT66	f 32,50
Goedkope Japanse uitvoering M.D.	f 15,00

TUNERS etc.

Körting V 500 verst.	
2 x 12 W sinus	f 189,50
Körting tuner verst. 410 T	f 475,00
stereo tuner versterker	
2 x 10 W	f 249,50
8-Track cassette speler voor auto	f 99,50
Koyo wereldontvanger 11 banden	f 435,00
Philips radio-cassette recorder 22RR322	f 249,50
Intelversterker 2 x 10 W	f 119,50
Poppy cassette-recorderdeck	f 375,-
Cassetterecorder voor lichtnet en batterij type Ocean	f 89,50
8-Track afspeeler stereo zonder speakers	f 90,-

LUIDSPREKERS

Philips:	
AD 8080	f 12,50
AD 4070	f 5,50
AD 8065 drukkamer	f 35,00
AD 7061 drukkamer	f 20,00
Dome tweeter	
Roselson drukkamer speakers 10 W	f 17,50
20 W	f 27,50
Groot formaat woofer 12 1/2 W. 8 Ohm	f 28,50

DIVERSEN

Papst motoren 500/1000 toeren	f 45,00
Papst motor 42 V 1450 toeren	f 11,50

AEG-Grammofoonmotor	f 7,50
AEG-Bandrecordermotor	f 9,75
Stofzuigermotor	f 7,50
Miniatuurmotorpjes Philips:	
8 omwent. p/m	f 4,75
250 omwent. p/m.	f 3,75
Tokai 2 snelheden band recordermotor 110 V	f 12,50
Trafo hiervoor	f 7,50
Chroomdraaipoten voor TV of Radio	f 19,50
Middenfreq. strips compl. met decoder	f 29,50
Soldeer 60/40 3.1 kilo	f 45,00
Philips UHF kanaalkiezer transistor klein model p. st.	f 20,00
Electronische kanaalkiezers met 6 toetspreommat Telefunken p. st.	f 17,95
Lijnuitgang prints met hoogspanning Cascade etc. voor K.T.V. compl.	
zonder buizen	f 29,50
Acculader 6/12 V 4 Amp	f 32,50
Dia-projector vol-aut.	f 143,50
Div. smal-film 8 cm en super 8 projectoren vanaf	f 175,00
NSF kanaalkiezer	
UHF-VHF druktoetsen	f 29,50
Philips kanaalkiezer UHF-VHF	
met éénknops afst.	f 34,50
Div. Autoradio's	
Japans fabr.	f 74,50
met voorkeurttoetsen	f 89,50
Grundig type 3001 K.M.L.	f 129,50
Grundig type 2002 met F.M.	f 155,00
Blaupunkt Essen	f 190,00
Blaupunkt Mannheim L.	f 179,50
Blaupunkt Frankfurt stereo	f 375,00
6 V. Rela met speaker	f 59,50
6 V. Philips met speaker	f 69,50
Sharp M.G.	f 99,50
Electrische auto-antenne roestvrijstaal	f 49,50
gelijkrichtercellen:	
B80 C2200	f 3,75
B30 C300	f 1,95
B 40 C3200	f 4,75
B40 C1000	f 2,50
Diodes voor accu gelijkrichters 30 V 18 A p. st.	f 4,75
Soldeerrevolver	f 14,95
Junctionbox voor 2 stereokoptel. din. plugs	f 11,00
afbuigspoelen voor 110° div. typen v.a.	f 6,50

KOPTELEFOONS

Goedkope uitvoering 2 x 8 Ohm	f 12,95
met volumeregeling	f 22,50
Goede kwaliteit Hi-Fi	f 49,50
2 x 600 Ohm met din-plug	f 39,50

ONZE AANBIEDING IN 27 Mc. APPARATUUR

Pony 23 kanaals 5 watt compleet met alle kristallen	f 325,00
Pony 2 kanaals handset 1 1/2 watt compl. met alle kristallen per stuk	f 199,50
Pony 6 kanaals 5 watt met 15 ct kristallen	f 275,00
Walky Talky goedkope uitvoering per set	f 49,50
Skyphon Walky Talky met oproep per set	f 119,50
CLC antenne	f 39,50
Ground plane antenne	f 61,00

Stille Veerkade 11-13

bereikbaar met de Bus lijnen 19-5-25-18
en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

Geachte Clientele, Den Haag, 1 april 1973
In verband met de verandering van de P.T.T. Postbestellingen,
verzoeken wij U om de aan ons gerichte post te adresseren aan:

Radio Service „Twenthe B.V.“
Postbus 1415
DEN HAAG

Dit bevordert een snelle verzending van de door U bestelde
materialen. de Directie

**LEVERINGS- EN BETALINGSVOORWAARDEN
HOE BETALEN?**

A
Door middel van (getekende, gegarandeerde) girobetaalkaart
of bankcheque (Wilt U s.v.p. geen bedrag invullen, in verband
met het wel of niet in voorraad zijn van componenten).

B
Vooruitbetaling op onze girorekening

C
Door betaling bij ontvangst aan PTT c.q. vervoersdienst. (Ver-
zending onder rembours).

's MAANDAGS GESLOTEN

HOE BESTELLEN?

1e Door middel van een door ons gefrankeerde GROENE
bestelkaart.
2e Briefkaart of brief.
3e Telefonisch 070-46 92 00.

VERZEND - VERPAKKINGSKOSTEN
Bij de onder A en B genoemde betalingswijzen zijn de verzend-
kosten (afhankelijk van het gewicht) f 3,- minimaal, bij C
minimaal f 5,-.

VERZENDING NAAR HET BUITENLAND
Alleen bij vooruitbetaling (intern, postwissel) minimale ver-
zendkosten f 3,30 buitenland ex. B.T.W. en invoerrechten

AL ONZE PRIJZEN ZIJN INCL. BTW
Verzendrisico voor rekening van client.

De door ons genoteerde prijzen zijn dagprijzen

ATTENTIE

Wij zijn geopend dinsdag
t/m vrijdag van 9 tot 6 uur
Zaterdags van half 9 tot
5 uur.

A: Bellen
naar keuze 6 V D.C.,
55 V D.C. 110 V
D.C.,
12 V A.C. f 37,50

B: Zoemers
naar keuze 12 V
A.C.,
42 V A.C., 60 V A.C.,
110 V f 37,50

Toeters naar keuze
110 V - A.C., 220 V - A.C. f 37,50



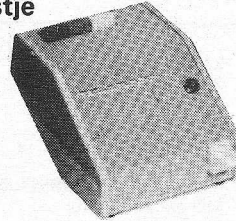
Plug voor in
auto aansteker
kompleet met
snoer (5 meter) en
contra plug f 2,50



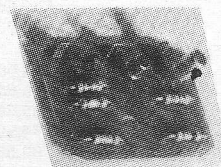
Neon lamp 220 V f 0,75

**Zeer Speciale
„TWENTHE“ aanbieding**
Minitron 3015
7 Segment, Uitlezing à 9,75

Intercomkastje



Kompleet met schakelaars en 150
ohm luidspreker b.v. voor R.B.
Intercom (zie R.B. april). f 9,50

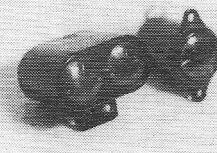


Maak nu zelf uw knipperlicht
Blinker + schema f 1,95

BLINKERS

A 6 V
100 ohm
f 1,95

B 6 V
100 ohm
f 1,00



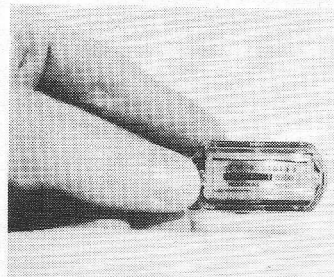
E 10 signaallampje 1 stuks f 0,40
7121 D 6 V 50 Ma 1 10 stuks f 3,00

„EKSTRA“
„SPECIALE AANBIEDING“
„AXIALE“ PLESSY ELCO's
AFM. 50 x 30 MM 1250 Uf 25 VOLT
PRIJS 1 STUKS f 0,95
10 STUKS f 7,50

RECORDER TELLERS

A 3 cijfers met nulstelling f 4,95

„LESA“ MONO PU:
kompleet met voet en
plexiglas stofkap f 55,00



Indicatie meter 200 Ua afm. front
35x15 mm f 6,95

„Speciale aanbieding“

Tussenmeters
± 1000 watt
Prijs: let op!
f 5,-
Idem
± 4000 watt
f 15,-



LIJNUITGANG
„KUBA“ Imperial
ZTR 208 f 27,50
ZTR 230 f 27,50



„Ekstra Speciaal“

Sylvania: Beeldbuizen
± 63 cm. Type WX30288 met klein schoonheidsfoutje f 47,50
Attentie: Deze buizen worden niet verzonden.

Tijdelijke aanbieding

„EKSTRA SPECIALE AANBIEDINGEN“

1e Vin plastik Diam. + 30 cm f 2,95
2e Printteken pen „Sanfords“ f 5,50
3e Siemens Relais 12 V spoel 220 ohm
1 x maak + 1 x wissel 5 amp. f 3,50
4e Zilver Zink Accu 1,4 volt
25 amp 12 min. }
18 amp 20 min. } ontladstroom
10 amp 36 min. }
5 amp 72 min. }
afm. 53 x 64 20 x 20 mm f 15,00

5e Verhuistrafo prim. 115-125 V sec. 220 V
5000 Watt f 350,00

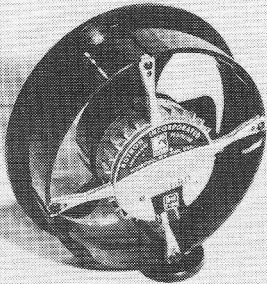
6e Adapter: voor het geluid van de Engelse
T.V. zenders f 42,50

„TWENTHE“ B.V.

STILLE VEERKADE 11-13
TELEFOON 070 469200
DEN HAAG
POSTBUS 1415 · GIRO 201309
TELEX 32358
's Maandags gesloten

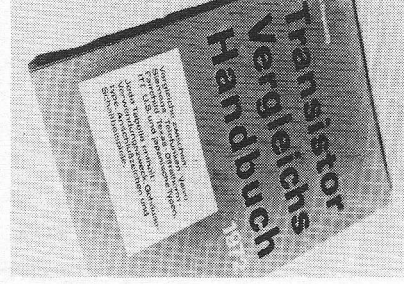
Stille Veerkade 11-13

bereikbaar met de Bus lijnen 19-5-25-18
en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.



Rotron Ventilator Model: Skipper SKR 3

=220 Volt=50-60 Hz-3050 RPM=
Inbouw Diam. 120 mm
Stroomopname ± 80 Ma
Kap. ± 50 Liter/sec. f 29.50

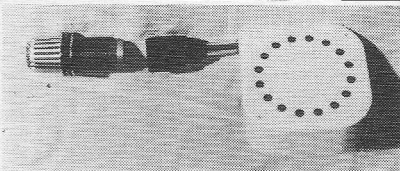


Transistor vergelijking boek f 4.75

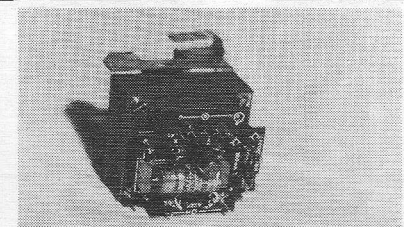
Balans	Gü 11	f 45,65	
uitgangstrafo's	Gü 11a	f 45,65	
Gü 6a	f 15,40	Gü 11b	f 45,65
Gü 6b	f 15,40	Gü 11c	f 45,65
Gü 8	f 19,60	Gü 12	f 90,75
Gü 8a	f 19,60	Gü 12a	f 90,75
Gü 9	f 24,20	Gü 12b	f 90,75
Gü 9a	f 24,20	Gü 13	f 37,55
Gü 10	f 39,60	Gü 14	f 40,60

Trafo's voor Trans. omvormer			
GWT 6	f 10,90	GWT 11	f 29,05
GWT 7	f 10,90	GWT 12	f 47,20
GWT 8	f 13,65	GWT 13	f 13,65
GWT 9	f 18,15	GWT 14	f 18,15
GWT 10	f 29,05	GWT 15	f 47,20

Smoorspoelen			
ND 1	f 3,65	ND 5	f 7,80
ND 2	f 4,55	ND 6	f 10,00
ND 3	f 6,25	ND 7	f 10,45
ND 4	f 6,50	ND 8	f 11,00

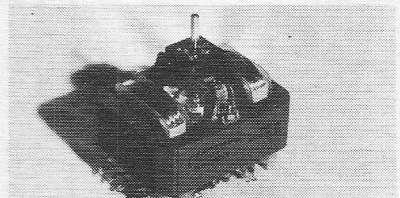


Sennheiser Micro 200 Ohm inklusief kabel haspel en ± 2,5 mtr. kabel f 57.50



TRAFO: inclusief gelijkricht schakeling, bestaande uit 2 diodes, een elco plus condensator en smoorspoeltje.
prim. 2 × 110 V.
sec. 2 × ± 15 V. 300 mA D.C.
1 × 6 V. 400 mA A.C.
kern EI 65

Laagspanningstrafo's	
6-24V 1 amp	f 12,90
6-24V 2 amp	f 15,65
6-24V 4 amp	f 21,20
6-24V 6 amp	f 27,20
6-24V 10 amp	f 36,30
5-25V 1 amp	f 14,85
5-25V 2 amp	f 19,00
5-25V 4 amp	f 25,00
5-25V 6 amp	f 30,50
5-25V 10 amp	f 39,60
6-18V 5 amp	f 20,35
6-6-6-6V 6 amp	f 23,65
24-24V 2 amp	f 20,00

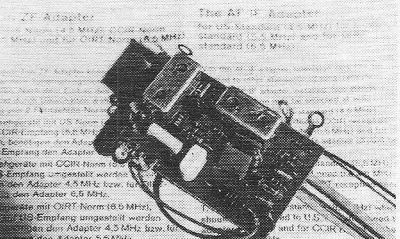


AEG Recorder Motor Prim. 110/220 V 50 Hz. Sec. 2x10,5 Volt As diam. 4 mm As lengte 20 mm f 9,50

prijs 8,95

Voedingstrafo's			
NTR 1	f 12,30	NTR 5	f 27,95
NTR 2	f 12,30	NTR 6	f 18,40
NTR 3	f 16,20	NTR 6a	f 18,40
NTR 3a	f 16,20	NTR 7	f 22,00
NTR 4	f 20,90	NTR 8	f 28,90
NTR 4a	f 20,90	NTR 9	f 32,45
NTR 10	f 37,55	NTR 14	f 64,05
NTR 11	f 29,50	NTR 15	f 32,35
NTR 12	f 37,55	NTR 16	f 35,70
NTR 13	f 64,05	NTR 17	f 35,70

Diverse Trafo's	
4x24V 1,5 amp	f 30,25
2x12V + 2x15V 3 amp	f 30,25
2x12V 30VA	f 9,50
2x30-35-40V 3 amp	f 35,75
0-30-35-40V 2 amp	f 20,00
0-250-300V 100 Ma 6,3V 3 amp	f 15,10
24V 2 amp en 6,3V 1 amp	f 9,50
STR 1 220V 24V 0,5 amp	f 11,55
No. 1 Voeding AD 9026	f 13,95
No. 2 Uitgang AD 9051	f 2,00
No. 3 Driver AD 9050	f 1,75
No. 6 AD 9017	f 4,50



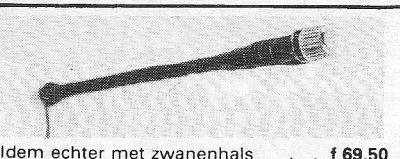
B.B.C. Adopter met uitvoerige inbouwbeschrijving f 42.50

Laagspanningstrafo's			
NTR 100	f 7,90	NTR 300	f 9,55
NTR 105	f 7,90	NTR 301	f 10,90
NTR 110	f 7,90	NTR 305	f 12,75
NTR 115	f 7,90	NTR 306	f 22,50
NTR 201	f 10,55		
NTR 202	f 14,85	LH 1	f 11,80
NTR 203	f 22,10	LH 2	f 17,10
NTR 204	f 31,90	LH 3	f 17,10
NTR		LH 4	f 20,65
204a	f 33,00	LH 5	f 38,30
NTR 205	f 24,85	LH 6	f 33,00
NTR 207	f 6,90	LH 7	f 37,05
NTR 208	f 6,90	LH 8	f 38,25
NTR 209	f 6,90	LH 9	f 6,90
NTR 211	f 22,00	LH 10	f 8,40
NTR 220	f 7,90	LH 11	f 13,00
NTR 221	f 7,90	LH 12	f 18,70
NTR 258	f 6,90	LH 13	f 25,85

Verhuistrafo's 110-220V	
100 W	f 16,50
300 W	f 33,00
600 W	f 66,00
1200 W	f 132,00

Scheidingstrafo's	
220-220V 600 W	f 137,50
Alle vermogens op bestelling leverbaar.	
Trafo 220 V 30 A 2,3,4 V	f 27,50
Raster Trafo	f 2,95
EL 84 Uitgang	f 2,95

Verhuis Auto Trafo 400 W			
uit	in	uit	in
220	110	110	220
220	130	130	220
f 49,50			



Idem echter met zwanenhals f 69.50

Lijntrafo's		Uitgangstrafo's	
ZU 5	f 13,65	AU 1	f 5,50
ZU 6	f 10,30	AU 2	f 6,40
ZU 7	f 33,70	AU 2a	f 6,40
ZU 71	f 6,40	AU 3	f 7,60
ZU 72	f 7,65	AU 3a	f 7,60
ZU 73	f 9,05	AU 4	f 10,00
ZU 74	f 15,40	AU 4a	f 10,00
ZU 75	f 20,00		

De enige echte shadowschakelaar voor electuur presonantprint zwarte toetsen
f 7,95

STILLE VEERKADE 11-13
DEN HAAG
TELEFOON 070 469200
GIRO 201309
's Maandags gesloten

RADIO-SERVICE

Stille Veerkade 11-13

bereikbaar met de Bus lijnen 19-5-25-18
en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

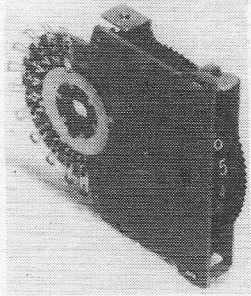
BEELDBUIZEN Speciale aanbieding = zolang de voorraad strekt =

MW 53-20	f 25,00
MW 43-69	f 25,00
AW 43-20	f 35,00
AW 43-80	f 35,00
AW 53-80	f 55,00
AW 59-16	f 99,00
AW 61-88	f 85,00

Div. kleine BB voor portable TV in voorraad
Tegen gunstige prijzen.

Philips 2-wegs **scheidingsfilter**
(dubbel) 20 watt scheidingsfreq
850 Hz - 8 ohm f 19,50

KOPPELFILTERS
„ASTRO“ 2 x UHF B IV - V f 19,50
75/300 ohm
PHILIPS TT 9016-K27 + (BII + BIII) -
BI + UHF spanningsdoorvoer f 37,50
TT 9017-K47 + BIII + (BI + BII) -
UHF spanningsdoorvoer f 37,50



**DUIMWIEL-
SCHAKELAAR**

Verbreek
voormaak
1x10 standen

**ANTENNE ROTOREN
STOLLE**
Volautomaat f 159,50

STOLLE ant. versterker type
TRA3146 3 transistoren Kanaal
21-62 Versterking 24 dB Incl. voed-
ding 24 V f 119,-

STOLLE PRIMUS 1 ingang K 2-65
of 2 ingangen K 2-12 + 21-65 Ver-
sterking 14 dB Incl. voeding 14 V f 90,90

SCHRADER ant. versterker type
RB 45 Elektronisch afstembaar
Versterking 30 dB Incl. voeding f 195,00

Alle types van Schrader leverbaar

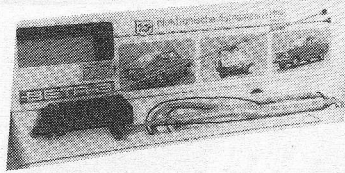
HF coaxkabel type H37-135 Ω
per 100 meter f 60,00

BANAANSTEKERS
Geel en zwart à f 0,20

SPRIET ANTENNES
A 70 cm f 3,95
B 170 cm f 7,50

70 graden afbuigspoel met
magneet focusering voor
slow Scan T.V. f 9,50

Verhuis Auto Trafo 400 watt 110-220 V
In kast (nieuwe indoos)
Universeel f 49,50



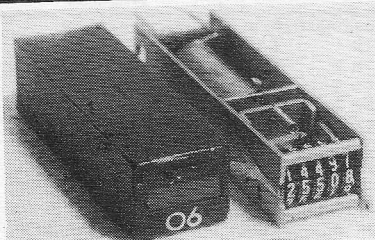
BETA 3 FUBA
Elektronische auto antenne met
ingebouwde 3 transistor
antenne versterker f 67,50

**MF Ker -
MF bandfilter**
452 kHz met in-
en uitgangspoel

f 4,75



Service monteurs opgelet
Scheidingstrafo prim. 220 sec. 220
V 600 Watt Speciaal voor
K.T.V. f 137,50
Alle vermogens op bestelling lever-
baar.



TEL RELAIS
A 4 cijfers
48 V spoelspanning, 1000 Ω f 2,50

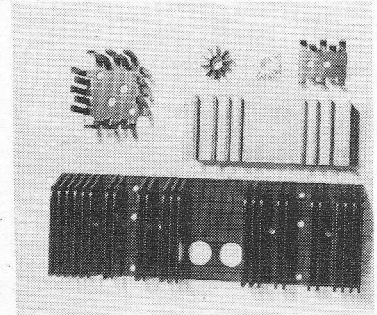
TT 9018-K54 + BIII + (BI + BII)
+ UHF spanningsdoorvoer
Uitgang 75 ohm Ingang 75 300
ohm UHF 75 ohm f 37,50

STOLLE KF 2202 Sperfilter tegen
kruismodulatie K 27 in uit 75 ohm f 11,70

KF 60H Lopik (BI + BII + BIII) - K27
+ UHF + spanningsdoorvoer f 30,25

KF 60RI BI + BIII + BIV - V + K31
+ K44 + spanningsdoorvoer
Roermond Genk
Uitgang 75 ohm Ingangen 75/300
ohm, UHF 75 ohm f 37,50

STOLLE TF 61 Scheidingsfilter in
75 ohm: 1 x VHF BI + BIII uit 300
ohm: 1 x UHF BIV - V - 1 x FM
BII f 15,00

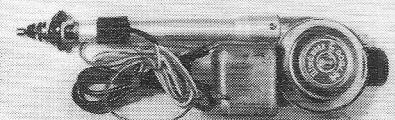


Koelelementen

1 Zwart geïsoleerd Koelele-
ment voor 2x T.O.P 66 + 4x
S.I.T. 32 f 4,95
190x65x30 mm met door-
voer voor 2x L.S. Uitgang
2 A 18x100x30 mm f 1,25
B 37x100x30 mm f 1,75
Idem zwart geboord TO 3 f 2,25
C 50x100x30 mm f 2,00
D 75x100x30 mm f 2,25
E 100x100x30 mm f 2,50
3 A 18x25x13 mm f 2,25
B 30x25x13 mm f 1,10
4 Aluminium Koelvin TO 5 f 0,30
5 Zwart Geeloxeerd
A TO 18 f 0,25
B TO 5 f 0,30
Idem groter koeloppervlak f 1,15
6 Koelvinger TO 3 47x47x25
mm f 2,25
I.C. Voeten 14 of 16 pens f 0,75
Tor voeten TO 18 f 0,25
Mica Isolatie plaatjes + tu-
lex TO 66 of TO 3 f 0,25
Plastik Isolatie kapjes TO 3 f 0,25
Loodplaatjes TO 3 f 0,50

Materiaal voor CAS

Universeelplug f 1,50
Plug passend op Siemens f 1,50
Toestelfilter VHF f 5,00
Toestelfilter FM - AM f 5,50



HIRSCHMANN HIT 7600

Elektrische motor antenne 12 V f 52,50

L.S. Raster.

A Alum. Kleurig 105x255 mm f 1,50
B Idem 145x208 mm f 1,50
C Idem 170x225 mm f 1,50
D Idem 95x270 mm f 1,50
E Beige Metaal 90x230 mm f 1,00
F Beige Plastik 50x480 mm f 1,00
G Bruin Plastik 215x90 mm f 1,50
H Alum. Kleurig 345x74 mm f 1,50

VARIAC 'nieuw in doos'

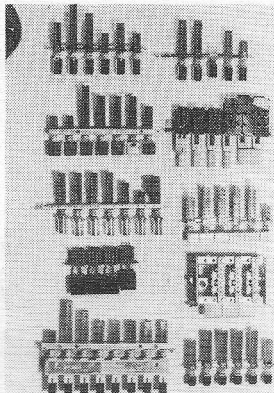
127-150 V 9A f 87,50

„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 Bus lijnen 19-5-25-18
 en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.



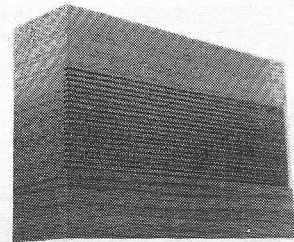
- S 1 4 toetsen 6x W
2 toetsen 4x W zwart-
+ chroom f 4,50
- S 2 Keramische Sch.
3 toets 4x W (Beige Zelf-
flossend) f 6,50
Idem 4 toets f 8,50
- S 3 1 toets 4x W = 4 toets
6xW 1 toets 2xW (Grijs
Plastik) f 3,50
- S 4 2 toetsen netschak. 2x
maak 1 toets 5xW=1
toets 2xW 1 toets 2xM=1
toets 2xW + 4xM (Grijs
Plastik) f 3,50
- S 5 1 toets 2xW=1 toets 4xW
2 toetsen 6xW (Chroom)
Idem + Netsch. f 3,00
f 3,50
- S 6 5 toetsen 4xW = 1 toets
6xW 1 toets 8xW = 1
toets 2xW f 5,50
- S 7 1 toets 2xW = 1 toets
3xW 2 toetsen 4xW.
(Zwart) f 3,50
- S 8 1 toets Net.Sch. = 1 toets
2xW = 1 toets 4xW 4 toets-
sen 6xW (Chroom) f 4,50
- S 9 1 toets 4xW = 3 toetsen
6xW = 1 toets 8x W 2
Toetsen 2xW (Chroom) f 3,50
- S 10 2 toetsen 4xW = 2 toets-
sen 2xW = 1 toets 8xW =
1 toets 6xW (Chroom) f 4,00

ASSORTIMENTEN

- A 100 Koolweerstanden f 3,50
1/8-1/3-1Watt
- B 100 Styroflex f 3,50
- C 100 Ker. Cond. f 3,50
- D 100 Soldeerlip + Nietjes f 1,00
- E ± 20 Pol. 400-1000V f 3,50
- F ± 20 Weerstanden 5-10Watt f 3,50
- G Boutjes - Moeren - Ringen-
+ Parkers Gesorteerd in
doos + 17 soorten f 7,50
- H ± 100 m montage draad f 3,50
- 1 Printkonnector steek 5 mm
28 kontakten f 0,50
- 2 Ster Driehoek Schakelaar 15
amp 250 V f 1,00
- 3 Bouton 4 A 250 V 1x maak f 1,25
- 4 Philips Schuifsch 2xW f 2,95
- 5 Tumbler
A 1x maak 250V 2 amp f 1,25
B 2x maak 250 V 2 amp f 1,50
C 1x wissel 250V 2 amp f 1,50
D 2x wissel 250V 2 amp f 1,75
E 2x maak 250V 10 A f 2,50

- 6 Paneel Zek. houder 30x 6
mm f 1,25
Inbouw Diam. 12 mm f 9,50
10 stuks f 75,00
Print Zek. houder 5.20 mm f 0,55
Chassis Zek. Houder 5x20
mm f 0,55
- 7 Bouton 1x breek f 1,45
Idem 2x maak 250V 2 amp f 1,95
- 8 A 1x12 standen f 1,95
B 3x4 standen f 1,95
C 4x3 standen f 1,95
D 2x3 standen f 1,10
E 6x2 standen f 1,95
G Keramisch 1x12 St. +
draadsteun f 4,50
H Keramisch 3x2x3st.
Breek voor maak f 4,50
I 3x3x3 standen f 2,95
K 2x3 st. Keramisch Breek
voor maak f 3,25
- 9 Miniatuur Tumbler f 2,95
A 1x wissel 250V-3A f 3,25
B Idem - Middenstand f 3,95
C 2x W. + Middenstand f 1,95
10 A Rechthoekige Knop 4xW f 1,95
B Idem Netsch. 2x maak f 1,95
- 11 Net Schak 2x maak f 1,95
- 12 Bouton 250V 6 A A.C.
25x12 mm f 0,95
- 13 Micro Switches 250V 20A
1x maak f 3,50
- 14 Micro Switches
A 20x9x6 1xW f 1,75
B 28x16x10mm 1xW f 1,95
C 34x23x13 1xM f 1,95
D 32x13x13 met beugel
250V 5 amp f 2,95
- 15 A Wipchakelaar 3 standen
1e Uit 1 stuks f 1,25
2e 1x maak 10 stuks f 9,50
3e 2x maak 100 stuks f 75,00
B 1x wissel - midden-
stand 250V 4 A f 1,75
C 1x maak + mogelijkheid
om verlichting in te bou-
wen f 1,65
D Idem 2x maak f 1,95
- 16 Voet Sch. 1x wissel 250V
3A f 1,50
- 17 Net. Sch. 250V 15A f 1,95
2x maak
- 18 Net. Sch. 250V 13A 2x
maak + ingebouwde ver-
lichting f 5,70
- 19 A Neon met Separate Net.
Sch. f 4,65
B idem alleen net.sch. f 2,50
C idem alleen verlichting
220V rood f 2,50
D Idem alleen verlichting
groen 35x10 mm f 1,95
E Idem rood met witte
rand 30x16 mm f 1,95
- 20 A reed Kontakt 50 mm f 3,95
B idem 30 mm f 2,95
- 21 1x6 st. sch. - nulstand f 1,50
- 22 Lamphouder + Neon 220V
Diam. 18 mm f 1,95
- 23 Print aansluitblokjes met
schroef bev. steek 5 mm 4

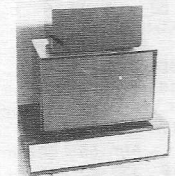
- pens f 0,50
- 5 pens f 0,75
- 24 5 Polige platte kontra kabel-
stekker I.E.C. Morm. 2 stuks f 1,50



LUIDSPREKER BOX

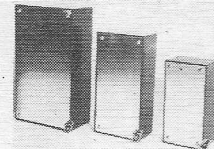
- 10 Watt 5 ohm
- Afm. 31x18x10 cm
- Kleur notenmat p. st. f 35,-
2 st f 65,-

INSTR. KAST.



- Plastik met alum. voorfront
- Afm. 220x140.50 mm f 12,50
- Plaatstaal
- Afm. 170x90x110 mm f 12,50
- Idem
- Afm. 125x85x55 mm f 6,95

INSTR. KAST PLASTIEK HUIS



- met alum. deksel.
- No 4 afm. 100x55x40mm f 2,75
- No 5 afm. 130x65x45mm f 3,40
- No 6 afm. 155x90x60mm f 4,95

BEELDBUIZEN Speciale aanbie- ding = zolang de voorraad strekt =

- MW 53-20 f 25,00
- MW 43-69 f 25,00
- AW 43-20 f 35,00
- AW 43-80 f 35,00
- AW 53-80 f 55,00
- AW 59-16 f 99,00
- AW 61-88 f 85,00

's MAANDAGS GESLOTEN

- Wisselfilter voor 1e en 2e pro-
gramma op een kabel. 300 Ω op 70
Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-
scheidingsfilter, per stel f 16,00

ZEER SPECIALE AANBIEDING

- MINITRON 3015 7
segment uitlezing f 9,75

0031

RADIO-SERVICE „TWENTHE” B.V.

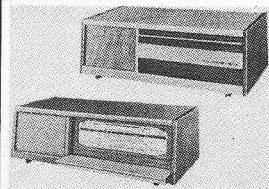
STILLE VEERKADE 11-13 TELEFOON 070 469200 DEN HAAG POSTBUS 1415 · GIRO 201309 TELEX 32358 's Maandags gesloten

Stille Veerkade 11-13

bereikbaar met de Bus lijnen 19-5-25-18
en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

TOURING BOX

Ingebouwde L.S. L.P.F. 1318
Afm. breed 53,7 cm
hoog 15,3 cm
diep 25 cm

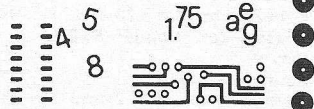


Naar keuze
1e notenmat.
2e Eiken

f 19,50

VRAAG EEN FOLDER

PLAKSYMBOLEN

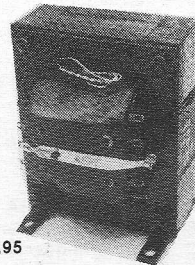


PLAKSYMBOLEN
40 Types

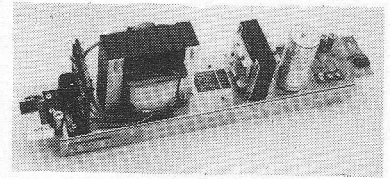
à f 1,75 per vel.
/per type

AD 9026 PRIM

Sec. 2x280 V
90-130 mA
110-220V
1x 4+5V-1A
1x 6,3V 1,1A
1x 6,3V 3,5A



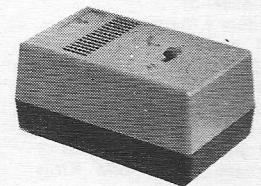
f 13,95



SIEMENS VOEDINGSUNITS

- A 336 BW prim. 220V
sec. 230V-120mA 6,3V 3A f 32,50
- B 367W Prim. 220V
Sec. 230V 150mA 6,3V 3A f 35,-
- C 68W Prim. 220V
Sec. 250V 300mA 6,3V 4A f 47,50

's MAANDAGS GESLOTEN



- A Voeding 220V
2 standen A 6V
400mA B 12V f 25,-
- B Omvormer 6 naar 12DC
750mA max. 1,5A f 36,50
- C Adapter 12 naar 6V DC
400mA f 19,50

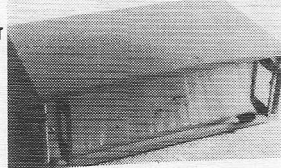
FLITS ONDERDELEN.

- C ± 46 x 3,5 WS 30 f 3,75
± 53 x 4,5 WS 35 f 3,75
K Ontsteekspoel f 3,75

FLITSELCO'S

- No 116 550 uf 330 V
Afm. 65 x 35 mm diam. f 3,75
- No 117 180 uf 510 V
Afm. 55 x 30 mm f 3,75
- No 118 330 uf 510 V
Afm. 65 x 35 mm f 3,75

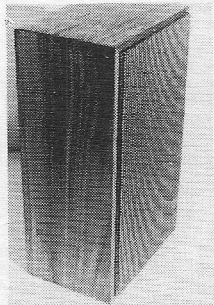
METALEN INSTR. KAST



met alum. front en handgrepen.
Afm. 32x10x18 f 125,00
32x12x18 f 135,00
32x18x18 f 145,00

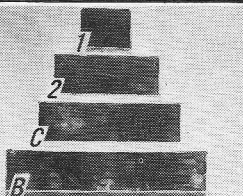
L.S.BOX

5 ohm 6 Watt



pst. f 19,50
2st. f 35,-

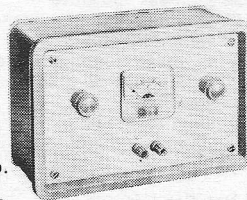
METALEN INSTR. KAST.



- Lengte x Breedte x Hoogte
- 1 - CH 1 110x60x45mm f 3,90
- 2 - CH 2 110x120x45 mm f 5,90
- c - CH 3 110x160x45 mm f 6,90
- 3 - CH 4 110x220x45mm f 8,50

VOEDING

110-220V
Continu regelb.
van 4-15V DC
8 Halfgeleiders
inwendige weerstand 1 Ohm
Rimpel 4 mV
200 mA Continu
Incl. Handleiding
Nieuw in doos

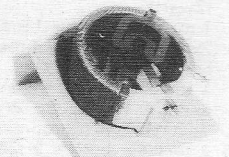


f 69,50

Ker. Potmeters

3K5 630 W
5 K 630 W

f 37,50

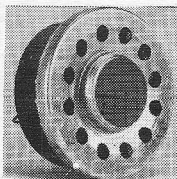


ROKA VOEDING 110-220V

Regelbaar v. 6-12V. 0,5 amp. f 29,50

HOLMCO DYN. MIC.

Element 25 ohm



f 17,50

DYN MICROFOONS

- A 50 K ohm en 500 Ohm f 49,50
- B 50 K ohm f 39,50

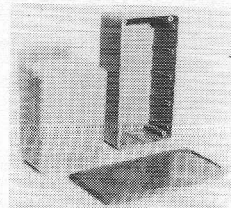
Beide types met aansluitkabel en
aan/uit schakelaar

INSTR. KASTJES

- A 73x106x45 mm
- B 75x150x47 mm
- C 123x183x65 mm

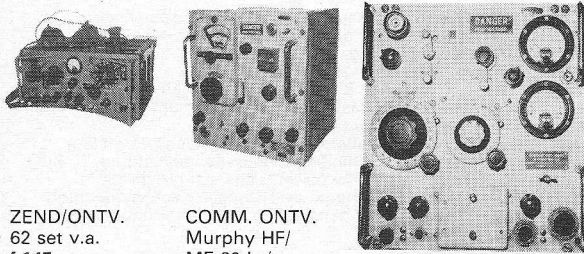
Plastik huis
en deksel

f 2,95
f 3,95
f 6,50



0032

P.E. TELEKOMMUNIKATIE
AMSTELVEENSEWEG 156 – AMSTERDAM-ZUID
 tel. 020-73 67 69
 Importeur van CODAR. amateur radio equipment



ZEND/ONTV.
62 set v.a.
f 145,-

COMM. ONTV.
Murphy HF/
MF 60 kc/s
tot 30 mc/s

Murphy HF 103 zender
1500 k c/s tot 16 5mc/s

ONTVANGERS EN ZEND/ONTVANGERS

Professionele **EDDYSTONE 730/4** comm. ontvanger van 500 kc/s tot 30 mc/s met kristal filters BFO, AVC, calibrator enz. Pr. o.a. **FABRIEKSNIEUW** in verzegelde kisten enkele B 40 ontvanger P.o.v. **COSSOR BRT 400** comm. ontv. 150 kc/s tot 33 mc/s in 6 banden met xtal phasing cat enz
MURPHY HF 103 KG Moderne zender 1500 kc/s tot 16.5 mc/s met VFO tuning plus 8 xtal CH meer dan 60 W output 2 GAN v.a. f 195,-
MURPHY-B40 frq van 640 kc/s tot 30 mc/s in banden, met bfo, kristal calibr., bandwidth, enz. Pr. v.a. f 480,-
MURPHY HF/MF vervanger voor MURPHY B40 freq. van 60 kc/s tot 30 mc/s in 5 banden met calibr. bfo, bandwidth van 200 c/s tot 8 kc/s en moderne buizen. Pr. v.a. f 325,-
HUDSON FM 208 mobilfoon F.M. hoogband tot 168 mc/s ontvangendeel is transistor ook te veranderen tot lageband. Enkele **PYE Cambridge** hoogband mobilfoon/portofoon in z.g.a.n. conditie. Nieuw in kist **WS 31 (BC1000)** zend ontv. f 79,-
Telex converters voor ontvangen en zenden, merk **Standard-Electric** type 1140/A SGC-1 werkt automatisch. f 520,- Lineaire versterker merk **Stadart Radio** output 400 Watt input 0.5 Watt freq. van 2.8 mc/s tot 20 mc/s f 139,- Vliegtuig ont. **Plessey PTR 161** 6 kan freq. van 116 tot 132 mc/s met ombouwbeschrijving voor 2 meter. f 139,- Voor op Uw boot **WS 62** set zend/ont. freq. van 1.6 tot 10 mc/s voeding 12 Volt accu. f 145,- **PYE Ranger 2002** mobilfoon hogeband 140 tot 170 mc/s met micr. f 140,- **Murphy** mobilfoon 12 Volt met schema f 55,- **NATO walkie talkie** type A510 aparte ontvanger en zender freq. van 2 tot 10 mc/s vfo afstembaar klein model. f 110,- **Murphy zend/ontv. freq. van 195 tot 240 mc/s met antenne en automatische morse keyer, in de eindtrap QQE 03-20 en QQE 06-40. f 375,-** **Marconi rx/tx** unit met vele onderdelen zoals ic's, transistors, reed-relays, trafo's e.d. f 35,-



Solartron
CD107

Solartron
CD1212

Pye Mobil-
foons v.a.
f 140,-

OSCILLOSCOPEN en TESTMATERIAAL

Tektronix scopen type 524 A.D. met alles er op en er aan.
Nieuw Marconi T.F. 1269 moderne toongeneratoren met dubbel toon tot 300 kc/s f 285,-
Solarscope CD643S (lab. skoop) enkel straal 25 mc/s f 680,-
Solartron CD523S2 enkel straal 10 mc/s. v.a. f 680,- **Cossor** scopen dubb. str. v.a. f 380,- **Solartron CD 1017** klein formaat, dubbel straal met delay units AC/DC tot 6 mc/s in goede staat v.a. f 950,-
Cossor 2000 dubbel straal 20 mc/s AC/DC f 975,- **Solartron CD 1212** dubbel straal met plugin unit tot 24 mc/s AC/DC. Units tot 40 mc/s verkrijgbaar Pr. o.a. **Celestion** waterdichte luidsprekers 7 Ohm 10 Watt nieuw in doos f 35,- **Solartron** digital voltmeter. Pr. o.a. **Blackburn** digitaal voltmeter plus ratiometer moet nagekeken worden f 350,- **Freq. calibrator CT 432** met kristallen 100 kc/s 1 mc/s, 10 mc/s nieuw in kist f 230,- **Marconi** meetbrug type TF373D. f 350,- **Racal Universal Counter Timer FA 550** uitlezing 8 digits in lijn freq. tot 100 mc/s Pr. o.a. **Schomand** meetrek ND 5 en NB 7 AM FM. 1 Khz tot 31 Mhz en 20 Mhz tot 600 Mhz met scope en pen recorder. Echt professionele **Ferroglyph** bandrecorders v.a. f 385,-

Al onze ontvangers, oscilloscopen en testmateriaal zijn gegarandeerd werkend, of het moet anders zijn aangegeven.

Fa. Hans Hoek

Rijksweg 23 - GELEEN - Tel. 04494-2736 - Giro
108 7595

Heeft u problemen

Met elektronische ontwerpen neem dan contact op met onze ontwerpgroep **CORNER HORN**

Wij werken op basis **NO CURE NO PAY** en hebben een uitgebreide ervaring met de volgende technieken,

L.F. Versterkers
Mengpanelen
Lichteffecten etc.
Meet- en regeltechniek
Telemetrie systemen
Warmte metingen
Druk metingen
Digitale techniek

H.F. Ontvangers
Zenders
Medische electronica
E.C.G. Versterkers
Dia-thermieapp.
Tellers-Omzeters
Decoders

Techn. Dumpgoederen

Philips communicatie ontvangers BC925A Fr. 1,5-32 Mc f 650. Ontvangers BC312 Fr 1,5-18 Mc f 200. Ontvangers BC603 Fr. 20-28 Mc f 62,50. Zender BC604 f 62,50. Philips buisvoltmeters GM 6015 f 85. Telex Gereed. ponsbandschrijvers zonder toetsenbord f 75 met toetsenbord f 135. Greed bladschrijvers f 300. Netspanning stabilisator met 3 varia 220 Volt 3 Phase 3 x 5 KVA. f 400. Siemens buiscentesters f 75 nieuw in de kist f 100. Spoelbakken voor de HRO ontvanger A + AB + B f 15 p. stuk. G t/m J f 10 p.st. Kristal filters f 15. Epediascoop met koeling 115 Volt f 250. Bruch schrijvers met versterker verhuistrafo, veel extra papier, inkt enz. f 200. Uitdraaibare antennes 12 m lang, gewicht 45 kg geheel van messing f 175. Ringspoelkernen f 0,50 Polkernen v.a. f 0,50. Computer apparatuur. IBM Tape Recorders type 729 model 002 f 550 p.st. Console inquire station type 1407 model 001 f 500. Afdrukeenheid type 1403 model 002 f 2500. Centrale verwerkingseenheid type 1401 model 003 f 3500. Kaarten lees en ponsmachine type 1402 model 001 f 2500. Verder vindt u bij ons 1001 andere artikelen. Trafo's Pr. 220 V. sec. 110 + 24 Volt 20 amp. f 175. Pr 380 sec 110 Volt 5000 Watt 1 PH f 150. Pr 380 sec 208 Volt 5000 Watt 3 PH f 150. 's Maandag tot 1 uur gesloten. Wij verzenden geen goederen.

P. den Hollander

Techn. Dumpgoederenhandel
Baknessergracht 45
Haarlem. Telf. 326296 na 6 uur 321862.

ELEKTRONIKA 2000 BOUWPAKKETTEN

NIEUW STEREO VERSTERKER 2 x 12 WATT

In deze tijd van bulderbanen is er, getuige de vele vragen, toch belangstelling voor een kwaliteitsversterker van relatief laag vermogen.

NU IS IE ER DAN

Stereooversterker met M.D. voorversterker evt. omschakelbaar als microfoonversterker.

Regelversterkers met volledig gescheiden volume en toonregeling. 1e klas kwaliteitsonderdelen, bv. R.C.A. Home taxiaal base eindtransistoren en Siemens low noise, versterkertransistoren. Gestabiliseerde voeding.

De vier printplaten van micaplay epoxie zijn voorzien van tekst welke samen met de zeer duidelijke handleiding het bouwen van deze HIFI versterker tot een waar genoegen maakt.

Alle onderdelen zoals pluggen, knoppen, soldeer, montage materiaal en kast worden er bijgeleverd. U heeft dus niets extra's nodig om deze kwaliteitsversterker, die ruimschoots aan din 45500 norm voldoet, te bouwen.

TECHNISCHE GEGEVENS:

uitgangsimpedantie : 4 - 8 ohm
 frequentiebereik : 20-22.000 Hz - 3 db
 max. vermogen : 12.5 Watt per kanaal
 Som van totale vervorming : minder dan 0.5% voor de gehele versterker
 toonregeling : + of - 18 db bij 50 Hz
 : + of - 18 db bij 20 kHz
 M.D. gevoeligheid : 4 mV 47 kOhm
 andere ingangen : 250 mV 100 kOhm
 Prijs bouwset f 259,- incl. handleiding.
 Compleet gebouwd f 395,-

STEREOVERSTERKER 2 x 27 WATT

bouwset model 73/74

Nieuw is, koptelefoon ingang en tapemonitor schakelaar op het voorfront.

TECHNISCHE GEGEVENS:

Uitgangsimpedantie : 4 - 16 ohm
 Frequentiebereik : 20-40.000 Hz binnen 0.5 db
 Max. vermogen : 27 w per kanaal
 Som van totale vervorming bij : minder dan 0.5% voor de gehele versterker
 2 x 22 Watt
 Toonregeling : + of - 18 db bij 50 Hz
 : + of - 18 db bij 20 kHz
 Brom en ruisniveau gemeten bij : voor kristal ingang - 75 db
 27 Watt uitgangsvermogen, toonregeling recht over een bandbreedte van 10 Hz tot 100 kHz
 Overspraak vanaf MD ingang : bij 1 kHz - 70 db
 : bij 15 kHz - 82 db
 Inwendige weerstand van de eindtrap kleiner dan 0.2 ohm.
 Electronische kortsluit- en overbelastingsbeveiliging.
 M.D. voorversterker RIAA karakteristiek binnen 0.2 db.

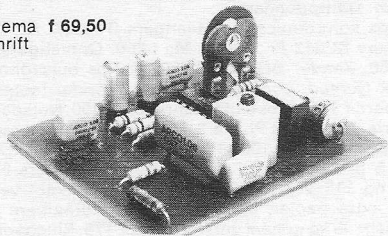
bouwset f 359,-
 compleet gebouwd f 495,-

R.C.A. Stereo decoder

DE beste ter wereld

Compleet met IC - CA 30900 - weerstanden, condensatoren spoel, printplaat en LED.
 Compleet met schema f 69,50
 En afregelvoorschrift

STEREODECODERBOUWPAKKET



LICHTDIMMER

Met Siemens triac op epoxieglassprint.
 Plastic as voor regelknop en dub. pol. schakelaar.
 Ingebouwde ontstoring.
 Ingebouwde zekering.
 Continue vermogen 200 W
 Mogelijkheid voor nulpunt correctie.
 Gehele schakeling past in inbouwdoos.
 Bouwset met handleiding f 29,50

F.M. & DECODER

speciale onderdelen in voorraad.
 AP 2153 diode afstemeenheid,
 AP 1051, schottkydiode, 3
 BB 105, E 300, 2 mH spoeltje, elektuurprinten, 10.7 mc transfilters,
 alle metaalfilmweerstand, 12 (15 uH) spoeltje, uA 703,
 CA 3028A, CA 30900Q, TBA 120 (S).

MODELBESTURING SUPERONTVANGER CLASSIC CUSTOM MARK III

Eindelijk is er dan een professionele radiobesturingontvanger. Met 5 M.F. versterkertrappen een bandbreedte van 1.8 kHz!
 Extreme storingonderdrukking.

Een werktemperatuurgebied van - 15 tot + 70° C

U kunt er 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 of 8 servo's op aansluiten.

De servo connectors zitten vast op het kastje gemonteerd.

Het kristal is uitwendig verwisselbaar.

Eerste klas geselecteerde onderdelen zoals condensatoren met aangepaste temperatuur coëfficiënt, tantaal condensatoren, 10 Si transistoren, micaplay print, low power 8 bits schuifregister.

Speciaal ontwikkeld voor zelfbouw, een uitgekende componenten-opstelling en een uitgebreide handleiding maken het bouwen een waar genoegen.

TECHNISCHE GEGEVENS:

bedrijfsspanning : 4.8 V
 stroomverbruik : Ca. 20 mA
 afmetingen : 60 x 49 x 22
 afmetingen met servoaansluitingen : 76 x 49 x 22
 werktemperatuur : - 15 + 70° C
 gewicht : 60 gram
 M.F. (vijfmaal) : 455 kHz
 bandbreedte : 1.8 kHz
 proportioneel kanalen : 8
 Prijs bouwset compleet met handleiding f 179,-

UNIVERSELE REGEL EN EINDVERSTERKER 5039

bouwset f 69,50

Versterker 4 tot 22 Watt aan 8 ohm afhankelijk van voedingsspanning 22 tot 36 Volt.

Toonregeling hoog en laag + of - 18 db.

Som van vervorming kleiner dan 0,5% voor regel en eindversterker samen.

Frequentiebereik 20-22.000 Hz - 3 db.

Ingangsgoedigheid 250 mV.

Micaplayprint ± 9 x 10 cm met tekst.

Duidelijke handleiding en 1e klas onderdelen (ook potmeters worden meegeleverd).

STEREOVOORVERSTERKER 5041

bouwset f 39,50

Magneto dynamisch element RIAA correctie

Omschakelbaar tot 2 x microfoonversterker

	M.D.	microfoon
ingangsimpedantie	47 kOhm	50 kOhm
ingangsgoedigheid	4 mV	1.5 mV
uitgangsimpedantie	100 kOhm	100 kOhm
uitgangsspanning	250 mV	250 mV
overstuurbaarheidsmarge	50 x	100 x

Micaplayprint met tekst.
 Duidelijke handleiding en 1e klas onderdelen.

UNIVERSELE VERSTERKERVOEDING 5040

bouwset f 29,50

Gestabiliseerde voeding voor stereooversterkers tot max. 2 x 12 Watt.

ingangsspanning max. 50 Volt.

uitgangsspanning max. 39 Volt.

Micaplayprint met tekst.

Duidelijke handleiding en 1e klas onderdelen.

Diverse trafo's leverbaar, er wordt echter geen trafo meegeleverd in verband met de vele mogelijkheden.

Bij bestelling gewenst vermogen en spanning opgeven.

SUPER TRANSISTOR-ONTSTEKINGSPAKKET

(elektruur mei)

Compleet pakket met de originele Bosch bobine en onderdelen, geen tups, tun of dus, maar uitsluitend 1e klas originele gestempelde halfgeleiders van Siemens, R.C.A. of andere goede merken, + extra bevestigingsmateriaal o.a. 35 div. autoschuifconnectors en speciale koelplaatjes zoals op elektuurfoto's staan.

Normale onderdelen prijs f 177,13

Speciale aanbieding compleet pakket f 159,-

Alle onderdelen ook los leverbaar.

LEVERINGSVOORWAARDEN

Verzending onder rembours. Orders boven f 500,- geen verzendkosten. Bij orders beneden f 50,- wordt f 5,- extra administratiekosten berekend.

Gelieve bij vooruitbetaling rekening te houden met min. f 3,50 porto en aantekeningkosten.

MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN.

ELEKTRONIKA 2000, Gentiaanplein 21-23, AMSTERDAM-NOORD.

Telefoon: **alleen** voor handel en industrie 020 - 275277.

Telefoon: afd. winkel, kantoor en postorder 020 - 369321.

Telex: 15271 ENL.

giro 1561089

ELEKTRONIKA 2000

0034

Ons bedrijf is economisch slechts klein, plm. 170 mensen.

In onze produkten zijn wij echter groot: professionele elektronische apparatuur van de hoogst bereikbare kwaliteit. Door de verscheidenheid van alleenvertegenwoordigingen zijn onze medewerkers verdeeld in een aantal kleine teams, elk met zijn eigen verantwoordelijkheid en doelstelling. Dit maakt het werken erg plezierig en biedt goede kansen voor een

service-technicus

voor de service-afdeling meetapparatuur.

Hij is de man die hoogwaardige meetapparatuur en datatransmissie-apparatuur controleert, afregelt, installeert en repareert. Dat doet hij niet alleen in onze spliksplinternieuwe technische afdeling, maar ook bij de klant. En aangezien die klant niet altijd om de hoek woont is een rijbewijs BE noodzakelijk.

Technisch staat hij zeker op N.E.R.G.-niveau en heeft hij kennis van digitale technieken.

Taalkundig mag Engels geen probleem opleveren. Nou ja, geen probleem . . . in ieder geval moet hij een Engels handboek goed kunnen lezen.

Sollicitaties schriftelijk of mondeling na Uw telefoontje met de Heer A. Wielders die graag een afspraak (evt. voor de avonden) met U maakt, tel. 678380 toestel 150.



KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek B.V.

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528

kommunicatie app./wetenschappelijke app./halfgeleiders/meet- en regeltechniek/
medische app./komponenten/verkeertechniek/maritieme app.

SHAPE TECHNICAL CENTRE THE HAGUE, NETHERLANDS

SHAPE Technical Centre – a NATO research establishment – has vacancies on its international staff for

a. scientific assistant

to design electronic circuits and test new electronic/physical techniques for the visual presentation of data.

qualifications

Applicants should have a thorough theoretical training at a level corresponding to „NERG-technicus“ or „Hogger Technicus Electronica“.

Good knowledge of English required.

b. junior scientific assistant

under supervision to perform electronic and electro-mechanical assembling and construction tasks.

qualifications

Several years of laboratory or workshop experience and ability to perform high-quality fitting and assembly work. Professional education corresponding to „NERG-monteur“ or equivalent.

Some knowledge of English required.

Applications should be sent to the Personnel Officer, SHAPE Technical Centre, P.O.-Box 174, The Hague, not later than 1 March 1974.

**superior
electric
nederland n.v.**



Koperwerf 33 (bij Meppelweg), Den Haag, Telefoon 67.95.90

Wij zijn het verkoopkantoor voor Europa van The Superior Electric Company, Bristol, Conn., U.S.A., fabrikant van elektrische en elektronische apparatuur.

Voor uitbreiding van onze service staf zoeken wij een

service engineer

Een M.T.S.-Elektronika-opleiding en ervaring met de reparatie van numerieke besturingsapparatuur of ervaring op het gebied van de digitale technieken is gewenst.

Deze functie biedt:

- een ruime mate van zelfstandigheid
- interessante reizen door geheel Europa
- een goed salaris en goede sociale voorzieningen alsmede een ruime onkosten vergoeding.

Schriftelijke en telefonische sollicitaties te richten aan bovengenoemd adres, ter attentie van de Administrative Manager.

Wij zoeken ter uitbreiding van ons lerarencorps

HTS'ers elektronica

die na een inwerkperiode de mondelinge begeleiding van onze cursisten **basis-elektronicus** en **elektronica-monteur** helpen verzorgen.

De mondelinge begeleiding wordt 's avonds of op zaterdag gegeven.

Gegadigden dienen een leidinggevende functie in de elektronica en/of voldoende ervaring in lesgeven te hebben.

Indien u geïnteresseerd bent,
bel dan 085-437424
en vraag naar de heer Dirksen.

Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
telefoon (085) 43 74 24 - 45 33 74

erkend door de Inspectie van het
Schriftelijk Onderwijs.

0036

TNO

In de groep Hersenonderzoek, die experimenteel en klinisch neurofysiologisch onderzoek verricht, waarbij een digitale computer wordt gebruikt, bestaat een vakature voor een

experimenteel medewerker(ster)

Betrokkene zal medewerken aan

- het verzorgen van de data selectie, voorbereiding, analoog-digitale omzetting en data opslag van biologische signalen
- de bediening van de PDP11 machine bij het verwerken van in de groep verkregen meetgegevens
- de samenstelling en het modificeren van programma's.

Wij denken aan een jonge medewerker(ster), die op basis van b.v. MTS-E of elektronikus NERG thans reeds werkt met computers en mogelijk ook enige ervaring heeft opgedaan in het gebruik van elektronische meet- en registratie-apparatuur.

Belangstellenden nodigen wij uit contact op te nemen met het Medisch-Fysisch Instituut TNO, Da Costakade 45, Utrecht, tel. 030-935141 - toestel 303.

Ir. G. Hofstedeschool

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL
HENGELO (O)

Gevraagd voor zo spoedig mogelijk voor een volledige betrekking:

een leraar elektronica

Vereist: het bezit van de akte NV of het diploma H.T.S., afd. E. Uitgebreide theoretische en praktische kennis van de elektronica en van de elektronische meetapparatuur, ook wat betreft analoge en digitale technieken. Verdergaande studie op het gebied van de elektronica strekt tot aanbeveling.

Aan de school is een avond-m.t.s. verbonden. Benoeming aan de avondschoon is in principe mogelijk.

Bereidheid om samen te werken in het teamverband van de leraren van de school en om eventuele buitenschoolse activiteiten te begeleiden dient aanwezig te zijn. Diegenen die onderwijservaring hebben met leerlingen van 16 tot 22 jaar genieten voorkeur.

Bij het verkrijgen van een woning wordt alle medewerking verleend door de school en de Gemeente Hengelo.

Sollicitaties met opgave van referenties (uiterlijk 10 dagen na verschijning van dit blad) en verzoeken om inlichtingen aan:

A. J. Suir, directeur m.t.s., Industrieplein 2, Hengelo (O); telefoon: 05400-16988.

FLUKE



Fluke (Nederland) B.V.

Een snelgroeiend bedrijf welke zich bezighoudt met de verkoop en fabricage van zeer nauwkeurige en moderne meetinstrumenten zoals digitale- en analoge voltmeters zoekt voor haar test-afdeling

electronici

welke, in een prettige werksfeer en in een hoge mate van zelfstandigheid, belast zullen worden met de calibratie en reparaties van onze meetinstrumenten.

Voor het verrichten van de werkzaamheden dienen kandidaten over ervaring te beschikken in een soortgelijke functie en een opleiding hebben genoten op NERG-technicus of een gelijkwaardig niveau. Pas afgestudeerde HTS-ers kunnen in het vervullen van deze functie ervaring opdoen voor latere vacatures overeenkomstig hun opleidingsniveau.

Sollicitaties worden gaarne ingewacht op onderstaand adres waarna wij u gaarne inlichten over onze salarisschalen, bonus- en pensioenregelingen en promotiekansen.

FLUKE

Fluke (Nederland) B.V.
Ledeboerstraat 27,
Tilburg.
Tel. 013 - 67 39 73.

Vestiging van Amerikaans bedrijf.
Fabrikant van elektronische meetinstrumenten.

2037

OAK Holland B.V.

OAK Holland B.V. te Emmen
a subsidiary of OAK Industries Inc.
zoekt 2

PRODUCT ENGINEERS

OAK Industries Inc. is een Amerikaanse onderneming die in verscheidene landen vestigingen heeft.

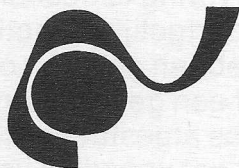
In de Nederlandse vestiging te Emmen worden o.a. converters voor kabeltelevisie gemaakt. De vraag naar deze converters neemt o.a. vanuit het buitenland snel toe.

In de vestiging te Emmen werken thans ca 200 mensen.

De product engineer zal de begeleiding van de in het laboratorium ontwikkelde producten naar het fabricage-stadium verzorgen. Hiervoor zullen onder meer de volgende werkzaamheden verricht moeten worden.

Het controleren van specificaties, het voorbereiden en controleren van tekeningen en van specificaties voor componenten, het uitwerken van afregelprocedures en het assisteren bij aanloop-moeilijkheden bij het fabriceren van de nieuwe producten.

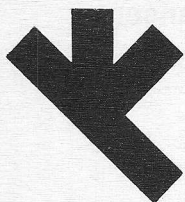
Belangstelling voor (mechanische) productietechniek en voor administratief-organisatorisch werk is gewenst.



noordelijk instituut
voor
toegepaste psychologie en
bedrijfswetenschappen
h. w. mesdagplein 5 - groningen
telefoon 050 - 13 66 46

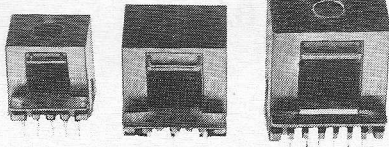
Voor deze zelfstandige en verantwoordelijke functie komt in aanmerking een H.T.S.-er - electronica of iemand met een vergelijkbare opleiding, die enige ervaring heeft op UHF/VHF gebied (T.V.). Een goede kennis van de Engelse taal is een vereiste; minimum leeftijd 26 jaar.

Belangstellenden worden verzocht hun sollicitatiebrieven waarin levensloop en ervaring vermeld zijn te zenden aan Drs. J. A. Barkman, medewerker van nevenstaand instituut, die ook gerechtigd is nadere informatie te verstrekken.



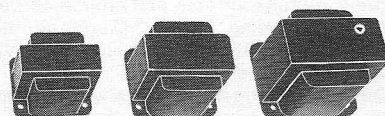
WESCAP

HOOGSPANNINGS TECHNIEK



onverwoestbaar

waterdicht



TRANSFORMATOREN TOT 100 kV
VOOR LABORATORIUM, RESEARCH EN INDUSTRIE
IN KUNSTHARS GEGOTEN, OPEN EN IN KAST
MELIS STOKELAAN 29 HARDERWIJK 03410-2427

Ons bedrijf is klein, plm. 170 mensen. In onze produkten zijn wij echter groot: professionele elektronische apparatuur van de hoogst bereikbare kwaliteit. Door de verscheidenheid van alleenverteenwoordigingen zijn onze medewerkers verdeeld in een aantal kleine teams, elk met z'n eigen verantwoordelijkheid en doelstelling. Dit maakt het werken erg plezierig en biedt goede kansen voor

2 kommerciële medewerkers

De eerste die wij een uitstekende funktie kunnen bieden is niet zomaar een halfgeleiderspecialist. Hij is een man met belangstelling voor elektronische marketing die zorgt voor de uitbouw van het programma halfgeleiders. Dat betekent niet alleen bezoeken van kliënten en prospekts, dat betekent ook het kontakt met buitenlandse leveranciers, het voeren van korrespondentie en het zorgen voor kommerciële rapportering.

Rijbewijs B-E is net zo onmisbaar als kennis op het gebied van digitale en lineaire geïntegreerde schakelingen.

De tweede, die voorlopig bestemd is voor de binnendienst van de afdeling komponenten, mag wat jonger zijn (20 - 30 jaar), maar de skoop is even groot als deze man in grote lijnen aan dezelfde eisen kan voldoen.

Voor beide jobs geldt:

- ★ hogere technische opleiding
- ★ representatief
- ★ initiatief en zelfstandigheid
- ★ tenminste Engelse taal
- ★ kommerciële ervaring, bij voorkeur in de genoemde vakgebieden

Sollicitaties schriftelijk of mondeling na Uw telefoontje met de Heer A. Wielders die graag een afspraak (evt. voor de avonduren) met U maakt, tel. 678380 toestel 150.



KONING EN HARTMAN

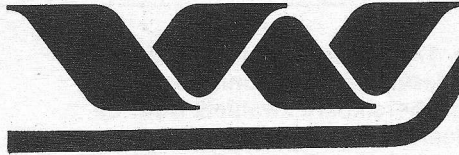
Elektrotechniek B.V.

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528

kommunicatie app./wetenschappelijke app./halfgeleiders/meet- en regeltechniek/
medische app./komponenten/verkeerstechniek/maritieme app.

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmaal per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60



**waterloopkundig
laboratorium**

Aangeboden

Jongeman, 24 jaar, met 2¹/₂ jaar ervaring op het gebied van centrale antennesystemen en in het bezit van de diploma's: Mulo-B, MTS-elektronika en rijbewijs B-E zoekt een hem passende werkkring Brieven onder no. RE 2136

ATTENTION!!!

Original handbooks for British Receiver 1617, better known as Receiver B-40 made by Murphy, all models complete with circuits modifications a.s.o. Hfl. 30:=-p.p. Television & Elektronik Service, Malmgårdsv. 28, S-11638 Stockholm, Sweden.

Gevraagd

Kleur - Zwartwit generator FG 387
Aanbiedingen 01828-3167.

zoekt op korte termijn voor de afdeling Instrumentatie een

elektronicus

Zijn taak zal o.a. bestaan uit het ontwerpen, vervaardigen en onderhouden van elektronische apparatuur en het assisteren bij het gebruik van deze apparatuur.

Gedacht wordt aan een elektronicus met middelbare technische opleiding, behoorlijke kennis van de Engelse taal en ervaring met analoge en digitale technieken.

Sollicitaties te richten aan de bedrijfsingenieur van het Waterloopkundig Laboratorium de Voorst, Postbus 152, Emmeloord.

**repelweg 10
post emmeloord
noordoostpolder**



BRUKER Spectrospin N.V.

is fabrikante van NMR- en ESR- spectrometers, research magneten, instrumenten voor elektro-chemische analyse, elektronische- en medische instrumenten enz.

Wegens uitbreiding hebben wij plaats voor een

service-technicus

Ervaring op het gebied van NMR-spectrometrie en/of minicomputers is wenselijk.

Wij vragen voorts opleiding op het niveau van HTS-elektrotechniek, goede kennis van de duitse- en engelse taal en in bezit van rijbewijs B-E.
Leeftijd tot ca. 30 jaar.

De juiste kandidaat moet, na een ruime inwerktijd, zelfstandig kunnen werken. Zijn werkterrein is Nederland, met incidentele reizen naar andere west-europese landen.

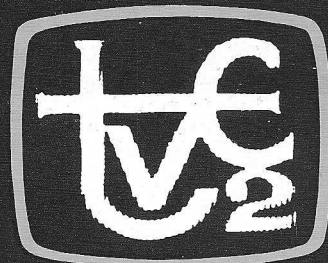
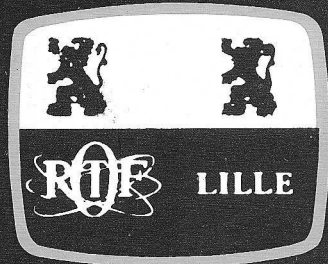
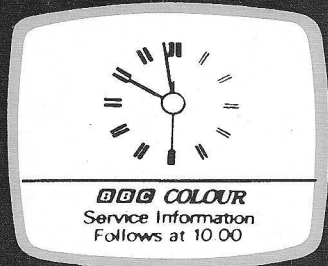
U kunt uw sollicitaties richten aan onderstaand adres, alwaar u ook telefonisch inlichtingen kunt verkrijgen.

BRUKER SPECTROSPIN N.V.
Jan van Gentstraat 148
Badhoevedorp. Tel. 02968-5697



SCHRADER
ANTENNE
VERSTERKERS

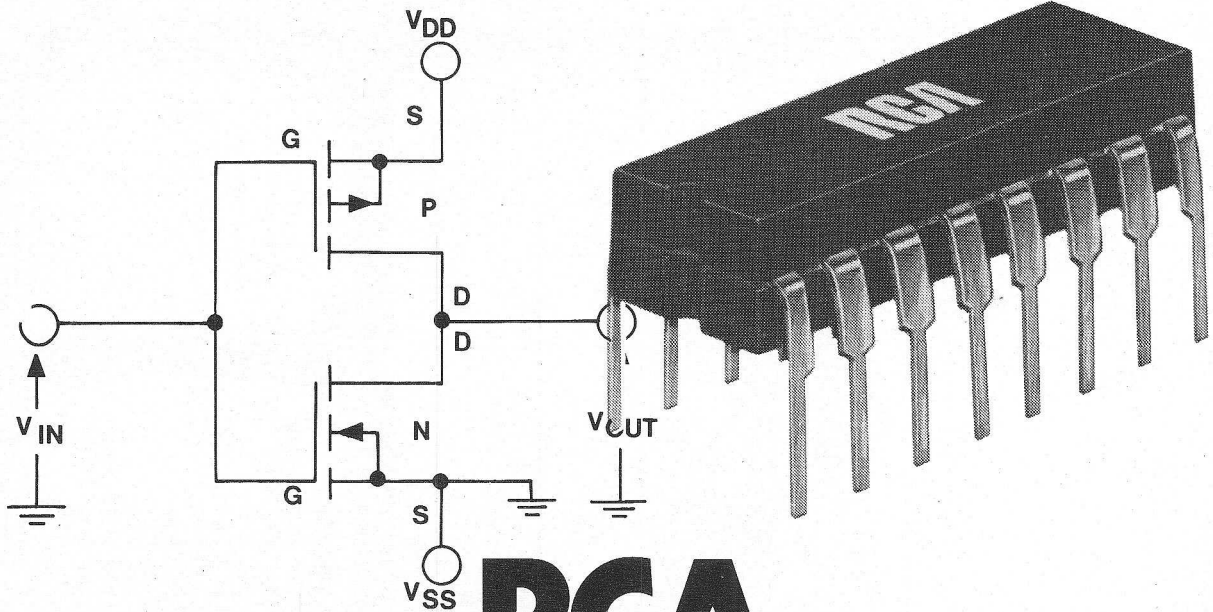
VOOR BETERE
TV-ONTVANGST



SCHRADER BV
ELECTRONICA

LIPPIJNSTRAAT 4B AMSTERDAM-W TELEFOON 020-124418

047



RCA leader in COS/MOS

Al in 1967 introduceerde RCA als eerste in de branche zijn COS/MOS circuits. En sindsdien stond de ontwikkeling niet stil. Voortdurend worden nieuwe circuits aan de bestaande reeks toegevoegd en op het ogenblik omvat de geavanceerde RCA serie meer dan 60 COS/MOS circuits. Geen wonder dat RCA COS/MOS als industriestandaard is geaccepteerd als opvolger van TTL. De RCA 4000-serie wordt inmiddels door een aantal fabrikanten ge-"second-sourced".

Met de introductie van een nieuwe generatie lineaire COS/MOS circuits bij RCA wederom de spits af. Het eerste type van deze nieuwe reeks (CA 3600E) bevat 6 transistors (3 n-channel en

3 p-channel MOS enhancement type), die als complementaire paren zijn geschakeld. Deze nieuwe serie COS/MOS IC's maakt het de ontwerper mogelijk digitale en lineaire circuits op eenvoudige wijze te combineren.

Inelco levert COS/MOS circuits in plastic behuizing uit voorraad. De schakelingen zijn echter ook in keramische dual-in-line en flat-pack behuizing leverbaar.

RCA COS/MOS circuits zijn ook leverbaar volgens militaire specificaties (MIL-STD-883 en MIL-M-38510).

Vraag Inelco om toezending van de speciale uitgebreide RCA COS/MOS brochure.

**Alle voorkeurtypen van RCA COS/MOS circuits zijn ook uit voorraad verkrijgbaar bij:
Elektronika 2000, Amsterdam en bij Van Dam Elektronica, Rotterdam.**

RCA

Inelco

Afd. Elektronica

Inelco Nederland bv

Amsterdam, postbus 7815
tel. (020) 44 16 66

Inelco Belgium sa

1160 Brussel, Hertoginnedal 3,
tel. 02 - 60 00 12

0042