

20e JAARGANG

7

1 APRIL 1972

f 1,25

RADIO

# electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL  
PER MAAND

**Hoe oud mag een  
onderzoeker zijn?**

**IEC 268 en de  
„dBm”**

**Veelzijdige  
toongeneratoren**

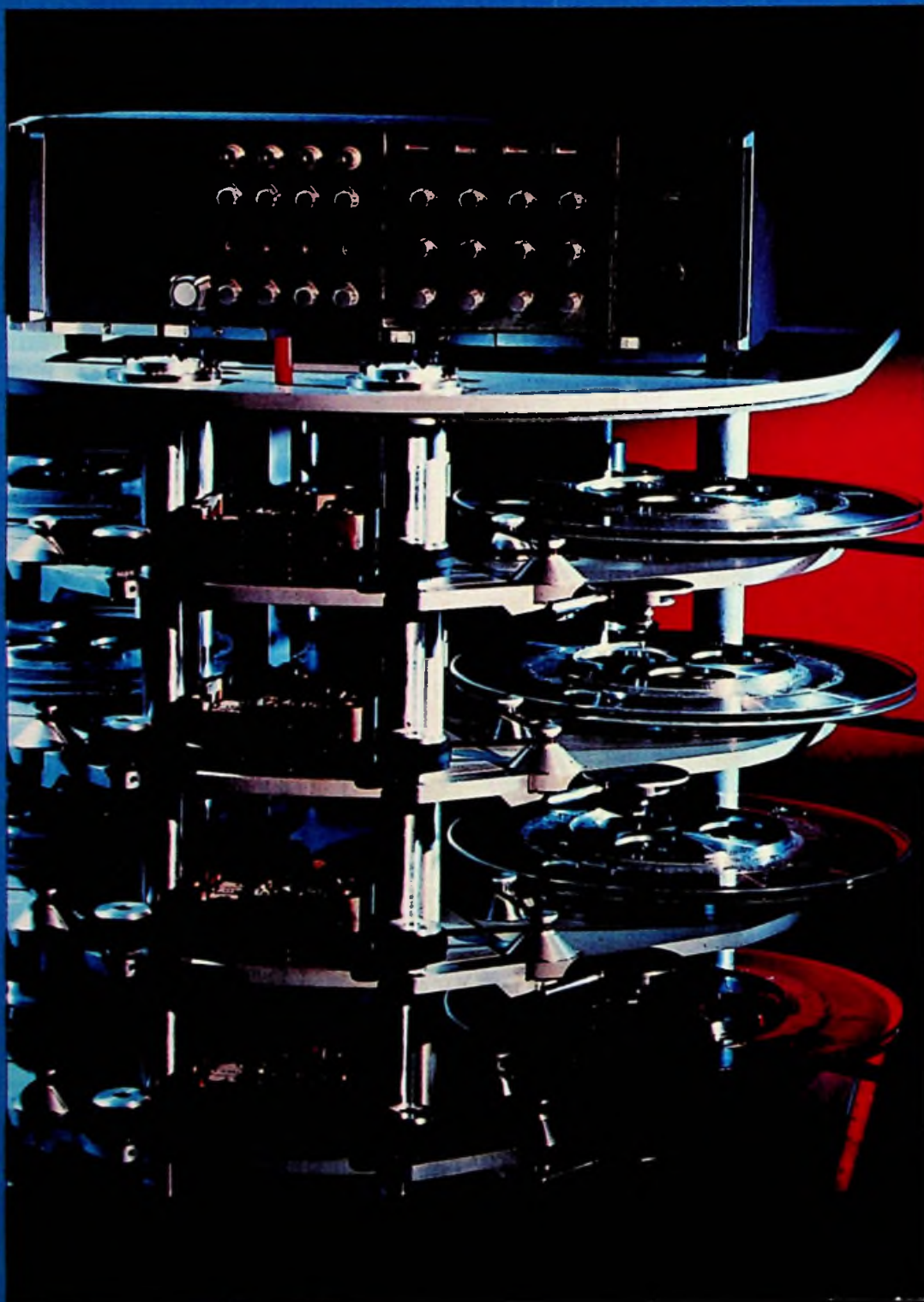
**C-MOS**

**Elektrostatische  
informatie-  
optekening**

**Vooruitstrevende  
techniek  
in nieuwe  
KTV-toestellen**

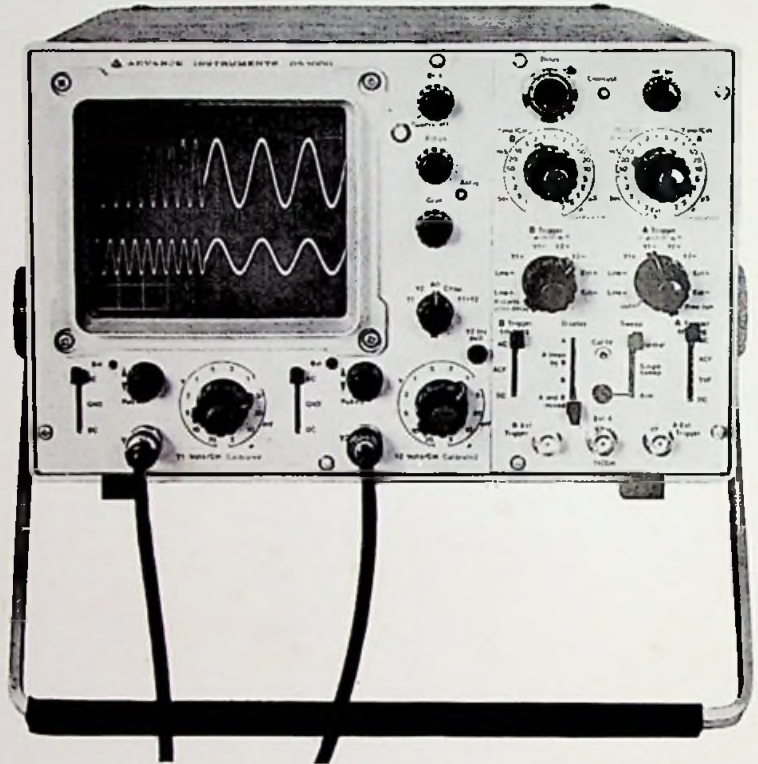
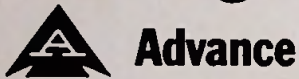
*Deze machine brengt de muziekprogramma's aan op de banden voor de Philips musicassettes. Vier banden worden gelijktijdig beschreven, ieder met vier geluidssporen; dit gebeurt bij een snelheid die het 32-voud is van de nominale bandsnelheid.*

*(foto: Philips)*



# 40 MHz bandbreedte dubbelstraals 5mV/cm gevoeligheid

voor  
nog geen  
4000 gulden!



Bandbreedte: DC - 40 MHz  
Gevoeligheid: 5 mV/cm - 20 V/cm op beide kanalen.  
Stijgtijd: 9nS  
Ingangsimpedantie: - 1M ohm/28 pf  
Operatiemogelijkheden: Y1  
Y2  
Y1 en Y2 chopped  
Y1 en Y2 alternate  
Y1 en Y2 (Y2 kan geïnverteerd worden).  
Tijdbasis: 200 nS/cm - 2 S/cm  
(x 10 geeft 20 nS/cm)  
Trigger input koppeling: AC, DC, AC Fast, TV  
Frame. Tijdbasis functies: 'A' sweep  
'B' Intensified by 'B'  
'B' delayed by 'A'  
'A' and 'B' mixed

De Advance OS 3000, een lichtgewicht dubbelstraals oscillograaf met een 8x10 cm rechthoekige KSB en met een bandbreedte van 40MHz en 5mV/cm gevoeligheid, biedt uitzonderlijke mogelijkheden voor het observeren van complexe signalen. Door middel van de 22 tijdbasissnelheden van zowel tijdbasis A als B alsmede de delayed tijdbasis en "mixed sweep" is het instrument ideaal voor algemene toepassingen en hooggekwalificeerd laboratoriumwerk. De triggerfaciliteiten zijn onafhankelijk voor ieder kanaal, een essentiële eigenschap voor TV en pulsgebruik om golfvormjitter te elimineren. Dit unieke instrument kunnen wij u leveren voor nog geen 4000 gld.

Wilt U meer weten? Bel of schrijf voor een gedetailleerde documentatie, of gebruik nevenstaande coupon en zend deze op naar de alleenverteenwoordiging voor de Benelux:

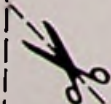
**Coupon** Gaarne ontvangen wij van U:

- volledige documentatie OS3000  
 demonstratie OS 3000

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

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

telef.: \_\_\_\_\_



## SIMAC Electronics b.v.

SCIENTIFIC INSTRUMENTS  
FOR MEASURING AND CALIBRATION  
EINDHOVENSEWEG 58 STEENSEL  
TEL: (04970) 2011 TELEX: 51037

Spectrum Analyzers, Signal Generators, Sweepers, Noise and Field Intensity Meters, Network Analyzers, Microwave Attenuators, Mobile communication Test Equipment, Synchro and Resolver Test Equipment, XY-/XT-Recorders, Ratio Transformers, Electrostatic Voltmeters, Desk-Calculators.



ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT  
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST”,  
orgaan van het Internationaal Documentatie  
Centrum voor Elektronische Toepassingen  
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

N.V. Uitgeverij. /E. E. Kluwer  
Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-  
afdeling

Polstraat 10-12 - Postbus 23  
Deventer-6600 - Tel. 0 5700 - 7 55 22  
Giro 86 12 21

Bankrekening:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer  
No. 596247265

Redactie:

C. J. Bakker

P. Hadderingh

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	G. A. H. Hesp
W. Arckens	Th. v. d. Heuvel
L. Berends	H. Hinlopen
W. De Boeck	F. Hofma
ir. W. v. Bokhoven	W. Jak
J. Bron	J. H. Jansen
H. E. Charlouis	drs. W. D. M. Janssen
H. Denis	H. Jekel
W. W. Diefenbach	Th. R. J. Koehoorn
Ir. J. R. G. Van Dijk	M. Leeuwijn
C. L. Doesburg	H. Leydens
R. Y. Drost	Th. C. Lof
E. J. R. Engelen	W. Olthoff
ir. R. Everaert	drs. F. M. Schimmel
A. Th. E. van Eyk	J. Smilde
C. A. J. v. d. Geer	F. A. S. Sterrenburg
C. Geilman	P. Vijzelaar
J. H. M. Goddijn	H. A. O. Wilms

jaarabonnement . . . . .	f 26,-
	(incl. 4% O.B.)
losse nummers . . . . .	f 1,25
	(incl. 4% O.B.)
België . . . . .	400 Fr
losse nummers . . . . .	20 Fr
buitenland . . . . .	f 29,- per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen sche-  
ma's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend  
bestemd voor huishoudelijk en experimen-  
teel gebruik - (octrooiwet)

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en  
radiohandelaren

Verschijnt tweemaal per maand

## IN DIT NUMMER

- |                                  |     |                                                                    |
|----------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Informatica</b>               | 213 | Hoe oud mag een onderzoeker zijn?<br>Wat mag research gaan kosten? |
|                                  | 214 | Elektrostatische informatie opteke-<br>ning                        |
| <b>Spitsvondige schakelingen</b> | 216 | Audio compressor<br>Eenvoudige elektronische zekering              |
| <b>Telecommunicatietechniek</b>  | 217 | Vooruitstrevende techniek in nieuwe<br>KTV-toestellen              |
| <b>Tentoonstellingen</b>         | 218 | Int. Broadcasting Convention                                       |
|                                  | 226 | Tentoonstellingskalender 1972                                      |
| <b>Elektro-akoestiek</b>         | 219 | IEC268 en de „dBm”                                                 |
|                                  | 227 | Veelzijdige toongeneratoren                                        |
| <b>Halfgeleiders</b>             | 231 | C-MOS                                                              |
|                                  | 235 | Op Amp allerlei (2)                                                |
|                                  | 238 | Logische basisschakelingen met<br>bouwstenen in TTL (7)            |
| <b>Documentatie</b>              | 242 | Belangrijke artikelen uit andere bla-<br>den                       |
|                                  | 243 | Nieuwe boeken                                                      |
| <b>Vaste rubrieken</b>           | 215 | RE-Journaal                                                        |
|                                  | 243 | Astro-elektronica                                                  |
|                                  | 244 | Nieuws voor handel en industrie                                    |
| <b>Lezer reflecties</b>          | 225 | Opmerkingen bij: Eenvoudige harmo-<br>nische vervormingsmeter      |



# MEETINSTRUMENTEN VOOR ZELFBOUW

In het AMTRON programma is naast een uitgebreide reeks audiopakketten, FM-zenders, voedingen, batterijladers, lichtorgels en modelbesturingsunits ook een bijzonder interessante reeks pakketten voor meetinstrumenten opgenomen. Hieruit lichten wij:

UK560



## TRANSISTORTESTAPPARAAT

Voor meting van de ruststromen  $I_{c0}$ ,  $I_{c0}$ ,  $I_{c0}$  en  $I_{c0}$ , van de parameters  $h_{11e}$ ,  $h_{12e}$ ,  $h_{21e}$ ,  $h_{22e}$ . Basisstroommeting  $I_b$  in de bereiken 0,1 mA, 1 mA en 10 mA. Basis-emitterspanningsmeting in de bereiken 100 mV, 0,5 V en 1 V. Collectorstroommeting in de bereiken 100  $\mu$ A, 1 mA, 10 mA, 100 mA en 250 mA.

Basis-emitter en collector-emitter spanningen zijn continue regelbaar tot resp. 1 en 10 volt.

Voedingsspanning: 1 x 1,5 volt en 2 x 4,5 volt batterijen. Meetinstrumenten: 2 meters 100  $\mu$ A.

Bouwpakket UK560	f 81,40
Vbe-meter	f 39,00
Vce-meter	f 39,00

UK425



## CONDENSATORBOX

Voor het bepalen van  $U_w$  onbekende condensator in een experimentele schakeling is een condensatorbox een onmisbaar attribuut. In het AMTRON programma is onder type UK425 een pakket opgenomen met capaciteiten tussen 100 pF en 220 nF. In combinatie met de UK415 weerstandenbox is een bijzonder universeel experimenteel-systeem gecreëerd.

Bouwpakket UK425	f 38,30
------------------	---------

UK415



## WEERSTANDENBOX

In combinatie met bovenstaande condensatorbox kan deze weerstandenbox (10 ohm tot 10 Mohm, 5%, 1 1/2 watt) zeer nuttige diensten bewijzen bij experimentele schakelingen. Ook voor het bepalen van een onbekende weerstand in een productieschakeling kan dit apparaatje goede diensten bewijzen.

Bouwpakket UK415	f 48,60
------------------	---------

UK440



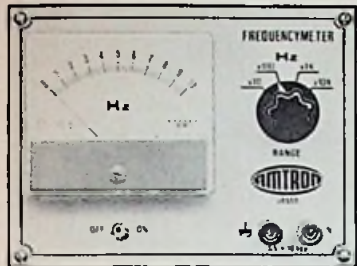
## CONDENSATORMEETBRUG

Wilt U een onbekende condensator opmeten of een in Uw bezit zijnde condensator op waarde controleren, dan is een UK440 een onmisbaar hulpinstrument. Hiermee kunnen condensatoren gemeten worden van 10 pF tot 1  $\mu$ F in drie meetbereiken. Het uitbalanceren van de waarde geschiedt op de bij te leveren koptelefoon type PP0315-00.

Bouwpakket UK440	f 42,80
Koptelefoon PP/0315-00	f 13,95

KASTJE VOOR DEZE BOUWPAKKETTEN: f 5,90. Prijzen excl. 14% B.T.W.





UK550

### LAAGFREQUENT FREQUENTIEMETER

Frequentie is op vele manieren te meten; naast de digitale mogelijkheden kan ook een analoge meetmethode in vele gevallen van groot nut zijn. Deze analoge metingen kunnen door de UK550 verricht worden in een gebied van 0-100 kHz in vier decimaal verdeelde meetbereiken.

De maximaal toelaatbare ingangsspanning is 10 Vpp.

De minimale ingangsspanning is 500 mV. De voedingsspanning is 9 volt.

Bouwpakket UK550 . . . . . f 65,00

Hz-meter TS/2070-00 . . . . . f 41,90

### BLOKGOLFGENERATOR

Onontbeerlijk is dit apparaat voor experimenten en metingen aan audio-apparatuur. In dit apparaat is een operationele versterker type 709C ondergebracht. De UK575 geeft een frequentie af tussen 20 Hz en 20 kHz. De uitgangsspanning is max. 20 volt pp., welke spanning continue regelbaar is uitgevoerd. De uitgangsimpedantie is 600 ohm, de stijgtijd 200 nsec. Voedingsspanning van dit apparaat is 220 volt.

Bouwpakket UK575 . . . . . f 83,90



UK575



UK570

### SINUSGENERATOR

Voor vele andere toepassingen en ook voor audio-metingen is de UK570 sinusgenerator bijzonder geschikt. Dit apparaat heeft een bereik van 10 Hz tot 1 MHz in 5 decimaal verdeelde bereiken. De uitgangsspanning is continue schakelbaar in 15 mV, 150 mV en 1,5 V, de uitgangsspanning is 200 ohm. Vervormingsfactor 0,4% voor 1,5 V uitgangsspanning. Evenals de UK575 is de UK570 voor 220 volt netspanning uitgevoerd.

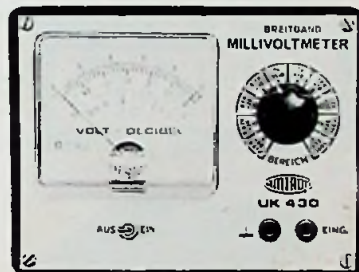
Bouwpakket UK570 . . . . . f 88,90

### BREEDBAND MILLIVOLTMETER

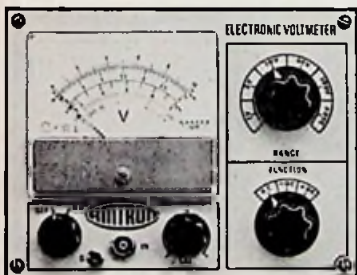
Onmisbaar voor metingen in audio- en ontvangerapparatuur is een millivoltmeter; deze UK430A heeft bereiken van 10, 30, 100, 300 mV en 1, 3, 10, 30, 100 en 300 volt wisselspanning. Ook dB-metingen zijn verrichtbaar tussen -40 en +50 dB. Het frequentiebereik ligt tussen 10 Hz en 3 MHz. Ingangsimpedantie 500 kohm in het 10 mV-1 V bereik en 1 Mohm in het 3-300 volt bereik.

Bouwpakket UK430/A . . . . . f 72,80

Meetinstrument TS0580 . . . . . f 60,30



UK430/A



UK475

### FET VOLTMETER

Voor het verrichten van spanningsmetingen met een hoge ingangsimpedantie is de UK475 zeer geschikt. Deze voltmeter heeft bereiken van 1, 3, 10, 30, 100 en 300 volt met een ingangsimpedantie van 22 Mohm voor gelijkspanningsmetingen en een ingangsimpedantie van 1,5 Mohm voor wisselspanningsmetingen. Met de testpen UK565A gaat deze meter tot 1 MHz, terwijl testpen UK565B metingen tot 250 MHz mogelijk maakt.

Bouwpakket UK475 . . . . . f 83,90

Meetinstrument hiervoor . . . . . f 44,10

Bouwpakket UK565A/B . . . . . f 28,70

BV TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

**VAN DAM**  
ELEKTRONICA

Spoorsingel 49 (Blijdorp-uitgang CS-station) Postbus 450, Rotterdam-3004, telefoon: 010-670022, telex: 25336 damel nl, postgirorekening: 295550.

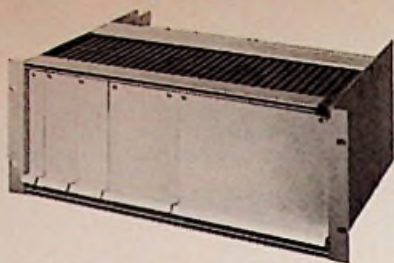
Verkooppunt voor Amsterdam e.o.: Blasiusstraat 14-16, Amsterdam, telefoon 020-947218.

Postorders uitsluitend via Postbus 450 te Rotterdam.

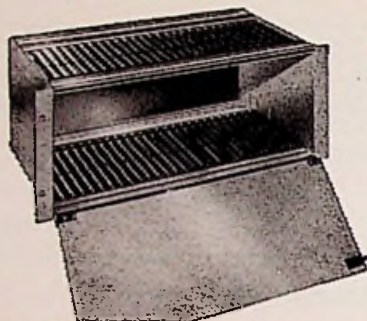


VERO

electronic  
packaging  
specialists

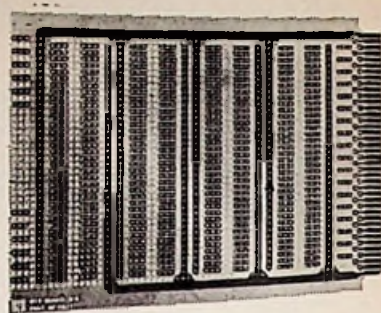


D-systeem — kaartframe met voorpanelen  
0,5" en 1". Geschikt voor toepassing VERO-boards  
en VERO D.I.P.-boards, Module Rack in de loop van  
dit jaar leverbaar.



### Kaart-rek,

kan in bovenstaande ICD-kast worden geplaatst  
Complete serie kaartframes voorzien van insteekbare  
geleiders met horizontale of verticale voorpanelen.  
Bouwhoogten van 110 mm t/m 288 mm



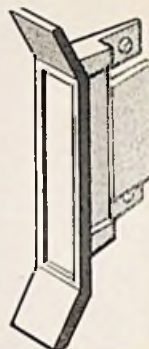
### VERO standaard P.C.Boards,

van epoxy-glas of pertinax  
Steekmaat 0,1". 43 vergulde contacten,  
bijbehorende connectors in voorraad.  
Diverse afmetingen voorhanden.  
Boordafm. b.v.  
4,5" x 6,5", geschikt  
voor 20 IC's

I.C. voet, 14- en 16-pens, laag  
profiel voor D.I.P. 14-pens  
f 1,95 netto, uit voorraad.  
Ook voor wirewrap.

Diverse aansluitpennen.

Diverse  
kaarthandles  
in de kleuren:  
zwart, grijs,  
rood, blauw,  
groen en geel.



## QUAD 50 E



10,9 kg  
120 x 159 x 324 mm  
110/220 V

### UNIVERSELE VERMOGENSVERSTERKER VOOR INDUSTRIËLE TOEPASSING

- vermogensafgifte 50 W continu aan  
5,5 - 12,5 - 22,5 - 50 en 200  $\Omega$ .  
(17 - 25,5 - 34 - 51 en 102 V)
- vermogenscurve - 1 dB bij 30 Hz en 20 kHz
- vervorming <0,1% bij 1000 Hz, <1% bij 10 kHz
- ingang 0,5 V asymmetrisch of zwevend,  
via instelbare verzwakker
- beveiliging onvoorwaardelijk stabiel,  
bestand tegen overbelasting,  
zelfbegrenzend bij hoge temperatuur,  
korte hersteltijd
- prijs f 500.- netto excl. BTW
- accessoire inplug-ingangstrafo 600  $\Omega$  gebalanceerd,  
f 57.- netto excl. BTW
- fabrieksfolder wacht op uw aanvraag



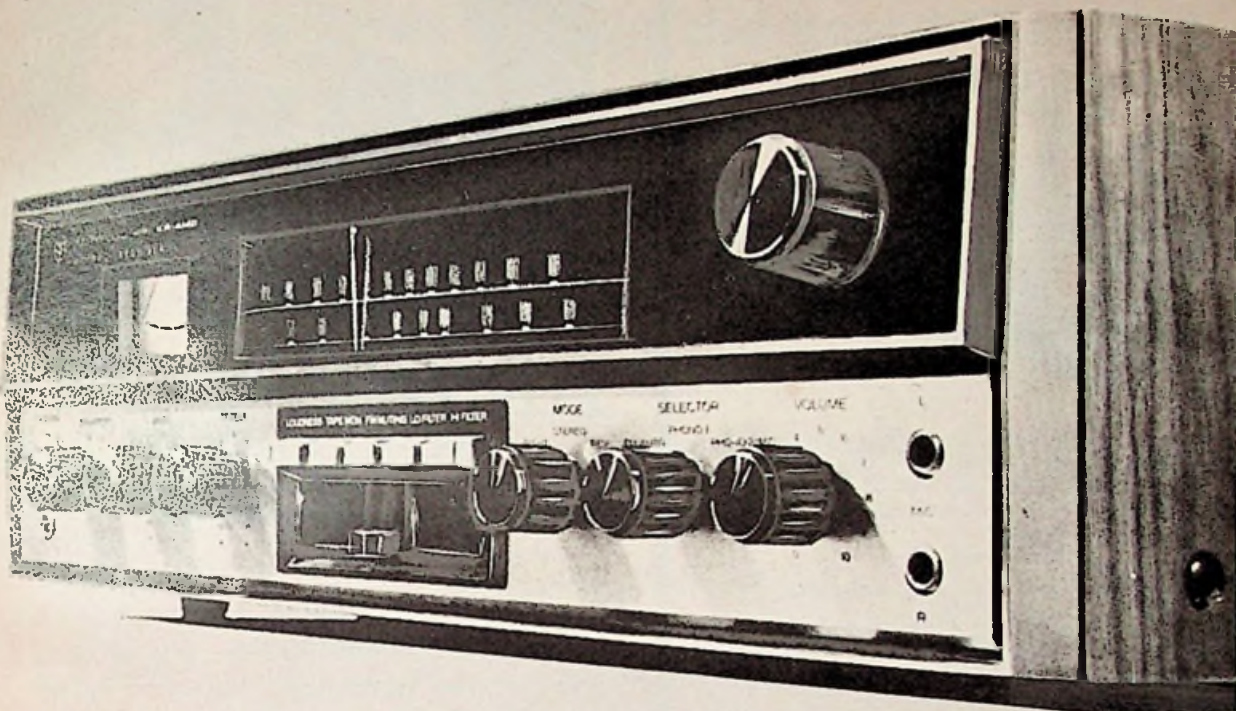
TransTec nv  
Rotterdam

Schiedamsevest 67  
tel. (010) 14.70.55\*



*the sound approach to quality*

**KENWOOD**



## Is de Kenwood KR-4140 gewoon maar een tuner versterker of...?

De Kenwood KR-4140 is gewoon voor de veeleisende luisteraar. Zo'n luisteraar die donders goed weet wat hij wél en wat hij niét wil horen. Een haarzuiver geluid dus. Wat betreft de tuner zorgen de 2 IC's en de 2 FET's hiervoor. De 95 Watt's versterker geeft, gemeten bij 4 Ohm, minder dan 0,5% Intermodulatievervorming en is voorzien van

speciale Low Noise silicium transistoren. Verder biedt de KR-4140 mogelijkheid tot het aansluiten van 2 sets boxen, 2 microfoons en een stereohoofdtelefoon. Al met al is de KR-4140 weer een staaltje van Kenwood kwaliteit. Uitvoerige technische documentatie op aanvraag.

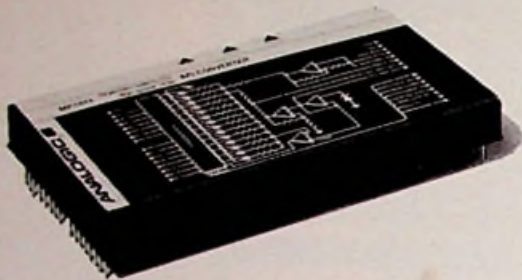
**inelo**

Afd. HiFi, Radio, TV  
Verkoopkantoor en showroom Amsterdam:  
Amstelveenseweg 37, tel. (020) 143 456

Showrooms:  
Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. (05910) 1 37 26  
Zeist, Jan Ligthartplein 53, (03404) 1 25 96



# analogic's derde generatie A/D en D/A converters



Nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en snelheid zijn de belangrijkste technische eigenschappen van de nieuwe 1900 en 2800 serie D/A en A/D converters van Analogic.

#### AN 2800 serie A/D converters

Ingangsbereik : single ended of differentieel,  
1000 M $\Omega$   
Digitale resolutie : 8 tot 14 bits  
Snelheid : 1  $\mu$  sec/bit  
Absolute nauwkeurigheid : 0,1 % voor 8 bits en 0,01 % voor 14 bits

Prijzen vanaf **f. 600.-** exkl. b.t.w.

#### AN 1900 serie D/A converters

Digitale resolutie : 8 tot 16 bits  
Nauwkeurigheid (% l.s.r.) : 0,1 % voor 8 bits en 0,003 % voor 16 bits  
Settling time to 1/2 L.S.B. : 0,4  $\mu$ sec voor 8 bits en 0,5  $\mu$ sec voor 12 bits

Prijzen vanaf **f. 500.-** exkl. b.t.w.

De jarenlange ervaring in de bouw van data verwerkende systemen herkent U aan de praktische betrouwbaarheid en de finishing touch : volledige afscherming tegen elektrostatische en elektro-magnetische invloeden van alle Analogic modules.

Het is de moeite waard de Analogic short form catalogus of gedetailleerde documentatie bij ons aan te vragen.

## KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek N.V.  
Koperwerf 30 - Den Haag  
Tel. (070) 67 83 80\* Telex 31528



## ELECTRISCHE MEETAPPARATUUR

- \* Hoogwaardige precisie-instrumenten w.o.
  - meettafels
  - meetbruggen
  - normalen
  - galvanometers
  - nulstroomindicatoren
  - kompensatoren
  - dekadebanken
- \* van de  
Zwitserse instrumentenfabriek

# TETTEX

- \* Tevens handzame meetbruggen voor de meting van weerstand, zelfinductie, capaciteit en temperatuur.



N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY  
DEN HAAG POSTBUS 249 TEL. 070 - 29 80 29\*  
TE-308



# HUTSON INDUSTRIES

Resultaat van een perfecte techniek  
die jaren op zijn tijd vooruit is

# TRIAC's & SCR's

## IN GLAS GEPASSIVEERDE CHIPS - ZONDER „LEGE PLEKKEN“

Alle Hutson triac's en SCR's zijn gepassiveerd. Het glas hiervoor werd speciaal door Hutson ontwikkeld. Resultaat: Geen natrium verontreinigingen - geen inbranden - geen problemen bij temperatuurvariaties.

## IN GLAS GEPASSIVEERDE „CENTRE GATES“

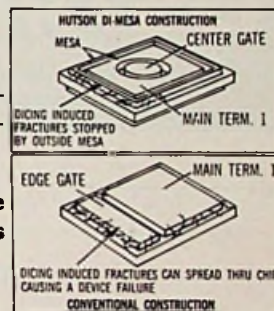
Bij alle Hutson thyristors - behalve de 3 en 4 A typen - wordt de „centre gate“ chip geometrie toegepast. Resultaat: Verbeterde  $dv/dt$  verhouding en  $di/dt$  karakteristiek, waardoor kortere inschakeltijden en lagere schakelverliezen. Alléén Hutson, de grootste leverancier van thyristorchips in de vrije wereld, past dit betrouwbare systeem toe.

## DI-MESA \* KONSTRUKTIE DIE PASSIVATIEFOUTEN UITSLUIT

Alle Hutson triac's en SCR's worden vervaardigd volgens dit gepatenteerde procedé. Resultaat: Een afdoende fysieke barrière tegen minuskule barstjes die onvermijdelijk ontstaan bij de vervaardiging van gepassiveerde chips.

Alléén Hutson heeft een perfecte glaspasivatie, gekombineerd met de centre gate konstruktie en het dubbel-mesa procedé. Dit maakt Hutson triac's en SCR's uiterst betrouwbaar gedurende de gehele levensduur.

## VERKRIJGBAAR IN VELE BEHUIZINGEN EN ALS CHIPS



ISOTAB\*. Electrically isolated. Center-gate construction.



3/4" PRESS-FIT SERIES. Electrically isolated. Center-gate construction.



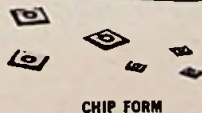
1/2" PRESS-FIT SERIES. Center-gate construction.



TO-66 package



TO-5. Standard and sensitive-gate Triac's and SCR's.



CHIP FORM

Dit complete Hutson assortiment omvat triac's en SCR's voor stromen van 3 en 4 A tot 35 en 40 A ( $I_{T(RMS)}$ ) en spanningen van 30 en 50 V tot 600 V ( $V_{DROM}$ )

VOOR ALLE TECHNISCHE-  
EN PRIJSINFORMATIE:



rodelco bv  
ELECTRONICS

\* TM HUTSON INDUSTRIES

Postbus 1030 Den Haag  
Telefoon (070) 64 78 08 \* Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN



**KWARTS-OSCILLATOREN**  
in modul-uitvoering met of zonder ovencontrole. 50 kHz - 300 MHz.

**FREQUENCY SOURCES**  
compacte standaarden in modulvorm te leveren van DC tot 50 kHz.

**FM-MODULATORS**  
kwarts-gestuurd van 1-10 MHz. Stabiliteit  $1 \times 10^{-6}$ . Modulatie 10 - 15 000 Hz.

**KWARTSKRISTALLEN**  
in soldeer, kold-weld en glasuitvoering, volgens MIL, DEF of fabrieksspecificatie. Frequentiebereik 2,5 kHz - 180 MHz.

Voor  
**industrie, handel,  
laboratoria, defensie en  
amateurs**

**=STABILIX=**  
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag  
Telefoon 332497

## "GELOSO" Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
- UITNEEMBARE MICROFOON
- VERLENGKABEL

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp:

**RED STAR RADIO N.V.**

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70

**TELEDYNE PHILBRICK** presenteert

de Super-FET 1421

Een FET OP AMP in een TO-99 huis met gegarandeerde volgende specificaties  
In 't kort

Model	I <sub>bias</sub>	I <sub>os</sub>	Eos Tc	CMRR	Prijs	Hfl.
					I-24	25-99
1420	50 pA	25 pA	50 pV/°C	4000	50,00	44,60
1421 01	15 pA	10 pA	50 pV/°C	4000	67,50	55,00
1421 02	10 pA	5 pA	25 pV/°C	10000	96,00	77,00

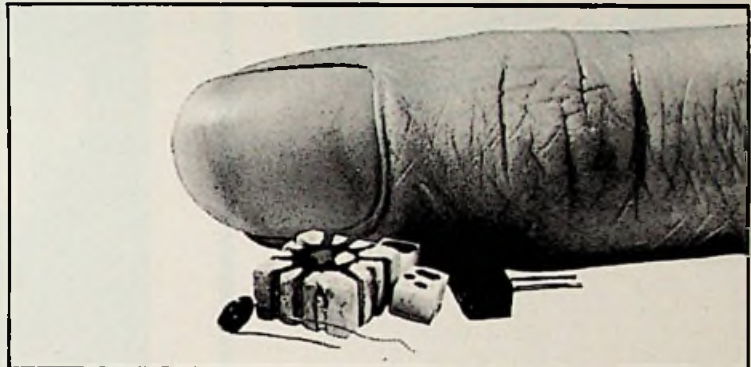
 **TELEDYNE PHILBRICK**

WAVERSE STEENWEG 1676  
TEL 02/72.55.89 - 72.45.56  
1160 BRUSSEL  
TELEX: 267.38



**CAMBION®**  
micro miniatuur spoelen

## De ruimte legt u geen duimbreed in de weg.



Moderne micro circuits zijn aan ruimte gebonden. Vandaar dat Cambion micro miniatuur spoelen dé aangewezen produkten zijn. Het uitgebreide Cambion programma omvat monolytische vaste- en instelbare inductors, epoxy molded uitvoeringen, variable en vaste- en variable afgeschermde inductors voor printed circuits of voor dikke- of dunne film circuits.

Een variable spoel is reeds verkrijgbaar voor de bereiken van 0,06 tot 2000  $\mu\text{H}$  en met de afmetingen 2,03 mm  $\varnothing$  bij 4,77 mm lang (type 556-1050) of een vaste spoel voor de bereiken 0,10 tot 3300  $\mu\text{H}$  met de afmetingen van 1,90 mm  $\varnothing$  bij 4,32 mm lang (type 555-1054). Of, de geheel nieuwe RF spoelen die een bereik dekken van 0,10  $\mu\text{H}$  tot 100 mili H. Ook hier kunnen wij u een molded uitvoering aanbieden van 0,10  $\mu\text{H}$  of 1000  $\mu\text{H}$  met de afmeting van 2,42 mm  $\varnothing$  bij 6,35 mm lang (type 550-3399-volgens mil.-C-15365-C).

... en Techmation heeft nog meer spoelen achter de hand

Vanzelfsprekend sturen wij u uitgebreide documentatie of geven wij u telefonisch alle gewenste inlichtingen.

Zo lost Techmation, al duimdraaiend, het ruimteprobleem voor u op.

Techmation NV. Gebouw 64  
Schiphol-Oost. • 020 173727

**TECHMATION**

die moet u  
gewoon hebben



## marconi tf 2670 digitale multimeter

DC spanning: 100  $\mu$ V - 1000 V in 5 ranges  
AC spanning: 100  $\mu$ V - 1000 V in 5 ranges  
Weerstand: 100 m $\Omega$  - 2 M $\Omega$  in 5 ranges  
DC stroom: 100 nA - 200  $\mu$ A  
AC stroom: 100 nA - 200  $\mu$ A

Met een als extra verkrijgbare shunt is het mogelijk zowel AC als DC stroom uit te breiden tot 2A in 5 ranges

**f. 1.100.-** excl. BTW  
**shunt f. 180.-**

Volledige documentatie zenden wij U gaarne vrijblijvend toe.

### KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek N.V.  
Koperwerf 30 - Den Haag  
Tel. (070) 67 83 80\* Telex 31528



new

# impak

## pack flat cases



platverpakte instrumentkasten in 4 verschillende afmetingen, d.m.v. hulpstukken ook voor 19" rekmontage.

levering in bouwpakketvorm, snelle en eenvoudige klik-in montage.

afwerking: grijs-bruine moffellak met textielstructuur.

brochure op aanvraag.

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

**impak**

een produkt van

**imhof-bedco**

alleenverkoop voor Nederland:

**VAN  
REIJSEN  
ELEKTRONIKA**

**DELFT**  
SCHIEWEG 18-P  
POSTBUS 5005  
TEL. 015-30940\*



# unieke aanbiedingen



**PHILIPS N 2204.** Cassette recorder draagbaar. Batterij + lichtnet f 279.--

**NU 189,-**

**BASF** wereldberoemd om zijn banden, brengt nu een tweetal cassette-recorders die uitblinken in techniek en vormgeving.

**Type CC 9100** batterij + lichtnet f 198.--

**Type CC 9200** batterij + lichtnet f 298.--

**Sony TC 252 Recorder 4** sporen stereo mono opname en weergave. Vertikale en horizontale stand. 2 Deksel-luidsprekers, 3 snelheden. Dubbele VU-meters in palissander uitvoering. Compleet met 2 microfoons en band. f 698.--

**NU 579,-**

**Sony TC 630 stereo-recorder** 3 koppen en 3 snelheden. Te gebruiken als taperecorder. Versterker en tapedeck compleet met microfoons, band en boxen. f 1.575.-- **Speciale prijs op aanvraag.**

**Vanzelfsprekend geven wij op de bruto geadverteerde artikelen een zeer interessante korting.**

## Hoofdtelefoons

Koss ESP 6	8 ohm	395,—	—	Lenco K 104	8 ohm	99,—	64,—
vloeistof gevuld elektrostatisch				Sennheizer HD 414	2000 ohm	79,50	59,—
Koss PRO 4 AA	8 ohm	239,—	—	Sennheizer HD 110	600 ohm	196,—	—
vloeistof gevuld				vloeistof gevuld			
Koss 727	8 ohm	99,—	—	Akai ASE 20	8 ohm	75,—	59,—
vloeistof gevuld				Akai ASE 22	8 ohm	85,—	69,—
Koss KR D 711	300 ohm	99,—	—	Akai ASE 9-S	8 ohm	57,50	49,50
Philips LBB 9900	600 ohm	71,30	64,—	Sony DR 4A	8 ohm	95,—	—

## Mikrofoons

			NU
<b>Sennheizer</b>			
MD 441 N Dyn	445,—	—	—
MD 421 N Dyn	294,—	—	—
MD 421 HL Dyn	304,—	—	—
MKH 405 condensator	815,—	—	—
MKH 415 condensator	929,—	—	—
MKH 105 condensator	718,—	—	—
<b>Akai</b>			
ADM 5 Dyn	39,50	29,50	—
ADM 8 Dyn	29,50	25,—	—
DM 13 Dyn	71,50	57,95	—
UM 101 Dyn	132,50	99,50	—
ADM 12 Dyn	19,50	—	—
<b>Philips</b>			
N 8301 Dyn		51,65	—
N 8302 Dyn		62,65	—
<b>Uher</b>			
M 517 Dyn	110,—	—	—
<b>Microfoonbouw</b>			
C 540 condensator	393,50	—	—

**KOSS - hoofdtelefoon.** Type ESP-9 is een elektrostatische studio monitor. Frequentiebereik 15 tot 15.000. HZ ± 2 DB. Vloeistof gevulde oorkussens. Compleet met voeding. **655,-**

In onze speciaal ingerichte luisterzaal zijn alle topmerken te beluisteren. T.w. Sansui, Kenwood, Pioneer, Akai, Standard, Braun, Marantz.

**Sony TR 8460** Draagbare transistor ontvanger speciaal voor ontvangst van de luchtvaartband. Afstembereik 108-136 MHZ - AM met in- en uit schakelbare squelch. **NU 220,-**

**Sony TFM.** Draagbare transistor ontvanger. Voor ontvangst van de luchtvaart band 108-136 MHZ. Tevens beacon zenders bereik 150 tot 400 KHZ en FM-band. 88 tot 108 MHZ uitschakelbare Squelch en recorder-aansluiting. **NU 665,-**

## Pick-up elementen

Philips GP 200	31,80	25,—
Philips GP 370	39,—	32,—
Philips GP 380	59,—	47,—
Philips GP 390	59,—	47,—
Philips GP 410	93,50	75,—
Philips GP 400	108,—	87,—
Philips GP 401	169,—	135,—
Philips GP 412	349,—	280,—
Goldring G 850	75,—	36,—
Goldring G 800 H	95,—	44,—
Goldring G 800	110,—	49,—
Goldring G 800 E	214,—	99,—
Goldring G 800 super	300,—	159,—

**PIONEER PL 12 AC.** Compleet met voet en stofkap. Deze uitvoering is opvallend door zijn zorgvuldige afwerking. f 348.-- **NU 279,-**

Levering aan particulieren door geheel Nederland en België, uitsluitend onder rembours of na ontvangst van uw betaling d.m.v. een girokaart of betaalcheque, dan wel door storting op onze postgiro 2 30 73-93, t.n.v. Sound International, Rotterdam.

Bij aankoop boven f 600,- worden reiskosten voor 1 persoon vergoed



(KORTE) LIJNBAAN 3, ROTTERDAM-C, TELEFOON (010) 116395, POSTGIRO 2 30 73 93  
RUIE PARKEERGELEGENHEID, DRIE MINUTEN VAN CENTRAAL STATION

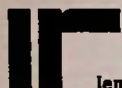
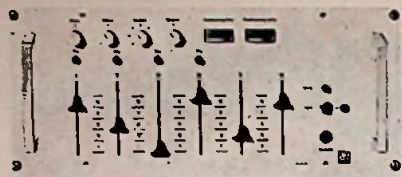


## RIM - Discotheek mixer

6-kanals stereo mengpaneel M6S

compleet en  
als bouwdoos  
leverbaar.

Vraag nadere  
documentatie bij  
de importeur:



lemkerroos hogeweg 33 amsterdam tel 020-553535

## DIGITAAL PRINTERS WD 125/E



- directe aansluiting aan alle elektronische apparatuur, indien deze uitgevoerd zijn met een BCD-uitgang.
- gelijktijdige invoer van verschillende codes mogelijk.
- drukprocedure circa 0,6 sec.
- tot 12 decaden
- inbouwmaten 1/2 x 19"

Techn. Handelsbur.

**THERMOTEX**

Pr. Hendrikstraat 180-182, DEN HAAG.

Telefoon 070 - 391870

# VAREL VAREL VAREL VAREL

## GEDRUKTE SCHAKELINGEN

galvanisch bewerkt - gemonteerd met onderdelen  
voor proefprint 24 uur service

VAREL - WEIDESTR. 10 - ECHT - POSTBUS 8 - TEL. 04754-2094

## HANDGEREEDSCHAP

GATENPONSEN 10 t/m 65 MM. Ø



KNABBELSCHAAR



HANDFREES



Alu. 1,5 mm  
V2A staal 0,9 mm  
SM staal 1,2 mm

n.a. geschikt voor het  
wegfrezen van overtollig  
koperpatroon op print-  
platen.  
Op batterijen!



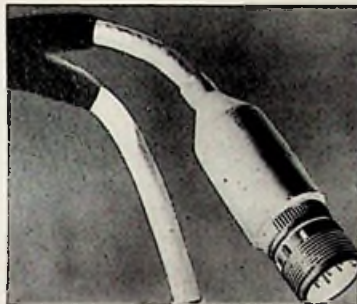
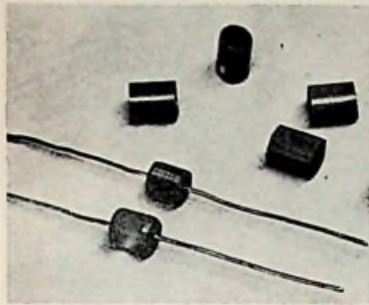
**VAN  
REIJSSEN  
ELEKTRONIKA**

DELFT, POSTBUS 5005 SCHIEWEG 18 P  
TEL. 015 - 30940 ' — TELEX 32624

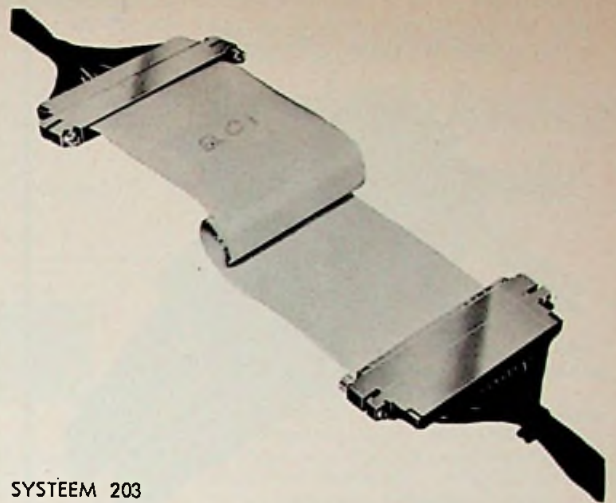


## INSULTITE® HELASHRINK®

KRIMP - SLANG  
- BAND  
- VORMSTUKKEN



## FLAT CABLE



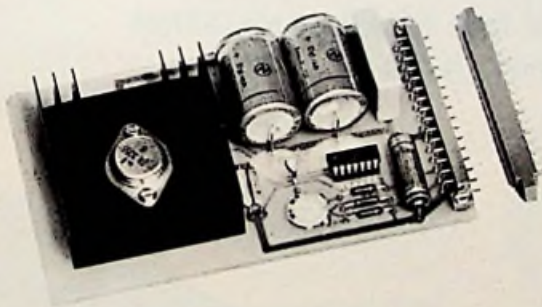
### SYSTEEM 203

Een ROLL-UP SYSTEEM met een ONUITPUTTELIJKE LANGE LEVENSDUUR.

Te gebruiken als uittrekbare meervoudige elektrische schakel, tussen uitschuifbare lade of rek, waarbij geen van de elektrische verbindingen verbroken mag worden.

Dit zelf-oprolbare systeem is te leveren met 14, 22, 28, 30 en 36 sporen bij een rastermaat van 0,100".

## VOEDINGSAPPARATEN



### GESTABILISEERDE NETVOEDINGSAPPARATEN

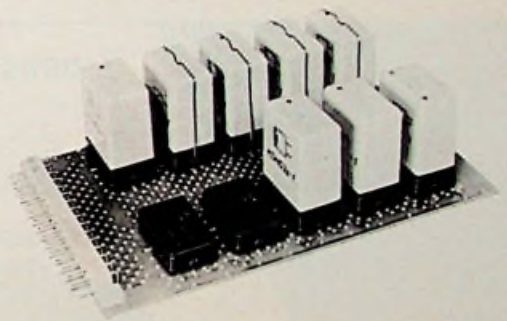
I.C. gestuurd dus stroombeïnvloed.

Leverbaar in de spanning van 5 t/m 24 Volt.  
Bij stromen tot een maximum van 10 Amp.

Zowel op steekkaart 100 x 160 mm als in de kast met of zonder aanwijzende instrumenten.

Tevens zijn alle voedingsapparaten uit te voeren met een continu regelbare spanning.

## DIGITALE BOUWSTENEN



Voor het oplossen van al Uw besturingsproblemen.

Wij hebben voor U alle mogelijke digitale functies in bouwstenen, formaat afmeting kamrelais, zoals Schmitt-triggers, mono-, bi- en astabiele multivibrators, poortschakelingen, dekade-tellers, drivers enz.

Alle bouwstenen zijn :

1. Opgebouwd uit afzonderlijke, boven elkaar gemonteerde circuits.
2. Voorzien van vergulden kontakten en passend in ieder kamrelaisvoet.
3. Ongevoelig voor storingen vanuit net of omgeving.
4. Te verkrijgen in 12 en 24 Volt uitvoering.

# EL-CON B.V.

WATTSTRAAT 8 'S-GRAVENZANDE

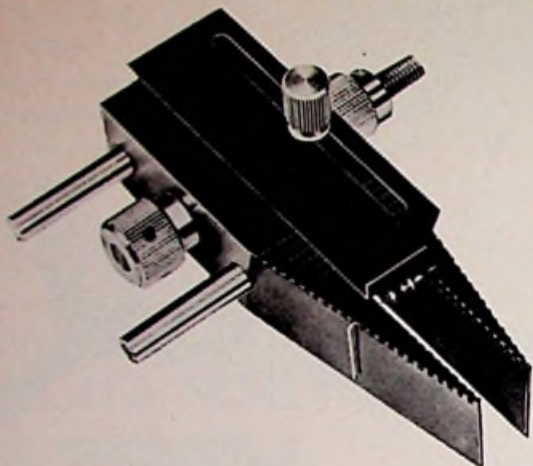
SPECIALE ELEKTROTECHNISCHE PRODUCTEN

01748 - 3951 \*



## HAND - Componentbuiger

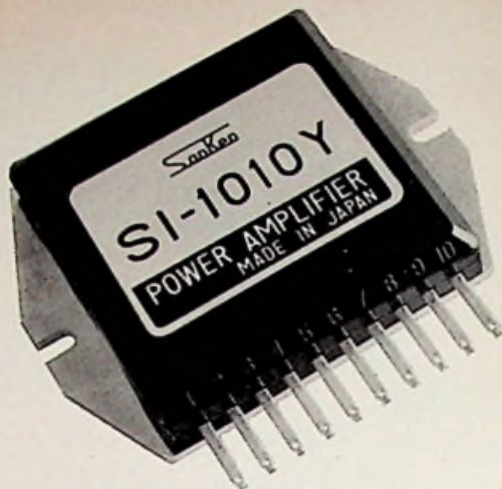
vervaardigd uit zwart geanodiseerd aluminium compleet met voet voor het buigen van weerstanden, dioden enz. op elke gewenste rastermaat.



**Zeva**

machines, gereedschappen  
en materialen voor de  
vervaardiging van  
elektronische apparatuur

Vijf Eikenweg  
Industrieterrein  
Oosterhout  
Oosterhout N.Br.  
tel. 01620 - 3941\*  
telex 54456



## KWALITEITS VERSTERKERS

MINDER DAN TWINTIG GULDEN?\*

- 10 Watt Continue bij  $D < 0,5\%$  [20 Watt Max.]
- 90 dB Signaal-ruis verhouding
- 20 Hz - 100 kHz binnen 0,5 dB
- Ook 25 en 50 Watt typen
- Vraag prijzen en documentatie aan bij

\*10 en meer  
excl. BTW

**METRONIX B.V.**  
POSTBUS 74 HARDERWIJK  
tel.: 03417-4275



## DRUKTOETSEN MET KLEURSIGNALERING

zonder lampje!

geen bedradings- en stroom-  
voorzieningsproblemen.



Serie ZF toetsen voor  
ééngatsmontage

Serie FA enkele toetsen  
en toetsenstroken  
met ronde en recht-  
hoekige knoppen

Uitvoerige prospectie op  
aanvraag.

**RUDOLF SCHADOW K.G.**  
**BERLIJN-WEST**

Importeur: **TECHNISCH BUREAU UYLENBURG**  
Postbus 176 - Haarlem  
Tel. 023 - 315 709



## Sublieme HI-FI-Stereo apparatuur



**AR-14**  
FM-Stereo tuner/  
verstarker, 2 x 15 W.  
Bandbreedte versterker  
5 Hz - 45 kHz,  $\pm 1$  dB  
Kitprijs / 485,-  
Ook gescheiden leverbaar:  
tuner AJ 14 (/ 270,-) en  
verstarker AA 14 (/ 255,-)



**AR-1500**  
AM-FM-Stereo tuner/  
verstarker, 2 x 100 W.  
Bandbreedte bij vol ver-  
mogen (verst.) 8-30 kHz  
Kitprijs / 1.573,-



**AR-2000**  
AM-FM-Stereo tuner/  
verstarker, 2 x 30 W.  
Bandbreedte 10 Hz - 30 KHz,  
 $\pm 1$  dB. Uiterst moderne  
vormgeving,  
„European Styling“.  
Kitprijs / 898,-  
Speciale prijs: gebouwd,  
mèt kast / 1.295,-

Uitgebreid speaker-  
programma!

Bezoek onze stereo-demonstratie. Alle prijzen zijn excl. kast.

# Een Heathkit bouwpakket maakt van een Aarzelende Amateur een Professionele Technicus.

Heathkit maakt het alle zelfbouwers mogelijk om hun apparatenlijn uit te breiden. Iedere „kit“ gaat vergezeld van een zeer uitgebreide montagehandleiding (bouwbeschrijving, complete onderdelenlijst, opengewerkte tekeningen, circuitbeschrijvingen, „stap voor stap“-montage etc.). Dit sluit ieder risico op het maken van fouten uit... zelfs voor een leek.

De gebouwde apparaten kunnen op de Heathkit testbank door uzelf gratis worden doorgemeten en afgeregeld. Op alle apparatuur in kitvorm wordt 3 maanden garantie verstrekt. Succes is dus verzekerd.

De unieke „kit“-gedachte is een exclusieve vinding van Heathkit, waarvan alle voordelen gedetailleerd worden uiteengezet in de nieuwe Heathkit catalogus.

De „kit“ tenslotte geeft u de zekerheid dat u een uitzonderlijk goed apparaat bezit, terwijl de prijs ongeveer 60% bedraagt van die van vergelijkbare apparatuur.

## BESTEL NU DE NIEUWE HEATHKIT CATALOGUS

Hiernaast zlet u een greep uit deze kleurige catalogus, die boordevol foto's en informatie is.

Duidelijk en gedetailleerd. Kits voor beginners; HI-FI-Stereo-apparatuur; meet en regel apparatuur. Kits voor iedereen.

Wilt u deze catalogus bezitten, vul dan onderstaande bon in, plak hem op een briefkaart of schrijf hem daarop over. Vergeet niet 90 cent aan extra postzegels bij te plakken en zend hem vandaag nog aan Heathkit Electronic Center, postbus 9300, Amsterdam-Osdorp.

## HAM gear



**SW 717**  
„Low-cost“ korte golf ontvanger, 550 kHz - 30 MHz, in 4 banden.  
Kitprijs / 257,-. Gebouwd / 435,-.



**HM-102**  
Wattmeter en staande golf meter ineen. Uniek ontwerp. Meetvermogens tot 2kW, 80-10m  
Kitprijs / 137,-



**HW 101**  
De meestverkochte zendontvanger in Nederland. Ingangsgevoeligheid beter dan 0,35 uV voor 10 dB S + N : N. Verbeterde schaal aandrijving met vertraging 36 : 1. Uitw. schakelaar voor SSB- en CW-Filter. Spiegelfrequent en ZI-onderdrukking beter dan 50 dB  
Kitprijs / 1.247,-



**HW-32**  
Enkelbands zendontvanger 20m, 200W P.E.P., gevoeligheid 1 uV, Selektiviteit 2,7 kHz, 16 dB SSB, PTT of Vox.  
HW 22 - 40m HW 12-80m  
Kitprijs / 666,-

## Testen en meten



**IO-102**  
Volledig getransistoriseerde breedband oscilloscoop (DC - 5 MHz) Interne of externe synchronisatie. Gevoeligheid 30 mV/cm  
Kitprijs / 634,-  
Gebouwd / 890,-  
Gecalibreerde versie (0-10 MHz); getriggert  
IO-103: / 969,-



**IG-18**  
Sinus-rechthoek generator, 1 Hz - 100 KHz  
Continue instelbaar, dB gelijke verzwakkers. Stijgtijd 50 nsec.  
Kitprijs / 378,- Gebouwd / 590,-



**IM-102**  
Nieuwe digitaal 3 1/2 digit multimeter. Spanning-stroom-weerstand. Nieuwste halfgeleider technieken. Ukbron voor 0,2% nauwkeurigheid meegeleverd. Vraag gratis spec. sheet.  
Kitprijs / 1.077,-  
Gebouwd / 1.310,-



**IB-101**  
Frequentiemeter. 1 Hz - min. 15 MHz. Ingangsgevoeligheid 100mV. Uniek in kwaliteit en prijs. Gemakkelijk te bouwen.  
Kitprijs / 855,-  
Gebouwd / 1.296,-



**IB-102**  
Scaler. Optimaal werkend met IB-101, ook geschikt voor andere frequentiemeters. Bandbreedte 2 MHz - 175 MHz  
Kitprijs / 410,-  
Gebouwd / 587,-

## Kits voor algemeen gebruik



**GD-48**  
Metaaldetektor. Delecteert metalen delen in muur, plafond of aarde, tot 1 1/2 m diepte.  
Kitprijs / 314,-  
Gebouwd / 460,-



**UBC-4**  
Solde acculader voor zelfbouw 6 of 12 V, 4A laadstroom met meter  
Kitprijs / 37,-  
Gebouwd / 51,-

### Bovendien

- Intercom-systemen
- Gas-detectoren
- Electronische experimenteerdozen
- Accu-omvormers

## BON

- Stuur mij de nieuwe Heathkit catalogus. Ik plak 90 cent aan extra postzegels bij
- Stuur mij gratis uitgebreide specificaties van de kit nummer ...

Naam \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Heathkit Electronic Center  
Showroom, verkoop-, verzend- en service afdeling.  
P. Calandlaan 106-110  
Amsterdam-Osdorp  
Ook zaterdag's geopend.  
U kunt ook telefonisch bestellen  
(020 - 10 12 16 of 10 12 17)  
Alles uit voorraad leverbaar t.t.v.v.



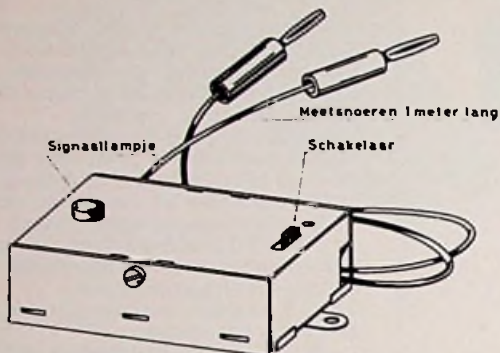
## Handig Doormeet Apparaatje

Spaar uw kostbare meters en gebruik het niet kostbare doorbel apparaat.

Voor het doorbellen van bedradingen

- in de werkplaats,
- op karwei,
- klein en handig om mee te nemen,
- kan door middel van schakelaartje omgezet worden in zoemtoon of rood signaal-lampje.

Prijs: f 12,50 excl. B.T.W.



**N.V. GULLY - LOOSDRECHT**

Tel. 0 2158-3393

## PORTOFOON P2003

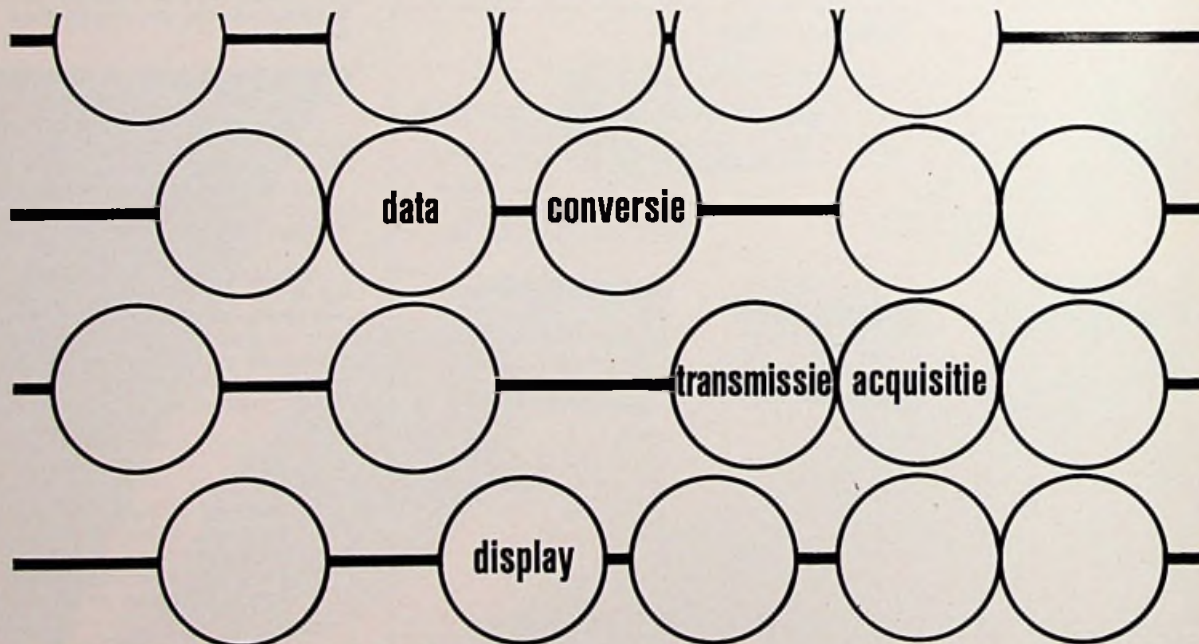


**STEDS MEER  
VERKOCHT!**

- Grote reikwijdte
- F.M. kwaliteit
- Zwitsers fabrikaat
- Zeer lage prijs
- 1 jaar garantie
- 24-uur's service

# ZODIAC

TRANSMETRA B.V.  
RIJKSWEG 79 LIMMEN (N.H.)  
TEL. 02205 - 1548 - 1669 TELEX 31730



# RAYTHEON

een goede bekende  
met 'n nieuw gezicht

alle systemen

angepast aan uw specificaties

• RAYTHEON - BENELUX • SPAKLERWEG 53 • AMSTERDAM • TEL. 020-930787 •



# UNIEK POWER SUPPLY, drie voedingen in één kast

De voeding voor uw operationele  
amplifiers

## Type 731

0-15 volt bij 0-2 amp.  
0-30 volt bij 0-1 amp.  
15-0-15 volt bij 0-1 amp.

## Type 732

0-30 volt bij 0-1 amp.  
0-60 volt bij 0-0,5 amp.  
30-0-30 volt bij 0-0,5 amp.

### Specificaties:

output impedantie . . . 10 m ohm bij 1 KHz  
rimpel en ruis . . . <1 m volt p-p  
constante spanning . . . variatie <0,02% bij maximum belasting, voor  
10% netspanning variaties  
belasting . . . . . output-variatie <0,05% bij een belasting van 0 tot  
100%

Prijzen:  
beide modellen  
f 533,50, excl. B.T.W.

Levertijd:  
4-6 weken

# Eltron N.V.

SARPHATISTRAAT 52 - AMSTERDAM-C - TEL. (020) 92 84 44 '  
TELEX 1 64 34

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!



BECKER AUTOFUNK: Mobilfoons - BECKER FLUGFUNK: Luchtvaart zend/ontvangers navigatiesystemen

### KRISTALL-VERARBEITUNG, Kristal- W.-Duitsland filters Kwarts kristallen



voor  
SSBXF9A

Miniatuur HC6U-

XF9B

Subminiatuur HC18U-  
HC25U

AM XF9C

Glasuitvoering HC26U  
- HC27U - HC29U

XF9D

Precisie kristallen

XF9M

1 MHz in HC27U

FM XF107A

5 MHz in HC27U

XF107B

Ijkkristallen 100 kHz-  
1 MHz-10 MHz

XF107C

27 MHz-zendontvang-  
kristallen

XF107D

Kristallen volgens  
MIL-specificaties.

Kristal discriminatoren  
voor 9 en 10,7 MHz

TCXO-oscillatoren

Ultrasone kwartsplaten

Kwartsplaten voor drukmeting



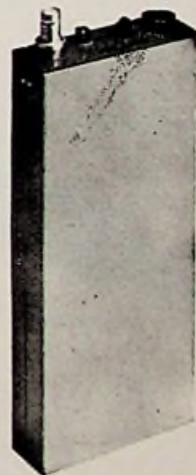
### FM-Portofoon „CSF“

150 MHz-band. 3 kana-  
len, 1 Watt-HF-vermogen  
met Ni-cad-batterij.



### Becker Autofunk Mobilfoon

Voor de frequentiebanden  
80-150 en 450 MHz. Met kanaalspatie 20 en 25 kHz.  
Kan worden geleverd met  
2- en 5-toon selectief-oproep  
en automatische terugmel-  
ding.



### Mini-Alarm/Op- roepontvanger

VHF-FM-691.  
80/150 MHz. Met  
signaal, toon en  
spraakover-  
dracht.

„GEBRÜDER FREI“

G.T.W. Mini-AF Frequentietellers, 4 Digits, 10 Hz-100  
KHz. Afm. 125 x 60 x 35 mm. Batterijvoeding.

G.T.W. 5-Toon digitale selectief codegevers en -ontvangers.

G.T.W. Zeer stabiele laboratoriumvoedingen 0-40 V.  
1 Amp. 0,01 %. Met stroombegrenzing.

RENDAR: knoppen - pluggen, mini-schakelaars, kristalhouders.

Volledig ingegoten mini-printtrafo's.  
Vermogen 1-8 V/A. Drie-fase trans-  
formatoren voor groot en klein ver-  
mogen.

## Hessing Telecommunicatie N.V. - De Bilt - Telex 47617

Groen van Prinstererweg 15 (tel. 030 - 763521\*), Postbus 95/Zeist, P. C. Hoofllaan 3/Zeist (tel. 03404-12247)



# TEFLON\* - op eenzame hoogte

## Feiten die niemand kan weerleggen!

Feit nummer één is dat TEFLON een diëlektrische konstante heeft van slechts 2,1 en dan nog konstant over een breed temperatuurbereik. Feit nummer twee is dat TEFLON een verliesfaktor heeft van slechts 0,0002, konstant over een temperatuurbereik van -65° C tot +260° C en bij alle frequenties tot 10<sup>10</sup> HZ. Vergelijk die cijfers nu eens met die van gewoon isolatiemateriaal. Het wordt u dan direkt duidelijk dat TEFLON zonder meer een klasse apart vormt.

Maar er zijn méér feiten die geen tegenpraak dulden! TEFLON weerstaat alle soorten reinigingsmiddelen, zelfs de meest agressieve. TEFLON is makkelijk te strippen en te bestempelen of te bedrukken. De bedrading weerstaat de temperatuur

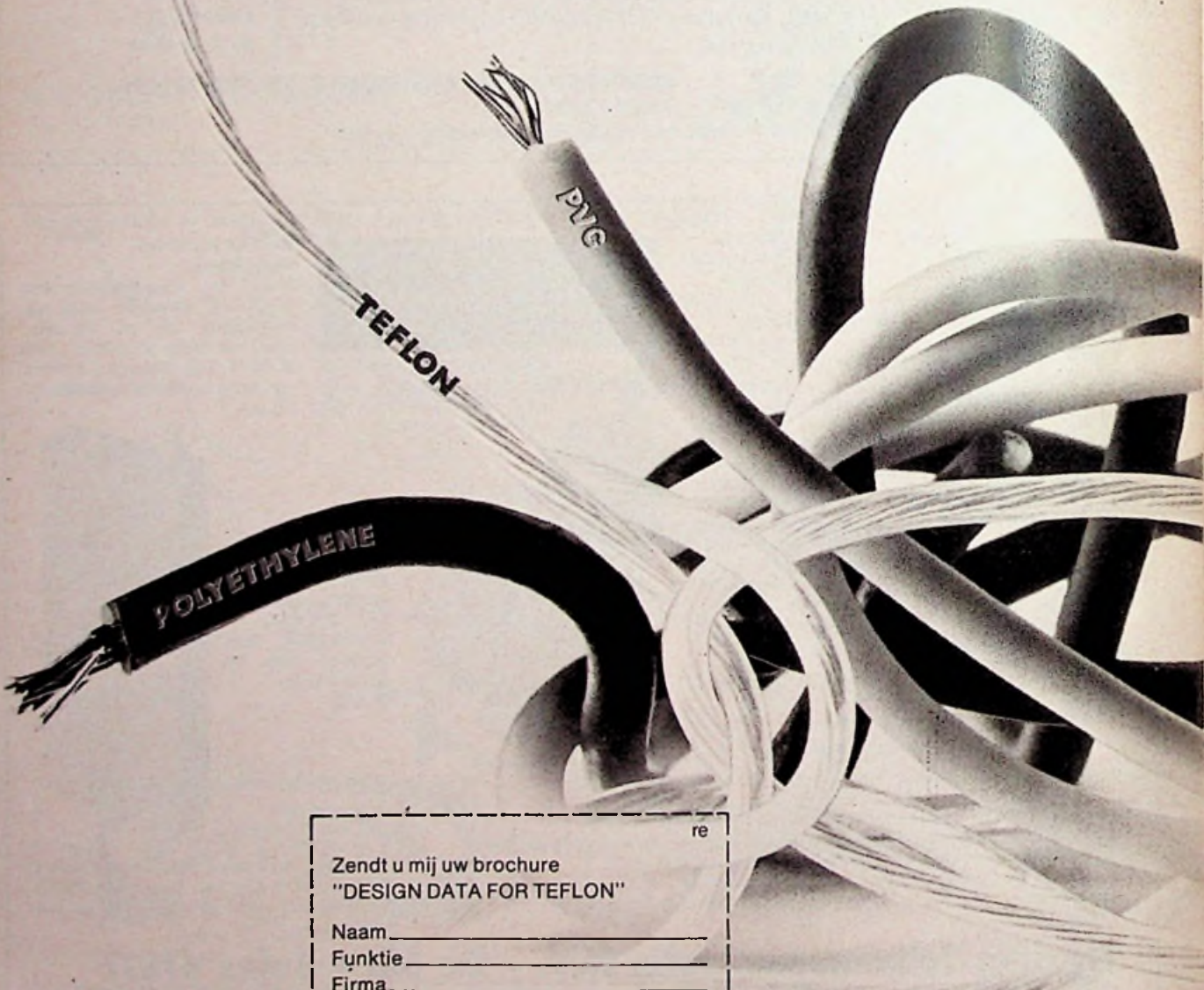
van een hete solderbout. Ook soldeerloze verbindingen zijn gemakkelijker te maken.

Het gladde oppervlak maakt het mogelijk om een doorvoer te maken waar weinig ruimte is. En omdat veel dunnere draden kunnen worden toegepast, worden kabelbundels lichter en kompakter.

Er is een speciale serie beschermende buitenlagen voor TEFLON ontwikkeld, waardoor de voortreffelijke elektrische gedragingen nog beter tot hun recht komen.

Ja, maar TEFLON is zo dúúr, wordt er wel eens gezegd. TEFLON is in aanschaf inderdaad iets duurder. Maar omdat TEFLON beslist niet veroudert en beter te verwerken is hebt u minder uitval en een hoge betrouwbaarheid op lange termijn. Wij besluiten met een dringend advies. Neem de moeite de coupon in te vullen voor aanvraag van het boekje "DESIGN DATA FOR TEFLON". Dat boekje even lezen is beslist geen verloren tijd!

HABIA N.V.,  
Marksingel 40b,  
Breda,  
tel. (01600) 4 18 91,  
telex 54262.



Zendt u mij uw brochure  
"DESIGN DATA FOR TEFLON"

Naam \_\_\_\_\_

Functie \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

\*een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours





## Toen we naar Zandvoort gingen (met broodjes en koffie mee), stond Beckman nog in de kinderschoenen.

Dat is een hele tijd terug. Om precies te zijn 1934. Vanaf die tijd is er een heleboel gebeurd. Wat hebben we als mensheid al niet meegemaakt. Supersnelle auto's en vliegtuigen. De wetenschap ging met sprongen vooruit. Men kwam voor totaal nieuwe ontwikkelingen te staan. De maan werd veroverd. En hoe! En wat gebeurde er met Beckman.

Beckman Instruments droeg zijn steentje bij in de ontwikkeling van meet- en registratie-apparatuur. En op 't gebied van elektronische apparatuur. Diende op zijn beurt de mensheid en het welzijn daarvan. Ook in 1972. Met bijvoorbeeld: 6421, 525 MHz frequentiemeter. 6401, 136 MHz universele counter-timer. 1454, Printer. 999 IC tester.

9010 Functie generator.

9030 Functie generator met „Burst input“.

Of in het bijzonder de 3020 Line Noise Generator. Onmisbaar bij de ontwikkeling van schakelingen die netstoringsongevoelig moeten zijn. Met een stijgtijd van  $< 0,5$  microsec. Amplitude van 0 tot 600 volt, regelbaar. Gesuperponeerd op 220 volt/50 Hz en te belasten tot 15 Amp. Mocht u informatie willen ontvangen, belt u dan gerust. Een prettig leesbare brochure wordt u per omgaande toegezonden



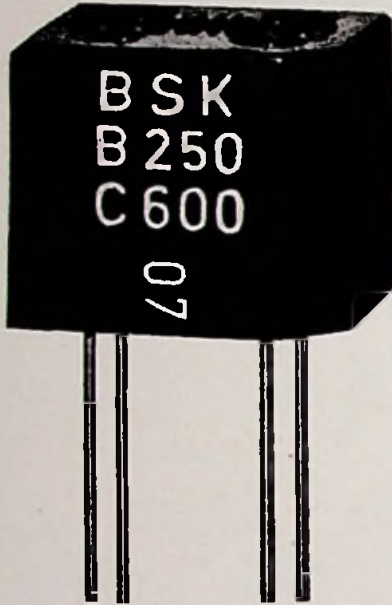
**Beckman**

Beckman Instruments (Nederland) N.V., De Boelelaan 12, Amsterdam, telefoon 440226.





## SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



	Sper- spanning in V	Piek- spanning in V	Stroom in A
CSK B 80 C 400	125	400	0,4
CSK B 250 C 400	370	800	0,4
CSK B 500 C 400	750	1250	0,4
BSK B 80 C 600	125	400	0,6
BSK B 250 C 600	370	800	0,6
BSK B 500 C 600	750	1250	0,6
CSK B 80 C 800	125	400	0,8
CSK B 250 C 800	370	800	0,8
CSK B 500 C 800	750	1250	0,8
CSK B 80 C 1200	125	400	1,2
CSK B 250 C 1200	370	800	1,2
CSK B 500 C 1200	750	1250	1,2

# SEMIKRON

FABRIEK VAN  
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Wormerveer Industrieweg 17 Postbus 76  
Telefoon 0 2980-8 32 58 Telex 13095



## VISHAY RESISTOR PRODUCTS

METAALFILMWEERSTANDEN VAN  
DE ALLERHOOGSTE ORDE

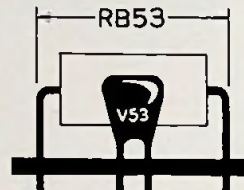
Elke gewenste waarde van 2 Ohm tot 300 K.Ohm.

Elke gewenste tolerantie van 0.005% tot 1%.

Elke gewenste T.C. van  $\pm 1$  ppm.  $\pm 5$  ppm of  
10 ppm/ $^{\circ}$ C.

Laag in prijs

Klein in afmeting



Vishay ook voor netwerken,  
R-2R ladders, trimmerpots  
en decadeboxen.

Vishay vertegenwoordiger:

**RADIKOR** *Electronics* J.J. DE KORT  
POSTBUS 351 - TEL. 02150-14677\* - HILVERSUM

**NIEUW ! !**



**ROSE** MAKROLON KASTEN

Een nieuwe ROSE serie

- Licht van gewicht
- Zeer slagvast
- Glad afgewerkt
- Uit voorraad leverbaar !



**THIJSSEN N.V. EERBEEK**

Postbus 17  
Tel.: 08338 - 9035  
Telex 45265

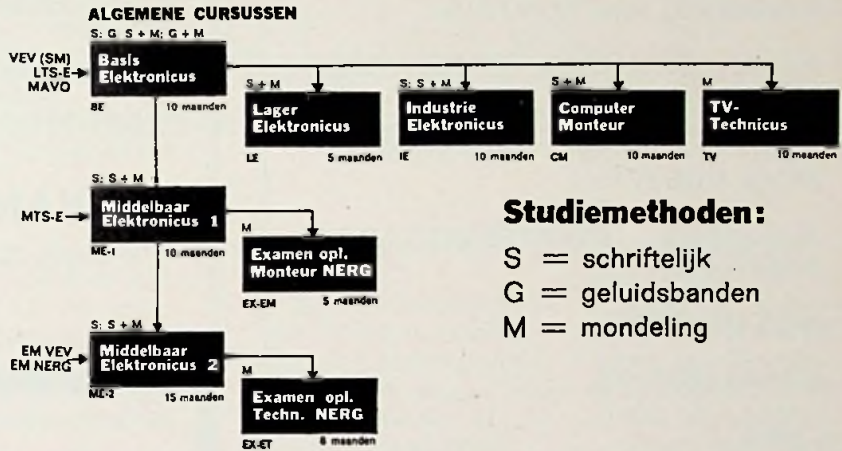




# STUDEER BIJ DIRKSEN OFFICIEEL ERKEND EN DE MEESTE GESLAAGDEN

**Najaarsexamen monteur NERG**

**Elektronica Opleidingen Dirksen: 72 kandidaten 30 geslaagd**  
**Alle andere instituten samen : 101 kandidaten 18 geslaagd**



## Studiemethoden:

S = schriftelijk  
G = geluidsbanden  
M = mondeling

**Bel of schrijf Ineke om een studiegids**

## Cursusaanvang

Schriftelijke start op elk moment.  
De mondelinge begeleiding start medio januari en begin september.

## Cursusplaatsen

Groningen; Deventer; Arnhem; Utrecht;  
Amsterdam; Den Haag; Rotterdam;  
Eindhoven.

## BIJZONDERE CURSUSSEN



Geef mij informatie over de cursus(sen)

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

Naam: .....

Adres: .....

Plaats: .....

Leeftijd: ..... Tel.nr.: .....

Vooropleiding: .....

# Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424



erkend door de Inspectie van  
het Schriftelijk Onderwijs  
m.m.v. het Ministerie van Onderwijs  
en Wetenschappen



## INTERSIL INC. USA

De makers van:

- + N-CHANNEL JUNCTION FET's.
- + DUAL N-CHANNEL JUNCTION FET's
- + P-CHANNEL JUNCTION FET's.
- + P-CHANNEL ENHANCEMENT-MODE MOS-FET's.
- + DUAL P-CHANNEL ENHANCEMENT-MODE MOS-FET's.
- + N-CHANNEL ENHANCEMENT-MODE MOS-FET's.
- + MOS MEMORIES.
- + LINEAR CIRCUITS.
- + CHIPS.
- + ANALOG GATES.
- + SPECIAL CIRCUITS.

Op aanvraag sturen wij U uitvoerige documentatie en prijzen.

Ons INFO bulletin houdt u betreffende de Tranchant activiteiten op de hoogte.

## TRANCHANT ELECTRONIQUE S.A.

de Wandstraat 17, 1020 BRUSSEL.  
Tel. 02/79 12 38.



## Ons leveringsprogramma omvat:

vertegenwoordigingen van o.a.

- Philips: Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
- Pope: Radio- en televisie elektronenbuizen.
- Sonim: Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
- Stolle: Antennes, versterkers, roteren, 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.

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

Diverse soorten:

Kabels, kabelzadels, muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

## FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam

Tel. 020 - 79 55 44

Aan onze huidige drukke samenleving werd onttrokken

## Maestro DECIBELLIUS MILLI-EMMUS

bijgenaamd de „dBm“

geboren in een duister brein ergens te Teletown, Oklahoma, USA, op 31 april 1949

Na een zorgeloze jeugd in de omgeving van telefoonmaatschappijen, afdeling meettechniek (algemeen roepnummer: 600), na het leiden van een dubbel leven tussen spanningen en vermogens, is met voorbedachte rade ontslapen op het Centraal Bureau van de IEC in Genève, Zwitserland op 25 maart 1971, na een langdurige opname in de schoot der werkcommissies van voornoemd klinisch technisch Bureau.

Deze mare wordt u met technische onderwerping gebracht door:

- de heer Y. Z. Iks, zoon van de D. B. Hartley, achterkleinzoon van A. G. Bell
- de heer Henry F. Olfsen, ex laboratoriumchef van de Bell-Laboratories, Princeton, USA
- de heer Milli Emmus Janus, Hoofd der decibeldiensten van dB.R.T. - Brussel, België
- mevrouw Neperiana Marconi, Afdelingshoofd der Expressdienst bandenwippers Np.O.S., Hilversum

Begravenis op 1 april 1972, op de grens tussen België en Nederland, juist onder een hertze kabelverbinding tussen BRT en NOS, om 10,05 u tussen 2 testbeelden in, onder begeleiding van de Eurovisie-tune.

Alle studiotecnici worden verzocht op hun uitsturingmeter een zwart vlaggetje op halve schaal te plaatsen

Geen bloemen, geen kransen



# 0.25 pA $I_b$ (max)

De AD523 heeft de laagste „bias” stroom van alle „high performance” I.C. operationele versterkers.

De AD523 is onze nieuwe serie operationele versterkers met een junction-FET ingang. Het is het eerste lineaire I.C. met een gegarandeerde „bias” stroom van 0,25 picoampère na opwarming.

Op beide ingangen. En in een behuizing met lage lek. En u weet wat dit betekent. Deze versterker is meer ladingsgevoelig en een orde van groot-

te meer stroomgevoelig dan andere lineaire I.C.'s. En met een offset spanningsdrift van  $15 \mu V/^\circ C$ , een CMR van 90 dB, een „slew rate” van  $5 V/\mu sec$ .

Wij deden een aantal belangrijke dingen om deze prestatie te verwezenlijken. Zoals het combineren van gepaarde klein-geometrische FET-chips met een speciaal ontwikkelde mono-

litische dunne film-chip.

En monteerden ze in een TO-99 behuizing met een hoog-omige glasisolatie en een hiermee verbonden afscherm aansluiting.

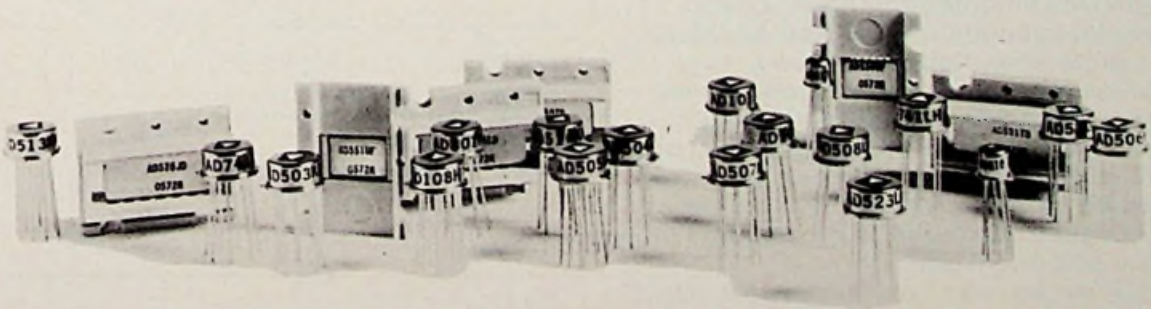
Het is dus mogelijk oppervlakte lekstromen, door de voedingsunit veroorzaakte ingangsruis en capacatieve koppelingen te minimaliseren.

Wij bieden u nu de

mogelijkheid om een pakketje van 5 stuks AD523 voor evaluatie aan te schaffen tegen de 100 stuks prijs, u moet dan wel onmiddellijk bestellen.

U kunt kennismaken van alle andere producten die wij maken om uw problemen op te lossen door te vragen naar de nieuwste catalogus van 1972.

 **ANALOG  
DEVICES**

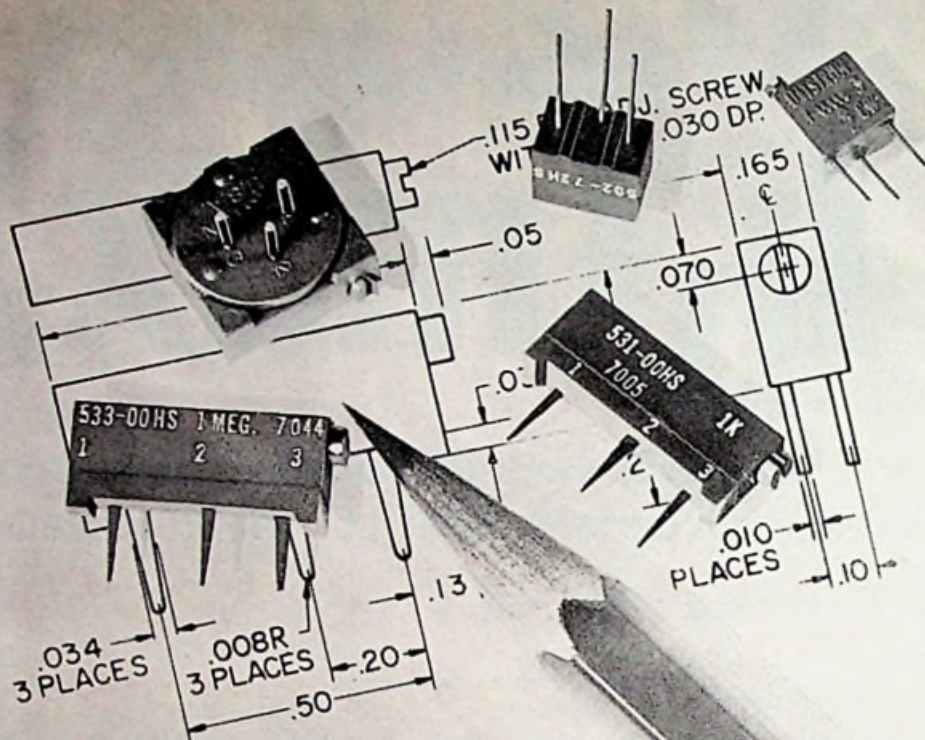


**KLAASING ELECTRONICS N.V.**

Sarphatistraat 52 Amsterdam-C. Tel.: 020-92 84 44 ' Telex 16434

*Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!*





## U kunt Weston trimpotentiometers om twee redenen kiezen: de kwaliteit en de prijs.

Weston biedt u een uitgebreide reeks precisie-trimpotentiometers. Ze zijn speciaal geconstrueerd. Anti-backlash. De grote lineariteit en het grote oplossende vermogen alsmede de ver-grote mechanische weerstand tegen stoten en trillingen maken dat velen op militair, professioneel en commercieel gebied de Weston trimpotentiometers toepassen. Natuurlijk is de gunstige prijs daar ook debet aan.

Wij noemen twee veel toegepaste typen, die uit voorraad leverbaar zijn:

Technische specificaties	531-00HS draad-gewonden element	533-00HS cermet element
Weerstandsbereik	10 Ohm-35 KOhm	10 Ohm-1 MOhm
Tolerantie	± 10%	± 10%
Resolutie	0,2% bij 35 KOhm	oneindig
Instelbaarheid	15 omwentelingen	15 omwentelingen
Vermogen	1 W bij 40°C	0,75 W bij 25°C
Temperatuursbereik	-55° tot +125°C	-55° tot +125°C
Temperatuurscoëfficiënt	70 ppm/°C. max.	100 ppm/°C. max. (gem. 60-70)
Mech. bescherming	stop met slipkoppeling	stop met slipkoppeling
Afmetingen (inches)	0,75×0,31×0,165	0,75×0,31×0,165

Uitgebreide documentatie ligt voor u klaar

Amsterdam 1011, Weerdestein 205. Tel. 44 16 66

1160 Brussel, Hertoginnedal 3. Tel. 02/60 00 12



*Hoe oud mag een onderzoeker zijn?*

*Wat mag research gaan kosten?*

*Kunnen we tot in het oneindige voortgaan met technische ontwikkeling?*

Eind 1972 heeft AEG-Telefunken in een pers-colloquium deze problemen aan de orde gesteld op een wijze zoals alleen een wereldconcern dat kan.

Om een idee te krijgen van de research bij dat concern: in de jaren 1966 tot 1970 is hieraan 2,5 miljard DM besteed! Het team dat de research en de ontwikkeling verricht bestaat maar liefst uit 12 400 man, waaronder 4800 academici, 4500 technici, laboranten, technische tekenaars en andere gespecialiseerde vakkrachten. Kortom, 23% van het totale aantal werknemers neemt hieraan deel. Bij deze onderzoeken gaat het niet alleen om de naaste, maar voornamelijk om de verre toekomst. Toch vraagt men zich af, of een dergelijke kostbare top een onderneming niet „topzwaar“ maakt: het blijkt namelijk dat in de Ver. Staten een groot deel van de researchkosten door de staat wordt gedragen, iets wat in de Bundesrepubliek vooralsnog ondenkbaar is. En in ons land ligt de zaak al niet veel anders.

#### **Creativiteit en ouderdomstructuur bij het researchteam**

Het blijkt onmogelijk te zijn de creativiteit van de onderzoekers in statistieken vast te leggen en met deze statistiek in de hand nieuwe medewerkers te kiezen. Uit een grafiek blijkt, dat 50% van de Nobelprijswinnaars in de fysica nog geen 35 jaar oud waren en 90% zelfs beneden de 46 jaar. Eén der uitzonderingen: prof. Otto Hahn kreeg de Nobelprijs op 59-jarige leeftijd toen hij het principe van de kernsplijting publiceerde.

Als enig criterium voor de output van onderzoekers ziet men bij de AEG het aantal van hun publikaties en daarbij blijkt de lijn van de leeftijden die der Nobelprijswinnaars te volgen. Het werzame leven van de vorsers blijkt dan feitelijk maar kort te zijn wanneer men bedenkt dat de gemiddelde leeftijd van de in de laboratoria werkzame academici bij het in dienst nemen gemiddeld 28,7 jaar bedraagt. Men is zelfs zover gekomen, dat men de doktortitel als een bezwaar gaat voelen, omdat de betrokkene dan

nóch later aan het werk gaat. Want, zegt men, in feite produceren die mensen hier elk jaar een compleet stuk werk dat niet onderdoet voor een promotie-werk. Neen, financieel hebben de niet-gepromoveerden het er beslist niet minder om, bij de AEG.

#### **De situatie in de geïndustrialiseerde landen**

Dr. Hämmerling omschreef deze rondweg als gevaarlijk in verband met de dreiging van overproductie. Om de productie op gang te houden moeten er steeds geraffineerder verkoopsliden worden aangegrepen om het publiek tot kopen te brengen. Vance Packard, de Amerikaanse schrijver, had het reeds in zijn boek „Verborgene verleiders“ over dit gevaar en de zorgen en kosten die aan deze geforceerde verkoop worden besteed; ook indirect door het publiek gaan die, besteed aan de werkelijke noodzakelijkheden des levens, vér te boven.

Komt nog bij, dat de lust tot werken en het opkomen voor de werkgever steeds geringer worden doordat men steeds kleiner deel van het gehele produkt te zien krijgt, zich lichamelijk reeds lang niet meer behoeft in te spannen en nu geestelijk ook niet meer bij de gang van zaken betrokken is, o.a. door vérgaande automatisering. Inplaats van met werklust komt men met steeds hoger eisen.

De drang om te studeren of iets te presteren en daarmee een hoger status c.q. salaris te ontvangen verdwijnt hoe langer hoe meer; wordt zelfs met luider stemme afgewezen! En helaas betreft deze uitspraak het grootste deel van het personeel. Deze gang van zaken en het feit dat velen zich terugtrekken van het dagelijks werk en de voorkeur geven aan een (in onze ogen) armetierig en onbezorgd(?) bestaan laat ook bij de AEG-directie de vraag opkomen of we dóór kunnen gaan met een vorsing en research die niet in overeenstemming met de volksgemeenschap gepland zijn. De tekenen aan de wand zijn er en vinden uitdrukking in het woord „milieu-bescherming“, dat in dit verband een zeer bréde betekenis heeft. (Tot zover de mening van die AEG-directeur Hämmerling; in feite ziet men zich geplaatst tegenover het probleem, dat een groot deel van het volk blijkbaar een grote materiële welstand maar slecht verdraagt. Nieuw is dit verschijnsel niet; vroeger zei men dan: „de broodkrumels steken“ en in dit verband karakteristiek te noemen is de uitspraak van een oudere arbeider tegenover ons bij een groot (Nederlands) concern, die de slechte tijden aan den lijve had ondervonden: „'t is treurig dat ik het zeggen moet, maar ze moeten eerst blijkbaar weer honger krijgen“. Noot van schr.)

In de op deze inleiding volgende voordrachten kon slechts een klein facet van de vele AEG-activiteiten worden belicht. We komen hierop t.z.t. terug.

drs. C. F. Ruyter.



## Elektrostatische informatie optekening

In dit artikel worden enkele informatie verstrekt betreffende een nieuw opneem- en weergeefmedium voor opslag van elektrostatische informatie.

Het is bekend, dat wij in het tijdperk leven van miniaturisering. De geïntegreerde schakeling, in de vorm van een miniversterker (of soms wel een microscopisch kleine versterker) is daarvan een duidelijk voorbeeld.

Vooraf bij computers bestaat de behoefte, i.v.m. de snelle mogelijkheid tot informatieverwerking van de elektronische schakelingen om bepaalde behoeften in een „geheugen“ op te slaan en met grotere snelheid aan de schakeling toe te voegen en daarna weer af te lezen. Het enige geheugen dat genoeg klein is en geen mechanische voorzieningen vraagt maar zuiver elektrisch werkt, is het ringkerngeheugen. Deze heeft echter het nadeel, dat het invoeren van de informatie nogal wat tijd vergt.

Het Japanse onderzoekcentrum Nippon Kyokai Go Shi, opgericht in 1954, heeft hiertoe een speciale opdracht van de Japanse elektronische industrie gekregen. De NKGS heeft een belangrijk onderzoekprogramma afgewerkt en publiceerde dit onlangs in hun journal. Hieruit blijkt, dat men niet meer is doorgeslagen met de magnetische ringkerngeheugens, maar met *elektrostatische geheugens*, welke belangrijke voordelen hebben boven de bestaande systemen en veel beloften voor de toekomst inhouden. Een eerste toestel, dat dit systeem bevat, zal nog deze maand in Amsterdam worden getoond aan de elektronische industrie en belangstellenden in Nederland.

### Fysische werking van het elektrostatische geheugenprincipe

Ditzelfde laboratorium specialiseerde zich op het gebied van de z.g. *half-isolatoren*, welke uit een plasticsoort worden bereid. Dit z.g. PVC material kan men zien als een verontreinigd PVC, waarbij de verontreiniging geschiedt met Gallium-Arsenide, dat zich kenmerkt door een tekort aan vrije elektronen. Er wordt a.h.w. in de isolator „ruimte“ gelaten voor het doorlaten van elektronen, vandaar de term „half-isolator“.

Deze Transolator – de term die men voorstelt – kan verschillende toepassingsgebieden hebben. Men is door juiste dotering van het PVC-materiaal in staat, de bewegingssnelheid van het elektron dóór deze halfisolator ten naaste bij „nul“ te doen zijn, m.a.w.: wanneer de snelheid van een elektron door een geleider 300 000 km/s is en door een isolator 0 m/s, dan is de snelheid in deze „isolator“ in de orde van grootte van 300 n.s. De snelheid van 300 n.s. wordt bereikt met een bepaalde verontreinigingsgraad en een aangelegde spanning van 100 volt. Bij overspanning „geleidt“ de isolator niet meer, bij overspanning slaat hij door en verbrandt. Een van de eerste toepassingen was derhalve een zeer kleine, vol-elektronische vertragslijng, zoals in Japanse kleuren TV-toestellen wordt toegepast.

Een andere vinding was de ontwikkeling van het „Elektriet“. Zoals bekend gebruikt Sony voor zijn condensatormicrofoons het materiaal „Electret“. Door dit electret-materiaal tot microscopisch kleine korrels te malen, te sinteren en te binden ontstaat een statisch oplaadbaar materiaal elektriet, qua produktiemethode analoog aan ferriet. Het materiaal heeft het voordeel, dat men er ladingstructuren op kan aanbrengen, waarvan de lading belangrijk sneller geschiedt, dan bij het magnetiseren van ringkernen bij een magnetisch geheugen. Juist de ontwikkeling van dit elektriet is zeer belangrijk (aldus de NKGS), alhoewel de ontwikkeling van het PVC ook als zeer belangrijk kan worden gezien.

Wanneer men deze twee materialen samenvoegt, is het duidelijk dat het statische ladingspatroon, dat in het elektriet is opgeslagen en welk materiaal langs een staaf PVC is aangebracht, zijn invloed zal doen gelden op de bewegingssnelheid van het elektron.

$$d, / d_t = 1,28 \cdot 10^{-23} \sin^3 \alpha p_v \cdot \cos h w k$$

waarin  $p_v$  de statische druk in het elektriet voorstelt,  $v$  de snelheid en  $k$  een PVC-constante. Deze bewegingssnelheidsverandering kan op twee manieren worden omgezet in een elektrische spanning, die verder kan worden verwerkt.

De eerste manier is, een transistor-schakeling in serie met een spanning te schakelen, een tweede methode is, de ene zijde van



de plaat met goud op te dampen, alsmede de elektrietplaat, waardoor langs elektrostatische weg de elektronbeweging in elektrische spanningen kan worden opgewekt. Wij gaan overigens, op dit moment, uit van een voorgestructureerd ladingspatroon van het elektriet.

$$F_{(w)} = \frac{d_v}{d_k} \int_0^{2\pi} \sin^2 \alpha p_v \cdot \operatorname{tgh} \left( \omega p_v + \frac{e}{e \cdot k} \right)$$

Men kan, door de aanspanning van het PVC op te wijzigen, ook ladingsstructuren in het elektriet aanbrengen.

Dit laatste principe wordt nu toegepast in het elektrostatisch geheugen, dat snel informatie kan opslaan en weergeven. De hoeveelheid informatie hangt af van de lengte van de PVC-staaf.

### Opslag van audiofrequentie informatie

Het lag voor de hand dat men zich afvroeg, of het ook mogelijk was audiofrequentie informatie in dit geheugen vast te leggen en weer te geven. Nu deed zich de gelukkige omstandigheid voor, dat de stijgtijd van bewegingssprongen van het elektron bij „voorge-drukt“ elektriet belangrijk gunstiger was dan bij „dynamische“ lading van het systeem. Audiofrequent gemeten kreeg men een frequentie karakteristiek van 0...300 Hz bij het geheugensysteem dat voor de computer was ontwikkeld. Bij een voorgedrukt patroon kon een frequentie karakteristiek worden bereikt van 0...11 500 Hz, hetgeen een redelijke muziekopname mogelijk maakt. Men noemt dit apparaat, zoals dat deze maand in Amsterdam te zien is, terecht een *STATOFOON*; het kenmerkt zich door een vervormingsvrije en uiteraard jank- en fluttervrije weergave. (grensfrequentie  $f_{max} = 4 \sin p_v \cdot \cos^8 k(t)$ ).

Dit verschil in frequentie karakteristiek tussen het statische geheugen en de Statofoon wordt veroorzaakt door de afstand van het middelpunt van de PVC-staaf en het elektriet. Bij voorlading van elektriet bestaat dit probleem niet.

De karakteristiek wordt begrensd door de korrelstructuur van het elektriet, maar de NKGS hoopt deze korrels nóg kleiner te krijgen en men streeft naar een Statovisie, waarbij een geheel televisieprogramma (uiteraard in kleur) kan worden voorbedrukt op het elektriet. Uiteraard ligt dan quadrofonie en zelfs octofonie in de mogelijkheden vooral indien, zoals het zich laat aanzien, voor het opslaan van de informatie niet alleen van het E-veld, maar ook van de F-component gebruik wordt gemaakt. Immers: deze ligt verticaal 90° vóór verschoven en is dus theoretisch reeds eerder aanwezig dan het commando van de aftaster zou kunnen effectueren! Elke mechanische afwijking kan hierop geen invloed uitoefenen, omdat inwezen voor deze component het tijdsverschil van reproductie tot nul is gereduceerd! Dit nu is waarlijk revolutionair!

Ook commercieel heeft dit belangrijke aspecten, omdat een „platenfabrikant“ slechts elektriet-plaatjes behoeft te bedrukken en in de handel te brengen.

I.v.m. begrijpelijke patenten zijn de Japanners uiterst summier met de beschrijving van hun apparaat. Het kastje, ongeveer 5 cm hoog en 20 cm in het vierkant heeft een deksel waarin het plaatje elektriet wordt bevestigd. Men doet de deksel dicht en drukt op de startknop en het apparaat geeft weer. Het apparaat dat ons in de afbeelding werd getoond, heeft een programmaduur van 18 minuten. Men vermeldt, dat de PVC-staaf is opgerold en de platen dus rond zijn, met een diameter van 16 cm. De aftasting is elektrostatisch.

Om van een constante beweging van het elektron verzekerd te zijn is het voedingsapparaat voor de aanspanning van 98 volt gestabiliseerd, om jank te voorkomen. Verder is de elektronica geïntegreerd.



**DPCM de oplossing voor beeldtelefonie?**

Zoals bekend gaat de invoering van beeldtelefonie mank door gebrek aan transmissiecapaciteit: een beeldtelefoongesprek vergt een capaciteit die rond de 250 maal groter is dan een „beeldloos” gesprek.

Op een conferentie in oktober 1971 noemde Siemens echter het Delta-pulsocodemodulatiesysteem als mogelijk transmissiesysteem van analoge beeldtelefoniesignalen. Dit DPCM-systeem seint niet de afzonderlijke beeldpunten over, maar het verschil tussen twee opeenvolgende signaalwaarden. Op deze wijze wordt op de vereiste bandbreedte een aanzienlijke besparing verkregen. De verschilwaarden worden daarna bemonsterd met 4 bits, waarbij ten opzichte van 3 bit bemonstering een betere beeldkwaliteit wordt verkregen en de mogelijkheid voor transmissie van verdere informatie (b.v. kleursignalen) open blijft.

Nadere gegevens over DPCM-transmissie van beeldtelefonie ontbreken nog.

**Twee nieuwe typen draadloze microfoons**

Nippon Haso Kyokai – Japan Broadcasting Corp. ontwikkelde een in de UHF-band werkende draadloze microfoon met ingebouwde antennes en een in de VHF-band werkende draadloze microfoon met betere prestaties voor overdracht van spraak en zang.

De UHF-microfoon is zeer compact gebouwd en heeft een laag energieverbruik door toepassing van IC's. De ingebouwde antenne maakt een stabiler elektrisch signaal mogelijk (het effect van het menselijk lichaam wordt nl. aanzienlijk gereduceerd), terwijl de storende antenne niet langer op het TV-scherm te zien is. Met een kwikcel als energiebron kan deze microfoon vijf uur achtereen worden gebruikt.

De VHF-microfoon is uitgerust met een nieuw ontwikkelde keramische oscillator, waardoor de tot nu gebruikelijke twee oscillatoren konden vervallen. (Van deze twee

was er één van het kristaltype voor de spraakoverdracht, terwijl de andere – van het zelf-oscillerende type – voor muziekoverdracht werd gebruikt).

De VHF-microfoon, die dus zowel voor muziek als spraak geschikt is, maakt een rationeler gebruik mogelijk. Nadeel is de lange antenne, die op de gebruikelijke wijze uitwendig aan de microfoon moet worden verbonden.

**Chroommasker wordt aantrekkelijker**

Wegens de langere levensduur, het hogere oplossend vermogen en de betere reproduceerbaarheid komen chroommaskers in de halfgeleiderindustrie voor zeer veeleisende toepassingen in aanmerking. Balzers wil met haar verchroomde glasplaten van het type BCR 20 een nog breder toepassingsgebied openleggen en ziet daartoe mogelijkheden nu een prijsbesparing van 35 tot 50% kon worden verkregen door een nieuw fabricageproces en effectiever gebruik. De vlakheid van het glas bedraagt  $5 \cdot 10^{-5}$  mm/mm en het aantal defecten bedraagt minder dan 1 per  $cm^2$ .

**Europese databank**

Op 24 juni 1971 besloot de raad van de EG om trapsgewijs een geautomatiseerd Europees informatie- en documentatienet voor wetenschappelijke en technische doeleinden in te richten. Het eerste gedeelte van dit net wordt een automatisch werkend documentatiesysteem voor metallurgie.

**Siliconehars verbetert de elektrische eigenschappen van hoogspanningsgeleiders**

Texas Instruments Ltd. (Bedford, GB) maakt gebruik van de zeer zuivere silicone hars van Dow Corning om de kritische PN-overgangen van hun hoogspannings diodegeleiders chemisch inert te maken en te beschermen.

De Dow Corning 643 hars kan worden toegepast voor componenten die zowel in glas als in kunststof worden verpakt. De hars wordt in een ruimte met geregelde

luchtvochtigheidsgraad op het halfgeleidermateriaal aangebracht en daarna in een oven geplaatst om te kunnen vulcaniseren.

**Nieuwe TV-camera**

International Video Corp. introduceerde enige tijd geleden een KTV-camera, voorzien van twee plumbiconbuizen en een silicium targetbuis.

Deze camera, met typeaanduiding IVC-151 combineert daardoor de hoge roodgevoelheid van de siliciumbuizen met de goede eigenschappen van de plumbicons in het groene en blauwe kanaal. De gevoeligheid van de Si-buis is in het 700 nm-bereik zevenmaal beter dan een plumbicon.

De IVC-151 kan met verschillende bouwstenen worden uitgerust, als compacte camera kan een synchronisatiedetector en PAL-coder worden ingebouwd, maar ook bij externe synchronisatie kan de PAL-coder worden gebruikt.

De benodigde verlichtingssterkte bedraagt 1500 lx, maar een acceptabel beeld wordt bij 100 lx mogelijk geacht.

**Holografische dienstverlening**

Jodon Engineering Associates AG heeft in de buurt van Zürich (CH) voor haar klanten en andere geïnteresseerden een holografielaboratorium ingericht. Dit laboratorium, dat geklimatiseerd, trillingsvrij en stofvrij is, is bedoeld voor onderzoeken op het gebied van holografie, interferometrie en HNDD (holografisch niet-destructief onderzoek van materialen).

Jodon stelt specialisten ter beschikking voor assistentie bij theoretische en praktische problemen.

**Staiger heeft ruimtegebrek**

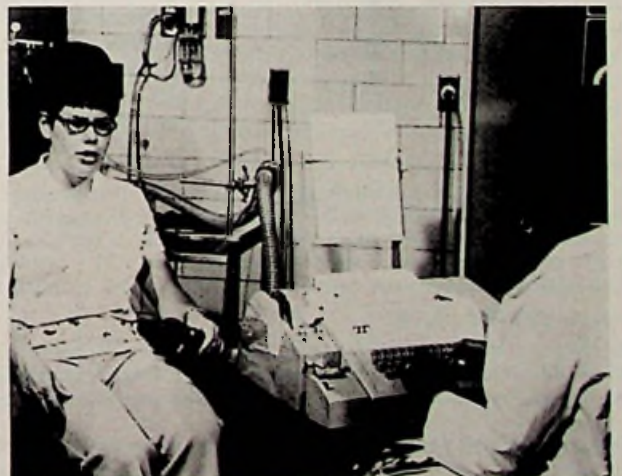
De horloge- en klokkenindustrie Gebr. Staiger wil haar produktieruimten met een derde deel vergroten tot ca. 7000 m<sup>2</sup>. Deze uitbreiding werd noodzakelijk door de grote belangstelling voor de kwartsklokken van deze fabrikant. Men plant voor het eerste halfjaar 1972 een productie van 40 000 tot 50 000 stuks. Door rationalisering hoopt men de prijs van deze klokken te laten dalen.

**Teststelsysteem voor longfunctie**

Artsen van het Billings Hospital van de Universiteit van Chicago ontwikkelden een teststelsysteem voor de longfuncties. Dit goedkope systeem werd opgebouwd rond de nieuwe LAB-8/e computer van Digital Equipment Corp., het systeem kan de drie belangrijke metingen „spirometrie”, „stikstof opname” en „diffusie-capaciteit” uitvoeren. De testresultaten zijn direct visueel presentabel, zodat snelle aanvullende testen kunnen worden uitgevoerd als de eerste geen uitsluitsel of een negatief resultaat geeft.

Aan het begin van elke test wordt de computer middels het toetsenbord gevoed met de medische geschiedenis van de patiënt. Aan de hand hiervan worden de „waarschijnlijk normale” testresultaten berekend; daarna worden de longfuncties van de patiënt gemeten en on-line aan de computer toegevoerd. De computer vergelijkt nu de gemeten en berekende gegevens met elkaar.

Het systeem bestaat uit een universele LAB-8/e computer met 4K-geheugen, teletype, analoog/digitaal omzetter, multiplexer, real-time programmeerbare klok, een uitleeseenheid en de benodigde programmatuur.









# Vooruitstrevende techniek in nieuwe serie Grundig KTV toestellen

De stijlvolle vormgeving, het optimale bedieningsgemak, de geavanceerde technologie en de goede beeldkwaliteit van de nieuwe serie 1972 KTV ontvangers brachten de importeur van Grundig, Sieverdings Handels Mij N.V., dusdanig in vervoering dat speciaal ter gelegenheid van de introductie van deze serie op 27 en 28 januari j.l. in het Euromotel in Amsterdam voor handel en pers een kennismakingsbijeenkomst werd georganiseerd. Er werd daarbij door een Grundig medewerker een voordracht gehouden, waarin alle bijzonderheden van de ontvangers werden toegelicht. Het grootste nieuws vormde misschien wel de toepassing van een twaalfstal direct uitwisselbare modules, welke werkwijze zoals bekend een bijzonder eenvoudige en snelle service verlening in het vooruitzicht stelt, terwijl er behalve de beeldbuis geen andere buizen, doch uitsluitend halfgeleiders worden toegepast. In het verleden werd al eens vaker in elektronische apparaten van modules gebruik gemaakt, maar een dergelijke techniek stierf dan een geruisloze dood omdat de levensvatbaarheid niet voldoende bleek te zijn.

De moduultechniek had wel eens als nadeel, dat de verbindingen met de

overige delen van de schakeling naar verloop van tijd gebrekkig werden en juist ten gevolge daarvan storingen gingen optreden, maar het hoeft geen betoog dat dit eerder in de slechte contacten dan aan het systeem zelf lag. De Grundig ontwerpers hebben er ongetwijfeld wel rekening mee gehouden en bijv. zelfreinigende contacten toegepast. Uiteindelijk komen in buizenontvangers in de verbinding tussen de buiselektroden en de passieve componenten ook contacten voor, die slechts sporadisch een storing veroorzaken. Aangenomen mag worden dat het probleem van slechte verbindingen met de toepassing van een geëigende contacttechniek nu wel tot het verleden behoort.

Blijft het nadeel dat de modules, waarop aanzienlijke delen van de schakeling zijn aangebracht, kostbare componenten vormen. Niet elke handelaar zal in staat zijn om een serie modules in voorraad te houden, hetgeen deze werkwijze natuurlijk wel voorop stelt, want de charme van de module is in zijn onmiddellijke uitwisselbaarheid en het direct weer functioneren van het apparaat gelegen. Maar liggen er nieuwe of gereviseerde modules klaar, dan bewijst deze techniek juist in de KTV

ontvangers wel zijn buitengewone voordeel. Het uitwisselen van een module kan door iedereen worden verricht, zodat voor het lokaliseren van de fout en het verwisselen van de module een eenvoudig geschoolde monteur reeds volstaat. En die heeft een handelaar van enige allure toch wel in dienst, terwijl bedreven monteurs dun bezaaid zijn en zeker niet bij de kleinere winkelbedrijven werkzaam zijn.

De moduultechniek zal in de toekomst, waarin steeds ingewikkelder technieken het onderhoud en de reparatie aan apparatuur tot een gespecialiseerde bezigheid maken, een oplossing voor het nijpende tekort aan buitengewone technische intelligentie gaan vormen. Alleen de technische bovenlaag van het service personeelsbestand zal met redelijk succes de reparatie aan de steeds omvangrijker apparaten kunnen worden toevertrouwd, terwijl voor het herstel van modules minder geschoolde, maar in ieder geval wel gespecialiseerde krachten kunnen worden ingezet.

Het ligt dan in het verschieft dat men de defecte modules naar de groothandelaar of fabriek opzendt, alwaar ze gereviseerd kunnen worden, maar het zal eveneens kunnen zijn dat de modules later, op zijn gemak, door de leerlingmonteur van het winkelbedrijf kunnen worden hersteld.

Fig. 1 toont welke trappen van de nieuwe KTV ontvangers op modules zijn ondergebracht. Alleen het voedingsdeel en de beelduitgang zijn nog op het grote chassis gemonteerd, dat voor het overige de drager voor de modules vormt en de doorverbindingen en het contactmateriaal in zich bergt. Doordat de modules loodrecht op het chassis staan is een aanzienlijke ruimtebesparing verkregen, waardoor het chassis vrij klein en de gehele ontvanger zeer overzichtelijk kon worden gehouden. Afb. 2 geeft een indruk van de uitvoering van een module.

Waar momenteel in vele TV-ontvangers nog transistoren worden toegepast, daar vindt in de nieuwe Grundig KTV-serie het gebruik van IC's plaats, terwijl de trappen waarin tot nu toe grote vermogens nog door buizen worden verwerkt, zoals de geluids-, raster- en lijneindtrappen, door halfgeleider schakelingen zijn vervangen. Zo wordt

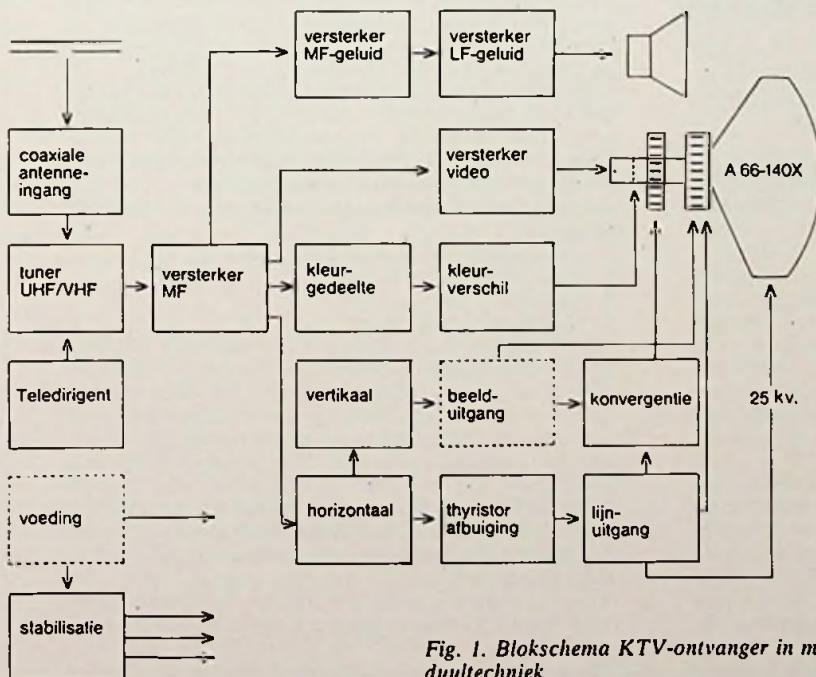
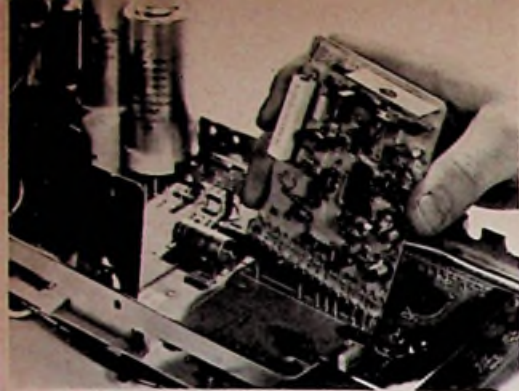


Fig. 1. Blokschema KTV-ontvanger in moduultechniek





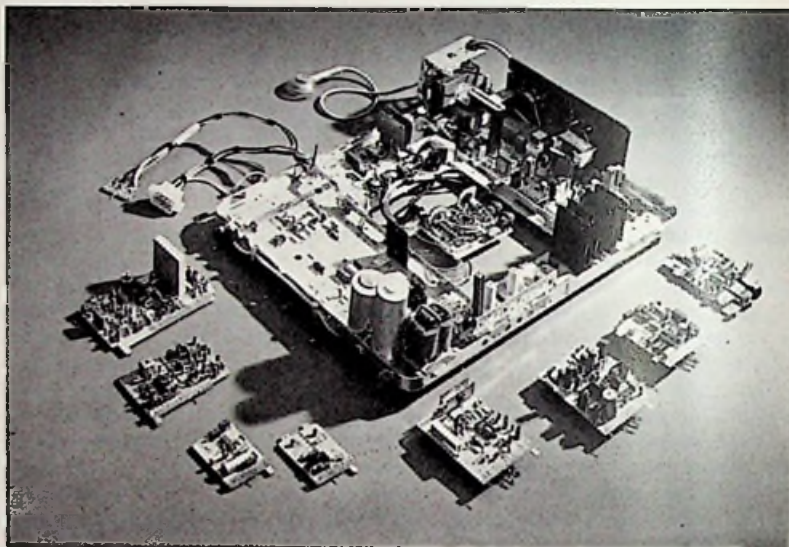
Afb. 2. Het uitwisselen van een moduul is een eenvoudige handeling.

in de lijneindtrap met de hoogspanningsvoorziening van een thyristor gebruik gemaakt volgens een RCA patent, waardoor alles bij elkaar het stroomverbruik met ca. 50% tot 180 W kon afnemen.

In de kanaalkiezer wordt een nieuw type halfgeleider, een PIN diode toegepast, welke zich voor frequenties beneden 10 MHz als een gewone diode, maar voor hogere frequenties als een spannings afhankelijke weerstand gedraagt. Met het componentje wordt bewerkstelligd, dat ten gevolge van de toenemende weerstand voor grotere signaalspanningen alle antennefrequenties met gelijke sterkte op de ingang komen, waardoor kruismodulatie wordt vermeden. Hiermede krijgen men te maken bij gemeenschappelijke antenne inrichtingen, waarbij van een meervoudige signaaltoevoer sprake is. De antenne-ingang is trouwens 75  $\Omega$  coaxiaal voor alle netten, waardoor bij GAI-en de eenvoudigste en beste aanpassing wordt verkregen.

De complete serie ontvangers omvat verschillende uitvoeringen van de kast, zoals met de luidspreker en de bedieningsorganen rechts van het beeld en een symmetrische kast met de bedieningsorganen onder het beeld. Qua bedieningscomfort blinken de ontvangers uit doordat o.a. bij de eenvoudigere uitvoering voor het omschakelen van de kanalen geen drukschakelaars, doch elektronische „aanraak“ vlakjes worden benut, terwijl bij de meest geavanceerde uitvoeringen de bediening draadloos d.m.v. een klein kastje vanuit de stoel kan worden verricht. Deze draadloze sturing geschiedt akoestisch m.b.v. supersonische frequenties in

het gebied rond de 40 kHz. Behalve kanaalomschakeling kunnen geluidsterkte, helderheid en kleurverzadiging continu worden geregeld, terwijl het met het zendertje ook mogelijk is de ontvanger voor enkele uren, of dagen desnoods, „stand-by“ te schakelen, waarbij het beeld na indrukken van de zenderkeuze toets vanuit de stoel direct weer tevoorschijn kan worden getoverd. De prijs tenslotte bedraagt voor het eenvoudigste type f 2498,-, hetgeen als gevolg van een andere prijspolitiek met hogere inruilwaarde voor oude toestellen, betere serviceverlening en een hogere BTW f 400,- meer is dan in Duitsland.



Afb. 3. Het buizenloze chassis van de 110°-KTV-ontvanger is nauwelijks groter dan voor een zwart/wit-ontvanger.



## International Broadcasting Convention

LONDEN. 4 - 8 september 1972

Naar aanleiding van de International Broadcasting Convention, die dit jaar van 4 tot 8 september wordt gehouden in het bekende Grosvenor House te Londen, vond medio februari een persconferentie plaats.

Ondanks het feit dat Englands hoofdstad duidelijk te lijden had onder de gevolgen van de steeds weerkerende onderbrekingen van de elektriciteitsvoorziening, op zichzelf een gevolg van de mijnwerkersstaking, werd deze conferentie een succes. Naast vele vertegenwoordigers van Britse instanties, zoals de BBC, de Royal Television Society, de Institution of Electrical Engineers, Mullard enz., waren zes buitenlandse journalisten uitgenodigd. Deze collega's kwamen uit Frankrijk, Duitsland, de Verenigde Staten, Zweden, Italië en Nederland.

Het laat zich aanzien dat het aantal gedelegeerden dit jaar voor het eerst de duizend zal overschrijden! Indachtig de ervaringen van 1968 en 1970 zal worden getracht het aantal voordrachten ditmaal tot ca 50 te beperken, in plaats van 80 à 100 in vorige jaren. Hierdoor wordt bereikt dat relatief meer voordrachten zullen worden gevolgd, terwijl toch meer tijd voor bezoek aan de tentoonstelling ter beschikking komt.

De tentoonstelling zal over de categorieën min of meer broederlijk worden verdeeld. Men rekent ongeveer 33% voor de omroeporganisaties, 33% voor de Britse industrie en ten slotte 33% voor de industrie van „oversea“.

Vele aanmeldingen en aanvragen vanuit Engeland, Europa en de rest van de wereld waren ten tijde van de conferentie reeds binnengekomen. Vermeldenswaard zijn hiervan firma's uit Bulgarije, Hongarije, Zuid-Afrika, Spanje e.d., die tot nu toe niet waren vertegenwoordigd.

Inzake de voordrachten heeft men de volgende verdeling toegepast:

1. management and engineering training.
2. origination and recording.
3. distribution and satellites.
4. educational broadcasting.

Deze verdeling heeft uiteraard een voorlopig karakter, zodat toevoegingen en uitbreidingen stellig mogelijk zijn. Vooral zal worden gesproken over het Europese satellietprogramma en de mogelijkheden die ter beschikking staan om nog voor 1980 over een dergelijke satelliet te beschikken. Gevraagd naar noviteiten op de tentoonstelling, werd geantwoord dat het zeer waarschijnlijk moet worden geacht dat de Videoplaat van AEG-Telefunken zal worden gedemonstreerd door de Engelse zusterfirma Decca-Teldec. Bovendien zullen een aantal videocassette-recorders worden getoond.

Voor zover dat nog nodig zou zijn, kan de redactie uw bezoek aan dit Londense gebeuren nogmaals warm aanbevelen!



[Leraar THO Elektroakoestiek  
aan het NaRaFi te Brussel  
en Groep T, te Leuven]

# IEC 268 en de „dBm”

of: wat een decibel lijden kan...

Vorig jaar werd in RE-11 de aandacht gevestigd op de reeks nieuwe internationale normen van IEC i.v.m. elektroakoestische apparatuur [01].

Deel 268-1 en 268-2 behandelen algemeenheden, welke hier niet afzonderlijk zullen worden belicht, doch bij een latere behandeling van deel 268-3 over audioversterkers, waar nodig zullen worden besproken. Ten opzichte van andere gangbare normen neemt deze IEC 268-1 en 268-2 inzake twee belangrijke aspecten een ander of zelfs een nieuw standpunt in:

1° i.v.m. de ruismeting (psofometrie);

2° i.v.m. de schrijfwijze van decibels.

Bedoeling van hiernavolgende publicatie is de situatie en de achtergronden van het dB-probleem te analyseren, terwijl de ruismeting later in een afzonderlijk artikel zal worden behandeld [02].

Vooraleer deze nieuwe norm betreffende decibelgebruik te verklaren, volgt volledigheidshalve eerst een historisch overzicht van deze veel gebruikte eenheid.

## 1. Kort historisch overzicht

De decibel ontstond in een van de oudste toepassingsgebieden van de elektroakoestiek: de telefonietechniek. Reeds bij de aanvang van de 20e eeuw wist men reeds haarfijn, dat de lijnverliezen een exponentiële wet volgen en dat het dan gemakkelijker is met het logaritme te rekenen van de optredende signaalverhoudingen dan met die verhoudingen zelf. Rond de jaren 1920 ontstond een soort voorloper van de dB, nl. een „verlieseenheid”, die toen werd gedefinieerd door een eenheidsafstand van het toenmalige „standaard” type telefoonkabel.

Op de voet gevolgd door de Amerikanen waren de Engelsen de eersten om deze „verlieseenheid” tot „mile of standard cable” (m.s.c.) te dopen: 1 msc kwam overeen met een bepaald type telefoonkabel (waarvan de parameters werden vastgelegd) van precies 1 mijl lengte [02]. De msc was gerefereerd op de telefoonmeetfrequentie van 800 Hz, waardoor deze eenheid niet zonder meer op andere frequenties bruikbaar was.

Nadat de msc gedurende enkele jaren in gebruik was, ontwierp men bij de „Bell Telephone Laboratories” onafhankelijk hiervan een nieuwe eenheid, welke zuiver op een wiskundige relatie was gebaseerd, namelijk een eenheid van versterking of verzwakking die gelijk is aan het 10-voudig logaritme van  $10^{0.1}$ .

Een verhouding van  $10^{0.1} : 1 = 10^{0.1} : 1 = 1,25892 : 1$  en het Briggse logaritme van 1,25892 is precies gelijk aan 0,10000. Het was in 1924 dat de Bell Laboratories haar eenheid de naam gaf van „Transmission Unit” (T.U.) [04], [05]. Aldus had men:

$$1 \text{ TU} = 10 \lg P_1/P_2 = 10 \lg [10^{0.1} : 1] \\ = 10 \lg [1,25892 : 1] = 10 \cdot 0,1 \quad (01)$$

Deze wiskundige bepaling had als extra voordeel dat de frequentie-afhankelijkheid was uitgeschakeld; bij aldien was voor die tijd een reconversie gemakkelijk omdat de nieuwe waarde slechts met 8% van de „oude” waarde verschilde:

$$1 \text{ msc (bij 800 Hz)} = 0,9221 \text{ TU} \\ 1 \text{ TU} = 1,083 \text{ msc} \quad (02)$$

Zowat 4 jaar later nl. in 1928 werd door de „International Advisory Committee on long Distance Telephony in Europe” de naam van „Bel” resp. „decibel” aangenomen, alsook de „neper” als nieuwe eenheden voor telefonielijnen, met volgende bepalingen [34]:

$$1 \text{ bel} = 1 \text{ B} = \lg (10 : 1) \quad (03.1)$$

$$1 \text{ decibel} = 1 \text{ dB} = 10 \lg (10^{0.1} : 1) \quad (03.2)$$

$$1 \text{ neper} = 1 \text{ Np} = \ln (e : 1) \quad (03.3)$$

beide eersten voor vermogensverhoudingen, de neper voor spanningsverhoudingen ( $\lg = \log_{10}$ ,  $\ln = \log_e$ ).

De aandacht wordt hier gevestigd op het belangrijke feit, dat in de oorspronkelijke bepaling de dB door deze commissie als maateenheid werd aangewezen uitsluitend voor vermogensverhoudingen. Daarentegen werd de neper voor spanning- en stroomverhoudingen bepaald, waarbij men zich baseerde op het decrement van een gedempte trilling dat een exponentiële wet volgt.

\*\*\*

Vrij kort na deze Europese beslissing, adopteerde het Bell System in 1929 de nieuwe naamgeving van hun „Transmission unit” dat per definitie gelijk was met de pas geboren decibel [06] [07]:

$$1 \text{ TU} = 1 \text{ dB} \quad (04)$$

Van toen af heeft de decibel door zijn eenvoud en gemak vrij vlug een grote verspreiding gekregen, uiteraard eerst in de gebieden die direct verwant zijn met de telefonie: de elektriciteit en elektronica, de akoestiek en de elektroakoestiek. De neper bleef alleen in gebruik in de typische telefonietechniek, vooral in Europa [08]. De laatste 5 jaar is het gebruik van de neper aldaar ook flink achteruitgegaan.

Zodoende kwam de dB terecht in de akoestiek, enerzijds omdat de telefoon daar ook iets mee te maken heeft en anderzijds omdat het gehoor in een min of meer logaritmische wetmatigheid geluidsintensiteiten waarneemt. Echt toevallig is het wel, dat de oorspronkelijk mathematisch gekozen maateenheid, 1 dB, praktisch overeenstemt met de hoorbaarheidsgrens van een geluidsintensiteitsvariatie. Alhoewel de decibel oorspronkelijk allèen voor vermogens-

...belangrijke aspecten  
i.v.m. de schrijfwijze van  
decibels...



[Tekeningen: G. Smets, student elektronica  
2e jaars graduaat NaRaFi, Brussel]



verhoudingen was bedacht, werd deze steeds meer gebruikt voor spannings- (eventueel stroom-) verhoudingen met de bekende  $20 \lg U_2/U_1$ . Bij de aanvang der dertiger jaren bleef dit gebruik beperkt tot kringen waar de spanning over een constante impedantie werd gemeten, maar het duurde niet lang of spanningsverhoudingen gemeten over ongeacht welke impedantie kwamen steeds meer in gebruik [09]. Maar daarmee was dan het kwaad – met name: de dubbelzinnigheid – geschied, vooral voor technici die zonder een grondige studie de decibel lukraak gingen toepassen. De populariteit leidde soms tot misbruik waarbij men de dB aanzag voor een allround „yardstick“ voor het bepalen van verhoudingen van: lengten, breedten, frequenties, permittiviteiten, franken, guldens, aantal inwoners enz. [10]. Om aan deze wantoestanden een einde te maken, gingen in de periode 1945-1955 aan alle kanten stemmen op om een *andere benaming* dan de decibel in te voeren, daar waar spanningsdecibels worden bedoeld; de naam „decilog“ was een van die voorstellen om onderscheid maken met de „echte“ decibels die op vermogensverhoudingen betrekking hebben [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16]. Doch dank zij het gewoonterecht van de dB en de tand des tijds zijn al zulke voorstellen een roemloze dood gestorven, met een laatste opleving door McKnight in 1967 [17].

Hiermede is de geschiedenis niks af. Zeker voor absolute decibels – dat zijn dB's waarvan de 0dB-referentie is vastgelegd door een norm, in tegenstelling tot de relatieve dB's, waar de 0 dB-referentie wordt bepaald door het gegeven onderwerp – heeft men in de elektronica en de elektroakoestiek vele referentiewaarden en schrijfwijzen gekend, waarvan een gedeelte nog gangbaar is en aanleiding gaf en kan geven tot vergissingen. Om de historie sedert 1928 tot heden, samen met de nieuwe aanbevelingen van IEC 268-2 beter te kunnen begrijpen, wordt in navolgende hoofdstukken even ingegaan op het systeem van de absolute decibels.

## 2. Vermogenspeilen

### 2.1 Principe

Een versterker met een ingangsvormogen  $P_1$  die een vermogen  $P_2$  in een belasting aflevert, heeft een vermogensversterking  $G_p$ :

$$G_p = P_2/P_1 \quad (05.1)$$

of een vermogensversterkingspeil (power level gain)  $L_{GP}$  uitgedrukt in relatieve dB:

$$L_{GP} = 10 \lg \frac{P_2}{P_1} = 10 \lg \frac{G_p}{1} \quad (05.2)$$

Of voor iedere andere vermogensverhouding:

$$\Delta L_p = 10 \lg \frac{P_2}{P_1} \quad (05.3)$$

waarin  $\Delta L_p$  het *relatief* vermogenspeil is: m.a.w.  $\Delta L_p$  van het vermogen  $P_2$  is hier relatief genomen ten opzichte van vermogen  $P_1$  als referentie.

Men verkrijgt het *absolute* vermogenspeil  $L_p$  in absolute decibels, wanneer het referentievermogen door een norm of een algemeen geldende afspraak wordt bepaald. Dan wordt (05.3):

$$L_p = 10 \lg \frac{P}{P_0} \quad [\text{dB abs.}] \quad (05.4)$$

waarin  $P_0$  de referentiewaarde is. Merk op dat het symbool „L“ voor „peil“ (E.: Level) in de werkcommissies van de IEC reeds algemeen ingang heeft gevonden [18], [32]. Het

...om de achtergronden van het dB-probleem te analyseren...



lijkt verder logisch o.m. de eenheid van vermogen als referentiewaarde in te zetten, dus met  $P_0 = 1 \text{ W}$ :

$$L_p = 10 \lg \frac{P}{1 \text{ W}}$$

$$L_p = 10 \lg P \quad (05.5)$$

met  $P$  = vermogen in watt

$L_p$  = vermogenspeil in dB... (absoluut).

Zo heeft een vermogen van  $P = 20 \text{ W}$  een vermogenspeil van  $L_p = +13 \text{ dB}$  boven de referentie van  $1 \text{ W} \triangleq 0 \text{ dB}$ . Let wel, dat hier geen enkele associatie wordt gemaakt met de impedantie (reëel deel ervan) waarin dat vermogen wordt gedissipeerd.

### 2.2 Identificatie

Strikt genomen is de decibel geen *eenheid* als zodanig, maar een *naam* voor een dimensieloze grootte; immers een spanning- of vermogensverhouding is dimensieloos en daar verandert niets aan door er het 10-voudig logaritme van te nemen. De praktijk vraagt echter gemakkelijke *namen* voor veel gebruikte dimensieloze grootheden en daardoor wordt de dB wél als een eenheid *aangevoeld*.

Om nu die +13 dB-absoluut per 1 W-referentie duidelijk te onderscheiden van 13 dB-relatief, is het gebruik van een aanhangsel aan de dB – een soort *voornaam* dus – een gemakkelijke oplossing gebleken. Maar juist nu op dit punt toont de geschiedenis aan, dat er meerdere „voornamen“ of identificatiesystemen in gebruik werden genomen. Maar niet alleen beperkte men zich niet tot één identificatiesysteem en in de elektronica beperkte men zich evenmin tot één referentiewaarde, wat wél het geval is voor de dB in de akoestiek; de verwarring werd hierdoor nog groter, waardoor het foutief gebruik een spijtig nevenverschijnsel werd.

De vraag is nu: welke referentiewaarde voor de 0 dB moet er worden gekozen? Hierbij kan men volgens McKnight volgende richtingen uit [19]:

- 1°] de referentiewaarde is een „gemiddelde“ waarde, zodat zowel positieve als negatieve dB's worden gevonden; in de elektroakoestiek wordt de „0 dB“ ook vastgelegd voor een nominaal optredend signaalpeil, in het Amerikaans „normal operating level“ genaamd.
- 2°] de referentiewaarde wordt zo klein genomen, dat ze kleiner is dan de praktisch optredende waarden; hierdoor zijn de voorkomende dB-waarden steeds positief. Typisch voorbeeld is de decibelschaal in de akoestiek.
- 3°] hieraan kan nog worden toegevoegd als keuze de basiseenheid van de betrokken grootte, dus 1 V voor spanning, 1 W voor vermogen,  $1 \text{ W/m}^2$  voor geluidsintensiteit enz.

Deze mengelmoes van standpunten heerste vanaf het ontstaan van de dB tot in 1970. Dank zij de publikatie van



de aanbeveling IEC 268-2 [20] begint de toestand thans op te klaren. Zonder die IEC zou de situatie er als volgt uitzien voor absolute vermogensdecibels:

TABEL 1: Decibels voor vermogenspeilen.

schrijfwijze	Ref. P =	Toepassingsgebied	waarde in dBm
0 dBp 0 dBrap 0 dBrn	$\triangleq 1 \text{ pW}$ $\triangleq 1 \text{ pW}$ $\triangleq 1 \text{ pW}$	akoestisch vermogen idem (reference acoustical power) psfometrisch gemeten ruispeil in telefoonlijnen (USA) (rn = reference noise)	-90 dBm -90 dBm -90 dBm
0 dBa 0 dBm 0 dBRTF	$\triangleq 3.16 \text{ pW}$ $\triangleq 1 \text{ mW}$ $\triangleq 1 \text{ mW}$	idem (a = adjusted) telefonie: elektroakoestiek telefonie: spraaksignaal gemeten met een soort VU-meter, genormaliseerd door SFERT (Système Fondamental Européen de Référence pour la Transmission Téléphonique).	-85 dBm 0 0
0 dBs 0 dB	$\triangleq 6 \text{ mW}$ $\triangleq 12.5 \text{ mW}$	telefonie (Ver. Staten) telefonie (Ver. Staten)	+7.78 dBm +10.97 dBm
0 dBw 0 dBk	$\triangleq 1 \text{ W}$ $\triangleq 1 \text{ kW}$	elektronica: zenders zenders	+30 dBm +60 dBm

Men ziet in deze tabel, dat er in de periode 1925-1960 drie soorten „operating levels“ voor telefoonlijnen in gebruik waren. Dit had uiteraard zijn invloed op de elektroakoestiek (studio-apparatuur), waar echter praktisch alleen de dBm in gebruik bleef.

Deze tabel is dan nog niet volledig: bij sommige Europese RTT-instanties bestaat nog de gewoonte om de optredende vermogenspeilen een bijkomende index „0“ te geven, waardoor in dBm het „0-peil“ aan het begin van een transmissielijn wordt aangegeven. Stel bijvoorbeeld dat een lijn met +12 dBm nominaal aan haar begin wordt gevoed ( $\triangleq 16 \text{ mW}$ ), dan heeft het signaal aldaar een peil van 0 dBm0. Deze techniek van relatieve-absolute decibels is gelukkig beperkt gebleven tot de telefonietechniek. Meer hierover vindt men in [21], [22].

Tijdens de vele discussies in de periode 1950-1954, omtrent een andere schrijfwijze voor spannings-dB's, kwam een andere internationale discussie op gang in verband met het identificatieprobleem van de dB [10], [12], [14], [24], [35]: er was een streven voor en één tegen het aanbrengen van aanhangsels. Net vóór het verschijnen van de IEC-aanbeveling, werd in een Amerikaanse ANSI-norm een duidelijk-ke richtlijn bepaald [25]:

$$L = X \text{ dB re } Y \text{ mW} \quad (06.1)$$

met als getolereerde variante:

$$L = X \text{ dB// } Y \text{ mW} \quad (06.2)$$

„re“ is de afkorting van „referre“.

In de schoot van de werkgroep SC29B van de IEC ging men tenslotte in op een oud voorstel van de Nederlandse Commissie [26] om de referentiewaarde, bij voorkeur een eenheidswaarde, met gewone haakjes toe te voegen aan het symbool dB. De IEC 268-2 geeft aldus volgende twee referentiewaarden:

$$a) \quad P_0 = 1 \text{ W} \triangleq L_p = 0 \text{ dB(W)} \quad (07.1)$$

$$b) \quad P_0 = 1 \text{ mW} \triangleq L_p = 0 \text{ dB(mW)} \quad (07.2)$$

Hierdoor is de circa dertigjaar oude „dBm“, althans voor vermogenspeilen, omgedoopt tot:

$$0 \text{ dBm} = 0 \text{ dB(mW)} \quad (07.3)$$

Het verband tussen beide dB-soorten is uiteraard:

$$0 \text{ dB(mW)} = -30 \text{ dB(W)} \quad (07.4)$$

$$0 \text{ dB(W)} = +30 \text{ dB(mW)} \quad (07.5)$$

Extrapolatie van deze nieuwe „IEC-filosofie“ geeft:

$$1 \text{ pW} \triangleq 0 \text{ dB(pW)} \quad (07.6)$$

$$1 \text{ } \mu\text{W} \triangleq 0 \text{ dB(}\mu\text{W)} \quad (07.7)$$

$$1 \text{ kW} \triangleq 0 \text{ dB(kW)} \quad (07.8)$$

maar deze waarden zijn niet expliciet vermeld in IEC 268-2.

Het belang van een correcte „typografie“ van de dB komt mooi tot uiting in volgend eenvoudig voorbeeldje:

gegeven een lijnversterker welke een ingangsvermogenspeil van  $L_{P1} = -40 \text{ dB(mW)}$  moet optrekken tot een peil van +6 dB(mW). Het peil van vermogensversterking of „vermogensversterkingspeil“ bedraagt dan het verschil van uitgangspeil en ingangspeil:

$$L_{GP} = L_{P2} - L_{P1} \quad (08.1)$$

$$L_{GP} = +6 \text{ dB(mW)} - (-40 \text{ dB(mW)}) = 46 \text{ dB}$$

Op het eerste gezicht vloekt bovenstaande vergelijking tegen alle regels van de wiskunde, doch is wiskundig in orde als men bedenkt dat de gebruikte zogenaamde „eenheden“ dB en dB(mW) allebei tot de familie der decibelachtigen behoren...

### 3. Spanningspeilen

#### 3.1 Principe

Volledig analoog met de basisuitdrukkingen (05.1, 05.2, 05.4), en wetende dat een vermogen een grootte evenredig is met het kwadraat van de spanning, kan men schrijven:

$$\text{Spanningsversterking: } G_U = U_2/U_1 \quad (09.1)$$

Spanningsversterkingspeil:

$$L_{GU} = 20 \lg G_U \quad [\text{dB rel.}] \quad (09.2)$$

$$L_{GU} = 20 \lg U_2/U_1 \quad [\text{dB rel.}] \quad (09.3)$$

Spanningspeil van een spanning U:

$$L_U = 20 \lg \frac{U}{U_0} \quad [\text{dB absol.}] \quad (09.4)$$

Voor wat betreft de keuze van een referentiewaarde, gelden eveneens de drie principiële standpunten zoals voor het vermogenspeil: hierbij komt nog een vierde standpunt dat de referentiespanning kan zijn afgeleid uit een referentievermogen  $P_0$  gedissipeerd in een referentieimpedantie  $Z_0$  (resistief deel):  $U_0 = \sqrt{P_0 \cdot Z_0}$

Algemeen kan men schrijven voor het verband tussen een vermogenspeil en een spanningspeil, waarvan de referentiewaarden over een  $Z_0$  gekoppeld zijn:

$$L_P = 10 \lg \frac{P}{P_0} = 10 \lg \frac{U^2/Z}{U_0^2/Z_0}$$

$$L_P = 20 \lg \frac{U}{U_0} + 10 \lg \frac{Z_0}{Z} \quad (10.1)$$

$$L_P = L_U + 10 \lg \frac{Z_0}{Z} \quad (10.2)$$

of:

$$L_P = L_U - 10 \lg \frac{Z}{Z_0} \quad (10.3)$$

dus ook:

$$L_U = L_P + 10 \lg \frac{Z}{Z_0} \quad (10.4)$$

Logisch verder denkend, kan men de zg. „impedantiec correctiefactor“  $10 \lg \frac{Z}{Z_0}$  gelijk stellen aan





...populariteit leidde soms tot misbruiken zodat men de dB aanzag als een allround ..yardstick"...

Alhoewel niet expliciet in deze IEC-norm vermeld, heeft men per extrapolatie:

$$1 \mu\text{V} \triangleq 0 \text{ dB}(\mu\text{V}) \quad (11.5)$$

$$1 \text{ nV} \triangleq 0 \text{ dB}(\text{nV}) \quad (11.6)$$

Wat „hèt geval“ betreft, de 775 mV-referentie, dit op eerste gezicht wat vreemde getal werd in het verleden intensief gebruikt en wordt dat nog, maar geeft aanleiding tot vele vergissingen en foutief gebruik, zo dat het wense-lijk is hieraan een afzonderlijk hoofdstuk te wijden.

#### 4. De dubbelzinnigheid van de dBm

Uit tabel 2 blijkt, dat er voor de referentie 774.6 mV  $\approx$  775 mV vier schrijfwijzen voorhanden zijn, waarbij er wellicht nog enkele lokale gebruiken ontbreken. Oorspronkelijk was de „eenheid“ dBm alleen toegekend voor *vermogenspeilen* per 1 mW en *niët* voor overeenkomstige spanningspeilen. Na 1945 is men op vele plaatsen de dBm t.o.v. haar oorspronkelijke definitie gaan *misbruiken*, door dit symbool de referentie 775 mV toe te kennen voor *spanningspeilen*. Dit algemeen foutieve gebruik treedt vooral op in Europa en ook onze nationale omroepen BRT en NOS zijn van deze „plaag“ niet gespaard gebleven. De reden van dit dubbel, of beter, *dubbelzinnig* gebruik komt het duidelijkst tot uiting met een cijfervoorbeeld.

Nemen we opnieuw de cijfers uit § 2.2 voor een lijnversterker met de vermogenspeilen:

versterking = uitgangspeil - ingangspeil:

$$L_{GP} = +6 \text{ dB(mW)} - -40 \text{ dB(mW)} = 46 \text{ dB}$$

Met elk vermogen gedissipeerd in een weerstand stemt een spanning en dus dito spanningspeil overeen; uitdrukking (10.1) wordt met de referenties 1 mW/600  $\Omega$ /775 mV:

$$L_P = 20 \lg \frac{U}{775 \text{ mV}} + 10 \lg \frac{600 \Omega}{Z} \quad (12.1)$$

of ook:

$$L_U = 10 \lg \frac{P}{1 \text{ mW}} - 10 \lg \frac{600 \Omega}{Z} \quad (12.2)$$

Stellen we, dat bovengenoemde lijnversterker een ingangsimpedantie en uitgangsbelaasting heeft van 600  $\Omega$ , dan heeft men voor de ingang: (in „oude“ dBm-notatie):

$$L_{U1} = -40 \text{ dBm} - 10 \lg 600/600 = -40 \text{ dBm}$$

Zo ook is  $L_{U2} = +6 \text{ dBm}$ , daar de correctiefactor 0 dB is. De spanningsversterking in dB, of juister gezegd, het spanningsversterkingspeil  $L_{GU}$  is analoog met (08.1) en conform met (09.3):

$$L_{GU} = L_{U2} - L_{U1} \quad (12.3)$$

en bedraagt in dit geval dus ook 46 dB. Men mag aldus spreken van een versterkingspeil van 46 dB en daar in- en

een „impedantiepeil“ re  $Z_0$ :

$$L_Z = 10 \lg \frac{Z}{Z_0} \quad (10.5)$$

waaruit:

$$L_U = L_P + L_Z \quad (10.6)$$

Uit (10.6) volgt dat het *aantal* (m.a.w. het cijfer) absolute dB's van het vermogenspeil en die van het spanningspeil slechts dan aan elkaar gelijk zijn, indien het signaal is gemeten over de referentie-impedantie  $Z_0$ . Indien  $Z = Z_0$ , is het verschil in cijfers van het vermogens- en het spanningspeil gelijk aan  $L_Z$ , de impedantie-correctiefactor  $L_Z$ .

#### 3.2 Identificatie

Aanhangsels worden ook voor absolute spanningsdecibels gebruikt om deze van de relatieve resp. vermogensdecibels te onderscheiden. Sinds het ontstaan van de dB hebben zich dan ook meerdere referentiespanningen doen gelden. Tabel 2 geeft een overzicht hiervan, met uitsluiting van de door IEC 268-2 aanbevolen waarden en schrijfwijzen. Waar nodig is het verband met een vermogen  $P_0$  in een impedantie  $Z_0$  aangegeven.

Van al deze waarden zijn alleen de referenties 1 V en 775 mV overgebleven voor algemeen elektronica en elektroakoestiek en de 1  $\mu\text{V}$  resp. 1 mV voor HF-kabeltechniek (kleine en grote distributienetten).

Voor het spanningspeil heeft de IEC 268-2 alleen volgende twee referentiewaarden aangegeven:

c)  $U_0 = 1 \text{ V} \triangleq L_U = 0 \text{ dB(V)}$  (11.1)

d)  $U_0 = 1 \text{ mV} \triangleq L_U = 0 \text{ dB(mV)}$  (11.2)

waarbij de onderlinge relatie uiteraard is:

$$0 \text{ dB(V)} = +60 \text{ dB(mV)} \quad (11.3)$$

$$0 \text{ dB(mV)} = -60 \text{ dB(V)} \quad (11.4)$$

TABEL 2: Decibels voor spanningspeilen.

schrijfwijze	Ref. $U_0 =$	eventueel gekoppeld aan:		toepassingsgebied	waarde in dB re 775 mV	waarde in dB re 1 V
		$P_0 =$	$Z_0 =$			
dB $\mu\text{V}$	$\triangleq 1 \mu\text{V}$	-	60 $\Omega$	ontvangstantenne-installatie (Duitsland [27]), ontvangstantenne-installaties (Ver. Staten [28]) telefoonlijnen vanaf 1939 [29]; daarna algemeen in de elektroakoestiek en telecommunicatie	-117,8	-120,0
dBmV	$\triangleq 1 \text{ mV}$	1 mW	600 $\Omega$		-57,8	-60,0
dBm	$\triangleq 774,6 \text{ mV}$	1 mW	600 $\Omega$			
dBmV	$\triangleq 774,6 \text{ mV}$	1 mW	600 $\Omega$	elektroakoestiek, ter onderscheid van de vermogens-dBm (Benelux. [30])	0,00	-2,22
dBu	$\triangleq 774,6 \text{ mV}$	1 mW	600 $\Omega$	elektroakoestiek, Scandinavische landen idem: overal waar men onderscheid met de vermogens-dBm wilde maken		
dB	$\triangleq 774,6 \text{ mV}$	1 mW	600 $\Omega$			
dBV	$\triangleq 1,0 \text{ V}$	-	-	algemeen behoudens telefonielijnen	+2,22	0,00
dBv	$\triangleq 1 \text{ V}$	-	75 $\Omega$	topspanningen videolijnen	-	-
dB <sub>e</sub>	$\triangleq 1 \text{ V/m}$	-	-	elektromagnetische veldsterkten [21]	-	-
dB	$\triangleq 1,73 \text{ V}$	6 mW	500 $\Omega$	telefonie (Ver. Staten)	+6,99	+4,77
dB	$\triangleq 1,898 \text{ V}$	6 mW	600 $\Omega$	telefonie (Ver. Staten)	+7,78	+5,56
dB	$\triangleq 2,739$	12,5 mW	600 $\Omega$	telefonie (Ver. Staten)	+10,97	+8,75



uitgangsimpedanties gelijk zijn, is dit hier 500 x versterken in spanning en 250 000 maal in vermogen.

Dit is een situatie zoals die oorspronkelijk bestond met de dBm in de telefonie: men sprak er eerder van een „line level“, een lijnpeil dat van -40 dBm tot + 6 dBm moest worden opgetrokken; men bedoelde vermogenspeilen en men verrichtte de metingen als spanningspeilen, beide in dBm. Verwarring was niet mogelijk gezien de vaste standaardwaarde van 600 Ω. Zulk een signaalpeil van X dBm vindt een analogie in de akoestiek: het geluidspeil L van bijv. 80 dB betekent een intensiteitspeil  $L_1$  van 80 dB boven  $I_0 = 1 \text{ pW/m}^2$  ( $\triangleq 100 \text{ } \mu\text{W/m}^2$ ) én ook een drukpeil  $L_p$  van 80 dB boven  $p_0 = 20 \text{ } \mu\text{Pa}$  ( $\triangleq 0,2 \text{ Pa}$ ), omdat de betrokken specifiek akoestische impedantie praktisch altijd dezelfde is ( $Z_s = 400 \text{ Ns/m}^3$ ).

Maar... in elektronische apparatuur welke voor elektroakoestische doeleinden worden gebruikt, zowel voor studio- als voor huishelijk gebruik, is het eerder een toeval dat men met de standaardimpedantie van 600 Ω werkt.

Stellen we in het voorbeeld, dat de ingangsimpedantie (gemakshalve) 600 Ω blijft, maar de belasting wordt bijvoorbeeld 15 Ω. Stel verder, dat in de karakteristieken van die versterker gegeven is: „Uitgang: + 6 dBm“, zoals men tegenwoordig nog dikwijls tegenkomt!

1] Bedoeling is  $L_{p2} = + 6 \text{ dBm} \triangleq 4 \text{ mW}$  uitgangsvermogen dan is

$$L_{U2} = L_{p2} - 10 \lg(600/15)$$

$$L_{U2} = + 6 \text{ dBm} - 16 \text{ dB} = - 10 \text{ dB} \dots \text{dBm?}$$

hetzij 245 mV. Als men dus schrijft  $L_{p2} = + 6 \text{ dBm}$  en  $L_{U2} = - 10 \text{ dBm}$  voor *hetzelfde signaal* in *eenzelfde* weerstand, dan ziet men duidelijk in dat met het symbool „dBm“ hier met dubbel krijgt wordt geschreven!!

2] Bedoeling is:  $L_{U2} = + 6 \text{ dBm} \triangleq 1,55 \text{ V}$  uitgangsspanning dan is

$$L_{p2} = L_{U2} + 10 \lg(600/15)$$

$$L_{p2} = + 6 \text{ dBm} + 16 \text{ dB} = + 22 \text{ dB} \dots \text{dBm?}$$

hetzij een uitgangsvermogen van 158 mW in die 15 Ω. In beide gevallen is de dBm-schrijfwijze ten overstaan van haar gangbaar gebruik dubieus te interpreteren en ook de opgave van „Uitgang: + 6 dBm in 15 Ω“ laat de technicus het raden er naar.

Bovendien wordt de interpretatie van zulke gegevens nog bemoeilijkt door het feit dat men in Europa voor vele elektroakoestische apparatuur met *spanningsaanpassing* werkt, dus klemspanning is ongeveer gelijk aan bronspanning, waar daar tegenover in Amerika men meestal met *vermogensaanpassing* werkt (klemspanning is -6 dB t.o.v. bronspanning).

Teneinde het dubbel gebruik van de dBm te voorkomen, zijn sommige firma's in Duitsland gewoon „dB“ gaan schrijven voor spanningspeilen, soms ergens de referentie vermeldend. Anderzijds heeft de auteur, voor onderwijsdoeleinden, destijds de dB re 775 mV omgedoopt tot dBmV, hetgeen ook tot uiting kwam in een vroeger RE-artikel over microfoons [29].

Dit was de situatie vóór het verschijnen van IEC 268-2. Deze norm, die wegens het dBm-struikelblok met grote vertraging werd gepubliceerd, neemt na lang beraad een standpunt in dat zich „tussen een hangen en wurgen“ situeert. Wegens de belangrijkheid, volgt hier de oorspronkelijke Engelse tekst (pag. 9):

.....A notation in current use is dBm, intended to designate a voltage level above a reference of 0.775 V (1 mW in 600 Ω). It is recommended that this reference be abandoned in favour of the 1 V reference defined above..."

Aldus wordt niet alleen officieel een einde gemaakt aan het bestaan van de dBm, maar wordt aan het einde van zijn ca. 40-jarige loopbaan met een Janusgezicht het eerste-ge-

...einde van een 32-jarige loopbaan van de dBm met een Janusgezicht...



boorterecht van de dBm voor vermogens per 1 mW al even officieel ontnomen! Hoe een duBbeltje rollen kan...

Hoe dan ook, de IEC 268-2 laat jammer genoeg een leemte achter voor de dB re 775 mV. Zij verbant deze referentie en geeft hiervoor de dB(V) in de plaats. Akkoord, maar in zeer vele gevallen (studio-apparatuur, lijnen...) gebruikt iedereen de 775 mV-referentie en niet de over 2,22 dB verschillende 1V-referentie, alhoewel deze het grote voordeel biedt, dat de principes van hoofdrekennen en tabellen voor relatieve spanningsdecibels evengoed van toepassing zijn.

Indien men de „standaard“ impedantie van 600 Ω op 1000 Ω kon brengen, dan was  $U_0 = \sqrt{1 \text{ k}\Omega \times 1 \text{ mW}} = 1 \text{ V}$  en kon men best in dB(V) gaan werken. Doch die 600 Ω in 1000 Ω veranderen is al even utopisch als onze sterkstroomnetten van 50 Hz op de Amerikaanse 60 Hz om te vormen of vice versa. Dat is economisch gewoon onmogelijk.

### 5. Nieuw voorstel voor de dB re 775 mV

Wat het ook zijn mag, één feit is zeker de IEC 268-2 heeft heel wat opgehelderd in de „dB-jungle“. De al dan niet dubbelzinnige dBm wordt met deze norm definitief afgeschaft: hopelijk volgt de hele elektroakoestische industrie spoedig deze aanbeveling op. Een lacune blijft echter bestaan: de dB re 775 mV zal wel algemeen in gebruik blijven, maar zit zonder (voor)naam!

Hieraan wil de auteur van dit artikel iets doen en stelt het volgende nieuw symbool voor:

$$U_0 = 774,6 \text{ mV} \triangleq L_{U_0} = 0 \text{ dB(V.7)} \quad (12.1)$$

Dit symbool werd na lang beraad gekozen om de volgende redenen:

- de „IEC-stijl“ der ronde haakjes blijft behouden;
- de afkorting „V.7“ is typografisch gemakkelijk te associëren met de op zijn Engels geschreven referentiewaarde „0.775 V“: „V.7“, betekent „0.7“, „0.775 V“, is de afgeronde waarde van  $7/10^e$  van 1V., of 0,7 V.
- het toevoegen van de onafgekorte versie is voor praktisch spraak- en schrijfgebruik te lang: dB(0.775 V); eigenaardig dat IEC zelf afstand doet van haar bovengenoemd standpunt en wordt in een werkdokument over normalisatie van lijnen e.a. de vorm dB(0.775 V) gebruikt, die overigens niets aan duidelijkheid te wensen over laat [33];
- de uitspraak in het Nederlands, Frans, Duits en Engels blijft vloeiend (NL: deebeeveeze(u)ven.)

De formules die het verband aangeven tussen spannings- en vermogenspeilen worden dan:



$$(10.1) \rightarrow 10 \lg \frac{P}{1 \text{ mW}} = 20 \lg \frac{U}{775 \text{ mV}} + 10 \lg \frac{600}{Z}$$

$$[\text{dB(mW)}] \quad [\text{dB(V.7)}] \quad [\text{dB}] \quad (12.2)$$

$$(10.2) \rightarrow L_P = L_U + 10 \lg [600/Z]$$

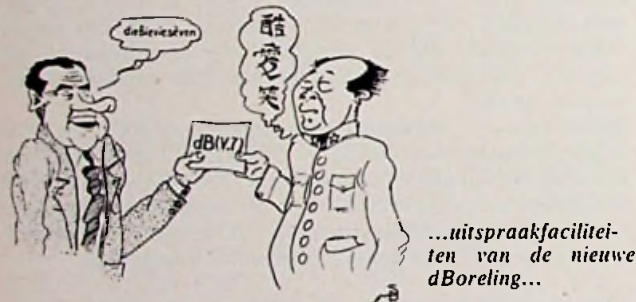
$$[\text{dB(mW)}] \quad [\text{dB(V.7)}] \quad [\text{dB}] \quad [\Omega] \quad (12.3)$$

Dit om een vermogenspeil uit een gegeven spanningspeil te berekenen. Omgekeerd om een spanningspeil uit een gegeven vermogenspeil af te leiden:

$$L_U = L_P - 10 \lg [600/Z]$$

$$[\text{dB(V.7)}] \quad [\text{dB(mW)}] \quad [\text{dB}; \Omega] \quad (12.4)$$

De destijds in RE gepubliceerde omrekenstabellen [31] voor spanning  $\leftrightarrow$  spanningspeil blijven geldig, alleen moet de oude benaming „dBmV” aldaar vervangen worden door de nieuwe „dB(V.7)”.



Teruggrijpend naar het voorheen behandelde voorbeeld, ziet men dadelijk dat de opgave met de nieuwe decibelsymboliek ondubbelzinnig wordt:

- 1<sup>e</sup> mogelijke opgave: Uitgang: + 6 dB(mW), in 15  $\Omega$ , waaruit:  
 $L_U = + 6 \text{ dB(mW)} - 16 \text{ dB} = -10 \text{ dB(V.7)}$   
 2<sup>e</sup> mogelijke opgave: uitgang: + 6 dB(V.7), in 15  $\Omega$ , waaruit:  
 $L_P = + 6 \text{ dB(V.7)} + 16 \text{ dB} = + 22 \text{ dB(mW)}$

Duidelijker kan het niet. Hopelijk zal de industrie de dB(V.7) op de juiste plaats gaan gebruiken en wordt dit in een addendum van de IEC norm opgenomen.

### 6. Verband tussen dB(V) en dB(W)

De formules die het verband tussen spannings- en vermogenspeil uitdrukken, worden in hun gebruik zeer eenvoudig indien men de door de IEC volledig onafhankelijk van elkaar gedefinieerde referenties van 1 volt en 1 watt hiermede aan elkaar gaat koppelen. Daar 1 W in en 1 V over een weerstand nog altijd 1  $\Omega$  uitmaakt, heeft men voor de drie grootheden  $L_P$ ,  $L_U$  en  $L_Z$  de basiseenheid als referentiewaarde. Anders gezegd, de dB(V) en de dB(W) zijn dan „gekoppeld” over de referentie-impedantie van 1  $\Omega$ , en de formules worden dan:

$$L_U = L_P + L_Z$$

$$L_P = L_U - L_Z \quad (13.1)$$

- met:
- $$L_P = 10 \lg P \quad [\text{dB(W)}], \quad P \text{ in [W]} \quad (13.2)$$
- $$L_U = 20 \lg U \quad [\text{dB(V)}], \quad U \text{ in [V]} \quad (13.3)$$
- $$L_Z = 10 \lg Z \quad [\text{dB}(\Omega)], \quad Z \text{ in } [\Omega] \quad (13.4)$$

De symbolen  $L_Z$  en dB( $\Omega$ ) zijn (nog) niet gebruikelijk, maar zijn een logische gevolgtrekking van deze nieuwe toestand en vormen een ander voorstel ter normalisatie van ondergetekende.

Bovenstaande formules zijn zeer soepel in de praktijk; tot slot is een voorbeeld gegeven:  
 Versterker van 40 W nominaal in belasting van 8  $\Omega$ : ingangsgevoeligheid is bijv. 5 mV met  $Z_{in} = 50 \text{ k}\Omega$ .

- Ingangspeilen:  
 $L_{U1} = 20 \lg(5 \cdot 10^{-3}) = -46 \text{ dB(V)}$   
 $L_{Z1} = 10 \lg(5 \cdot 10^4) = +47 \text{ dB}(\Omega)$   
 $L_{P1} = -46 \text{ dB(V)} - +47 \text{ dB}(\Omega) = -93 \text{ dB(W)}$   
 $\cong 500 \text{ pW}$

- Uitgangspeilen:  
 $L_{P2} = 10 \lg 40 = +16 \text{ dB(W)}$   
 $L_{Z2} = 10 \lg 8 = +9 \text{ dB}(\Omega)$   
 $L_{U2} = +16 \text{ dB(W)} + +9 \text{ dB}(\Omega) = +25 \text{ dB(V)}$   
 $\cong 17.8 \text{ V}$

- Versterkingspeilen:  
 - in vermogen:  
 $L_{GP} = +16 \text{ dB(W)} - 93 \text{ dB(W)} = 109 \text{ dB}$   
 $\cong \text{bijna } 10^{11} : 1$   
 - in spanning:  
 $L_{GU} = +25 \text{ dB(V)} - 46 \text{ dB(V)} = 71 \text{ dB}$   
 $\cong 3550 : 1$

Let wel dat ook geldt:  
 $L_{GU} = L_{GP} + 10 \lg(Z_2/Z_1) \quad (14)$

Controle:  
 $L_{GU} = 109 \text{ dB} + 10 \lg(8/5 \cdot 10^4)$   
 $L_{GU} = 109 \text{ dB} - 10 \lg 6250$   
 $= 109 \text{ dB} - 37.958 \text{ dB} \approx 71 \text{ dB}$

Dit voorbeeld toont tevens aan, dat het gebruik van het symbool „L” met de grootheid in index een mathematisch juiste en een duidelijke formulering mogelijk maakt. Dit symbool is reeds aanvaard in een IEC-werkcommissie [18], [32], en zal eerlang als IEC-aanbeveling verschijnen.

### BIBLIOGRAFIE

[01] H. A. O. WILMS: Nieuwe internationale norm: IEC 268, Elektroakoestische toestellen. RE Jg. 19 n<sup>o</sup> 11 - 1971, pag. 419-420  
 [02] H. A. O. WILMS: Subjective or Psophometric audio noise Measurement: a Review of Standards. Journ. Audio Eng. Soc. Vol. 18 - n<sup>o</sup> 6 - 1970, p. 651-656  
 [03] V. RAO: The decibel Notation. 2nd Edition, Publishing House, London - 1966  
 [04] R. V. HARTLEY: The Transmission Unit. Electrical Communication, July 1924 - p. 34-42  
 [05] W. H. MARTIN: The Transmission Unit and Telephone reference Systems. -AIEE Transactions, Vol. 42, 1924 - pag. 797-801.  
 [06] R. V. L. HARTLEY: TU becomes decibel. Bell Lab. Review, Vol. 7 - Dec. 1928, p. 137-139.  
 [07] W. H. MARTIN: „Decibel” - The name for the Transmission Unit. - Bell Syst. Techn. Journ., Jan. 1929, p. 1-2.  
 [08] H. J. MÜLLENMEISTER: Pegelrechnung. Neues Rohde & Schwarz, n<sup>o</sup> 23 - März 1967 - p. 32-37  
 [09] R. VERMEULEN: Octaves and decibels. Philips Techn. Review, Vol. 2 - Feb. 1937, p. 52-53  
 [10] R. A. J. BOSSCHART & H. FREUDENTHAL: De decibel - Begripsvorming en dimensieeler. - De Ingenieur, Jg. 63 - 1951, n<sup>o</sup> 17 - p. 203-208  
 [11] E. I. GREEN: The decilog: a unit for logarithmic measurement. - Electrical Engng., Vol. 73 - 1954, p. 597-599.  
 [12] R. VERMEULEN: Decibel en decilog. De Ingenieur, Jg. 66 - 1954, n<sup>o</sup> 32, p. 407.  
 [13] W. M. HALL: Logarithmic measure and decibel. Journ. Acoust. Soc. Am., May 1954 - p. 449-450.  
 [14] K. TUFFENTSAMMER: Das Dezilog, eine Brücke zwischen Logarithmen, Dezibel, Neper und Normzahlen. VDI-Zeitschr., Bd. 98 - 1956, n<sup>o</sup> 7, p. 267-274.  
 [15] J. G. McKNIGHT: Gains and Level gains (Differences) Internal Report of Ampex Corporation, Dec. 1970  
 [16] J. G. McKNIGHT: Power and Voltage Levels. Internal Report Ampex Corporation, Redwood City, 1970.  
 [17] J. G. McKNIGHT: Absolute Flux and frequency response characteristics in Magnetic Recording: measurements, definitions and standardization. Journ. Audio Eng. Soc., Vol. 15 - 1967 n<sup>o</sup> 3, p. 254-272.

(Vervolg op pag. 226)



# 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.

## OPMERKINGEN BIJ:

### Eenvoudige harmonische vervormingsmeter

(RE 1972 no. 2 pag. 57)

De door de heer Engelen beschreven vervormingsmeter is door zijn eenvoudige afregeling een prima meetinstrument voor de controle van de kwaliteit van audio-versterkers.

In de tekst is echter een foutje blijven zitten en wel op pag. 58 in de tweede kolom. Daar wordt gezegd, dat de brug van Wien in een tegenkoppeling is opgenomen om de bandbreedte zeer klein te maken. Uit de schakeling is te zien, dat het echter een meekoppeling (terugkoppeling) is en dat moet ook wel, want een tegenkoppeling zou de bandbreedte alleen maar vergroten.

Dat de bandbreedte klein moet zijn, is logisch. Van het nulpunt van de filterkromme bij de grondfrequentie  $f_0$  tot de tweede harmonische  $2f_0$  moet de kromme zo steil verlopen, dat die tweede harmonische praktisch niet wordt verzwakt, anders maken we meetfouten.

De kromme van de „naakte“ brug van Wien is zelf allesbehalve steil. Dat volgt uit de formule voor de zgn. transfer-functie:

$$T = \frac{U_{uit}}{U_{in}} = \frac{k}{1 - jb/p}$$

waarin de letters de volgende betekenis hebben:

T = transfer-functie of frequentie karakteristiek

U = effectieve waarde van de spanning

k = maximale doorlaat bij zeer grote versterming  $f = 0$  of  $\infty$

b = een maat voor de bandbreedte van het nulnetwerk

p = versterming t.o.v. het nulpunt =  $f/f_0 - f_0/f$

f = meefrequentie

$f_0$  = nulpuntsfrequentie (doorlaat = 0)

$j = \sqrt{-1}$ , d.w.z. dat er tussen de beide delen van de noemer een fasehoek van  $90^\circ$  bestaat.

Bij de brug van Wien, die hier om zijn schakeltechnische eenvoud is toegepast, zijn de beide parameters k en b resp.  $1/3$  en 3. Vullen we die waarden in de formule in, dan wordt de transferfunctie voorgesteld door:

$$T = \frac{1/3}{1 - 3j/p}$$

waarvan de getalwaarde wordt voorgesteld door

$$|T| = \frac{1}{3\sqrt{1 + 9/p^2}}$$

Wanneer we voor elke harmonische de waarde van de versterming p berekenen en die in de formule invullen, vinden we de doorlaat voor elk van de harmonischen. Die is dan, voor het gemak, ook nog in % van de maximale doorlaat k aangegeven.

harmonische	1e	2e	3e	4e	5e	10e	$\infty$
frequentie f =	f	2f	3f	4f	$\sqrt{5}f$	10f	$\infty$
versterming p =	0°	$1\frac{1}{2}^\circ$	$2\frac{1}{3}^\circ$	$3\frac{1}{4}^\circ$	$4\frac{1}{5}^\circ$	$9\frac{9}{10}^\circ$	$\infty$
transf. functie T =	0	0.15	0.207	0.257	0.277	0.33	0.333
rel. doorl. T/k =	0	45%	62%	78%	83%	99%	100%
rel. doorl. T/k =	$-\infty$	-7	-4.2	-2.2	-1.6	-0.1	0 dB

Hieruit blijkt duidelijk, dat zonder een fikse meekoppeling het apparaat volkomen onbruikbaar zou zijn en het is alleen maar prettig dat er meekoppeling bestaat, al gaat dat natuurlijk ten koste van de stabiliteit van het geheel. Alle andere RC-nulnetwerken zijn in dit opzicht nog iets slechter en bovendien hebben ze drie variabelen nodig, in plaats van twee, zoals de brug van Wien. Dat bij die andere filters de waarde van k gelijk aan 1 is, in plaats van  $1/3$ , is daarbij van ondergeschikt belang. Dat bespaart alleen een factor 3 in de benodigde versterking. We bedoelen hier het parallel-T netwerk met drie weerstanden en drie capaciteiten; daarbij is  $b = 4$ . Het overbrugde T netwerk met twee weerstanden en twee capaciteiten is niet een echt nulnetwerk, omdat het maar een beperkte verzwakking geeft bij  $f_0$ . Het is daardoor niet geschikt

voor de vervormingsmeter, maar wel voor een RC-oscillator. Er zijn echter wel nulnetwerken, die door hun smalle bandbreedte zonder meer geschikt zijn voor het gebruik in een vervormingsmeter, maar die hebben een of twee zelfinducties. Dat is ten eerste niet zo leuk, omdat ze zelf harmonischen zouden kunnen maken en omdat ze minder gemakkelijk verkrijgbaar zijn. Maar bovendien hebben ze de narigheid van alle LC kringen, dat de versterming verloopt met de wortel van de capaciteit, zodat een capaciteitsvariatie van bv. 1 : 9 maar een frequentievariatie van 1 : 3 oplevert. We hebben dan twee maal zoveel bereiken nodig, elk met hun eigen spoelen.

Die LCR nulnetwerken hebben ook een k van 1. De zgn. afstemkromme heeft een selectiviteit, die overeenkomt met een kring, waarvan de Q-waarde de helft is van die van de gebruikte spoelen. Daardoor kunnen we tot op zekere hoogte elke gewenste b-waarde bereiken. Met een spoel-Q van bv. 10 wordt  $b = 2/Q = 1/5$  en dat is al aardig bruikbaar voor de vervormingsmeter. De fout van de tweede harmonische is dan nog maar 2.5%. Bij voorkeur neme men de Q niet groter dan ca. 15, want dan wordt de dip-kromme zo smal, dat het absolute nulpunt moeilijk wordt te vinden.

Uit het bovenstaande volgt, dat het ontwerp van de heer Engelen toch niet zo gek is. Het is eigenlijk de best mogelijke oplossing voor een eenvoudig te maken en te bedienen apparaat.

Voor de liefhebbers geven we nog de schakelingen voor de meest gebruikelijke nulnetwerken en hun transfer krommen. Fig. 1a en 1b tonen twee manieren, om een brug van Wien te tekenen. In fig. 2 zien we de algemene vorm van het dubbel-T filter, terwijl de uitvoeringen van fig. 3 de waarden laat zien voor de meest toegepaste verhouding van de reactanties, waarbij  $k = 1$  en  $b = 4$ .

Zoals al gezegd, is het overbrugde T-filter van de figuren 4 en 5 niet geschikt als echt nulnetwerk, omdat het op het minimum van de doorlaatkromme nog iets doorlaat.

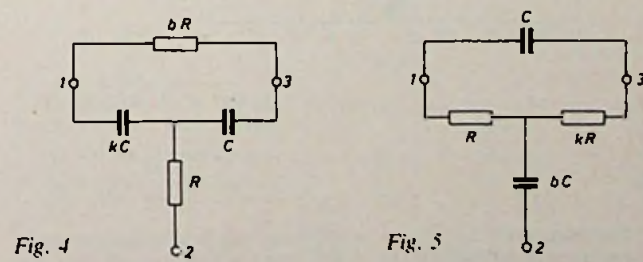
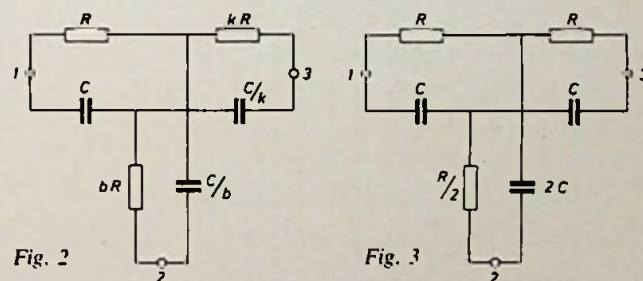
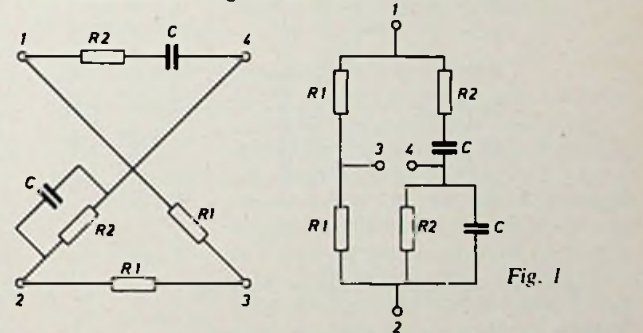


Fig. 6 en 7 geven de overbrugde T met zelfinductie(s), waarmee, door een hoge Q te kiezen, een lage waarde van b kan worden bereikt en dus een kleine bandbreedte. In fig. 8 is het universele polaire diagram voor alle echte nulnetwerken getekend, terwijl fig. 9 het zelfde verloop van T en  $\phi$  in een grafiek laat zien.



# TENTOONSTELLINGSKALENDER 1972

- 6. 4-11. 4 Salon International des Composants Electroniques. Parijs
- 11. 4-19. 4 INSTRURAMA, Brussel
- 15. 4-20. 4 Int. Television Programme Market - „mip-tv“, Cannes
- 20. 4-28. 4 Hannover Messe
- 8. 5-12. 5 International Instruments Electronics Automation Exhibition, Olympia, London
- 21. 5-25. 5 TV and Radio Trade Show, London
- 22. 5-25. 5 23e Electronic Component Show, London
- 26. 5- 3. 6 Techni Show '72, Jaarbeurs, Utrecht
- 27. 5-31. 5 Auvic '72 - Int. tent. voor audio-visuele en communicatiemiddelen, Rogier Centrum, Brussel
- 31. 5-11. 6 Salon Int. Radio-TV-Electroacoustique. Parijs
- 13. 6-15. 6 Communication 72, Brighton
- 21. 6-23. 6 Opto-electronics Design Engineering (Conferentie en tentoonstelling), Geneve
- 24. 6- 2. 7 Internationale Fachmesse für Film, Tele- und Audiovision (IFTA), Berlijn
- 26. 6-30. 6 Colloque international: „Electronique et aviation civile“, Parijs
- 30. 8- 4. 9 FERA - radio- TV-akoestiek - Zürich
- 3. 9-10. 9 Leipziger Messe
- 3. 9-11. 9 Int. tent. voor onderdelen en meetinstrumenten, Milaan
- 4. 9- 8. 9 Int. Broadcasting Convention, (IEE), Londen
- 6. 9-10. 9 Internationale Herbstmesse, Wenen
- 7. 9-11. 9 HiFi tentoonstelling, Milaan
- 21. 9-30. 9 SICOB, Parijs
- 23. 9- 1.10 12e „Photokina“, Keulen
- 25. 9-29. 9 FIAREX 72 - RAI, Amsterdam
- 30. 9- 6.10 Electronic 72 - radio-, TV- en elektronica tent., Kopenhagen
- 3.10- 6.10 EPS-Exhibition 1972. tentoonstelling van de European Physical Society, Wiesbaden
- 10.10-14.10 Moderne elektronica, Ljubljana
- 16.10-21.10 NUCLEX, Basel
- 19.10-25.10 Int. technische tentoonstelling, Stockholm
- 23.11-29.11 Electronica '72, München

## IEC 268 en de „dBm“

(vervolg van blz. 224)

- [18] IEC Document TC29 (Secretariat) 100: Draft of 3rd Edition of International Vocabulary Group 08: Electroacoustics. Genève Oct. 1971.
- [19] J. G. MCKNIGHT: „Preferred Reference Quantities for Acoustical Levels“ (under „Audio Standards“, column). Journ. Audio Eng. Soc., Vol. 19 - 1971, n° 9, p. 804.
- [20] IEC 268-2 Recommendation: Sound System Equipment: Part 2: Explanation of general terms. - 1st ed. 1971.
- [21] W. ZAISER: Pegelabgaben in der Übertragungstechnik. NTZ, Band 16 - 1963, n° 3, p. 137-142 en n° 9, p. 461-463.
- [22] G. SCHRÖDER: Das Dezibel und seine besondere Definitionen. - Fernmeldepraxis, Bd. 40 - 1963, p. 249-251.
- [23] G. SCHÜTT & F. HAUTSCH: Gegenwärtige Stand und weitere Entwicklung der Tonleitungstechnik/Pegelangaben in der Tonleitungstechnik. Rundf. Techn. Mitt. Bd. 12 - 1968. n° 4, p. 185-190 en n° 5, p. 243-244.
- [24] W. REICHARDT: Ist 1 Np = 8,6858 dB und darf man Anhängsel an dB anbringen? Frequenz, Band 16 - 1962, n° 3, p. 97-102.
- [25] ANSI S1.8-1969: American National Standard preferred Quantities for Acoustical Levels. New York 1969.
- [26] R. VERMEULEN: De decibel. De Ingenieur, Jg. 63 - 1951, n° 20, p. 237-238.
- [27] H. LICHT: Die Pegelrechnung in die Empfangsantennetechnik. - Funkschau 1967, n° 21, p. 679-680.
- [28] E. LESLIE: The useful decibel. Radio Electronics, Feb. 1968 - p. 54-55.
- [29] H. M. TREMAIRE: Audio Cyclopedica. Sams. Indianapolis, 2nd Edition, 1969. - See Q-25-167.
- [30] H. A. O. WILMS: Mikrofoondynamiek (II). RE, Jg. 16 - 1968, n° 7 - p. 829-834.
- [31] H. A. O. WILMS: Mikrofoongevoeligheden en haar uitdrukkingvormen (2). - RE Jg. 17 - 1969, n° 14 - p. 566-569.
- [32] IEC Document TC25 (Central Office) 38: Draft: Letter Symbols for Electroacoustics. - Febr. 1970.
- [33] IEC Document SC29B (Secretariat) 39: Draft Publ. 268-15: Preferred values for the interconnection of sound system components. - Dec. 1970.
- [34] CCI: Définitions de quelques expressions utilisées dans les questions de transmission téléphonique. Comité Consultatif Internat. - Session Plénière Como, Sept. 1927.
- [35] J. W. HORTON: The bewildering decibel. Electrical Engng., Vol. 73 - 1954, p. 550-555.
- [36] A. N. SEYMOUR: dba and other logarithmic Units. The Lenkurt Demodulator, Vol. V, 1961, n° 11.
- [37] R. W. YOUNG: Decibel, a Unit of Level. Journ. Audio Eng. Soc., Vol. 19 - 1971, n° 6, p. 512-516.

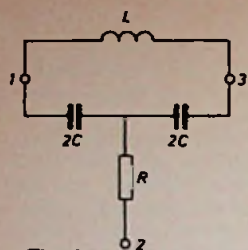


Fig. 6

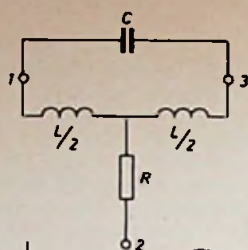


Fig. 7

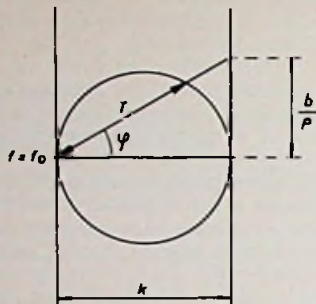


Fig. 8

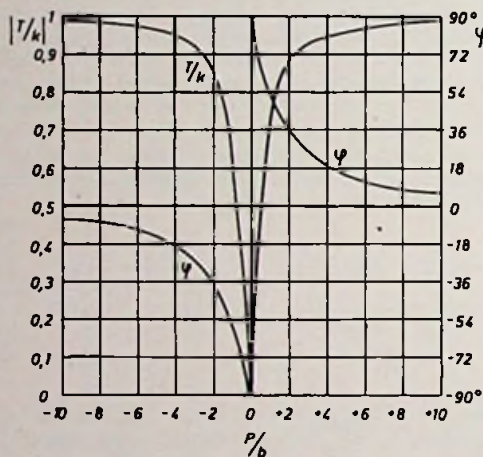


Fig. 9

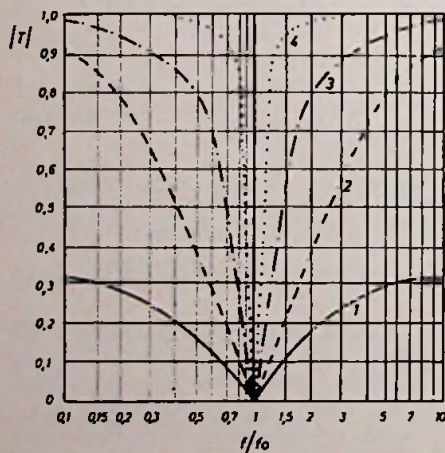


Fig. 10

1 = Fig. 1	$k = 1/3$	$b = 3$	$(\psi = 0,33)$
2 = Fig. 2, 3	$k = 1$	$b = 4$	$(\psi = 0,25)$
3 = Fig. 6, 7	$k = 1$	$b = 1$	$(\psi = 2)$
4 = Fig. 6, 7	$k = 1$	$b = 1/5$	$(\psi = 10)$

Tenslotte geeft fig. 10 een vergelijking van de doorlaatkrommen van de verschillende filters. Hierin stelt lijn 1 de kromme voor van de brug van Wien. Wanneer die wordt opgetrokken tot  $k = 1$ , is hij iets steiler dan kromme 2, die voor het dubbel/T filter van fig. 2 en 3 geldt. De krommen 3 en 4 laten zien, hoe steil het verloop kan worden met spoelen van betrekkelijk lage Q.

Weesp

R. Y. Drost



# Veelzijdige toongeneratoren

## Enkeltoon-oscillator

In de hier beschreven sinus-toongenerator (fig. 1) wordt het betrekkelijk onbekende „Twin-T-oscillator” principe toegepast waarbij men met een minimum aan onderdelen kan volstaan. Deze schakeling is in hoge mate ongevoelig voor fluctuaties in voedingspanning en beschikt bovendien over een goede frequentie stabiliteit. Het frequentiebepalende netwerk is aangesloten tussen collector en - via de condensator C4 - de basis van de transistor BC172 (Intermetall). Dit netwerk bestaat uit de condensatoren C1, C2 en C3 en de weerstanden R1, R2 en R3. Met de trimpotmeter R2 kan de toongenerator nauwkeurig op een bepaalde frequentie worden ingesteld wat vooral bij gebruik als wektoongenerator in radiotelefonie installaties van belang is. De daarop volgende, galvanisch aangekoppelde scheidingstrap voorkomt beïnvloeding van de frequentie door de aangesloten belasting. Door de waarden van de condensatoren C1 en C2 en van de trimpotmeter R2 te veranderen kan de toongenerator op frequenties in het bereik van 250 tot 6500 Hz worden afgestemd, wat voor de beoogde toepassing goed voldoet. De voor de verschillende frequentiebereiken benodigde waarden van deze componenten zijn uitgezet in Tabel 1. Bij een voedingspanning van 12 V bedraagt de laagfrequent uitgangsspanning 2,8 V<sub>eff</sub> en de opgenomen stroom 9 mA; bij 9 V voedingspanning is dit respectievelijk 1,5 V<sub>eff</sub> en 6 mA, gemeten over een belasting van 1500 ohm. De voedingspanning kan tussen 6 en 13,5 V worden gekozen.

In de vakliteratuur werden reeds tal van schakelingen van RC- en LC-toongeneratoren beschreven waarin dikwijls moeilijk te verkrijgen onderdelen als bijvoorbeeld oscillatorspoelen zijn opgenomen of waarvan de frequentiestabiliteit onvoldoende bleek te zijn. In dit artikel worden de schakelingen van een enkeltoon- en een dubbel-toongenerator behandeld die vooral door hun schakeling opvallen.

## Dubbeltoon-oscillator

Voor het selectief oproepen bij radiotelefonie installaties en voor metingen aan SSB-zenders heeft men een dubbeltoon-oscillator nodig. Dit kan men bereiken door twee van de hiervoor beschreven sinus-oscillatoren (fig. 2) te

combineren en gemeenschappelijk op een gedrukt bedradingspaneel te monteren.

Met de potmeter R1 wordt het uitgangsspanning niveau van beide oscillatoren gelijk gemaakt en aan de scheidingstrap toegevoerd. Door met een schakelaar met 2 x 3 contacten de voedingspanning van de oscillatoren in- en uit te schakelen, kan men van deze schakeling naar keuze enkeltoon- of dubbeltoon-signalen afnemen.

Tabel 1. Dimensionering van C- en R-waarden bij verschillende frequentie bereiken.

frequentie-bereik	C 1	C 2	R 1
250- 275 Hz	22 nF	22 nF	220 kohm
275- 300 Hz	22 nF	22 nF	100 kohm
275- 325 Hz*	22 nF	22 nF	100 kohm
300- 350 Hz	15 nF	15 nF	220 kohm
340- 375 Hz	15 nF	15 nF	100 kohm
340- 425 Hz*	15 nF	15 nF	100 kohm
375- 420 Hz	10 nF	10 nF	220 kohm
420- 500 Hz	10 nF	10 nF	100 kohm
480- 500 Hz	10 nF	10 nF	50 kohm
500- 600 Hz	6,8 nF	6,8 nF	220 kohm
580- 720 Hz	6,8 nF	6,8 nF	100 kohm
640- 820 Hz	6,8 nF	6,8 nF	50 kohm
600- 800 Hz	4,7 nF	4,7 nF	220 kohm
680- 950 Hz	4,7 nF	4,7 nF	100 kohm
780-1150 Hz	4,7 nF	4,7 nF	50 kohm
900-1300 Hz	3,3 nF	3,3 nF	220 kohm
1000-1550 Hz	3,3 nF	3,3 nF	100 kohm
1150-1900 Hz	3,3 nF	3,3 nF	50 kohm
1250-2000 Hz	2,2 nF	2,2 nF	100 kohm
1450-2400 Hz	2,2 nF	2,2 nF	50 kohm
1900-2550 Hz	1,0 nF	1,0 nF	220 kohm
2000-6500 Hz	1,0 nF	1,0 nF	100 kohm
1150-3500 Hz	1,0 nF	1,0 nF	50 kohm

\* C 3 = 22 nF, C 4 = 22 nF

## Opbouw

Beide schakelingen (fig. 3 en 4) worden opgebouwd op gedrukte bedradingspanelen (fig. 5 en 6) zodat bedradingsfouten uitgesloten zijn. Fig. 7 en 8 geven de plaatsing van de onderdelen op de bedradingspanelen. Hierbij dient men er vooral op toe te zien, dat de transistoren juist gemonteerd worden. Voor de elektrolytische condensatoren is de keus gevallen op de kleine druppelvormige condensatoren van SEL. Om ook over lagere termijn een goede frequentie constantheid en een geringe temperatuurdrift te bereiken, zijn in het oscillatorcircuit WIMA-FKC blokcondensatoren (kleur: geel) met radiale aansluitdraden toegepast. De aansluitingen voor de print zijn uitgevoerd

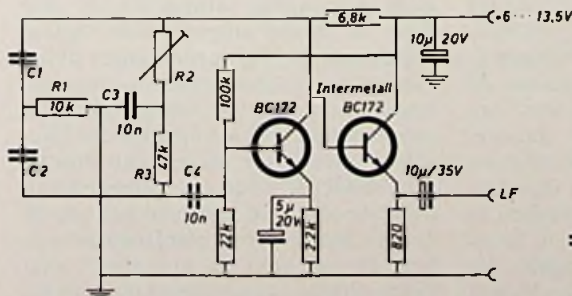


Fig. 1. Principeschema van de sinus enkeltoon-generator.

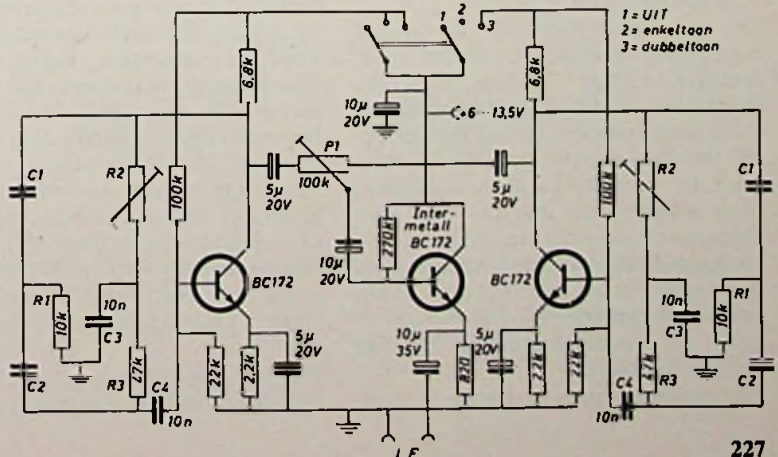
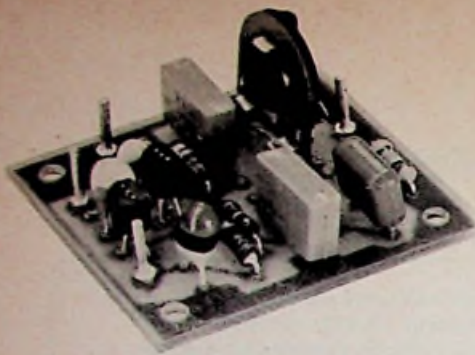
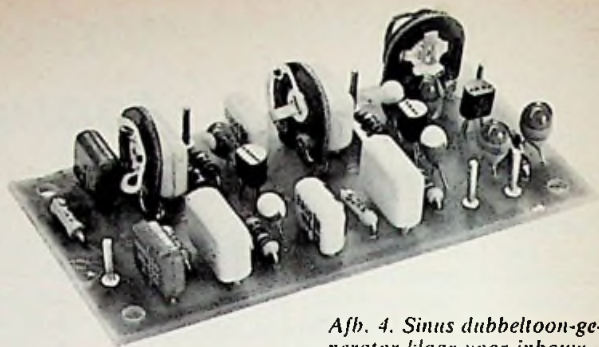


Fig. 2. Principeschema van de sinus dubbeltoon-generator.





Afb. 3. Sinus enkeltoon-generator klaar voor inbouw.



Afb. 4. Sinus dubbeltoon-generator klaar voor inbouw.

#### PRINTJES

enkele uitvoering-pertinax 7207/1 f 2,00; enkele uitvoering-epoxy 7207/1e f 2,25; dubbele uitvoering-pertinax 7207/2 f 3,25; dubbele uitvoering-epoxy 7207/2e f 4,00.

Inclusief verzendkosten.

Bij bestelling postrekening 2.307.553 t.n.v. F. A. H. Tergau te Huizen-NH.

Voor België: Kredietbank n.v. te Antwerpen, bankrek.nr.

1100/913/90484/01 t.n.v. F. A. H. Tergau te Huizen-NH.

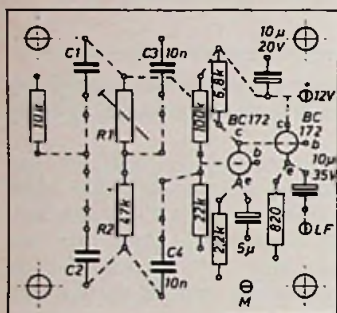


Fig. 6. Bedragspaneel voor een dubbeltoon-generator: schaal 1 : 1.

Fig. 7. Montageplan van de enkeltoon-generator (gezien op de onderdelen-zijde).

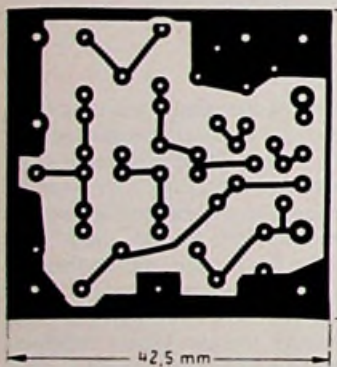
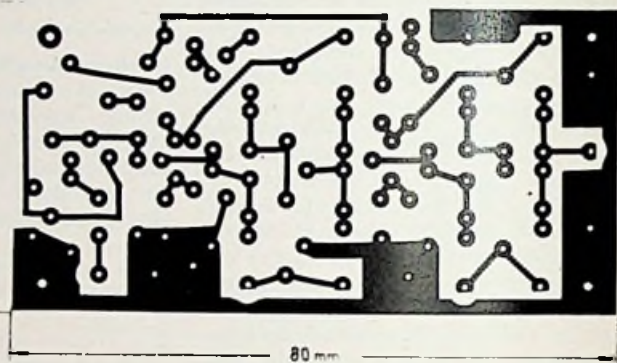
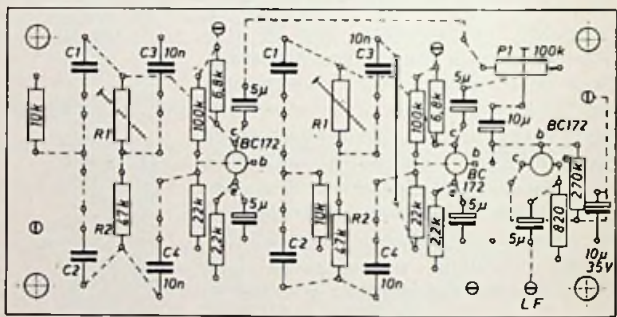


Fig. 5. Bedragspaneel voor een enkeltoon-generator: schaal 1 : 1.

Fig. 8. Montageplan van de dubbeltoon-generator (gezien op de onderdelen-zijde).



naar soldeerpenen (Stocko; bestelnummer 1,3/5/8). Hiervoor zijn tevens passende miniaturstekers (Stocko, MGF 101) verkrijgbaar.

De geringe afmetingen van het paneeltje maken in de meeste gevallen montage achteraf in reeds bestaande apparatuur mogelijk.

#### Toepassingen

##### 1. Enkeltoon-oscillator

Een enkeltoon-oscillator kan de pas beginnende zendamateur bij morse-oefeningen nuttige diensten bewijzen. Hierbij kan of de voedingsspanning of de uitgangsspanning met de morsesleutel worden geschakeld. Wenst men voor het afluisteren geen hoofdtelefoon te gebruiken, dan kan voor luidsprekerweergave het laagfrequent versterkergedeelte van een normale radio-ontvanger worden gebruikt en – in het geval van een transistor ontvanger – zelfs de voedingsspanning hiervan worden betrokken.

Een andere toepassing van deze toon-

generator is het foutzoeken in laagfrequent- en modulatie-versterkers. Het laagfrequent signaal wordt hierbij achtereenvolgens op de in- en uitgang van de afzonderlijke trappen van de te beproeven schakeling aangelegd totdat men de plaats vindt waarbij geen signaal meer verschijnt of plotseling weer hoorbaar wordt. Vervolgens wordt het versterkergedeelte, dat niets doorlaat op bekende routinematige wijze nader onderzocht: nameten van de voedingsspanningen, beproeven van transistoren respectievelijk buizen, meten van weerstands- en condensator-waarden, doormeten van transformatoren. Geschiedt het foutzoeken in buizenapparatuur, dan moet de toon-generator worden aangekoppeld via een uitgangscapacitor (0,1  $\mu$ F) met een werkspanning van 400 V = omdat anders de tantalumcondensator, die slechts voor 35 V = geschikt is, zou doorslaan.

Met een enkeltoon-generator kan men ook de modulatie van een zender op

vervorming onderzoeken. Het laagfrequent signaal wordt hierbij aan de microfooningang toegevoerd. Om oversturing van de modulatieversterker te vermijden wordt het uitgangssignaal met behulp van een spanningsdeler tot ongeveer het niveau van de door de gebruikte microfoon geleverde uitgangsspanning teruggebracht. Het door de zender uitgestraalde signaal wordt met de stationsontvanger opgevangen en het laagfrequent uitgangssignaal daarvan voor nader onderzoek aan een oscilloscoop toegevoerd. Beschikt men over een elektronische schakelaar of over een dubbelstraal-oscilloscoop, dan kan men het aan de zender toegevoerde laagfrequent signaal en het door de ontvanger geleverde uitgangssignaal gelijktijdig zichtbaar maken zodat eventueel optredende vervormingen door een directe vergelijking kunnen worden bepaald.

Een nieuwe toepassing van de enkeltoon-oscillator is het inschakelen van converterstations in de 2m band met



behulp van een toon-oproep; een in Duitsland sedert enige tijd officieel voorgeschreven procedure. Hiermee wil men bereiken dat de converter uitsluitend door een amateurstation kan worden ingeschakeld dat aan het begin van de uitzending kortstondig de voorgeschreven toonoproep van 1750 Hz uitzendt.

## 2. Dubbeltoon-oscillator

Dubbeltoon-oscillatoren worden voornamelijk toegepast voor het selectief oproepen van radiotelefonie installaties. Amateur verbindingen worden „open“ afgewikkeld, dat wil zeggen dat elke op de frequentie van het oproepende station afgestemde ontvanger het betreffende signaal kan ontvangen. Bij een selectief oproepsysteem bereikt het signaal alleen dan de ontvanger wanneer tevoren een op de ontvanger afgestemd toonsignaal werd uitgezonden. Men kan zich hierbij bedienen van een volg-oproepsysteem waarbij na elkaar twee tonen van verschillende frequentie worden uitgezonden. Dit systeem treft men voornamelijk aan bij taximobilfoons. Een elegantere methode is echter de frequentie-gecodeerde oproep waarbij de beide toonfrequenties gelijktijdig worden uitgezonden. De daartoe gebruikte fre-

**Tabel 2. Opbouw van de roeptoon frequenties voor 45 roepnummers.**

nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
nr.	370	450	550	675	825	1010	1240	1520	1860	Hz	
2	450Hz	12								} 45 roepnumfrequenties	
3	550Hz	13	23								
4	675Hz	14	24	34							
5	825Hz	15	25	35	45						
6	1010Hz	16	26	36	46	56					
7	1240Hz	17	27	37	47	57	67				
8	1520Hz	18	28	38	48	58	68	78			
9	1860Hz	19	29	39	49	59	69	79	89		
10	2280Hz	10	20	30	40	50	60	70	80		90

quenties liggen in het laagfrequent gebied van 300 tot 3000 Hz en zijn zo versprongen dat mengfrequenties van de eerste orde altijd buiten de afstemming vallen en derhalve niet effectief kunnen worden. Hierbij zijn twee frequenties telkens tot één oproep-paar gekoppeld zodat zoals uit tabel 2 blijkt, 45 combinatie mogelijkheden ontstaan waarmee dus 45 stations kunnen worden opgeroepen.

De decoder voor de oproeptoon in de ontvanger werkt met selectieve LC-kringen. Op de schakeling daarvan nader in te gaan zou buiten het bestek van dit artikel voeren. Hiervoor wordt naar meer specialistische literatuur verwezen (1).

Een andere toepassing van de dubbeltoon-oscillator is het meten van draaggolf- en zijband-onderdrukking en de lineairiteit van SSB-zenders met behulp van een oscilloscoop. Hierbij wordt de dubbeltoon-oscillator afgestemd op frequenties van 1 en 1,7 kHz. Deze testsignalen worden aan de microfooningang van de zender toegevoerd. Om oversturing van de microfoon versterkerbuis respectievelijk van de ingangstransistor te voorkomen, moet ook hier weer met behulp van een spanningsdeler de uitgangspanning van

de dubbeltoon-oscillator worden verlaagd.

Aan de zender uitgang wordt een kunst-antenne of desnoods de normaal te gebruiken antenne aangesloten. Het hoogfrequent uitgangssignaal wordt via een condensator rechtstreeks aan de verticale afbuigplaat van de kathodestraalbuis toegevoerd. De tijdbasis freq. wordt ingesteld op 15 tot 200 Hz. In tegenstelling tot de metingen met het enkeltoonsignaal waarbij men behalve een oscilloscoop ook een ontvanger nodig heeft, wordt hier de meting direct aan het uitgezonden hoogfrequent signaal uitgevoerd. In het volgende wordt aan de hand van oscillogrammen de meting nader toegelicht.

### a) AM-zender met anodemodulatie en enkeltoon-uitsturing

Fig. 9 geeft een correct en nagenoeg 100% gemoduleerd zendersignaal. In fig. 10 is de zender overgemoduleerd. Fig. 11 geeft een voorbeeld van een overstuurd modulatie versterker met afgekapte modulatiespanning en de daarbij ontstane hogere harmonischen als gevolg van onvoldoende filtering. In fig. 12 is in de modulatie toppen een parasitaire oscillatie te zien in het FM en UHF bereik.

(vervolg op blz. 230)



Fig. 9. Circa 100% gemoduleerd AM-sig-naal.

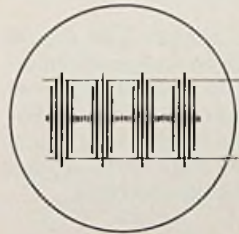


Fig. 10. Overgemoduleerde AM-zender.

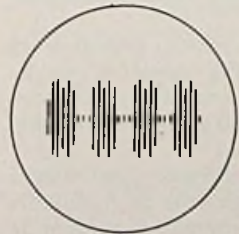


Fig. 11. AM-zender met overstuurd modulatieversterker en afgekapte modulatiespanning.

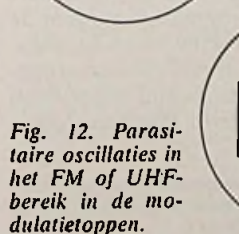


Fig. 12. Parasitaire oscillaties in het FM of UHF-bereik in de modulatie toppen.



Fig. 13

Fig. 13. Correct SSB-sig-naal met goede draaggolf- en zijband-onderdrukking.

Fig. 14



Fig. 14. Slechte zijband-onderdrukking; circa 20 dB of minder.



Fig. 15. Zeer slechte zijband-onderdrukking; circa 10 dB of minder.



Fig. 15

Fig. 16. Slechte draaggolf-onderdrukking.



Fig. 17. Correct gemoduleerd en onvervormd SSB-sig-naal.



## ELEKTRONISCHE DATA VERWERKING, EEN NIEUWE ACTIVITEIT VAN C. N. ROOD NV

Geheel overeenkomstig de huidige tendens in de technologie en mede door het wegvalen van vertegenwoordigingen in de groep meetapparatuur heeft C. N. Rood N.V. een nieuwe dimensie aan haar bedrijf toegevoegd: Elektronische Data Verwerking.

Onlangs waren we in de gelegenheid een demonstratie bij te wonen van een apparaat in deze nieuwe sector, n.l. van de printer/plotter van Versatec.

Versatec heeft een complete lijn van negen printers, plotters en combinaties printer/plotters, die alle gebruik maken van de geavanceerde matrix elektro-statische schrijftechniek (op basis van zink-oxyde). De matrix producten zijn ontworpen voor gebruik met computer systemen van alle grootten en zijn in het bijzonder geschikt voor kleine en middelgrote systemen waar de kosten van peripherals een grote rol spelen.

Alle matrix modellen gebruiken de elektro-statische schrijftechniek en werken zonder bewegende delen (behalve in het papiertransport). Matrix printers accepteren asynchrone ASC II data in serie of parallel. De ASC II input wordt gedecodeerd en omgezet in karakters d.m.v. een read-only-memory (ROM), die reeds in de standaarduitvoering wordt toegepast. Matrix plotters verwerken de door software gegenereerde gegevens in acht bijt bytes voor raster scan plotting van de grafische informatie. Combinaties printer/plotter verwerken beide ingangsgegevens.

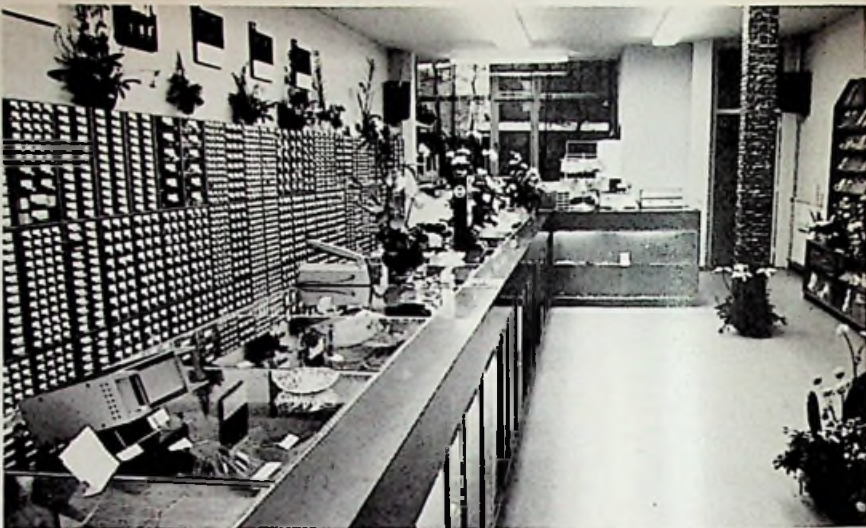
Elektro-statisch schrijven, een geruisloos proces, wordt verkregen door het programmeren van een spanning, die wordt aangelegd aan een stationaire, lineaire opstelling van geleidende pennen. Deze pennen worden op digitale wijze geadresseerd, overeenkomend met de output van een computer of ander digitaal apparaat.

De geleidende pennen produceren een onzichtbare lading direct op het oppervlak van een van dielektrische laag voorziene papier. Deze lading wordt ontwikkeld door



Enkele printer/plotters van Versatec.

## Van Dam Elektronica betrok nieuw bedrijfspand



*Niet zonder reden was Van Dam Elektronica blij met de ingebruikneming van het nieuwe bedrijfspand aan de Spoorweg 49 (één minuut gaans van het CS), dat in januari officieel in gebruik werd genomen. Aan de Spoorweg zijn alle afdelingen ondergebracht. De foto geeft een overzicht van de winkelruimte op de begane grond, in de kelder bevindt zich het magazijn, op één hoog de directie-, tevens ontvangkamer en de administratieve ruimte. Op twee hoog hebben we in de technische keuken van Van Dam kunnen kijken. Op de meettafel stond een digitale universelemeter, die naar alle waarschijnlijkheid rond deze tijd kan wor-*

*den geleverd, in bouwpakket. Ook nieuw is een versterker met een vermogen van 2 x 15 W, die men ook in bouwdoos gaat leveren. Bijzonderheid van deze versterker is het feit, dat de bijna volledige versterker is ondergebracht op één grote printplaat. Verder bevindt zich op twee hoog een ruimte waar de gedachten van de ontwerper aan het papier, tekenpapier, kunnen worden toevertrouwd. Het oude pand aan de Snelmanstraat, zal in gebruik blijven en wel als printplaten-fabriek. Wij wensen directie en personeel van Van Dam Elektronica in het nieuwe pand en met de komende activiteiten veel succes.*

een vloeistof, die zorg draagt voor een zichtbare afbeelding met een hoog contrast. Een ventilator droogt het papier tijdens het transport uit de machine en fixeren of andere speciale papierbehandelingen zijn niet nodig. De afdruk is voor direct gebruik gereed. Het papier heeft uitstekende kwaliteiten en kan worden beschreven met pen, balpen of viltstift en is ongevoelig voor licht.

Daar het papier over de geleidende pennen wordt gevoerd, die op commando de individuele punten afdrukken is het systeem sneller dan een printer/plotter met pensysteem.

## SCHRADER ELECTRONICA

Schrader Electronica zond ons enige tijd geleden haar leveringsprogramma, bestaande uit een reeks voortreffelijk verzorgde informatiebladen. Het programma bevat in vogelvlucht de voedingseenheid V12/01, de kanaalgroeps-antenneversterker KGB 45, transistor antenneversterkers voor lange afstand-ontvangst, een regel- en voedings-eenheid VR12/01, de antenneversterker SBB 268-V en een reeks transistor antenneversterkers voor mastmontage. De informatiebladen bevatten in het algemeen een korte omschrijving van het produkt, technische gegevens, aansluitgegevens en een aantal goed verzorgde illustraties.

## VEELZIJDIGE TOON-GENERATOREN

(vervolg van blz. 229)

### b) SSB-zender met enkeltoon-uitsturing

Fig. 13 geeft een correct SSB-sigitaal met goede zijband- en draaggolf-onderdrukking. In fig. 14 is sprake van een slechte zijband-onderdrukking van circa 20 dB of minder. In fig. 15 is dit circa 10 dB of minder. Fig. 16 toont een slechte draaggolf onderdrukking.

### c) SSB-zender met dubbeltoon-uitsturing

Fig. 17 geeft een correct gemoduleerd en onvervormd SSB-sigitaal te zien, de beide toonoscillatoren zijn geheel volgens voorschrift op gelijke uitgangsamplituden afgeregeld. Bij al dit soort metingen dient men er steeds op toe te zien dat de modulatie-versterker of de zender niet door te grote signalen overstuurd raakt. Aanbevolen wordt dan ook de microfoon-regelaar onder gelijktijdig observeren van het beeldscherm langzaam op te draaien.

(1) Werner Giese, Funksprechen, Möglichkeiten und Anwendungen Land und Seefunk. Verlag Berliner Union, Stuttgart.



# C-MOS

## 1. Technologie

Bij C-MOS wordt op het silicium substraat een combinatie van P-kanaal en N-kanaal MOS transistoren geïntegreerd, waardoor het fabricatie probleem meer ingewikkeld wordt. Meerdere diffusies en isolatie-gebieden zijn nodig, zodat het proces, op enkele details na, veel gelijkenis vertoont met de bipolaire geïntegreerde schakelingen.

Het uitgangsmateriaal bestaat uit N-type silicium met een 1-0-0 kristal oriëntatie. Dit silicium vormt het substraat, dat wordt overdekt met een laag silicium-oxyde, waarvoorheen verschillende openingen worden aangebracht voor iedere diffusie. De eerste stap in het vervaardigen van COS-MOS is het inbrengen van P-materiaal in het N-substraat om P-type gebieden te vormen voor de N-kanaal MOS transistoren. Het resultaat van deze stap wordt getoond in figuur 1.

De tweede stap is het aanbrengen van de P<sup>+</sup> gebieden in het N-type substraat om de drain en de source te vormen van de P-kanaal MOS transistoren en eventueel de poort-protectie dioden, zoals figuur 2 toont. De derde stap bestaat uit

Fig. 1

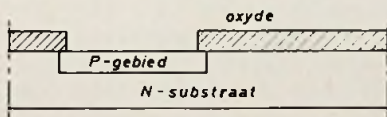


Fig. 2

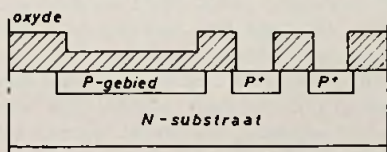


Fig. 3

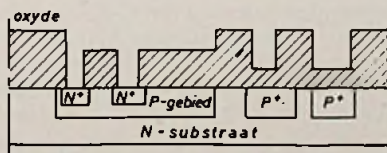


Fig. 1. 2. 3. Na het aanbrengen van een P-gebied voor de N-kanaal transistor (fig. 1) worden de P<sup>+</sup>-gebieden aangebracht voor de P-kanaal transistor (fig. 2) en de N<sup>+</sup>-gebieden voor de N-kanaal transistor (fig. 3).

Een bijzondere plaats in de rij van MOS geïntegreerde schakelingen wordt ingenomen door de complementaire, symmetrische MOS, COS-MOS of kortweg C-MOS genaamd. Zowel op het gebied van technologie, als op het gebied van eigenschappen en dus ook gebruik, is C-MOS zeer verschillend tegenover de P-kanaal MOS.

het diffunderen van de N<sup>-</sup>-gebieden in de eerste P-gebieden om drain en source te vormen van de N-kanaal transistoren en ook om de poort-protectie te vervolledigen (figuur 3).

Na deze drie diffusies wordt het dielektricum voor het kanaal gevormd. Hiervoor etst men ter plaatse van de transistoren het dik-oxyde weg en laat men een dun-oxyde groeien. De dikte en de zuiverheid van deze SiO<sub>2</sub> laag bepaalt in hoge mate de drempelspanning van de transistoren. Deze oxydatie wordt dan ook met de grootste nauwkeurigheid en scheikundige zuiverheid doorgevoerd.

De metallisatie is de laatste stap in dit proces waarbij de poort-elektrode en de metaalverbindingen worden opgedampt. Het afmaken van de „wafer“ gebeurt door snijden en breken tot kleine schijfers, die worden getest. De goede worden vervolgens gemonteerd in een doosje.

Door deze methode van integreren komt men niet tot een hoge integratiegraad, zodat COS-MOS voorlopig tot het domein van SSI en MSI beperkt blijft. Ook zullen deze C-MOS circuits steeds duur blijven. De hoge prijs die men moet betalen, weegt dikwijls niet op tegen de voordelen die een C-MOS systeem biedt.

## 2. COS-MOS inverter

De werking van een C-MOS inverter wordt aan de hand van figuur 4 uitgelegd. Bij de conventionele P-kanaal MOS-inverter is een belastingsweerstand vervangen door een MOS transistor TS2, die dienst doet als stroombron. Deze configuratie heeft drie belangrijke elektrische gevolgen:

1) wanneer transistor TS1 geleidend is, loopt er een stroom van V<sub>DD</sub> naar V<sub>SS</sub>. Transistor TS2 is immers steeds geleidend, zodat er een constant vermogen wordt opgenomen.

2) de amplitude van de uitgangsspanning V<sub>out</sub> is aan de bovenkant begrensd door de drempelspanning van TS2 en aan de onderkant door de verhouding van de geleiding van de kana-

len van TS1 en TS2. Indien TS1 niet geleidt, gaat de uitgangsspanning V<sub>out</sub> naar een waarde V<sub>OH</sub> = V<sub>DD</sub> - V<sub>TH</sub>, zodat de verschillingspanning tussen source en poort van transistor TS2 juist de drempelspanning V<sub>TH</sub> bedraagt. Indien TS1 wel geleidt gaat V<sub>out</sub> naar een waarde

$$V_{OL} = \frac{g_2}{g_1 + g_2} \cdot V_{DD}$$

waarin g<sub>1</sub> en g<sub>2</sub> de geleiding van de twee kanalen voorstelt. Zeer dikwijls wordt transistor TS1 tien à vijftien maal breder ontworpen dan TS2, waardoor de geleiding evenredig toeneemt. In de praktijk bedraagt V<sub>OL</sub> ongeveer 6 à 10 % van V<sub>DD</sub>. De storingsruimte zal dus steeds sterk afhangen van de voedingsspanning V<sub>DD</sub>.

3) de invloed op de snelheid is het gevolg van het verschil in geleiding van beide transistoren die steeds minimaal een factor tien uit elkaar moet liggen. De parasitaire capaciteiten zullen vlug ontladen worden door transistor TS1. De tijd, nodig voor diezelfde capaciteiten te laden langs TS2 zal nu ook ongeveer 10 maal langer zijn.

Bij COS-MOS is de toestand principieel anders. Ofwel is de N-kanaal type MOST TS1 in geleiding, ofwel is de P-kanaal MOST TS2 in geleiding, ondanks het feit dat beide transistoren op de zelfde poort-potential zijn aangesloten. Beide transistoren zijn van het verrijkingstype. Hogergenoemde nadelen treden hier niet op. Daar de uitgang zowel voor TS1 als voor TS2 de drain is, zal de uitgangsspanning niet worden begrensd door de drempelspanning noch door een verhouding in geleidingen. V<sub>out</sub> gaat bij COS-MOS werkelijk van V<sub>DD</sub> naar V<sub>SS</sub>. De storingsruimte is aanmerkelijk groter en hangt slechts van V<sub>DD</sub> - V<sub>TH</sub> af. De stijg- en daaltijden kunnen gelijk worden gemaakt door er voor te zorgen beide MOS transistoren dezelfde versterkingsfactor te geven. De beweeglijkheid van elektronen in N-type MOST is twee à drie maal zo groot als de beweeglijkheid van gaten in P-type



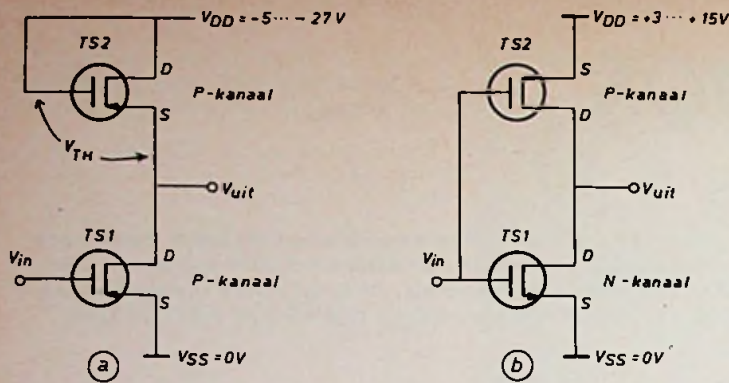
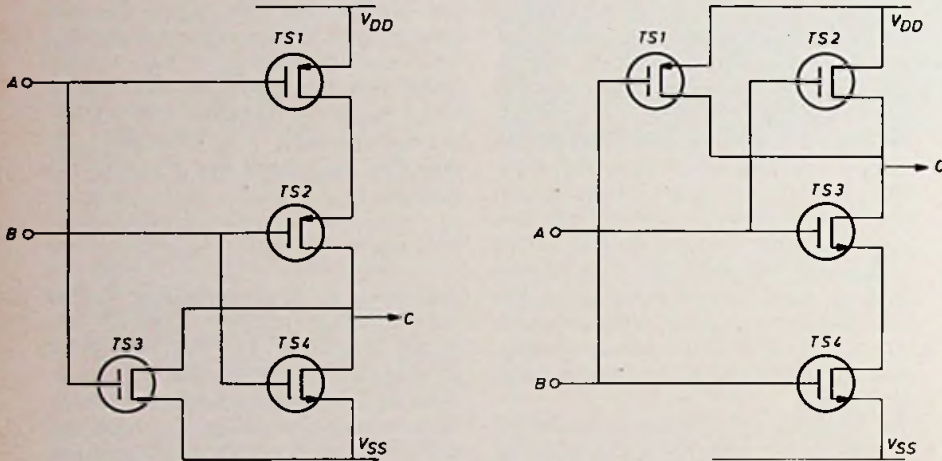


Fig. 4. Het verschil tussen een conventionele inverter (a) en een COSMOS inverter (b) wordt vooral bepaald door het feit dat de eerste slechts één actieve transistor heeft, terwijl de tweede twee actieve transistoren bezit.



NOR-poort

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

NAND-poort

A	B	C
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Fig. 6. Een groot nadeel van C-MOS. Voor iedere ingang zijn twee transistoren vereist zodat complexe functies moeilijker te integreren zijn dan in conventionele technieken.

MOST. De versterkingsfactor is recht evenredig met de beweeglijkheid van de ladingsdragers, zodat de P-kanaal transistoren twee à drie maal breder worden ontworpen dan de N-kanaal transistoren. Figuur 5 geeft een transfer karakteristiek voor een conventionele inverter en een C-MOS inverter bij een zelfde voedingsspanning.

### 3. Uitbreiding tot NAND en NOR schakelingen

Het maken van NEN's en NOF's (NAND en NOR) in complementaire logische poortschakelingen veronderstelt een tweemaal zo groot aantal transistoren in vergelijking met de enkele polariteits MOS. De meer ingewikkelde situatie is getekend in figuur 6. Bij de verdere bespreking wordt positieve logica gebruikt; d.w.z. de meest positieve spanning wordt als „1”-informatie beschouwd.

#### NOR-schakeling

De bovenste tak bestaat uit een serie

schakeling van P-type transistoren en kan slechts geleiden als zowel A als B een „0” is; terwijl in dat zelfde geval de parallelgeschakelde N-type transistoren dan niet geleiden, zodat enkel in dit geval de uitgang „1” wordt.

#### NAND-schakeling

De P-type transistoren worden parallel, de N-type transistoren in serie geschakeld en de uitgang C zal slechts nul worden als A en B op hetzelfde ogenblik „1” zijn.

Merkwaardig is nog, dat bij een NOR-poort de onderste transistoren een OR-functie, de bovenste transistoren een AND-functie vormen, terwijl bij een NAND-poort de functies worden verwisseld. Deze duale symmetrie is natuurlijk het gevolg van de complementaire opbouw van de schakelingen. Deze elementaire bouwstenen kunnen nu worden uitgebreid tot poorten met meerdere ingangen. Iedere ingang voegt twee transistoren toe aan de

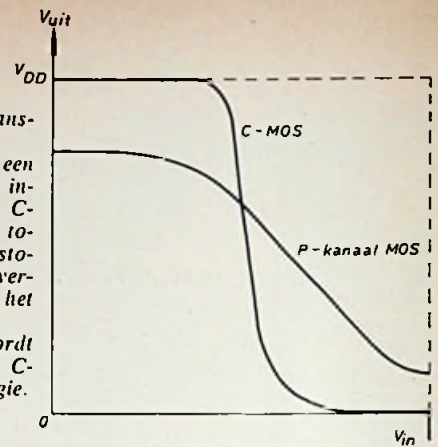


Fig. 5. De transfer-karakteristieken van een conventionele inverter en een C-MOS inverter tonen dat de storingsruimte vergroot is en het schakelniveau scherper wordt bepaald bij C-MOS technologie.

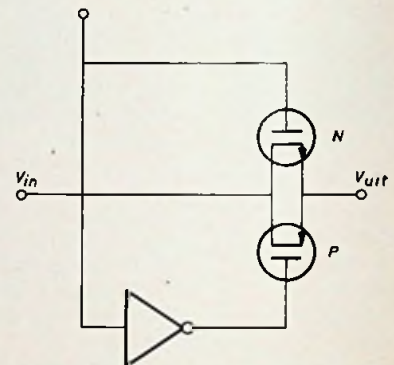


Fig. 7. De transmissie-gate in C-MOS vergt vier transistoren: de N-P transistor combinatie, die het logische signaal doorgeeft en een inverter die de controle-puls eenmaal invertiert voor de poort van de P-transistor.

schakeling waardoor de snelheid daalt vanwege de grotere parasitaire capaciteiten aan de uitgang.

De uitgangen van C-MOS poorten kunnen, vanwege de „totem-paal”, niet met elkaar doorverbinden. Wil men toch „OR-AND” op één bus, dan kan men dit doen door middel van een transmissiegate, die werkt als een ge-poorte buffer (fig. 7).

### 4. Toepassing van COS-MOS

RCA heeft aanzienlijke financiële investeringen geleverd om C-MOS uit te bouwen tot een volledige familie logische schakelingen van SSI en MSI circuits. In SSI vindt men de normale inverters, NAND's, NOR's, exclusieve-OR's. In MSI komt een heel gamma van complexe schakelingen voor zoals tellers, delers, decoders, op/terug tellers, RAM's, scratch-pad geheugens, schuifregisters, een bidirectioneel-parallel-serie register van 8 bits. Van alle MOS schakelingen vormt enkel de



COS-MOS reeks een systeem waarin men een logica-geheel kan ontwerpen. De prijs is nog wel steeds een factor 10 à 20 hoger dan TTL-schakelingen, maar in de toekomst kan men verwachten dat de grote voordelen van C-MOS het gebruik ervan sterk zal stimuleren en dus de prijs...

Bij gelijke snelheid is het opgenomen vermogen een factor tienduizend kleiner en ligt de storingsruimte ongeveer gelijk aan de halve voedingsspanning. De voedingsspanning zelf is helemaal niet kritisch en dient niet gestabiliseerd te zijn!

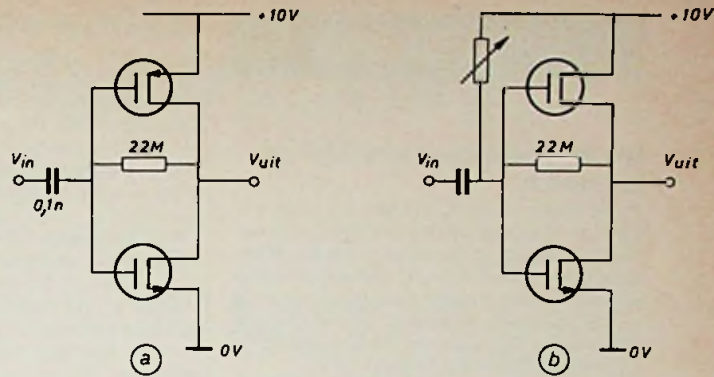
### 5. Interface problemen

Bij het door elkaar gebruiken van verschillende soorten logische families moet worden onderzocht of ingaande en uitgaande signalen de vereiste niveaus bereiken. Figuur 8a toont de in- en uitgangsspanning van TTL naar TTL, figuur 8b hetzelfde voor C-MOS-C-MOS steeds voor een nominale voedingsspanning van 5 volt. Men ziet, dat de storingsruimte voor TTL 0,4 volt bedraagt, voor C-MOS 1,5 volt.

### Bipolair drijft C-MOS

Daar de logische „1” van de TTL uitgang gespecificeerd is bij een typische belastingsstroom van  $-400 \mu\text{A}$ , zal de minimum uitgangsspanning hoger liggen wanneer een C-MOS poort de belasting vormt. Deze belasting van nominaal 10 pA mag worden verwaarloosd zodat de uitgangsspanning op  $5\text{V} - 2 \times 0,7\text{V} = 3,6\text{V}$  komt. Dit is juist het minimum niveau voor een „1” voor C-MOS zodat er virtueel geen storingsruimte meer bestaat. Om dit te ver-

Fig. 9. Een mogelijke toepassing van C-MOS ligt ook in het lineaire gebied. Een versterkertrap met een DC terugkoppeling (a) en met een instelbare DC terugkoppeling (b).



helpen moet een „pull-up” weerstand worden bijgeschakeld van de uitgang van TTL naar  $V_{CC}$ . Deze extra weerstand moet zo worden gekozen, dat een optimale aanpassing wordt verwezenlijkt en een goed compromis tussen snelheid en dissipatie wordt gevonden. Rekeninghoudend met een spreiding van  $V_{CC} \pm 5\%$  mag  $R_b$  variëren tussen  $400 \Omega$  en  $12\text{k}\Omega$ . Een goede waarde is  $\approx 2\text{k}\Omega$ . Voor de logische „0” is er geen moeilijkheid als tenminste  $R_b$  niet kleiner is dan  $400 \Omega$ .

### C-MOS drijft bipolair

Voor het niveau van de logische „1” is hier geen probleem daar de C-MOS schakeling  $40 \mu\text{A}$  dient te leveren aan de ingang van een TTL poort. Het „0” niveau veronderstelt, dat 1,6 mA uit de TTL poort wordt opgenomen. Enkel speciale buffers kunnen deze stromen opnemen zodat men voor dit geval op deze buffer-interface circuits is aangevoelen.

### 6. C-MOS-Si-Gate

Bij het zoeken naar lagere vermogendissipatie met behoud van redelijke schakelsnelheden is het normaal dat men overweegt de schakeling bij lagere voedingsspanning nog betrouwbaar te laten werken. De benadering van dit probleem door RCA is het combineren van een 1-0-0 kristaloriëntatie met een ultra zuivere poort-oxide technologie zodat de termen in de uitdrukking van de stapspanning  $Q_{SS}/C$  en  $\Phi_{MS}$  kleiner worden. Het resultaat is een low-power COS-MOS die betrouwbaar werkt bij 1,5 volt voedingsspanning, met nog steeds een storingsruimte van 45%. De TA5938 van RCA is een 14 trappen - ripple carry - binaire teller met een dissipatie bij 50 kHz van 4 microwatt. Motorola en andere MOS-fabrikanten zoeken de oplossing in C-MOS-SiGate waar een verlagings van de stapspanning wordt bereikt door een 1-0-0 kristaloriëntatie te nemen en een siliciummateriaal voor de poort elektrode. Het bijkomende voordeel is, dat de poortoverlapping door deze tech-

niek sterk wordt verminderd wat ten gunste komt van de dynamische vermogensdissipatie.

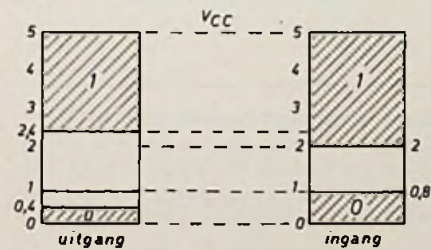
Toepassingen voor deze nanowatt C-MOS ligt in het domein van horloges, ruimtevaart, digitale elektronica en in bio-elektronica, waar steeds het beschikbare batterijvermogen klein is.

Naast deze verwezenlijkingen wordt er ook druk gezocht naar de realisering van de zogenaamde  $C^2$ -MOS. Een experimentele schakeling is geïntegreerd bij Solid State Scientific Corp. waar de P- en de N-techniek in MOS en bipolair gecombineerd worden op één chip, waardoor het mogelijk wordt de uitgangsstromen voor TTL-schakelingen te leveren met behoud van de schakelflanken.

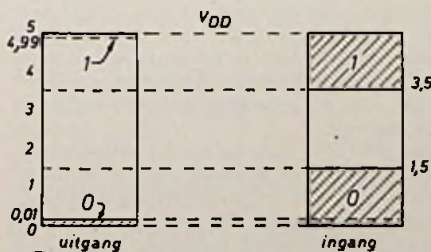
Deze dubbel complementaire geïntegreerde schakelingen werden ontwikkeld voor de NASA, om te bewijzen dat het mogelijk is op één chip bipolaire N- en P-type transistoren te combineren met unipolaire N- en P-type MOS-transistoren. De bipolaire uitgangstrap is namelijk veel kleiner in oppervlak dan de MOS-FET uitgang voor een zelfde uitgangsstroom. De grote „bottle-neck” voor deze mooie technieken is natuurlijk de zeer hoge prijs, die het geheel nog weinig interessant maakt om te gebruiken.

### 7. Lineaire toepassingen

Wanneer aan de ingang van een C-MOS inverter een voorspanning wordt aangelegd, zodanig dat de poort in het lineaire deel van zijn transfer karakteristiek is ingesteld, zal deze zich gedragen als een lineaire versterker. De voornaamste eigenschappen zijn: zeer hoge ingangswaerstand en lage vermogensdissipatie. De eenvoudigste versterkerschakeling toont fig. 9a, waar een eenvoudige weerstand de ingangsspanning gelijk maakt aan de uitgangsspanning. Een betere methode geeft fig. 9b aan waar met een potmeter de voorspanning zodanig kan worden geregeld dat men in het midden van de transferkarakteristiek zit. Dit verzekert een ruimere lineariteitsmarge.



(8a)



(8b)

Fig. 8. De nominale in-uitgangsspanningen van TTL naar TTL (a) en van C-MOS naar C-MOS (b).



## Gemeenschappelijk grondstation voor Scandinavië

In de plaats Tanum, gelegen op ongeveer 100 km noordelijk van Gothenburg in Zweden, wordt een grondstation voor het Intelsat-systeem gebouwd dat gemeenschappelijk zal worden betaald en gebruikt door de vier Scandinavische landen. Zweden betaalt 42% van de bouwkosten, Noorwegen 24%, Denemarken 24% en Finland 10%.

Het geheel belooft een bedrag van 25 miljoen Zweedse kronen. De paraboolantenne heeft een diameter van 30 m en weegt ca. 338 ton. De installatie kan vele honderden telefoongesprekken verwerken (bilateraal) tussen Scandinavië en de Verenigde Staten, Zuid-Amerika, Afrika en het Midden-Oosten.

Bovendien kan het station achrome en kleurentelevisieprogramma's verwerken via de nieuwe generatie Intelsat-IV. Na een experimentele periode zal het station Tanum tegen het einde van 1972 operationeel zijn.

## Tweede Molnya-generatie gestart

Sinds vele jaren beschikt Sovjet-Rusland over een communicatiesysteem, dat met vrijwel polair omlopende satellieten in een extreem elliptische baan wordt onderhouden. Dit zijn de Molnya-1-satellieten, die met een apogeum van 40 000 km hoogte ongeveer 8 uren het enorme Russische gebied kunnen verzorgen en uitzenden in het gebied van 800...1000 MHz.

De tweede generatie, de Molnya-2, is gestart met de eerste satellietlancering op 24 november 1971. Baanhoogte en baanvorm schijnen identiek aan de voorganger te zijn, doch deze nieuwe kunstmanen maken voor de transmissie gebruik van de band van 3,4...3,9 GHz en voor ontvangst van de band van 5,7...6,0 GHz. De code van de eerste Molnya-2 is 711001.

## Intelsat-IV officieel in bedrijf

De nieuwe communicatiesatelliet INTEL-SAT-IV-(F-4), die werd gelanceerd op 24 januari 1972, koos voorlopig positie op ca 62 graden oost. Dit geschiedde met het oog op de reserve-functie die deze satelliet kreeg toegewezen tijdens de Olympische Winterspelen te Sapporo in Japan. Nu deze voorbij zijn, is de satelliet geplaatst op ca 170 graden oost, boven de Stille Oceaan, hetgeen zijn geplande positie is.

De satelliet zal het verkeer tussen het Verre Oosten en de Verenigde Staten voor zijn rekening nemen en werd als zodanig ingezet voor de verslaggeving van het bezoek van president Nixon aan de Volksrepubliek China. Hiertoe hebben de Amerikanen twee mobiele grondstations in China geplaatst: een in Sjanghai en een tweede in Peking. In hoeverre dit gebeuren aanleiding zal geven tot toetreding van China tot de Intelsat-organisatie, blijft voorlopig een open vraag. De oude satelliet Intelsat-III-(F-4), die sinds 1969 op deze positie staat, zal als reserve dienen.

## Ariel IV (UK-4) satelliet

British Aircraft Corporation verkreeg van het ministerie van defensie de opdracht voor het ontwerpen en de bouw van de satelliet ARIEL IV. Dit is de tweede Britse satelliet die is uitgerust met wetenschappelijke experimenten en werd gelanceerd op 11 december 1971. De omlooptijd bedraagt 95 min. en de satelliet is nu volledig operationeel.

Van groot belang is een magnetisch cardansysteem van BAC, dat wordt gebruikt om de satelliet geleidelijk over 6 graden te draaien. Dit geschiedt elke dag, tot dat de top van de satelliet van de Noordpool is weggedraaid. Deze handeling is een onderdeel van proeven door de Universiteit van Iowa om stromingen van elektronen- en protonendeeltjes te meten, die zijn geconcentreerd in dit noordelijke gebied.

Dertien personeelsleden van BAC waren verbonden aan het lanceringsteam op Western Test Range, Californië.

## Nimbus-IV opnieuw actief?

### Binnenkort weer een ITOS

Na zich lange tijd in stilzwijgen te hebben gehuld, althans boven het Noordelijk halfrond, laat het zich aanzien dat de Nimbus - IV weer beelden uitzendt. Sedert 23 februari jl. passeert in elk geval een weersatelliet met intervallen van 104 min met een relatief sterk APT-sigitaal op een frequentie van 136,95 MHz.

De synchronisatieimpuls van 4 Hz is, in tegenstelling tot de ESSA, opgebouwd uit 7 golfreintjes, samen 10 ms durende en elk uit 2,5 periode van 4800 Hz bestaande. De hulpdraaggolf is 2400 Hz, de schakelfrequentie voor de grondstations 300 Hz. Het geheel is in FM op de draaggolf gemoduleerd. Al deze gegevens kloppen met de oude waarnemingen van de Nimbus-IV.

Overigens, als de lanceerplanning kan worden aangehouden, zal nog in het eerste kwartaal van 1972 een derde ITOS-satelliet worden gelanceerd. De eerste raakte defect, de tweede ging bij de lancering verloren. Hopelijk geldt ook hier, dat driemaal „space"-recht is!

## HEOS-A2 gelanceerd - stop - Alles wel aan boord - stop - TD-1A volgt...

De vijfde satelliet binnen het ESRO-programma werd op 31 jan. 1972 met succes gelanceerd vanaf de basis Vandenberg in Californië. Volgens de laatste berichten functioneert de HEOS-A2 en zijn elektronische apparatuur „normaal" en zal het routinemeetwerk op 7 februari zijn gestart. Het apogeum van de HEOS-A2 ligt op 238 199 km en het perigeum op 359 km boven de aarde. De lancering van de TD-1A is gepland op 24 febr. 1972.

## Ghana tot INTELSAT toegetreden

Ghana is het 81-ste lid van INTELSAT, het International Telecommunications Satellite Consortium. Het lidmaatschap geldt vanaf 15 november 1971 met een deelnamequotum van 0,01%.

Cassegrain-antenne voor 4 GHz met afschermkappen ter vergroting van de hoekdemping.



Cassegrain-antenne voor 4 GHz-bereik.

## Cassegrain-antenne voor het bereik van 4 GHz

Om de transmissiecapaciteit van straalverbindingen te verhogen, gaat men er meer en meer toe over om van gekruiste polarisatie gebruik te maken. Voorwaarde hiertoe zijn antennes en voedingslijnen die in staat zijn om twee, orthogonaal gepolariseerde golven te transporteren.

Als gevolg van zijn rotatiesymmetrische opbouw is de Cassegrain-antenne voor dit doel uitermate geschikt.

Behalve Cassegrain-antennes voor de band van 6 en 2 GHz vervaardigt SEL nu ook dergelijke antennes voor 4 GHz. Deze verschillen van de andere typen alleen in de constructie van de straaleenheid, bestaande uit de golfgeleideraansluiting, de hoorn en de hyperboolspiegel. De paraboolspiegel heeft zodoende eveneens een diameter van 3 m.

De versterking bedraagt 39,1 dB en de kruispolarisatie-ontkoppeling is meer dan 30 dB. Indien de hoekdemping bij 60 tot 90 graden niet voldoende is, kan aan de paraboolspiegel links en rechts een afschermkap worden geschroefd, waardoor de hoekdemping bij 90 graden tot ca 55 dB wordt vergroot. Het gewicht, de windbelasting en de plaatsruimte van deze antenne zijn belangrijk geringer dan bij hoornparabooluitvoeringen. Dit type is daardoor zeer geschikt voor het opstellen op torens met geringe sterkte-eigenschappen en indien weinig plaatsingsruimte aanwezig is.



# Op. Amp. allerlei Op. Amp.

Th. R. J. Koehoorn  
deel 2  
(vervolg uit RE 5-72, blz. 159)

1 De integrator is in deze schakeling weergegeven. Hierbij geldt:

$$V_{out} = -\frac{1}{R_1 C_1} \int_{t_1}^{t_2} V_{in} dt$$

en

$$f_c = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

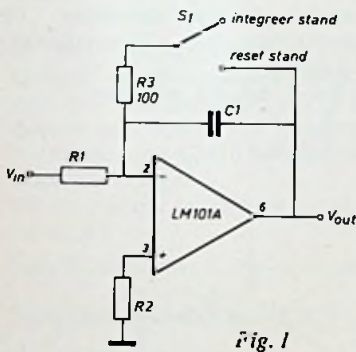


Fig. 1

R1 dient aan R2 gelijk te zijn voor minimale offset fouten.

2 Een snelle integrator vereist een iets andere conceptie. De volgende schakeling heeft in de praktijk zijn waarde bewezen.

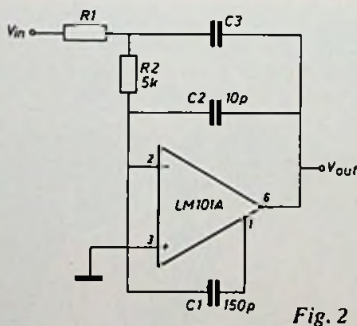


Fig. 2

3 Een eenvoudige stroom naar spanning omzetter kan eveneens heel goed met Op Amps worden gemaakt. Zie hier de schakeling. Er geldt:  $V_{out} = I_{in} R_1$ . Alweer voor minimale offset fouten dient  $R_1 = R_2$  te zijn.

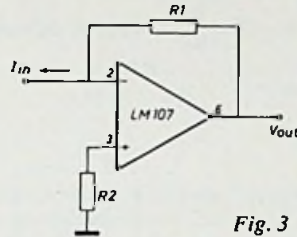


Fig. 3

4 Indien van een bekende spanning meerdere, andere nauwkeurig bekende spanningen moeten worden afgeleid, kan de volgende schakeling worden toegepast.

Hierbij geldt:  $V_{out} = \frac{V_{in} \times R_2}{R_1 + R_2}$ , indien  $R_1 = R_2$  zal de uitgangsspanning de helft zijn van de aangelegde ingangsspanning.

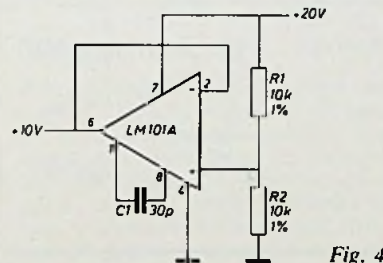


Fig. 4

5 Om de problemen van de biasstroom te elimineren, welke zich bij een integrator kunnen voordoen, is de volgende schakeling ontworpen. Potmeter R3 dient voor minimale integrator drift te worden afgeregeld. Een gemiddelde stroom drift waarde van  $0,1 \text{ nA}/^\circ\text{C}$  over het temperatuurtraject van  $-55^\circ\text{C}$  tot  $+125^\circ\text{C}$  is hiermee te bereiken.

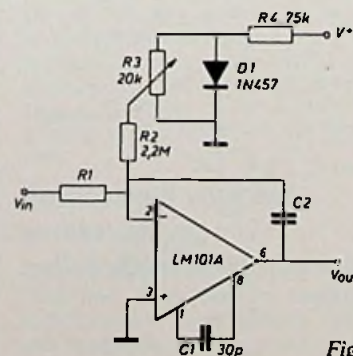


Fig. 5

6 De reactietijd van de schakeling kan aanzienlijk worden verhoogd door de input capaciteit met een feedback condensator te neutraliseren. De neutralisatie capaciteit dient aan het volgende te voldoen:  $C_N \leq \frac{R_1}{R_2} C_S$ .

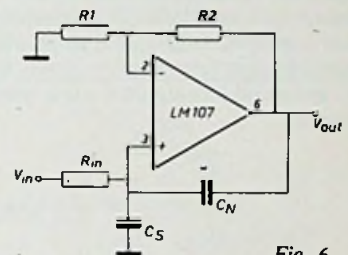


Fig. 6

7 Een schakeling voor het klampen van de uitgangsspanning, om compatibel te zijn voor DTL of TTL circuits is in deze figuur weergegeven.

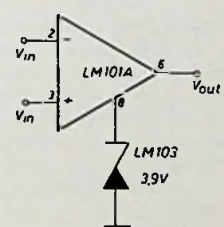


Fig. 7

8 Een vergelijkertrap, waarin het analogeingangssignaal wordt vergeleken met twee grensniveaus waarbij de output volledig DTL/TTL compatibel is en die voldoet aan de volgende voorwaarden:

$$V_{out} = 4,6 \text{ V indien } V_{LT} \leq V_{in} \leq V_{UT}$$

$$V_{out} = 0 \text{ V indien } V_{in} < V_{LT} \text{ of } V_{in} > V_{UT}$$

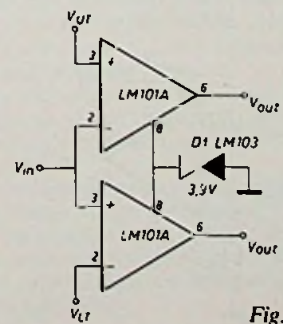


Fig. 8



9 Een drempeldetector voor fotodioden met een DTL/TTL compatibel output, is in deze figuur weergegeven.

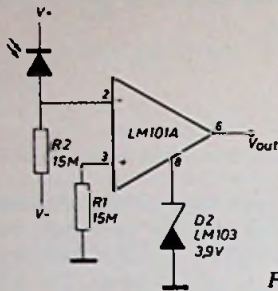


Fig. 9

10 Een meervoudige vergelijkertrap, waarin een analoog niveau wordt vergeleken t.o.v. verschillende referentie niveau's, in het Engels zeer doeltreffend 'multiple aperture window discriminator' genoemd kan op deze wijze worden opgelost.

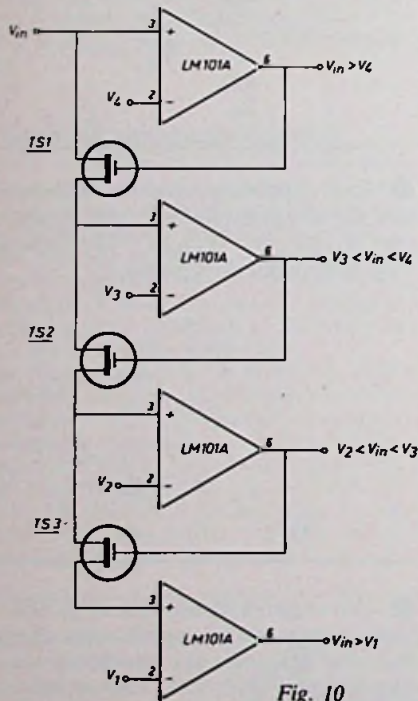


Fig. 10

11 Offset mogelijkheden in iedere inverterende versterker op deze wijze toe te passen, waarbij ieder feedback element kan worden toegepast b.v. Miller integrator, differentiator o.i.d.

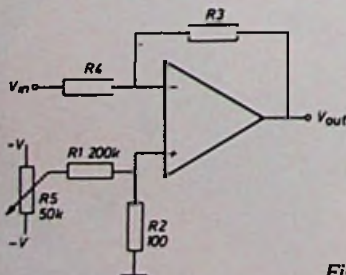


Fig. 11

Het offset spanningsbereik bedraagt:

$$V_{\text{offs}} = \pm V \left( \frac{R_2}{R_1} \right)$$

12 In niet inverterende versterkertrappen, is deze offset mogelijkheid aan te bevelen. Hierbij geldt weer:

$$V_{\text{offs}} = \pm V \left( \frac{R_2}{R_1} \right), \text{ waarbij de versterking } A_v = 1 + \frac{R_5}{R_4 + R_2}$$

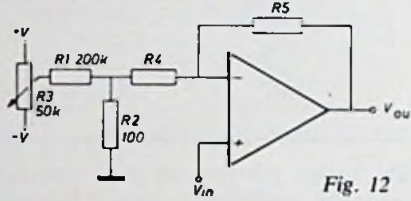


Fig. 12

13 Voor spanningsvolger schakelingen, waarin Op Amps zijn toegepast, biedt dit eenvoudige offset mogelijkheden.

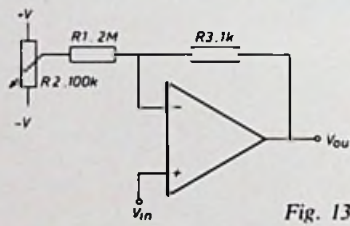


Fig. 13

14 De differentiaal of verschilversterker vereist een ietwat andere regeling zoals hier is weergegeven. Er geldt:

$$R_2 = R_3 + R_4 \quad \text{versterking} = \frac{R_2}{R_1} \\ \text{offsetregelgebied} = \pm V \left( \frac{R_5}{R_4} \right) \times \left( \frac{R_1}{R_1 + R_3} \right)$$

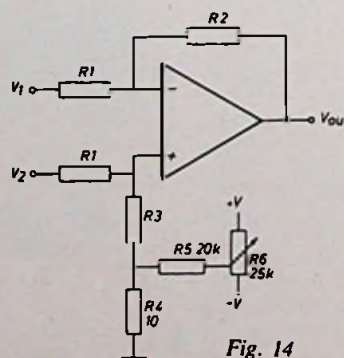


Fig. 14

15 Een andere offset mogelijkheid voor inverterende versterkertrappen welke minder dan 10 kΩ bronimpedantie 'zien'. Hierbij kan worden genoteerd  $R_1 = 2000 R_3 // R_4$   $R_4 // R_3 \leq 10 \text{ k}\Omega$  offsetregelgebied =  $\pm V \left( \frac{R_3 // R_4}{R_1} \right)$

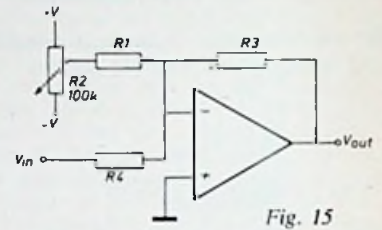


Fig. 15

16 Een in twee richtingen werkende stroombron (zowel instelbaar op stroomopnemen als stroomafgeven) waarbij geldt:

$$R_3 = R_4 + R_5, R_1 = R_2 \text{ en } I_{\text{out}} = \frac{R_3 \cdot V_{\text{in}}}{R_1 \cdot R_5}$$

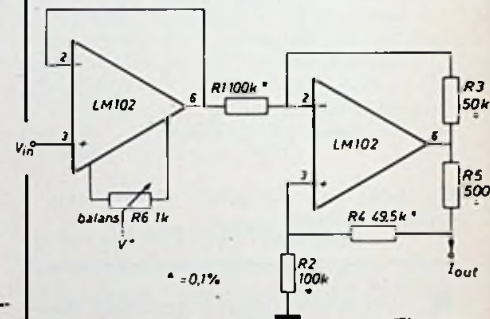


Fig. 16

17 Een tweede stroombron, met slechts één Op Amp staat hier weergegeven.

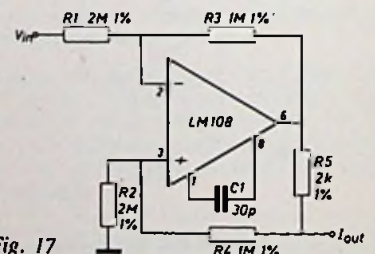


Fig. 17

Eveneens werkend in twee richtingen. Ook hier geldt:  $I_{\text{out}} = \frac{R_3 V_{\text{in}}}{R_1 R_5}$   $R_3 = R_4 + R_5, R_1 = R_2$ .



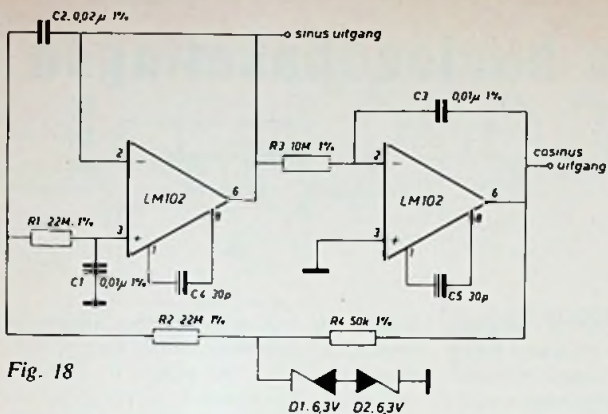


Fig. 18

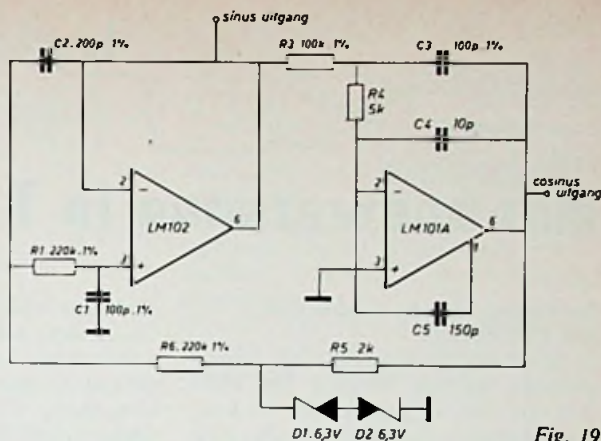


Fig. 19

18 Ook laagfrequente sinusgeneratoren met zowel sinus als cosinus outputs kunnen met de welhaast onbegrensde

mogelijkheden biedende Op Amp worden gerealiseerd. In figuur 18 bedraagt  $f_0 = 1$  Hz.

19 Een hoogfrequente sinus/cosinus oscillator versie is in figuur 19 weergegeven.  $F_0$  bedraagt hier 10 kHz.

20 Een functiegenerator waarbij een blokgolf en een driehoeksvorm wordt geleverd. Met potmeter R3 is de frequentie in te stellen. De integrator, gevormd door de LM107 creëert de driehoeksspanning. De amplitude is instelbaar met potmeter R2.

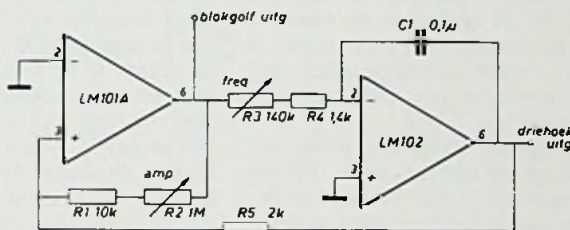


Fig. 20

## Computer sandwich van RCA

Een technicus van het RCA ruimtevaart laboratorium bekijkt een multi-layer printed circuit kaart. Deze samengestelde print is slechts 3 mm dik en bevat acht op elkaar gestapelde lagen micro-elektronica.

Deze elektronische sandwich wordt gebruikt in de RCA 195 computer voor militaire toepassingen. Met deze multilayer techniek zijn de afmetingen van de 195 computer 5 maal gereduceerd t.o.v. een computer voor civiele toepassingen met dezelfde capaciteit.



## RIM electronic '72

Het boek RIM electronic '72, ofwel het RIM jaarboek '72, heeft maar liefst 752 pagina's. De eerste 200 pagina's handelen over de verkrijgbare bouwdozen en bouwpakketten. Van vrijwel alle genoemde apparaten zijn de schema's volledig afgedrukt! Dat is eens wat anders dan het in ons land „beruchte" geheimzinnig doen met schema's. Er zijn bij ons zelfs nog fabrikanten die bouwdozen e.d. leveren, waar uitsluitend een montagetekening bij zit. Het schema mag dan niet bekend worden. Voor men een RIM bouwdoos gaat kopen, kan men tenminste zien waaraan men gaat beginnen. De rest van het boek wordt ingenomen door de beschrijving en afbeelding van een ontzagwekkend aantal onderdelen. Alleen aan het kijken kan men wel een avond besteden. Degenen voor wie het Duits geen bezwaar is, kunnen veel nut hebben van de zeer grote lijst van leverbare boeken. Bij vrijwel elk boek staat een uitgebreide beschrijving. De prijs van dit boekwerk, dat in het Duits is geschreven, bedraagt f 10,50 en is te bestellen door dit bedrag over te maken op gironummer 2263300 t.n.v. Iemke Roos Import, Hogeweg 33 Amsterdam. Voor de amateur echt een boek om van te wateranden.

## Rekenschuif voor het berekenen van radiofrequente verbindingen

Voor het ontwerpen en berekenen van radiofrequente verbindingen zoals b.v. straalzendernetwerken, moet worden uit-

gegaan van de gegevens van bestaande trajecten.

Deze nieuwe rekenschuif is een hulpmiddel om dergelijke berekeningen snel en met voldoende nauwkeurigheid te verrichten. Ook het bedrijf met mobiele of verplaatsbare apparatuur maakt het dikwijls noodzakelijk om de momentele trajectsituaties te bepalen en daaruit dan gevolgtrekkingen te maken over de transmissiekwaliteit.

De constructie van de schuif berust op toepassing van bekende en gangbare formules

De mogelijkheden zijn:

1. berekening van de toelaatbare trajectlengte als functie van de hoogte van zend- en ontvangantenne. Dit kan zowel zuiver geometrisch (optisch zicht) alsook rekening houdend met de breking in de troposfeer geschieden.
2. berekening van een trajectdoorsnede en controle op een obstakelvrije eerste Fresnelzone.
3. bepaling van de obstakelhoogte uit de trajectdoorsnede.
4. berekening van de extra trajectdemping achter de horizon.
5. bepaling van de kabelverliezen voor de meest gangbare typen.
6. berekening van de vrijwegdemping als functie van de frequentie en de optische afstand, betrokken op de halvegolf diepool.
7. berekening van de ingangsspanningen en stromen van de ontvanger.

De rekenschuif kan besteld worden bij: Elitera-Verlag, Berlijn en kost DM 7,80. Hij werd ontwikkeld door B. Leutenegger van AEG-Telefunken.







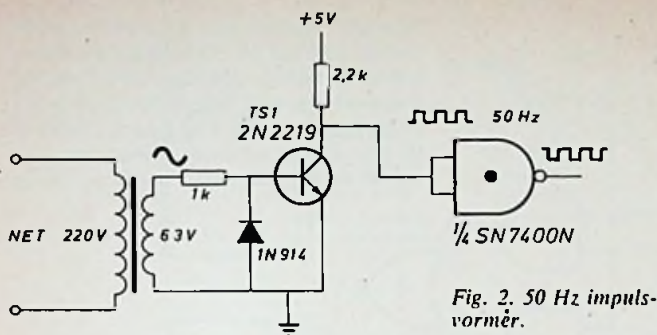


Fig. 2. 50 Hz impuls-vormër.

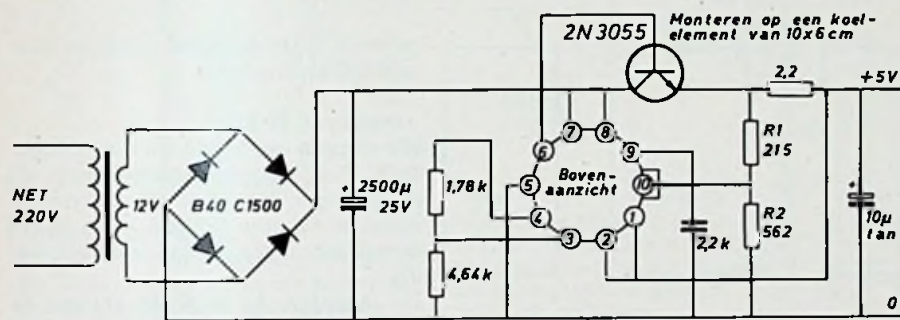


Fig. 3. Gestabiliseerde voeding voor de digitale klok (+ 5 volt). a. schakeling; b. belastingskarakteristiek.

staan, die deze teller in de 0-stand terugstelt.

In figuur 4 is het aansluitschema van de urenteller weergegeven. Elke keer als de urenteller 10 uren heeft geteld, moet de eenhendenteller worden teruggesteld. Dit gebeurt op de normale wijze. Als de teller in stand 10 komt worden de uitgangen D en B een 1. Beide ingangen van N1 worden dan een 1, hetgeen resulteert in een 0 aan de ingang van 01.

Het feit, dat één van de ingangen van 01, een NOF-poort voor nullen, een 0 is geworden, betekent, dat de uitgang

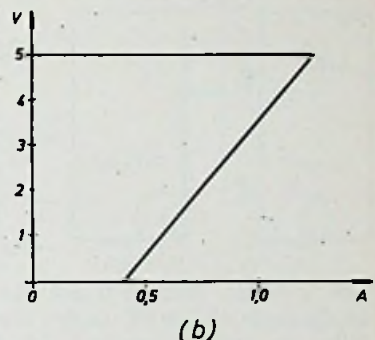


Fig. 4. Terugstellen van de urenteller bij 24 uur.

we in figuur 3. De stabilisator-schakeling wordt gevormd door een  $\mu A$  723 gevolgd door een 2N3055, die hier de functie van doorlaattransistor vervult. De uitgangsspanning wordt bepaald door de verhouding R1/R2 en bij de gegeven weerstandswaarden is de uitgangsspanning precies 5 volt.

De stabilisatorschakeling is voorzien van een overstroombeveiliging. Als we de voeding overbelasten, gaat de uitgangsspanning en tevens de belastingsstroom afnemen, zoals uit de belastingskarakteristiek van figuur 3b blijkt. Bij kortsluiting van de voeding loopt er in het geheel geen stroom meer en kan de stabilisator niet worden vernield.

#### Minuten en urenteller

De minutenteller ziet er eigenlijk precies zo uit als de secondenteller. Ook hier gaat de tientallenteller een resetimpuls geven, zodra stand 6 wordt bereikt. Immers, wanneer deze teller in stand 6 komt zijn er inderdaad 6 tientallen geteld en is er een uur verstreken. Bij de urenteller moeten we tot 24 uur tellen, waarna een resetimpuls moet ont-

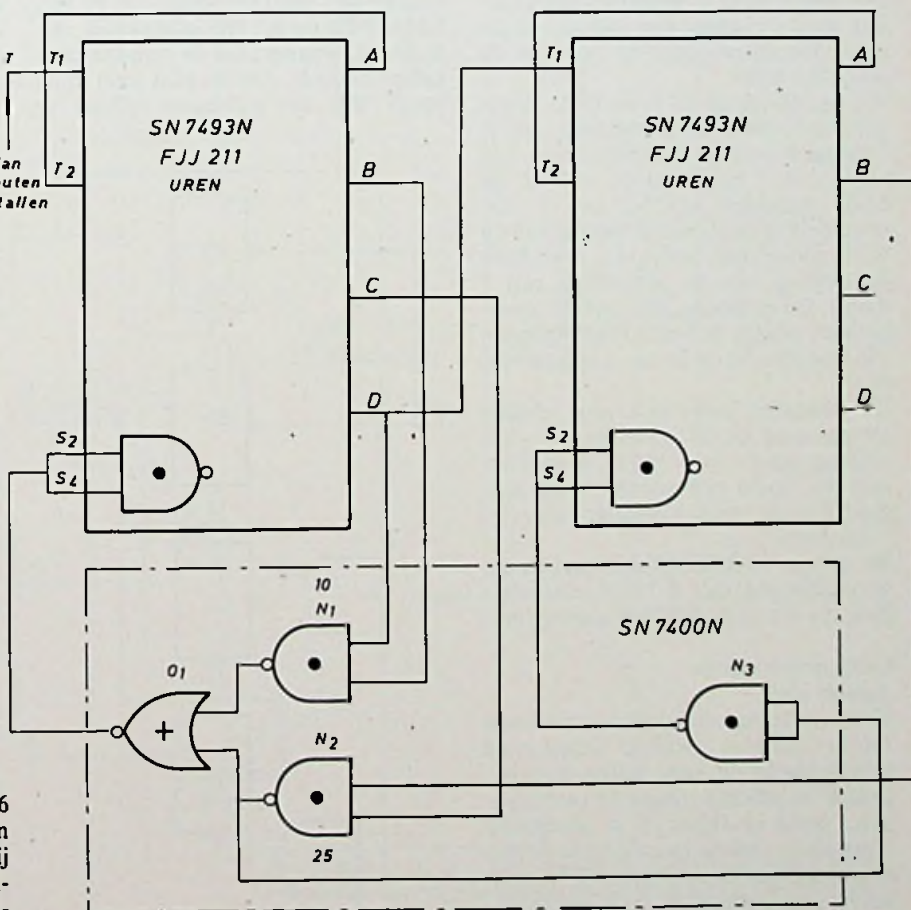
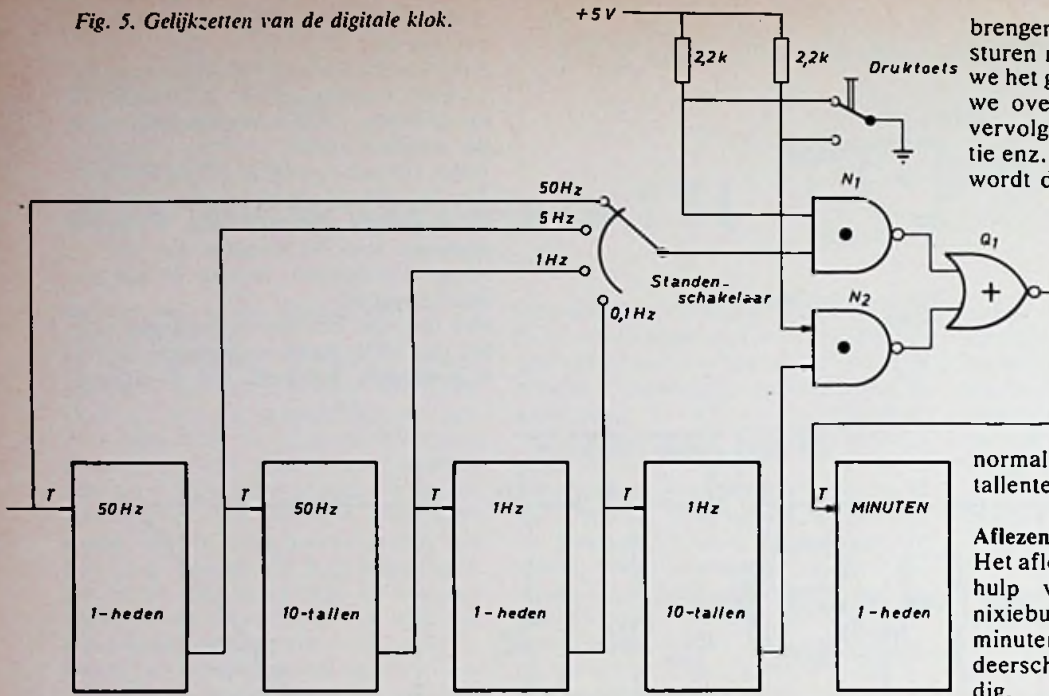




Fig. 5. Gelijkzetten van de digitale klok.



brengen, zullen we de minutenteller sturen met het 50 Hz signaal. Naderen we het gewenste tijdstip, dan schakelen we over op een lagere frequentie en vervolgens op een nog lagere frequentie enz. Laten we de druktoets los, dan wordt de minutenteller weer op de de

normale wijze gestuurd vanaf de tientallenteller-seconden.

**Aflesen van de tijd**

Het aflesen van de tijd doen we met behulp van decodeerschakelingen en nixiebuisjes. Voor het aflesen van de minuten en uren hebben we 4 decodeerschakelingen en 4 nixiebuisjes nodig.

De ingangen A, B, C en D van de decodeerschakeling worden verbonden met de resp. uitgangen A, B, C en D van de betrokken tellers. De uitgangen van de decodeerschakelingen met de kathoden van de nixiebuisjes. De decodeerschakeling met nixiebuisje is al eens eerder ter sprake gekomen en dus bekend. In figuur 6 is afgebeeld, hoe we de tellerschakelingen, decodeerschakelingen en nixiebuisjes met elkaar verbinden.

een 1 wordt. Deze 1 treedt aan de resetingangen S2 en S4 van de 1-heden-teller op, hetgeen betekent, dat deze teller wordt teruggesteld in de 0-stand. Hetzelfde vindt plaats, wanneer we 20 uren hebben geteld. Nadat er 24 uren zijn geteld moet er wederom teruggestelling plaats vinden, niet alleen van de eenheden teller, maar nu ook van de tientallen teller.

Welnu, als stand 24 is bereikt, wordt uitgang C van de eenheidenteller een 1. Uitgang B van de tientallen teller was reeds een 1 en daardoor worden de beide ingangen van N2 een 1. Dit resulteert in een 0 aan de ingang van de NOR-poort voor nullen 01, waardoor de uitgang van de schakeling een 1 wordt. De eenheden teller wordt teruggesteld, omdat de beide resetingangen van de teller S2 en S4 een 1 zijn geworden.

De tientallen moet ook nog worden teruggesteld en dit doen we door het uitgangssignaal van N2 te invertieren met N3, zodat ook aan de resetingangen S2 en S4 van de tientallen teller een 1 ontstaat.

De gehele teruggestelschakeling kunnen we realiseren met 4 NEN-schakelingen, die we in de SN7400 aantreffen.

**Gelijkzetten van de digitale klok**

Een eenvoudige en goedkope methode om het uurwerk gelijk te zetten is de tellers sneller te laten tellen door bepaalde tellerschakelingen te overbruggen, zoals in figuur 5 is geschiedt. Normaal is van de kanaalkiezer rechts in het schema de onderste NEN-schakeling geselecteerd en is de eenheden-

teller-minuten verbonden met de voorafgaande tientallenteller-seconden. Wanneer we echter de druktoets indrukken wordt de bovenste NEN-schakeling N1 geselecteerd en kunnen we aan de minutenteller impulsen toevoeren met een frequentie van 50 Hz, 5 Hz, 1 Hz en 0,1 Hz, afhankelijk van de stand, waarin zich de standenschakelaar bevindt. Om de klok snel in de buurt van het gewenste tijdstip te

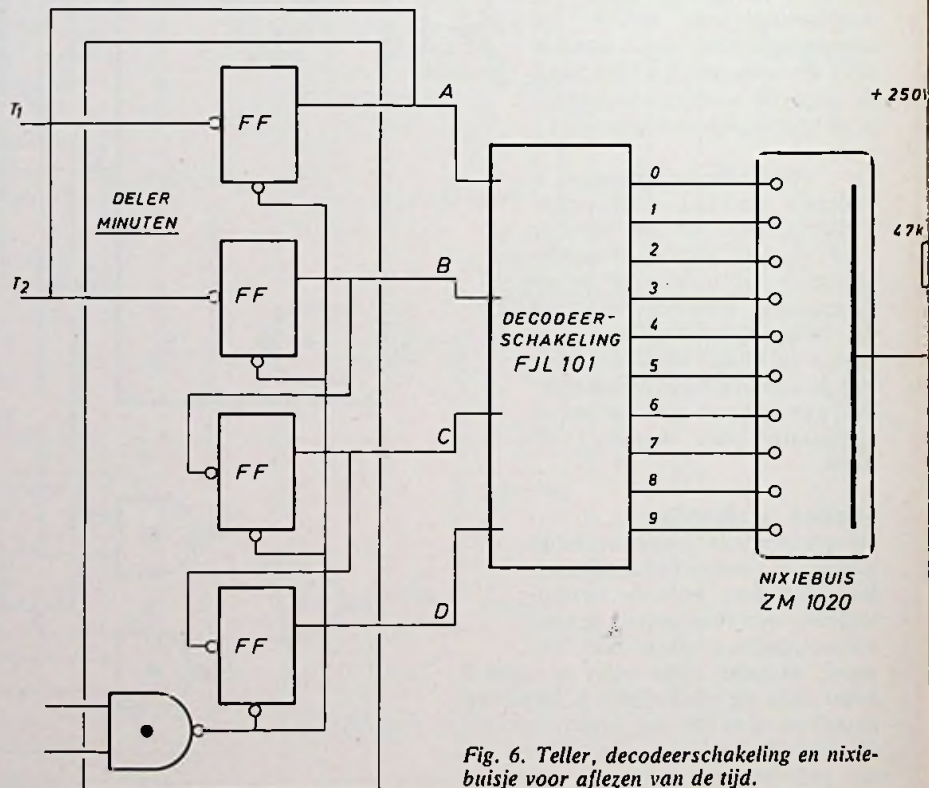
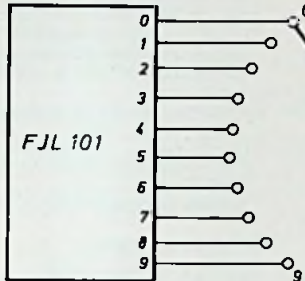
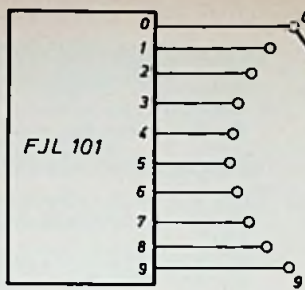


Fig. 6. Teller, decodeerschakeling en nixiebuisje voor aflesen van de tijd.



Fig. 7. Schakeling voor een elektronische wekker.



**Elektronische wekker**

In figuur 7 is een schakeling weergegeven, waarmee we een relais gedurende een minuut kunnen bekrachtigen op een tijdstip, dat instelbaar is met de vier 10-standenschakelaars. Op het ingestelde tijdstip zullen de betrokken contacten van de schakelaars een nul worden met gevolg, dat de PNP-transistoren gaan geleiden. Dit betekent, dat van de NEN-schakeling N1 de vier ingangen allemaal een 1, worden en diensgevolge de uitgang een nul wordt. TS5 wordt afgeknepen en TS6 gaat geleiden. Het relais wordt bekrachtigd en de zoemer of elektrische bel gaat geluid geven. De zoemer blijft zoemen, totdat een minuut is verstreken. Door aan S1 een tweede 10-standenschakelaar parallel te schakelen kunnen we desgewenst 5 minuten of 10 minuten later, afhankelijk van de stand van de schakelaar, de zoemer opnieuw laten zoemen.

In figuur 8 is de NEN-schakeling met 4 ingangen N1 uit figuur 7 vervangen door 2 NEN-schakelingen en 2 NOF-schakelingen. Het is wel interessant om eens na te gaan, dat we met een dergelijke schakeling de NEN-schakeling met 4 ingangen kunnen vervangen. De uitgangen A en B van onze transistorschakelingen links in het schema voeren we toe aan N1 en als inderdaad beide ingangen van N1 een 1 zijn, wordt de uitgang van N1 een 0. Deze 0 voeren we toe aan een NEN-functie voor nullen. Als C een 1 is en bovendien A en B een 1, dan ontstaan aan de ingangen N2 twee nullen en wordt de uitgang van deze schakeling een 1. Deze 1 voeren we toe aan N2, een NEN-schakeling voor enen en als bovendien D een 1 is, waardoor twee enen aan de ingang van N3 ontstaan, zal de uitgang van N2 0 zijn.

N.B. De schakelingen aan de ingangen van N1 zijn voor S3 en S4 identiek aan S1 en S2. I.p.v. vier maal is het desbetreffende circuitje maar twee keer getekend.

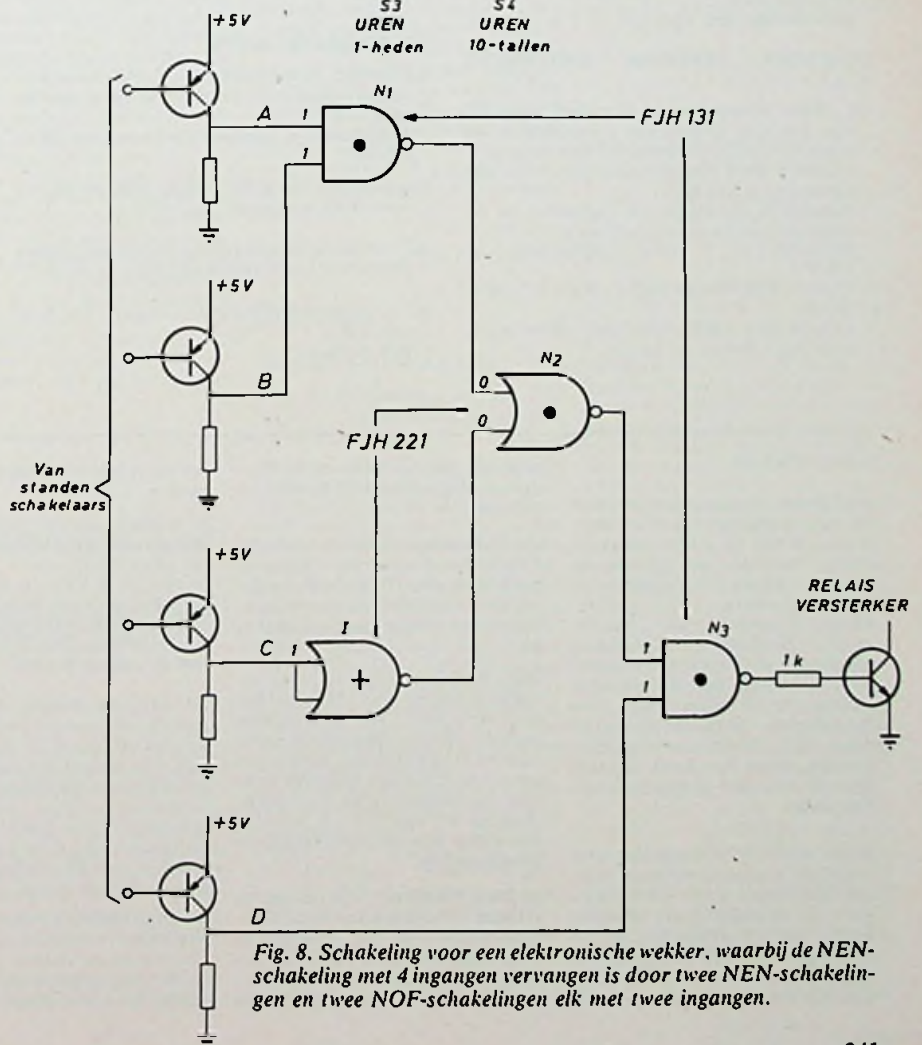


Fig. 8. Schakeling voor een elektronische wekker, waarbij de NEN-schakeling met 4 ingangen vervangen is door twee NEN-schakelingen en twee NOF-schakelingen elk met twee ingangen.

De uitgang van N3 is dus een 0 als A en B en C en D een 1 zijn. Om de zoemer te laten zoemen moet de ingang van de relaisschakeling met  $2 \times 2N2219$  een 0 zijn en dat blijkt inderdaad het geval te zijn bij de gegeven schakeling. Als we N3 vervangen door een NEN-schakeling met 3 ingangen kunnen we op de derde ingang nog het signaal 1Hz aanleggen, dat we ontlenen aan de secondeteller. Het zoemen is dan niet continu, maar geschiedt in een ritme van 1 Hz.



## Belangrijke artikelen uit andere bladen

*Om de lezers van RE zo goed mogelijk op de hoogte te houden van de technische vooruitgang, zullen in deze rubriek de belangrijkste bijdragen worden aangegeven uit andere elektronica tijdschriften.*

### ANALOG-DIGITAAL-OMVORMERS

BEST R. The conversion speed of sequential and sequential-parallel A.D. converters  
Scientia Electronica, 1971 fasc. 4 p. 109

### BEELDINFORMATIE-VERWERKING

HUANGT. S., SCHREIBER W. F. & TRETIAK O. J. Image processing  
De beeldinformatie-verwerkingstechnieken zijn vooral nuttig voor patroonherkenning, beeldcodering, beeldversterking, enz. In deze bijdrage worden vooral de wiskundige bewerkingen omtrent waarmee men bij deze diverse technieken kan worden geconfronteerd, alsmede methoden om deze bewerkingen door optische en digitale computers uit te werken.  
Proc. of the IEEE nov. 71 p. 1586-1609

### COMPUTERPROGRAMMERING

MASSOT J. J. Etude et réalisation d'une unité de réponse vocale  
Automatisme, dec. 71 p. 621

### COMPUTER GESTEUND ONDERRICHT (C.A.I.)

De „IEEE Transactions on education“ (nov. 71) zijn helemaal gewijd aan „Applications on computers to electrical engineering education“:  
LEVIEN R. E. Institutions, Innovation, and Challenges p. 148-152  
ZADEH L. A. Impact of computers on the orientation of electrical curricula p. 153-157  
HUGGINS W. H. Ionic communications p. 158-163  
COMPUTER ORIENTED CURRICULUM p. 186-201  
COMPUTER-AIDED INSTRUCTION (hardware and software) p. 202-223

### DIGITALE TECHNIEKEN

SIMMONS P. O. Technique des voltmètres et compteurs-fréquences numériques  
Toute l'électronique, Janv. 72 p. 33-45

### ELEKTRON. GEHEUGENS

XIBERPAS A. Les tubes cathodiques à mémoire (Généralités)  
Toute l'Electronique Janv. 1972 p. 21-27

### FREQUENTIE-GENERATOREN

REGHINOT J. C. Les générateurs-synthétiseurs de fréquence  
Conception et fonctionnement  
Toute l'Electronique, janv. 72 p. 45-53

### HALFGELEIDERTECHNIEK

WAKEFIELD R.H., WARD E. R. & CUNNINGHAM J. A.  
Another self-aligning MOS-process has interconnecting advantages  
Electronics, 3/1/72 p. 89-92

### LASER INTERFEROMETRIE

BALDWIN R. R., GORDON G. B. & RUDE A. F. Remote Laser Interferometry  
Hewlett-Packard Journal Dec. 71 p. 14-19

### MICROELEKTRONISCHE TECHNIEKEN (IC's)

Speciaal nummer van Proc. of the IEEE (oct. 71) gewijd aan  
„Thick and thin films for electronic applications“

### MICROGOLFTECHNIEK

KRUMM C. F. & HADDAD G. I. Millimeter- and submillimeter-wave detection by paramagnetic materials  
IEEE-Journ. of Quantum Electronics, oct. 71 p. 475-484

Proceedings of the IEEE, Special issue on Microwave Semiconductors (aug. 1971)

X. Controlling interference in microwave design  
Microwave Laser Technology, nov. 71 p. 31-37

X. YIG filters & wideband receivers - The how and why:  
ibid. p. 38-42

### ONDERWIJS & COMPUTER

SCHWAGER J. Computerunterstützter Physikunterricht an Hochschulen  
Physik in unserer Zeit, nov. 71 p. 183-190

### OPTISCHE PATROONHERKENNING

DUIN R. P. W. Het patroonherkendend systeem en enkele hierin toepasbare technieken (p. ET 129)

LEEUEWENBERG E. L. J. Simulating the human classification of visual and auditory patterns (p. ET 134)

SPANJERSBERG A. A. Stand van de techniek met betrekking tot het automatisch lezen van met de hand geschreven cijfers (p. ET 142)

STEENIS (van) H. & KEMPKES A. Ontwikkeling van een optische lees- en sorteermachine  
De Ingenieur 8/10/71 (p. ET 147)

### OPERATIONELE VERSTERKERS

STRASILLA U. Application, Technology and Functional Analysis of Integrated Operational Amplifiers  
Scientia Electronica - Basel, 1971 fasc. 4 p. 133

### OPTOELEKTRONICA

ALTMAN L. Special Report: Optoelectronics makes it at last...  
electronics 8/11/71 p. 61-76

X. Matériaux et Optoélectronique  
L'Usine Nouvelle 4/11/71 p. 154-155

### VIDEOFOON

HARDEMAN L. J. When will Picturephone break out?  
Electronics 8/11/71 p. 97

X. De „Visiefoon“ van SEL  
PT-Elektrotechniek-Elektronica, 72 - 1 p. 29

### VLOEIBARE KRISTALLEN

LECHNER B. J., MARLOWE F. J., NESTER E. O. & TULTS J.  
Liquid crystal matrix displays  
Proc. of the IEEE, nov. 71 p. 1566-1579

### VISUALISERINGSTECHNIEKEN (DISPLAYS)

BYATT D. W. G. Ontwerper moet bij kiezen van presentatiesysteem rekening houden met gebruikscondities  
Bedrijf en Techniek, 11/11/71 p. 2114

MULLER W. Bezeichnung digitaler Anzeigesysteme und Angabe zur Funktion  
Radio Fernsehen Elektronik 71 H. 19 p. 631

### ZAKENNIEUWS

Avio-Diepen voegde enkele fabrieken aan hun vertegenwoordigingen toe: Bulova Watch Co., Electronics Division, fabrikant van optische apparatuur, zoals licht choppers en optische scanners.  
Victory Engineering Co., één der grootste fabrikanten in Amerika op het gebied van thermistoren en Myrra S.A., Frankrijk, een dochteronderneming van de reeds langer door Avio-Diepen vertegenwoordigde fabriek Hi-G. Myrra's productieprogramma omvat een grote verscheidenheid standaard en speciale transformators.

Reeds medio 1971 is Reliance Controls Ltd. overgenomen door Spectrol Electronics Corp. Het samengaan van bovengenoemde bedrijven bracht ook een wijziging in de verkooporganisatie met zich mee. Met ingang van 1972 is Uni-Office belast met de marketing en verkoop van het

volledige Spectrol-Reliance-SP electronica programma in de Benelux en Duitsland.

Curijn Hasselaar. Vianen heeft van Euroelectron de exclusieve vertegenwoordiging voor Nederland overgenomen van General Instrument, fabrikant van elektronische componenten.

SEBS-Nederland heeft de alleenverteenwoordiging van Teledyne-Relays verworven. Het leveringsprogramma omvat elektromechanische relais in TO-5 behuizing, idem met in gebouwde versterker, statische relais voor wisselspanning en voor gelijkspanning en een statisch relais in dual-in-line huis voor zowel gelijk- als wisselspanning.

De Ploeg Electronics heeft onlangs de verkoop ter hand genomen van 's werelds meest verkochte strippers, en wel de door Chemical Processes ontwikkelde producten. Chemical Processes fabriceert verder een reeks

van ontvetters voor koper en aluminium.

In verband met de snelle groei is Manudax Nederland verhuisd naar het adres Meerstraat 7, Heeswijk-Dinther (N.Br.). Op ca. 10 km van 's-Hertogenbosch beschikt Manudax nu over een aan de eisen des tijds aangepaste kantooraccommodatie met ruim 1400 m<sup>2</sup> magazijnruimte.

De vertegenwoordiging van Systron-Donner (Instruments Group) is per 1 februari 1972 van C. N. Rood overgegaan naar Heynen te Gennep.

De producten van Systron-Donner's Transducers Group (versnellingsopnemers) blijven door C. N. ROOD vertegenwoordigd. Deze groep werkt namelijk volledig onafhankelijk van de instrumentengroep.

Teledyne Phillbrick bericht dat het in Nederland, zowel als in België en Luxemburg de verkoop van het bekende programma circuit modules, zelf ter hand heeft genomen. Voorlo-

pig zullen alle bureau-activiteiten geconcentreerd zijn in het kantoor te Brussel.

Per 1 april 1972 heeft Simac Electronics, te Steensel, de vertegenwoordiging van Advance Electronics (elektronische instrumenten en industriële elektronica) overgenomen van Heijnen te Gennep.

Raytheon apparatuur en transvertersystemen worden sinds kort in de handel gebracht door Rhaytheon Benelux, een organisatie die werd opgericht nadat Koopman en Co. haar activiteiten heeft beëindigd.

Door de snelle groei van het bedrijf in de afgelopen jaren, is het kantoor van Klaasing-Electronics aan de Sarphatistraat in Amsterdam te klein geworden.

Klaasing gaat daarom, mede in verband met de activiteiten in België, verhuizen en wel naar Breda, Tram-singel 74. Ook de N.V. Eltron zal op dit adres, dat op 20 april ingaat, worden gehuisvest.



## Telecommunicatie

Bernd Jacobi

**Das Surplus-Handbuch, Band 1 en 2.**  
Uitg. W. Conrad, West-Duitsland  
Voor Nederland: De Muiderkring,  
Bussum.  
Prijs f 12,75 (band 1) en f 14,35 (band 2).

Na het einde van de Tweede Wereldoorlog werd het merendeel van de geallieerde communicatie-apparatuur in West-Europa achtergelaten, verkocht en later ook meermalen vernieuwd. Het gevolg is geweest, dat via gouvernementele verkopen en detaillering via de handel een groot aantal „surpluszaken“ ontstonden (de advertenties in vrijwel elke editie van *RE* getuigen daarvan nog regelmatig).

De verschillende typen van zenders en ontvangers die in Duitsland op de surplusmarkt verschenen, verschillen niet zo veel van het aanbod in Nederland. Daarom zijn de twee banden van deze uitgave voor vele amateurs in ons land van groot belang, omdat men op deze wijze van tevoren een bepaald apparaat kan beoordelen aan de hand van de originele principeschema's en duidelijke besprekingen. Bovendien heeft de auteur gezorgd voor nuttige suggesties, als het gaat om b.v. netvoedingen voor mobiele apparatuur in plaats van omvormers, of ook het geschikt maken van FM-ontvangers voor AM. Niet alle Amerikaanse schema's munten uit door duidelijkheid, vaak als gevolg van hun grote formaat dat nu op A4 moest worden gedrukt. Zo zal men met b.v. het schema van de BC624/625 de grootste moeite hebben (maar dat geeft ook de auteur zelf in zijn voorwoord toe). Doch wellicht geldt ook hier, dat een half ei beter is dan een lege dop, een vergrootglas kan hier wonderen doen!

In elk geval is het een zeer nuttige en nodige uitgave, waarmede vele amateurs hun voordeel kunnen doen. Tenslotte volgt hier de inhoudsopgave van beide banden, waaruit moge blijken dat het gros van de Nederlandse surplusmarkt hierin is vertegenwoordigd.

### Band 1

Kortegolf zendontvanger WS19 (de 19 set). UKG-zendontvanger BC659. Auto-zendontvanger BC1306. KG-ontvanger BC728. Hallicrafter kortegolf-zendontvanger BC669. Draagbaar mobilfoon apparaat WS88. Zendontvanginstallatie voor vliegtuignavigatie ARC3 (zender T67, ontvanger R77). Kortegolfontvanger BC603/BC683. Combinatie SCR522 (ontvanger BC624, zender BC625). Voeding voor BC1000 en WS31. UKG-mobilfoon MR79. KG-zender BC375/191. Ontvanger BC342. Buisvergelijkingstabel.

### Band 2

Metaaldetector SCR 625 (A-F). Morse-trainingstoestel TG34. „Phone-Patch“ RM52. UKG-mobilfoon WS88. Frequentiometer BC221; ARCS/SCR274. KG-ontvanger BC348 (E348 A en B). KG-zender BC375. 60 W-KG-zender BC604.

Mobilfoon BC611. KG-ontvanger BC652. KG-zender BC653. UKG-zender BC950 (T23 ARC 5). Mobilfoon BC1000. Appendix (weerstand- en capaciteits-codes). Overzicht van dump-kristallen. Schema's en meettabellen zijn alle in de originele (Engelse) taal gesteld gebleven. De toelichtende tekst is in het Duits, hetgeen voor de meeste amateurs nauwelijks een bezwaar zal kunnen zijn.

vijz.

Chistyakov, Prof. Dr. N. I. (USSR)

**Broadcasting by means of satellites**

NASA Technical Translation nr. TT-F-268/febr. 1971

Uitgegeven bij: Znaniye Press, Moskou 1969.

Oorspronkelijke titel: „Radioveshchaniye Cherez Sputniki“

Formaat A-4. Prijs f 13,25

Dit boekje van 49 bladzijden geeft een zeer duidelijk overzicht van de problemen die samenhangen met de opzet van satellietnetwerken voor radio- en televisieprogramma-distributie. De voor- en nadelen van passieve en actieve satellieten worden besproken, alsook de verschillende baantypen en waarom b.v. Amerika niet koos voor de elliptische, polaire baan en Rusland wel. De keuze van de frequentiebanden, de vereiste boordenergie van een satelliet, de uitrustings- en prestatiewaarden van de grondstations, de voedingsbronnen en hun beperkingen worden alle helder uit de doeken gedaan.

Het Molnija-systeem wordt (uiteeraard) goed uitgesponnen, hetgeen bepaald niet als een bezwaar gezien mag worden. Tenslotte gaat de auteur alle voorwaarden na, waaraan een radio- en TV-systeem per satelliet moet voldoen. Hij leidt daaruit twee systemen af: een geo-stationair en een elliptisch baan-systeem.

Hoe beperkt ook in zijn vorm, dit boekje bevat een gedegen studie van een probleem, dat rond 1980 actueel zal zijn.

vijz.

## Impulstechniek

Sabrowsky, L.

**Sinus-, Rechteck- und Impuls-Generatoren für Prüf- und Messzwecke**

Uitgave: Franzis-Verlag, München, 1971

160 p. (11,5 x 17,5 cm) 99 fig. Prijs: DM 7,90

Iedere elektronicus en amateur kijkt vooral met belangstelling uit naar alle nieuwe „Sabrowsky's“, die hij sinds enkele jaren reeds heeft leren appreciëren voor hun „praktische“ waarde. Want hij weet, dat de erin voorkomende schakelingen grondig werden beproefd en dat hier een auteur aan het woord is, die in Duitsland bekend staat als vindingrijk practicus.

In dit tripel nummer van de *Radio-Praktiker-Bücherei* (325-327) worden

3 sinus(RC)-generatoren, 5 LC-sinus-generatoren met veldeffecttransistoren 1 zwevingszoemer met zijn mengtrap, 6 blok golfgeneratoren, 1 zaag-tandgenerator, een ruisgenerator en nog enkele andere nuttige hulpapparaten beschreven met alle voor het zelfbouwen noodzakelijke inlichtingen en praktische montage-aanwijzingen.

Ir. Van Dijk

Sabrowsky, L.

**Impulstechnik für Jedermann.**

Uitgave: Franzis-Verlag, München, 1971

160 p. (11,5 x 17,5 cm) 85 fig. Prijs: DM 7,90

Onder deze enigszins wel verwarende titel, die zou doen vermoeden, dat men hier met een theoretische „inleiding“ tot de impulstechniek te doen heeft, werden in dit nr 322-324 van de RPB-reeks, een 25-tal volledige bouwbeschrijvingen samengebracht, die voor een groot deel apparaten beschrijven, die in ieder huisgezin een interessante modernisering kunnen tevens brengen: nuttige schakelingen voor de auto, voor de kinderkamer, voor de donkere kamer van de amateur-fotograaf, voor alarmsystemen... en waar de auteur geen liefhebber is van langdradige beschrijvingen en van schakelingen die alleen „op papier“ marcheren, zullen die apparaten ook door iedere amateur met volledig succes kunnen worden nagebouwd. De auteur heeft o.a. een meer dan 20-jaar lange ervaring op dit gebied en zijn vele bouwgidssjes, alle rijk geïllustreerd door foto's en bouwtekeningen, worden dan ook in een steeds ruimer wordende kring zeer geapprecieerd.

Ir. Van Dijk

## Diversen

**Elektronisch Jaarboekje 1972**

Uitg. de Muiderkring, Bussum. 224 pagina's, ettelijke figuren en tabellen, prijs f 6,95.

Dezelfde indeling, met de agenda voorin in plaats van achterin zijn bij deze nieuwe uitgave van het elektronisch jaarboekje evenals bij die van het afgelopen jaar gebleven, met dit verschil, dat het formaat nog weer iets groter is. De kleur is ditmaal blauw en de inhoud bevat weer vele praktische schakelingen, die steeds weer tot een gedetailleerde beschouwing noden. Maar de ware inhoud wordt altijd weer gevormd door de tabellen en vergelijkingen, waaruit de doe-het-zelvende amateur in één opslag de nodige gegevens voor zijn berekeningen kan vinden.

Achter de agenda vinden we o.a. de zon en feestdagen, afstandtabel voor Nederland, maten en gewichten, posttarieven, instelgegevens voor TV-toestellen met testbeelden, gegevens van talloze luidsprekers, gegevens over zendamateurisme, instelgegevens voor transistoren, het radiokompas, schemasymbolen, gegevens over spoelen en condensatoren en noem maar op. Dit alles maakt, dat

we het elektronisch jaarboekje ook ditmaal weer niet alleen vanwege de agenda, maar ook om zijn nut met plezier onder ons bereik houden.

W. J.

**1971-72 Netherlands-American Trade Directory**

De tweede druk van het door de Amerikaanse Kamer van Koophandel in Nederland samengestelde adresboek, waarvan de eerste editie verscheen in het najaar van 1969, werd uitgebreid met een veertigtal bladzijden en telt thans 425 pagina's met circa 8000 adressen.

De indeling is in vier groepen: Amerikaanse dochterondernemingen, joint ventures, licentie-overeenkomsten en agentschappen, welke in deze tweede editie duidelijker zijn gemarkeerd. Voorts bevat de nieuwe uitgave ook gegevens betreffende de nationaliteit van de personen, die aan het hoofd staan van de hier te lande gevestigde dochterondernemingen en joint ventures. Tenslotte geeft het nieuwe boek aan waar de (continentale) Europese hoofdkantoren zich bevinden van die Amerikaanse ondernemingen, welke in Nederland een eigen vestiging hebben.

Het boek is op aanvraag te verkrijgen bij de Kamer, Carnegieplein 5, Den Haag, tel. 070-659808. De prijs voor niet-leden in Nederland bedraagt f 50 (excl. BTW).

Cabus H. J. & Freudenstein R.

**Das Sprachlabor in der Schule**

Uitgave: Badische Anilin-u. Sodafabrik A.G. Ludwigshafen, 1971.

91 p. (14,7 x 20,5 cm) 27 fig. Prijs: DM 2,-

Over het talenpracticum in de school is de literatuur nog niet zo omvangrijk, doch daarom alleen niet begroeten we deze uitgave met een reëel enthousiasme, maar ook omdat hier door één bepaalde industrie een voorbeeld wordt gesteld van een propaganda-uitgave, die zowel voor wat de inhoud, als voor wat de uitvoering betreft, de uitgever alle eer aandoet! Na een korte inleiding, wordt in 16 korte hoofdstukken, in een voor iedereen lees- en begrijpbare tekst volgende problemen ter sprake gebracht: de typologie van het talenpracticum, de geluidsband, het geluidsbandapparaat, de technische basisuitrusting van een „talenlabo“, het luister- en spreek-labo (HS), het luister-, spreek- en opnamelabo (HSA), de beide labo-systemen en hun waardering, uitbreidingsmogelijkheden, de plaats van het talenlabo in een multimediasysteem, de nodige ruimte voor een talenpracticum, de programmering van het onderricht, de techniek van het zelf-programmeren, de oordeelkundige behandeling van de geluidsbanden, storingen en hoe men ze verhelpen kan, een Engels-Duitse en Frans-Duitse terminlijst en bibliografie ter verdere studie, plus een lijst van adressen van labo-constructeurs. Alleszins warm aanbevolen.

Ir. Van Dijk



### GEÏNTEGREERDE FOTOMATRIX MET MOS AFTASTREGISTER

De nieuwe 7000-serie geïntegreerde fotomatrices van IPL omvat 6 typen, waarbij het aantal fotodioden oploopt van 50 tot 256. Deze zijn in één lijn in de lengte naast elkaar aangebracht en geïntegreerd met een MOS aftastregister, waardoor de dioden in serie kunnen worden gebruikt. Hiermee is een snelheid bereikbaar van 5 MHz. De signaal/ruis verhouding is beter dan 100:1, het totaal opgenomen vermogen bedraagt slechts 20 mW. Alle uitvoeringen zijn ondergebracht in een keramische epoxy D.I.L. behuizing met optisch venster en zeer geringe hoogte. De matrices kunnen op twee manieren in



een schakeling worden gebruikt, en wel volgens de spanningsbemonsteringsmethode of de bijlaad-bemonsteringsmethode. Hoewel beide methoden hun voor- en nadelen hebben, zal de bijlaad-bemonsteringsmethode in de meeste gevallen het best

blijken te voldoen. Hierbij worden de dioden in de matrix één voor één geladen door de aftastimpuls, wanneer deze het register doorloopt. In het tijdsinterval tussen deze en de volgende aftastimpuls (de integratieperiode genoemd) kan er, door de werking van opvallend licht, lading weglekken. Vervolgens worden de dioden door de nieuwe aftastimpuls bijgeladen, waarbij de hoeveelheid lading, die telkens nodig is om een diode weer volledig te laden, een maat is voor de sterkte van het licht dat hem heeft getroffen. Zodoende is, als deze tweede aftastimpuls het register heeft doorlopen, de ladingstoestand van elke diode in de ontstane video-pulstrein vastgelegd. Mogelijke toepassingen: optische lezers, gegevens overdracht, meetapparatuur, positie-opnemers, machinebesturing.

Vert.: Berg & Burg N.V. - Breukelen.

### FLIP CHIP SILICIUM TRANSISTOREN BIJ SANKEN

In het transistoren-programma van dit Japanse merk, waarbij het accent valt op vermogenstransistoren, trekt een nieuwe ontwikkeling de aandacht: de zgn. flip chip siliciumtransistoren. Met de term „flip chip“ wordt een techniek aangeduid, waarbij een transistor chip onderste-boven op een dunne filmschakeling wordt gemonteerd. Op de hoeken van de vierkante chips zijn daartoe soldeerbolletjes aangebracht. De transistoren zijn volgens de epitaxiale, planaire techniek vervaardigd en voorzien van een laagje glas. Er zijn 3 NPN- en 1 PNP-type leverbaar. Ondanks de bijzonder kleine afmetingen (in de orde van  $1 \times 1$  mm!) kan bijv. het type PFC-750M nog een vermogen van 0.75 W dissiperen. Verder voert Sanken een uitgebreide reeks NPN silicium vermogenstransistoren in haar programma. Voor de kleinere vermogens (0,5 t/m 25 W) is de keuze gevallen op de TO-5, dan wel de TO-66 omhulling. De 50-, 80- en 100 W-typen zijn in een TO-3 behuizing ondergebracht. De meeste zijn „single diffused junction“-transistoren, maar daarnaast levert Sanken 4 volgens de „triple mesa“-techniek vervaardigde typen met aanmerkelijk gunstigere  $h_{fe}$ -parameters.

Vert.: Metronix, Harderwijk.

### CHROMETRON-QUARZ UURWERK OOK MET KAST VERKRIJGBAAR

In *RE* nr. 21 (1971) is het Chrometron-Quarz uurwerk uitvoerig beschreven. Ten onrechte wordt in de inleiding een prijs van f 158,- genoemd. De winkelprijs van het uurwerk bedraagt f 148,-. Naar aanleiding van dit artikel werd ons van lezerszijde de vraag gesteld, waar dit kwarts uurwerk te krijgen is. Elke goede horlogezaak zal dit voor u kunnen bestellen en wel bij: Industrie Producten Compagnie, Hugo de Grootkade 2, Amsterdam, die de vertegenwoordiging voor Nederland heeft.

Van deze firma ontvingen wij inmiddels ook foldermateriaal, waaruit bleek, dat het Chrometron-uurwerk, behalve los, eveneens in diverse moderne behuizingen is te krijgen. Hierbij heeft men keus uit wandklokken en staande klokken, smeedijzeren, ronde en strakke modellen. Eén van de fraaiste uitvoeringen is op de foto te zien: een bolvormige, op de ruimtevaart geïnspireerde omhulling. De prijs van deze klok bedraagt f 198,-. Hij is leverbaar met verchromde frontrand en zilverkleurige wijzerplaat, witte kast met blauwe wijzerplaat, oranje kast met witte wijzerplaat en zwart met witte wijzerplaat.

### STRAALVERBINDINGSAPPARATUUR VOOR MOBIELE RADIOTELEFONENETTEN

Het type RT23, een nieuw straalverbindingsapparaat van Brown Boveri, wordt geleverd in twee uitvoeringen. De RT23A is bedoeld als basisstation voor mobiele radiotelefonienetten of als eindstation voor allerlei één-kanaal verbindingen. Voor muziekuitzendingen of meerkanalen-spraakverbindingen tot 24 kanalen dient het type RT23B.

Beide apparaten worden gekenmerkt door een modulaire opzet met insteekeenheden. De reeks voedingseenheden biedt keuze uit netvoeding (110 of 220 V) of batterijvoeding: 24, 48 of 60 V.

Als toepassingen kunnen worden genoemd: elektriciteitscentrales, spoorwegen, PTT, scheep- en luchtvaart, politie. Hiertoe staat een uitgebreid programma toebehoren ter beschikking. Dit omvat een draaggolf-eenheid, controle-eenheid, een apparaat voor automatische omschakeling op het reserve systeem, dienstkanaal, afstandbesturing, selectief oproepsysteem en een geluidskanaal voor digitale transmissie.

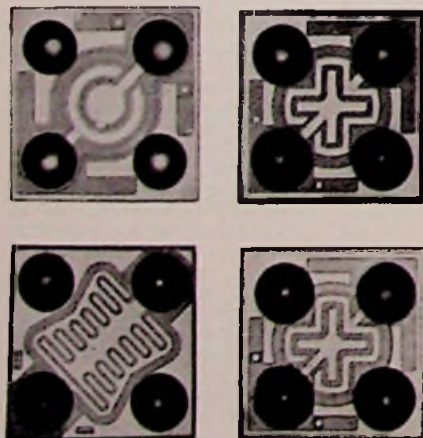
Inl.: Electrostoom N.V. - Rotterdam.

### WARMTEGELEIDER VOOR DIL IC'S

Hans Schaffner Elektronische Bauteile, Zwitserland, brengt een nieuwe warmtegeleider, speciaal ontwikkeld voor dual-in-line schakelingen. Het materiaal is koper, voorzien van een stalen aandrukveer. De warmteweerstand is 60 °C/watt.

Bevestiging vindt plaats door middel van twee nokjes en voor de montage van het geheel op de print moeten twee gaatjes van 2 mm worden geboord.

Vert.: Rodelco N.V. - Den Haag.  
C. N. Rood N.V. - Brussel.





**AD 520J,  
IC INSTRUMENTATIEVERSTERKER**

Analog Devices heeft deze nieuwe instrumentatieversterker op een enkel plaatje silicium ondergebracht. Hij verschilt van de conventionele IC op-amps doordat zijn inwendige tegenkoppeling ontwerp het mogelijk maakt de versterking in te stellen m.b.v. slechts één externe variabele weerstand. Beide ingangen bezitten een hoge ingangsimpedantie en deze blijft, evenals de common mode onderdrukking, hoog, ongeacht de versterking, welke is ingesteld. Bovendien heeft dit type bijzonder lage bias- en offset-stromen, een hoge versterkingslineariteit, een ruim frequentiegebied

en volledige kortsluitbeveiliging. Ten gevolge van zijn universele ingangsschakeling, de eenvoudige instelling van de versterking en zijn grote CMRR, is de AD 520J bij uitstek geschikt voor die toepassingen, waarbij een general purpose versterker van zeer grote nauwkeurigheid is vereist. Hij leent zich bijzonder goed voor het versterken van kleine signalen, afkomstig van opnemers van het brug-type. Om de universele toepasbaarheid nog uit te breiden, biedt de versterker de mogelijkheid constante stroomtegenkoppeling toe te passen via een „remote sense” aansluiting. Er is ook voorzien in een aparte aansluiting, waarmee de uitgang onafhankelijk van de versterking kan worden ingesteld. De AD 520J wordt geleverd in een hermetisch afgesloten keramische 14-pens dual-in-line behuizing, en hij kan werken in het temperatuurgebied van 0 °C tot +70 °C.

**Belangrijkste specificaties:**

Drift	A = 1	0,01%/°C van v.s.
	A = 100	0,05%/°C van v.s.
Input bias stroom		100 nA
Input offset stroom		25 nA
Ingangsimpedantie		2 10 <sup>9</sup> ohm
Uitgangsimpedantie		2 ohm
Versterking		10 <sup>4</sup> /R gain
Versterkings-niet-lineariteit		0,02% van v.s.
CMRR	A = 1	70 dB
	A = 10	90 dB
	A = 100	100 dB
	A = 1000	106 dB
Bandbreedte		300 kHz (A = 1, kleine signalen)
		60 kHz (max. vermogen).
Slew rate		4 V/μs

Vert.: Klaasing Electronics, A'dam  
Klaasing Benelux, Brussel.

**UIT HET TECHNISCH BULLETIN  
VAN KONING EN HARTMAN**

In dit periodiek van Koning en Hartman is ruim één pagina gewijd aan een nieuwe serie elektronische bouwstenen die in de analoge zowel als de digitale meettechniek kunnen worden toegepast. Ze zijn afkomstig van Müller en Weigert bekend om haar uitgebreide paneelmeter-programma. Klein, veelzijdig en nauwkeurig zijn de meest opvallende eigenschappen van de reeks die o.a. een niet inverterende gelijkspanningsversterker telt met hoge ingangswaerstand, geringe temperatuurdrijf en groot uitgangsvermogen. Verder treffen we aan een ADC met slechts 0,1% niet-lineariteit, de AD11, UC10 is de aanduiding van een serie constante spanningsbronnen met een vaste spanning van 3, 5, 6, 12, 24 of 30 volt of een instelbare spanning tussen 2 en 7 of tussen 7 en 37 V. De wisselstroomvermogensvormers NU10 en NU11 geven een uitgangssignaal dat proportioneel is met het produkt van stroom, spanning en arbeidsfactor. Er kunnen stromen worden gemeten tot 1000 A bij spanningen tot 600 V en frequenties tussen 40 en 60 Hz. De meetnauwkeurigheid bedraagt resp. 1 en 0,5%.

**SUPER-AVALANCHE SILICIUM  
DIODEN VOOR MIDDELGROTE  
VERMOGENS**

Twee nieuwe series, voor 6 en 12 A, zijn aan het programma van International Rectifier toegevoegd. De A6F en A12F-reeks, zoals ze zijn gedoopt, vormen een uitbreiding in de sector standaard typen voor industrieel gebruik. Beide zijn verkrijgbaar voor avalanche spanningen van 800 tot 1200 V<sub>AB</sub> en met de anode of de kathode aan het huis. Deze dioden zijn in staat om in sperrichting zeer grote vermogens op te nemen van 10 kW gedurende 10 μs. De omgevingstemperatuur mag liggen tussen -40 en +200 °C. Ze zijn zeer geschikt voor toepassing in borstelloze synchroon-generatoren, waarvoor componenten zijn vereist, die bestand zijn tegen versnellingen tot 6.000 g onder gegeven omstandigheden. De gunstige eigenschappen op het punt van



vermogensdissipatie in sperrichting maken het mogelijk onderlinge verschillen in herstellijd tussen in serie geschakelde dioden op te vangen. Daardoor lenen de nieuwe typen zich uitstekend voor deze en andere toepassingen, waarbij een grote betrouwbaarheid wordt verlangd.

Vert.: N.V. Diode - Utrecht.

M & W levert verder verschillende voedings-eenheden, die in de eerste plaats bestemd zijn voor het voeden van de overige bouwstenen uit deze reeks. Er zijn vier uitvoeringen van het type NG 15/15 die ± 15 V leveren, en vier van het type NG 24/24 die ± 24 V afgeven. Het verschil zit hem in de leverbare stroomsterkte die 15, 25, 50 of 100 mA bedraagt. De temperatuurafhankelijkheid van alle uitvoeringen is gering, nl. 0,015 tot 0,06%/°C.

De TF2120 van Marconi is een golfvorm-generator, die onder de kop „Golven bij de vleet” een zeer (water)sportieve recensie ten deel valt. Wij zullen ons hier tot de droge feiten beperken. Het zeer brede frequentiegebied loopt aan de lage kant tot 0,0008 Hz (!), terwijl de hoogst bereikbare frequentie 100 kHz bedraagt. Deze en alle tussenliggende frequenties zijn instelbaar met een nauwkeurigheid van ± 1%. De spanning aan de „hoofduitgang” kan continu worden geregeld tussen 4 mV en 20 V p-p. Een tweede uitgang levert een signaal dat dezelfde, met één van de 5 druktoetsen gekozen vorm heeft als het hoofdsignaal, maar hierop 90° voorijlt. Een derde uitgang geeft een signaal af, dat eveneens qua vorm met dat van de eerste overeenkomt, maar waarvan de fase continu instelbaar is tussen

-100° en +100° t.o.v. die van het hoofdsignaal. Door middel van een schakelaar kan de fase van het laatste uitgangssignaal nog eens 180° worden gedraaid, zodat er steeds twee signalen beschikbaar zijn die t.o.v. elkaar willekeurig in fase verschoven kunnen worden. De top-top waarde van de spanning aan deze twee uitgangen is ingesteld op 6 V, maar kan d.m.v. een instelpotmeter worden gewijzigd.



Aan de achterkant van het instrument bevinden zich bovendien nog driemaal drie uitgangen voor sinus-, blok- en driehoekspanningen van dezelfde fase als de eerder genoemde (0°, +90° en -100...+100°), onafhankelijk van de golfvorm die voor de uitgangen op het front is gekozen. Ook deze uitgangen leveren 6 V p-p.

Vert.: Koning en Hartman - Den Haag.



Een som/verschilversterker SD10 en de frequentieomvormer FU10 sluiten de rij. De nauwkeurigheid van eerstgenoemde ligt beneden de 1%. De FU10 is in een veertiental uitvoeringen leverbaar met sterk uiteenlopende frequentiebereiken. De nauwkeurigheid is hiervan natuurlijk afhankelijk.



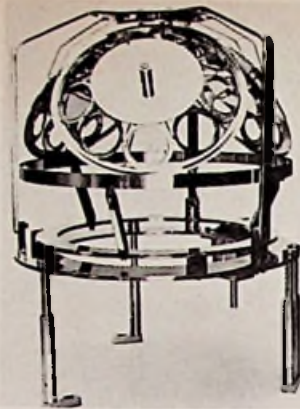
### AANDRIJFSYSTEEM MET LINEAIRE MOTOR VOOR ROTERENDE WERKSTUKHOUDERS IN VACUUM-COATING KAMERS

Het nieuwe systeem dat in afb. 1 wordt getoond is gebaseerd op het principe van de lineaire inductie motor en bestemd voor het aandrijven van roterende werkstukhouders in vacuum-coating kamers. Deze ontwikkeling van Electrotech Associates is ontworpen om te worden gebruikt in combinatie met de roterende en planetaire uitrustingsstukken (afb. 2) die zij aan fabrikanten van halfgeleiders en optische instrumenten leveren en die een gelijkmatige afzetting van materiaal verzekeren bij de vacuum-coating van halfgeleiderschijfjes of -substraten, lenzen enz.



Afb. 1

Afb. 2



De motor bestaat uit een magneetkern, waarop de wikkeling zodanig is aangebracht, dat er een bewegend magnetisch veld ontstaat in een luchtspleet in een rotorring, die een onderdeel vormt van de wer-

tingsstukken (afb. 2) die zij aan fabrikanten van halfgeleiders en optische instrumenten leveren en die een gelijkmatige afzetting van materiaal verzekeren bij de vacuum-coating van halfgeleiderschijfjes of -substraten, lenzen enz.

stukhouder. De wisselwerking tussen werelstromen die in de rotorring worden geïnduceerd en het bewegende veld resulteert in een tangentiaal t.o.v. de ring gerichte kracht, waardoor deze in draaiende beweging geraakt.

De lineaire motor vervangt het aandrijfmechanisme met doorvoer door de wand van de vacuumkamer, zoals dat vroeger werd toegepast voor alle werkstukhouders van Electrotech. De motor bezit geen bewegende delen en de verbinding met de stuur-eenheid buiten de vacuumkamer bestaat slechts uit 3 draden die bij lage spanning de stroom aan de motor leveren. Hiermee omzeilt men de dure doorvoer voor de aandrijving die, hoe dan ook, altijd een kwetsbaar punt blijft.

De nieuwe stuur-eenheid is geheel met silicium halfgeleiders uitgerust, waardoor een gelijkmatige regeling mogelijk is van de draaisnelheid over het complete toerenbereik.

De toegepaste materialen en constructie-technieken maken snel ontgassen mogelijk onder omstandigheden van ultrahog vacuum. Het aandrijfsysteem kan daardoor ook lange tijd achter elkaar werken bij hoge temperaturen zonder enige koeling en ontgassingstemperaturen tot 500 °C verdragen. Inl.: Electrotech Associates - Engeland.

### PRECISIE-PRINTWEERSTANDEN

Het eerste wat opvalt aan deze metaalfilmweerstand zijn de radiale aansluitdraden. Hierop zijn inkepingen aangebracht op 5,08 mm, waardoor ze onmiddellijk op de print om hun plaats kunnen worden gebracht.



Hierbij claimt de fabrikant, LCC, een dochteronderneming van Thomson-CSF, tot 60% ruimtebesparing in vergelijking met conventionele weerstanden. De weerstanden zijn te krijgen met zeer uiteenlopende temperatuurcoëfficiënten, lopend van  $\pm 5$  ppm tot  $\pm 25$  ppm; tussenliggende waarden zijn: 0 - 10 ppm, 0 + 10 ppm,  $\pm 10$  ppm, 0 - 25 ppm en 0 + 25 ppm. De toleranties van de weerstandswaarden zijn zeer nauw, voor sommige typen zelfs 0,1%. De omgevingstemperatuur mag bij deze weerstanden variëren tussen -65 en +175 °C en ze voldoen aan de specificaties die worden vereist bij de hittebestendigheidstest gedurende 56 dagen in een atmosfeer met een relatieve vochtigheid van 95%. Wanneer de bedrijfstemperatuur niet boven de 70 °C komt, mag het maximaal door de weerstand te dissiperen vermogen, dat anders tot  $1/4$  W is beperkt, op  $1/4$  W worden gesteld.

Inl.: CGE - Den Haag.

### OP HETERDAAD BETRAPPT!

Dat risico loopt een ieder die zich op verdachte wijze ophoudt in of rond door politie of bewakingspersoneel bewaakte objecten, wanneer deze veiligheidsfunctionarissen zijn uitgerust met de elektronische nachtkijker die door de dame op de foto wat onwennig wordt gehanteerd. Bij maanlicht kan men hiermee personen en voorwerpen ter grootte van een mens op meer dan 500 meter afstand waarnemen.

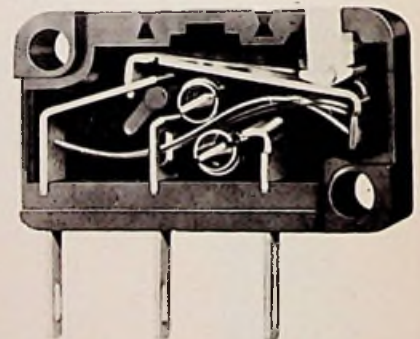
In deze door GTE Sylvania ontwikkelde kijker is gebruik gemaakt van zgn. image intensifiers die de lichtwaarde van beelden, welke voor het menselijk oog niet waarneembaar zijn, 45 000 x versterken. Wanneer het kijkveld plotseling helder wordt verlicht, b.v. door een bliksemflits, zorgt een automatische helderheidsregeling ervoor, dat het beeld zijn optimale helderheid behoudt en dat de „intensifiers“ niet worden beschadigd.



Het op een kleine telescoop gelijkende instrument weegt slechts 3 pond en werkt maximaal 50 uur op twee batterijen van het type A.

### HONEYWELL INTRODUCEERT MINIATUUR SCHAKELAAR

De Micro Switch division van Honeywell heeft aan haar uitgebreide programma precisie-schakelaars een nieuwe miniatuur schakelaar toegevoegd: het type SV. Deze schakelaar, met een levensduur van ca. 50 miljoen schakelingen, is door de afwijkende constructie bijzonder geschikt voor het schakelen van IC-niveaus en audio-signalen.



Toepassingsgebied: meet-apparatuur, elektronica industrie, automaten, medische apparatuur, timers en fotografische industrie. Door een nieuw schakelprincipe is een schakelsysteem gerealiseerd, waarbij de nastuittijd aanzienlijk verbeterd is t.o.v. „snap-action“ schakelaars of reed-contacten. Bij een schakel-snelheid van 12,5 mm/s bedraagt deze slechts 0,2 milliseconde. De SV schakelaar is schakelbestendig tot 10 G. Het schakelvermogen: 0,5 A bij 125 V, zowel gelijk- als wisselspanning; 0,25 A bij 250 V, zowel gelijk- als wisselspanning. Hulpstukken voor diverse bedieningen kunnen worden geleverd.

Inl.: Honeywell - Amsterdam.





# De zaak Hewlett Packard

**Het geval van de teller met de vier gezichten**

Een meester in vermommingen, die laaggeprijsde teller. Door ingenieuze opbouw uit modules is hij in een paar tellen geschikt om 10 MHz te meten. Een seconde later is het een timer/counter voor tijdsintervallen van 100 ns!

Mét variabele ingangsverzwakker, mét instellingen voor helling en trigger-niveau, mét gemiddelde periodemeting en een unieke hold-off mogelijkheid. Een ander gezicht? Tovert ie ook in een paar seconden naar voren: 50 MHz teller met tijdinterval en gemiddelde periodemeting. Het vierde? 500 MHz teller! Het 5300 systeem (9x16x25 cm) bestaat uit een stevig en betrouwbaar basisapparaat. Met halfgeleider-uitleiding op 6 cijfers, moderne LSI-technologie, automatische bereik-keuze en digitale uitgang. Elk van de vier meetmodules kan in een paar seconden worden aangebracht. En er komen er nog meer. Voor gebruik los van het lichtnet is een oplaadbare batterij-eenheid verkrijgbaar die tussen basiseenheid en module kan worden bevestigd. Dat is de teller met vier gezichten. Vier mogelijkheden waarmee u problemen kunt oplossen. Een veelvoud aan problemen.



**Het geval van de bescheiden signaalgenerator**

Feiten spreken niet altijd voor zichzelf. De feiten over de bescheiden signaalgenerator 8654A bijvoorbeeld. Frequentiegebied 10 tot 512 MHz, frequentiestabiliteit: 0,002% in 5 minuten. Uitgangsniveau +3 dBm, binnen +1 dB vlak van 10 tot 500 MHz; meer dan 10 dBm van 75 tot 250 MHz. Verzwakker 120 dB in stappen van 10 dB. Modulatie: AM en FM, intern en uitwendig. Maten en gewichten 165 x 267 x 305 mm; 7,2 kg. Dat zijn gegevens die in eerste instantie niemand doen opspringen. Toidat... Juist! U weet dat ze allemaal in één laaggeprijsd instrument zijn verenigd! En dat brengt nieuw licht in deze zaak. Want daardoor stijgt deze bescheiden signaalbron aanzienlijk in waarde!



**Het geval van de rondtrekkende scoops**

Klein mysterie: een uiterlijk normale oscilloscoop verlaat de beschutte omgeving van het lab en trekt de koele, harde wereld in. Hoe kan dat? De oplossing zit 'm in de ingebouwde batterijvoeding. Speciale uitvoering, mogelijk dankzij 'n opmerkelijk laag energieverbruik. U houdt 't hoofd koel, er zijn geen ventilatoren, geen ventilatieopeningen. En er bestaan geen stofproblemen. Bovendien zijn de 1700-scoops mooi van vorm, stevig en betrouwbaar. Met drukknopbediening. En met specificaties die voor mensen met problemen in 't laboratorium of daarbuiten, opwindende lectuur vormen. De 1703A bijvoorbeeld. Beschikt over instelbare nalichttijd en geheugen. En de 1707A. Met een bandbreedte van 75 MHz. Gevoeligheid 10 mV/schaaldeel, twee kanaals uitvoering. Scherm 6x10 cm, inwendige schaalverdeling, naversnellingsspanning 22 kV. Tijdbasis: 10 ns/cm, vertraagd. Gewicht 9,6 kg. Voeding 115/230 volt wisselspanning, 11,5-36 volt gelijkspanning.



Voor meer gegevens: Hewlett Packard Benelux NV, Weerdestein 117, Postbus 7825 Amsterdam, tel 020 - 427777 en 442966.

HEWLETT  PACKARD



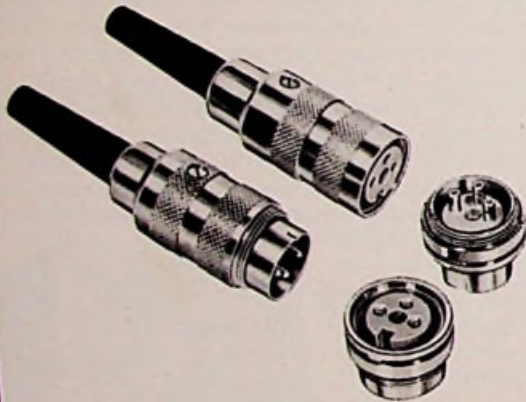
# binder connectors

optimale kwaliteit  
gunstige prijs  
uit voorraad te leveren

## IN HET PROGRAMMA :

DIN - printconnectors  
MIL - printconnectors  
3 en 5 polige ronde connectors  
12 - 30 polige kontaktstroken  
EN .....

**ELTROMIN** connectors  
2-12 polig



## DE VOORDELEN :

- **weinig losse onderdelen**  
de plug valt niet meer uit elkaar,  
dus korte montage tijd
- **grote aansluitruimte**  
geen gefriemel meer bij  
het solderen
- **robuuste uitvoering**  
plug blijft rond, ook al heeft  
U er een keer op gestaan

Handelmaatschappij



Dovenetelstraat 25  
Postbus 588  
Rotterdam-3012  
Telefoon (010) 22 90 00  
(10 lijnen)  
dag en nacht bereikbaar.  
Telex: 22047



Met verdeelde vreugde wordt u de geboorte gemeld van:

## DECIBELLUS VOLTARIUS-SEPTIMUS

geboren na een geestelijke zwangerschap van 775 etmalen te Hoog-Vorst bij Brussel, stad van de Europese aspiraties, op 7 januari 1972 tussen noon en middag.

De gelukkige ouders zijn:

de heer Hermandus A. O. AM/FM Wilms en moeder NaRaFI Dudenpark, Vorst-Brussel

Het zware wicht, bedacht met de troetelnaam „dB(V.7)“ wordt boven de RE-doopvont gehouden door:

Cornelius L. dBoesburg, RE-redacteur elektroakoestiek; Jakobus R. Dewèvre, redacteur Revue du Son, Brussel; Walter Jean Ré Mouit, TV-specialist, Parijs; Karolinus Seoen, dB-modulator radiodienst, Brussel; Wilhelm Koethers, Normalisatie-ingenieur, Eindhoven.

De hele familie der decibelachtigen, met name dB(V), dB(mV), dB(W), dB(mW), dB[A] en Co o.l.v. stamvader dB relativus zijn verheugd met deze aanwinst en hopen dat alle telecommunicatie- en studiotecnici voortaan klare decibelwijn zullen schenken.

De officiële doopplechtigheid werd gehouden op 14 maart 1972, te München, hotel Holiday Inn, in het plaatselijk olympisch zwembad.

## 't ELECTRONICAHUIS

2e Hugo de Grootstraat 11

Amsterdam-W.

Tel. 020-122783

- Inbouw Converter voor geluid T.V. Engeland met schema f 69,50
- Ruisonderdrukker voor ontvangst van Politie- en andere Mobilfoonzenders f 32,50
- Condor de Nieuwste UHF Breedband antenne, kan. 21-68, max. 21 1/2 dB versterking f 69,50
- Tewea/Philips Longwing Breedband UHF-antenne f 87,50
- Schrader breedband UHF Versterker 21 - 60 versterking, kan. 35 - 48 = 30 dB f 95,00
- Schrader breedband UHF Versterker, regelbaar elektronische afstemming f 185,00
- Schrader gepiekte kanaalversterker, op kan. 35 - 46 - 48,6 Trans. f 175,00
- Versterkers alle compleet met voeding en 1/2 jaar fabrieksgarantie.
- Verzilverd coax, zeer verliesarm, p.m. f 1,00

Wij geven alle voorlichting voor het zelf plaatsen van antennes.  
Verder alles voorradig voor C.A.S.-systemen, pluggen, wanddozen enz.

Alle zendingen onder rembours.

Antennes alleen bij vooruitbetaling per Postgiro no. 589378.



# RADIO ALL WAVE radio onderdelen SUPERMARKT voor service artikelen

Postorders Postbus 79, Delft  
Tel.: 0 1730-23134  
Giro 251797 Bankrelatie:  
Ned. Crediet Bank, Delft



SW85



KSW15

## HANSA LUIDSPREKERS gemonteerd op plank

SW85  
15 watt 50-20.000 Hz.  
Prijis per stuk f 79,- - 2 stuks ..... f 142,50

KSW15 25 watt  
Prijis per stuk f 119,- - 2 stuks ..... f 218,-

Sennheiser  
Hi-Fi hoofdtelefoons  
HD 414  
van f 69,90 voor.. f 49,90

transistoren  
2N1711 ..... f 0,80  
2N1613 ..... f 1,05  
2N2905A ..... f 1,35

Als enige in Nederland  
biedt ALL-WAVE aan:

Set compl. eindtr.  
2N4908  
2N3055G  
130 watt 10 amp.  
voor ..... f 21,00

DNL KIT  
geheel compleet . f 19,35

Grundig  
stereo microfoon  
sensationale ALL-WAVE  
Prijis f 39,-  
AKG D66 stereo micro-  
foon geheel compl.  
..... f 66,-

ALL-WAVE bouwkits  
DIMKIT met ontstoring  
d.m.v. spoel  
geheel compleet f 39,90

Stereo MD  
VOORVERSTERKER  
dynamiek beter dan  
80 dB  
geheel compleet f 29,00

### ITT speaker kits

BK 250 LS 40 watt ..... f 260,-  
BK 160 per twee 20 watt ..... f 149,-  
BK 250 per twee 25 watt ..... f 168,-  
BK 300 per twee 50 watt ..... f 360,-

### PEERLESS kits

kit 8/2 per twee ..... f 99,-  
kit 15/3 per twee ..... f 179,-  
kit 25/3 per twee ..... f 279,-  
kit 20/3 per twee ..... f 289,-

Verder leverbaar alle speakers van Philips, Isophon, Audax, Heco, etc. tegen de zeer speciale ALL-WAVE condities.

### WHARFEDALE

UNIT 3 per twee ..... f 210,00  
UNIT 4 per twee ..... f 324,00  
UNIT 5 per twee ..... f 500,00

Philips dome tweeters T4 en T8  
speciale ALL-WAVE aanbieding ..... f 19,90 per stuk

Pony zendontvanger CB 16 ..... f 99,00 per set

Pony 12-kanaals zendontvanger ..... f 325,00

### ELEMENTEN

Goldring elementen G 800 ..... van f 110 voor f 59,00  
Goldring elementen G 800 E ..... van f 210 voor f 110,00  
Goldring element G 800 super E ..... van f 300 voor f 169,00

### Cassettes met laag ruisniveau C/S

C 60 2 x 30 minuten ..... f 2,98  
C 90 2 x 45 minuten ..... f 3,98

### SCOTCH Dynavange cassettes

C 60 2x 30 minuten ..... van f 6,95 voor f 5,95  
C 90 2 x 45 minuten ..... van f 10,95 voor f 6,95  
C 120 2 x 60 minuten ..... van f 13,85 voor f 8,95

### Accu's 12 V 40 A/h 24 x 18 x 15 cm

..... van f 89 voor f 45,00

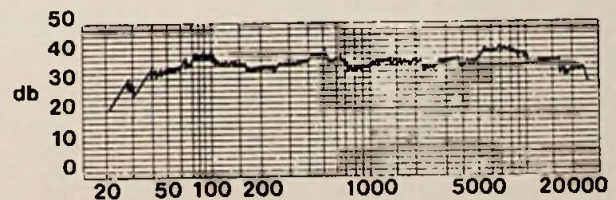
### Bauelemente ITT

LSW 180

HiFi Kombination  
entspricht  
Impedanz  
Nenn-/Musikbel.  
Frequenzbereich

DIN 45500  
Per twee  
f 199,00

4-8 Ohm  
15/25 Watt  
40 Hz-20 kHz



TV-camera's vol trans., compl.  
met aansluitkabels, impedantie  
trafo en objectief - voor directe  
aansluiting op TV monitor, zo-  
wel RF als video.  
Met documentatie  
All-Wave prijs ..... f 548,00

AKG microfoon  
402 HL 50Ω 50 kΩ  
compleet met statief  
f 17,50

EXTRA speciaal Scotch Dynavange in bulkverpakking 18/540  
normale prijs f 26,75 nu zonder verpakking maar dezelfde ono-  
vertroffen kwaliteit ..... f 14,90

All-Wave extra: bij aankoop van  
10 stuks van zelfde artikel het  
elfde gratis. Levering uitsluitend  
rembours of bij vooruitbetaling  
giro of bank. Orders onder  
f 100,-, f 3,75 verzend- en admini-  
stratiekosten.

## all-wave

Delft | Voldersgracht 16-17-19 | tel. 32000  
Delft | Markt 58 | telefoon 23134  
maandag gesloten

Voor o.a. HiFi app. Lenco, Thorens, KEF,  
Arena, Dual, Philips, Akai, Sharp, etc. etc.  
Bezoekt u onze HiFi afdeling, Volders-  
gracht 16-17-18, Delft. Het adres met de  
meest gesorteerde kollektie van Neder-  
land. Tel.: 01730-32000-32001. Let op de  
zeer lage prijzen



# Nemati

gedrukte bedrading

Volharding 5 Gorredijk  
Tel: 05133-2253

Wij bieden U op het gebied van gedrukte bedrading:  
**ZEER KORTE LEVERTIJDEN**

### GERINGE NEGATIEFKOSTEN

daardoor kunnen wij prototypes en kleine aantallen prints tegen een lage prijs leveren.

### STUKSPRIJSVERMINDERING

overeenkomstig met het aantal af te nemen prints.

Nadere informatie kunt U op aanvraag verkrijgen.

Scherpe vergroting - juiste belichting!



## 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 HANDELSMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT  
AMSTERDAM TEL. 020-248094

## ALBERDING ELECTRONICS

2e LAURIERDWARSSTRAAT 57 - AMSTERDAM  
TEL. 020 - 229902 POSTGIRO 2295759

### ANT.-MATERIAAL

Rasterant. 240 Ohm	f 14,75
Lopikant. 3 el.	f 17,50
15 el. 2e net Ant.	f 12,50
F.M. dipool	f 5,50
Combiant. 1e-2e nets met filter	f 37,50
Kamerant. 1e-2e net	f 12,50
Duitsland-ant.	f 39,50
TV-lint 240 Ohm	f 0,15
Schuimkabel 240 Ohm pm	f 0,40
Coax-kabel 60 Ohm pm	f 0,50
Antennefilters per stel	f 17,50

### T.V. MATERIAAL

Philips UHF tuner-trans. klein model	f 24,75
Philips VHF tuner-trans.	f 19,50
Schwaiger UHF tuner-buizen	f 10,00
Hopt trans. UHF tuner	f 10,00
Afbuigunit 110°	f 12,50
<b>BEELDBUIZEN</b>	
AW47-91	f 75,00
A59-12 W	f 100,00
A61-120 W	f 115,00
A65-11 W	f 140,00
Contact spray	f 2,95

### DIVERSEN

Platensp. Stereo + boxen	f 129,50
Stereo-radio + FM tafelmod.	f 149,50
Div. TV-app. 59 cm gebr. v.a.	f 150,00
Koptel. stereo 8 Ohm	f 17,50
Autoradio 6 of 12 V. + I.s.	f 59,50
4 Oct. Orgelklavier	f 79,50
13 tonig Pedaal	f 59,50
Registerschak. met label	f 3,25
Univ.meter 10.000 Ohm-V.	f 34,50
Multimeter 1000 Ohm-V.	f 22,50
FM zendermoduul	f 14,75

Buizen en transistoren in voorraad met hoge kortingen.

Het Helios syndicaat heeft nu twee vestigingen:

### HAARLEM ELECTRONICS

Rozenstraat 24, Haarlem, telefoon 023-32 78 58

### HELIOS LIMBURG

St. Pieterstraat 57, Kerkrade-Chèvremont, telefoon 04445-33 71

U kunt in beide zaken geheel vrijblijvend onze licht- en geluidsapparatuur voor popgroepen en discotheken bezichtigen en proberen. Financiering en inruil zijn mogelijk. Kom eens langs, schrijf of bel voor uitgebreide documentatie. Een greep uit ons leveringsprogramma. Prijzen incl. BTW. Orders boven f 250,- franco.

Craft 20Ht, 10-16 Watt, 70-18.000 Hz., Ø 20 cm	f 14,-
4 van deze luidsprekers in een koop, let op	f 50,-
Craft 26Ht, 10-16 Watt, 60-18.000 Hz., Ø 26 cm	f 15,-
4 van deze luidsprekers in een koop, let op	f 54,-
Microfoonstandaard, professionele uitvoering	f 39,-
Hengel, passend bij deze super standaard	f 29,-
Microfoonstandaard en hengel in een koop	f 65,-
Coupons speakerdoek, vele dessins, per dm <sup>2</sup>	4 cent
Idem per strekkende meter, 135 cm breed	f 8,-
Coupons kunstleer, grijs of zwart per dm <sup>2</sup>	6 cent
Idem per strekkende meter, 135 cm breed	f 10,-
45 Watt hoornluidspreker „bloedhard“	f 135,-
100-160 Watt speakerboxen (zang, disco etc.) v.a.	f 399,-
200-300 Watt professional Fane zangzuil	f 695,-
200-300 Watt Fane gitaarbox	f 795,-
70-120 Watt Fane gitaarversterker	f 550,-
120-200 Watt Fane gitaarversterker	f 695,-
200-300 Watt zangversterker, 4 ingangen	f 895,-
500 Watt vloeistofprojector met geforceerde lucht-koeling, incl. cassette, uniek in Nederland	f 398,-
Fane gitaarspeakers, 32 cm, 50-80 Watt vanaf	f 125,-
Diverse complete lichtorgels vanaf	f 198,-
3 persglas spots van 100 Watt, rood, geel, blauw	f 35,-
spothouders, alle richtingen draaibaar	f 17,50
3 spots en 3 spothouders in een koop, let op	f 79,-

**HAARLEM-ELECTRONICS IMPORTEUR VOOR NEDERLAND VAN:**  
FANE ACOUSTIC Ltd.; BAKER SELHURST; DISCOSOUND; DNH.

## DUMP DUMP DUMP DUMP DUMP DUMP DUMP DUMP DUMP

scopes, solatron breedband tot 25 mhz f 625,- div. soorten scope-uitrusting tot 10 mhz f 65,- Jurgehill lab scope tot 10 mhz f 325,- div. scope buizen zoals 3EG1, 3BP1, 3JP1 etc. v.a f 15,- Zender-ontvangers BC620 zend-ontvanger van 20 tot 27,9 mhz F.M. nieuw f 47,50. B.C.C. mobilfoon dubbel super A.M. output 12 Watt voor ombouw naar 10, 11 en 2 meter incl. de nodige schema's f 52,50. W.S. 62 zend-ontvanger van 1,5 tot 10 mhz incl. 12 V voeding en koptelefoon + microfoon f 145,- Zenders met 2 x 4X150A rolspoolen, blower, etc. incl. schema's 2,8 tot 18 mhz erg mooi voor ombouw naar 2 meter etc. toongenerator prim. 110 V f 92,50. Rolspoolen groot vermogen f 15,- Spool met 5 onafhankelijk verschuifbare contacten geschikt voor de bouw van een groot vermogen lineair f 15,- grote partij zilver mica condensatoren in vele waarden tot 6000 V v.a. f 0,25 dynamotors in 28 V uit 1035 en 550 V bij 300 ma f 10,- in 24 V uit 600 V 400 ma f 17,50 Buizen 807 f 15,- 814 nieuw in doos f 9,- 813 f 15,- 6L6 f 4,50 2C39A f 11,- OA2 f 2,- VR105 f 1,50 1625 f 4,50 Buisvoeten voor 807 f 0,60 1625 f 0,50 813 f 2,50 QQE06/40 f 2,25 Variabele condensatoren in keramische uitvoering 2x100 pf f 4,50 2x160 pf f 4,50 en f 5,- 500 pf f 5,50, 50 pf f 3,50 (Hammerlund) butterfly condensatoren 60 pf etc f 4,50 staaltrimmers + as 30 pf f 1,50 225 pf f 2,25 staaltrimmers zonder as f 0,75 kristallen 100 kc f 10,- 1 mc f 10,- kristallen voor de 2 meter band 8025, 8040, 8050 en 8075 f 3,- 1690 kc f 3,- 4050 f 2,50 Coax-relais (spinnepkop) tot 3 ghz 4 Kw 220 V 50 hz f 35,- zekeringhouders in div. uitv. v.a. f 0,30 antennerelais 12 en 24 V 150 W hf f 3,50 sleman's min. relais 4 x wissel in div. spanningen f 2,50 Balans uitgangstrafos prim. 2 x 2,5 kohm. sec 8 ohm 35 Watt f 34,50 modulatie trafos in div. uitv. b.v. 100 W f 15,- 20 W f 10,- mod. trafo voor 813 met schermrooster wikkeling f 35,- low-passfilters passend van 350 tot 3500 hz f 7,50 driver trafos 1:3 f 3,50 keramische doorvoeren f 0,50 m.f. units in 4 uitvoeringen 6 traps versterking 500, 1300 en 2000 kc en 28,5 tot 30 mhz v.a. f 14,- meters 0-50 ma, 200 ua f 5,- thermocouple meters tot 6 amp f 6,- ma meter 0-15 ma f 5,- elko's 10 of 1000 V f 5,- 10 of 2000 V f 7,50, 16 of 2400 V f 8,- 8 of 2400 V f 7,50, 4 of 2000 V f 5,- 1000 of 100 V f 2,- 1000 of 25 V f 0,75 h.f. smoorspoelen in div. uitvoeringen v.a. f 0,75 grote verscheidenheid in keramische spoelvormen v.a. f 0,75 koper brons antenne draad getwist f 0,30 per meter antennestaafjes koper lang 125 cm f 1,- P/s partij Philips Speakers AD1050 f 29,50 AD4800M7 f 24,50 AD9004 f 9,75 telefoontoestellen f 15,- Zenders ART13 van 1,2 tot 18 mhz met 2x811 in de P.A. enkele defekte Marconi ontvangers van 1,5 tot 18 mhz in div. prijzen leger koptelefoons f 7,50 div. soorten coax pluggen tegen gereduceerde prijzen TU boxes met kaart nieuw f 17,50 seïnslutels f 5,50 en f 7,50 l.f. smoorspoelen in ongekende hoeveelheden en soort v.a. f 1,50 voedingstrafos prim. allen 220 V sec. 2 x 550 V 250 ma f 25,- sec 2 x 300 V 250 ma - lage sp. f 18,50 sec 2 x 600 V 300 ma f 35,- sec. 400 + 100 + 50 + 20 + 12 V 600 ma f 35,- sec 2 x 450 V 400 ma f 26,- 2 x 70 V 300 ma f 4,- sec. 24 V + 35 V 3/4 Amp f 15,50 sec 2 x 12 V, 6,3 V 5 Amp, 120 V f 17,50 sec. 2 x 6,3 V 150 + 140 + 50 + 25 + 15 V 200 ma f 26,- sec. 70 + 120 V 150 ma 2 x 12 V, 6,3 V 4 Amp f 15,- sec. 2 x 6,3 V 4 A, 2 x 20 V 3 A f 13,- sec. 100 + 65 + 50 + 20 V 150 ma 3 x 20 V 4 A 6 x 6,3 V 4 A f 35,- sec. 125 + 60 + 20 V 300 ma 5 x 6,3 V 4 A f 25,- sec. 450 V 60 ma 100 V 60 ma 4 V 3 A 6,3 V 3 A f 11,- sec 30 V 100 ma f 3,50. Verder altijd een grote voorraad aan trafos' aanwezig.

### HIJKEMA - HOOGZAND

Hoofdstraat 237, tel. 05980-4956 óók na 18.00 uur

Vergoeding uitsluitend onder rembours. Giro 1355177



# EGEL ELEKTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

## SPECIALE VOORJAARS AANBIEDING

„SANKOH“ M82 Transistor auto-radio (middengolf) met ingebouwde luidspreker, 6 en 12 volt omschakelbaar. Compl. met inbouw en ontstoor materiaal f 87,50

„SANKOH“ M84DA Transistor-auto-radio (middengolf), met druktoets afstemming voor 5 voorkeurs zenders, 6 en 12 volt omschakelbaar. Geheel compl. met luidspreker, inbouw en ontstoor materiaal f 115,00

### Voor de Hi-Fi-specialisten:

Stereo koptelefoons. Div. merken, w.o. PIONEER, AKAI, E.N., ROELOFS, enz.

Prijzen v.a. f 25,00 tot en met Sinclair bouwpakketten: f 160,00

De Sinclair Z50, 40 W silicium-eindversterker f 49,50

De Sinclair Z30, 15 - 20 W silicium-eindversterker f 39,25

SINCLAIR active filter unit f 58,25

SINCLAIR STEREO SIXTY Silicium-voorversterker voor de Z50 - Z30-eindversterkers f 89,00

Voedingen voor bovenstaande versterkers:

PZ5, 30 V, 1,5 A, niet gestab. f 39,50

PZ6, 35 V, 1,5 A, wel gestab. f 69,50

SINCLAIR PROJECT 60 STEREO FM TUNER. De eerste stereo FM-tuner in de wereld, waarin het phase-lock systeem wordt gebruikt. Varicap afstemming. Zeer goede kwaliteit. Een project 60 module f 199,50

Sinclair systeem 2000

35 W silicium stereoversterker, zeer moderne vormgeving. Een apparaat van topklasse voor f 325,00

Voor de gastronom van de HiFi-kunst. Het nieuwste van het nieuwste.

SINCLAIR systeem 3000.

Vermogen 2 x 17 watt R.M.S. Vervorming kleiner dan 0,04%.

Frequentiebereik 25 - 35.000 Hz. Zeer moderne vormgeving.

Aansluiting voor koptelefoon, in- en uitschakelbaar ruisfilter. Dit alles voor slechts f 425,00

SINCLAIR systeem 3000 STEREO FM-TUNER.

Met het bekende phase-lock systeem. Zeer moderne vormgeving. Het nieuwste van het nieuwste f 375,00

PAS NIEUW IN NEDERLAND

Sinclair Super IC12. High fidelity monolithic Integrated Circuit. 6 watt Amplifier. Compleet met print f 22,50

Weerontvangen. SWOB transistor-radio, 4 bereiken w.o. Politie, Wegenwacht, Taxi enz. 175 - 145 MHz Luchtvaartband 145 - 108 MHz, FM band 108 - 88 MHz en MG. Voor batterij en lichtnet. Voor de prijs van f 134,00

Transistor stereo pick-up voorversterker voor dyn. pickup-element, Ri 47 kΩ, max. 2 mV f 22,50

DIVERSEN:

CAMPING T.L.-buisje, 12 V 8 W, geheel compl. f 32,00

Voor demonstratie gebruikt.

SABA HiFi 600SH vol stereo bandrecorder. Het absolute einde op het HiFi-gebied met zeer veel mogelijkheden. 2 en 4 spoors, 9,5 en 19 cm bandsnelheid. Heeft gekost f 2300,00.

Uw prijs f 1100,00

HiFi STUDIO FREIBURG stereo radio. Het einde van het einde. 58 Transistoren + 28 dioden, 2 x 40 W, 6 golflengten w.o. 25-31-49 meterband, midden en lange golf en FM-band. Volautomatische motorafstemming. Balans- en sterkeregeling op afstand bedienbaar. Het toestel met onbegrensde mogelijkheden. Heeft gekost f 2350,00. Uw prijs f 1100,00

Koopt U het, dus toestel met bandrecorder. Dan kost deze unieke combinatie slechts f 1975,00

DEAC portofoon nikkelcadmium accumulatoren. 12 volt 0,225 Ah. Afm. 13 x 5,5 cm f 12,50

6/1000 DK. Klemspanning 6 volt. Capaciteit 1,00 Ah. Ontlaadstroom 100 Ma. Laadstroom 100 Ma f 12,50

Deze accumulatoren kunnen gemakkelijk uit elkaar worden gehaald. Komen uit dump-apparaat, worden dus niet gearandeerd of geruild.

IBM-72 elektrische schrijfmachine, is de schrijfmachine met het balletje. Geen type-vermoeidheid meer, keurig werk en vlug klaar. Prijzen vanaf f 750,00

4 Kanaals stereo mixer „MM3 MIKI“. Met ingebouwde transistor voorversterker 2 signaal indicatie meters f 115,00

„UNISOUND WX200“ draadloze FM microfoon. Werkt in de FM band (instelbaar tussen 88 - 108 Mc) f 77,50

„CONY“ draadloze FM microfoon. Werkt in de FM band f 62,50

„SEL“ 10,7 Mc. Kristal-filter, met 6 ingebouwde kristallen. Met schema, voor slechts f 19,75

Dyn. microfoonelement, van zeer bekend Duits fabriek. Voor de weggeef-prijs van f 7,50

FERRIET MATERIAAL

PHILIPS potkern, geheel compleet, 25 mm Ø, hoog 15 mm f 2,50

Ferriet H.F. kralen f 0,40

Potkern 42 mm Ø, hoog 30 mm f 4,00

TRAFO'S VOOR TRANSISTORVOEDING

Prim. 220 V, sec. 24 V, 2 A f 9,75

Prim. 110 - 220 V, sec. 6,3 V, 1,5 A, 24 V, 1,5 A, 40 V, 0,5 A f 7,50

UREN TELLERS

220 V afm. 9 x 8 x 6 cm f 15,00

Wij gaan door met onze speciale aanbieding 2N3055

1e keus origineel gestempeld. per stuk f 3,50

per 10 stuks f 3,00 per stuk

per 100 stuks f 2,75 per stuk

TUCHEL-pluggen. 16 polig, compl. per stuk f 2,75

R.A.F.-vliegeniers-zakkompas, plat model f 4,50

Zelftappende kruiskopschroeven, Ø 2 mm, lang 10 mm, per 100 stuks f 0,75

per 10 000 stuks f 20,00

Mu-metalen kastjes, zeer goede afm. 9,5 x 7 x 8 cm f 22,50

Voor de hobbyisten.

Spuitbusjes voor het fotogevoelig maken van printplaat. Foto-lak (positief of negatief) f 8,95

Ontwikkelaar (positief of negatief) f 4,95

Reinigingsmiddel f 2,95

Soldeerlak f 2,95

Contactspray grote bus f 4,95

Contactspray kleine bus f 2,95

Pak ± 250 gram IJzerchloride f 2,25

AEG Thyristor 300 volt 10 Amp. f 3,95

ECHO VEREN

UM 1 10 x 3 x 2,5 cm f 12,50

UM 2 25 x 5 x 3 cm f 17,75

UM 3 23 x 5 x 3 cm f 21,50

Philips SGM 120-1 (GM5660) 9 Mc breedband-puls-scoop, met ingebouwde regelbare puls-generator. Zo goed als nieuw. Prijzen vanaf f 375,00

MOTOREN

AEG veldplaten batterij motor, compl. met versterker f 22,50

Motortje 12-24 V Dc met vertragung 1 : 7 met Cluts-Clats relais koppeling. Nieuw in doos f 15,00

Miniatuurmotor met vertragung 2 omw./min., 6 V DC f 17,50

Elektromotor „VASSAL“, 110-220 V, 110 W, 3200 toeren links- en rechtsomdraaiend, met cond. f 25,00

SIEMENS MOTOREN:

TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15 f 15,00

TDM 37 A, 4 V DC 1 : 15 f 17,50

DISLER-modelbouwmotoren, 1,5 - 4 V DC f 2,25

Warmte-afleider voor 2N3055 enz. f 2,75

Zenerdiodes in alle spanning, 1 kwaliteit 40 mW, 5% f 1,25

„HELITRIM“ Trim potentiometer met schroefinstelling. 2 kΩ f 1,75 500 Ω f 1,75

IJKKRISTAL Q 1000.

HC 6 U (CR 48/U) 1 MC. Nauwkeurigheid (1 x 10<sup>-4</sup>). Speciale hoogte en tropentest, van -50° tot +90 °C. Speciaal voor ijk en digitaal techniek. Nieuw in army verpakking f 14,75

Voetje voor HC 6 U kristal f 0,75

PHILIPS dicteerapparaat LFH 0084/01. Compleet met microfoon. Slechts als demonstratieapp. gebruikt f 250,00

TELEFOON MATERIAAL.

PTT-telefoonhoorn, compl. met aansluitsnoer. Per stuk f 3,50

Per 10 stuks f 30,00

Extra telefoonbel, groot model f 6,50

Stads telefoontoestel. Geheel compl. f 22,50

Telefoon kiesschijven, vanaf f 1,50

Telefoon stappen relais, vanaf f 7,50

Maandag de gehele dag gesloten. Postorders onder rembours, uitsluitend boven de f 25,00.



# als

de levertijden u te lang  
of de prijzen u te hoog  
zijn, stuur uw  
halfgeleider aanvraag  
dan ook eens naar  
**SKILTRONICS**

dioden, transistoren, thyristors,  
lineaire IC's TTL en MOS - IC's,  
o.a. van

General Instruments, Siemens Signetics,  
Texas Instruments, Motorola, Fairchild  
Transistron, Microsystems en ITT.



**VANDAAG BESTELD,  
VANDAAG VERZONDEN!**

prijzen excl. 14% BTW minimum orderbedrag f15

**skiltronics**  
**postorders**  
**nv** POSTBUS 777 LEEUWARDEN,  
VEGELINSTRAT 19 TEL 05100-25871  
dag en nacht

## P. M. QUAKKELSTEIN ELEKTRONISCHE MATERIALEN

WESTHAVENPLAATS 28 - VLAARDINGEN - TEL.010-344523

Polarad R.F. Tuning Unit en Sweep Gen. 2000MC - 4000 MC. Voeding 110 volt 50Hz. f 400,00. Polarad Rapid Scan Ratio Scope type VS 2A. Voeding 110 volt 50Hz. f 750,00. Voeding Unit van HRO 5 en 7 ontvanger f 24,00. Philips metalen luidspreekkasten f 12,00. Helipot 10 slagen, klein model 100 K Ohm f 9,00. Marconi Video Oscillator type TF885A f 225,00. Boonton Glide Slope Signaal Generator type 232A. Voeding 110 volt f 300,00. Amerikaanse scoop type LA239A fr. 8MC. Voeding 110 volt 50Hz. f 225,00. Marconi meetzender 20MC - 80MC met Film schaal f 225,00. Phase Monitor ME63/U fr. 20cps-20kc/s f 250,00. H.P. Frequentie Response test set type 739A f 200,00. Precisie frequentie meter 15000MC - 18000MC met golfpijp aansluiting f 200,00. Ontvanger R206, fr. 600KC - 30MC in 6 banden, compleet met lange golf converter van 50KC - 600KC in 3 banden, voeding 12 volt en 200 volt dc. in staat van nieuw f 500,00. Ontvanger BC312 fr. 1,5-18MC in 6 banden, voeding 12 volt dc. in staat van nieuw f 250,00. Ontvanger BC603 fr. 20-28MC, voeding 12 volt en 200 volt f 62,50. Ontvanger BC683, fr. 27-39MC, voeding 12 volt en 200 volt f 62,50. Ontvanger BC652. Fr. 2-6MC in 2 banden, voeding 12 volt en 200 volt dc. f 85,00. Kristallen 1000KC f 8,50. 6000KC - 7000KC - 8025KC - 8040KC - 8050KC - 8075KC per stuk f 3,00. Kristal voetjes f 0,40. Accuklem 100 Amp. f 1,50. Accuklem 25 amp. met 3 meter kabel f 1,75. Instrumentschakelaar 2x13 standen f 7,50. Motoraccu 6 volt 12A/H, nieuw in doos f 14,50. Coax N connector 75 Ohm f 1,75. Idem 50 Ohm f 2,50. Verloopplug BNC naar UHF f 3,00. Uitraaibare all. antenne mast max. hoogte 10 meter f 250,00. Getwist koper antenne draad per meter f 0,30. Signaal Generator fr. 400-1000MC, Voeding 110 volt, 50Hz. f 350,00. Voor de rest zeer veel ander materiaal voorradig.

## RADIO „STER“

HERDERINNESTRAAT 2A

DEN HAAG

Elco's, 1000 $\mu$ F, 8 V .....	f 0,50
10 stuks .....	f 3,00
Tel relais, 5 cijfers, 6 V .....	f 3,75
Inbouw neonlampje, rood, 13 x 25 mm, 220 V .....	f 2,00
Inbouw neonlampje, rond, 10 mm, houdertje wit, verlichting oranje, 220 V .....	f 2,00
Inbouw wipschakelaar zwartwit, 250 V, 6 A, 13 x 25 mm .....	f 1,00
Plaat Pertinax, 63 x 43 cm, 1 mm dik .....	f 3,00
Aluminium, 1,5 mm dik, 27 x 36 cm .....	f 2,00
Plaatje Novotex, 3 mm dik, 21 x 60 cm .....	f 2,50
21 x 30 cm .....	f 1,50
Löwe trafo, pr. 20 V, sec. 0 - 12 - 24 - 30 V, 1 A .....	f 9,00
Löwe trafo, pr. 0 - 110 - 220 V, sec. 6,3 V, 0,3 A, 6,3 V 0,3 A, 24 V 0,3 A .....	f 7,50
Löwe trafo pr. 0 - 127 - 220 V, 300 V met aftak- king 250 V, 6,3 V 3 A, 80 mA .....	f 10,50
Löwe trafo, pr. 220 V, sec. 24 V 10 A .....	f 30,00
Instrumentknop voor 6 mm as. Groot 8 cm van f 5,00 voor .....	f 2,25

Zie ook pagina 33A



# Kwarts Kristallen

## FREQ - KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk.



Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A	f 17,50		
Houders voor kristallen	f 0,50		
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A	f 13,00		
Idem, sec. 35-40 V, 2 A	f 16,50		
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A	f 27,50		
LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A	f 14,00		
TRAF0, prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A	f 20,00		
TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A	f 14,00		
Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 x 24 V	f 27,50		
Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 - 24 V, 200 mA, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2	f 5,00		
Löwe TRAF0, prim. 220 V, sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A	f 22,50		
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V met aftakking op 250 V 100 mA	f 13,50		
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA	f 16,50		
AEG motortje v. 12 tot 24 V wisselstr., 300 mA, 57,5 bij 46 mm	f 5,00		
<b>BLOKCONDENSATOREN</b>			
1 µF 750 V	f 1,50		
Micro swits 1 x O M, p. st. 10 st. voor	f 0,75		
3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs	f 3,50		
Idem met draaischakelaar	f 4,50		
<b>SPECIALE STEREO-VOEDING</b>			
220 V prim., sec. 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V, 150 mA	f 27,50		
HF, dubbel ringkern, afm. 15 x 13 x 7 mm	f 0,25		
Siemens elco 300 µF, 30 V	f 0,50		
Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm x 1 cm	f 1,50		
Brugcel B30C 1 1/2 A	f 2,00		
Brugcel B24, 60 A	f 50,00		
Plaatje Perspex 13 x 21 cm	f 0,50		
Plaatje Pertinax, 12 x 12, 5 mm dik	f 0,30		
<b>Siliciumbrugcellen</b>			
B250C100	f 2,50		
B300C200	f 3,00		
B350C500	f 4,00		
B500C500	f 5,00		
B40C1000	f 2,50		
B40C1500	f 3,00		
B40C2000	f 3,50		
B80C2000	f 3,75		
Telrelais 24 V, vijf cijfers	f 2,75		
Graetz opname-weergavekopje	f 3,50		
MF-trafo 455 kHz voor transistor à	f 1,00		
8-aderig getwist snoer, waarvan één afgeschermd, p.m.	f 0,40		
Draaicondensator, 2 x 500 cm, met fijnregeling	f 3,50		
Printplaat, 27 x 45 cm	f 3,50		
Epoxie-printplaat, 14 x 26 cm	f 3,75		
Zendcondensator, 150 pF, in metalen kast	f 7,50		
Projectiebuis 24 V, 200 W	f 2,00		
Capaciteitsdiode	f 0,50		
Neonbuisje, 70 V	f 0,60		
Octalplug	f 0,50		
Reed relais 470 Ω van 6 tot 24 V, 3 x maak	f 3,50		
Relais, 24 V, 2 x maak, 5 A contacten	f 2,00		
Relais, klein formaat, 1 x wissel, dubbele verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 en 3000 Ω, per stuk	f 0,25		
10 stuks	f 1,75		
100 stuks	f 15,00		
1000 stuks 10% korting.			
Stappen relais, 6 x 18 stappen	f 7,50		
Dump sprietantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk	f 1,00		
Huistelefoon toestellen met inductor, per stuk	f 25,00		
Telefoonhoorn	f 3,00		
Micr. kapsel	f 0,50		
Tel. kapsel	f 0,85		
kW. urenmeter, 3 fasen	f 7,50		
Elek. tussenverbruiksmeter, 220 V, 5 A, op nulstand	f 7,50		
Tel. kiesschijf	f 1,50		
Spiraalsnoer v. tel.	f 2,50		
Tel.bel	f 5,00		
Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer	f 7,50		
Telefoon toestel kl. wit, hangmodel	f 45,00		
Miniaturrelais, type SZC123, met 2 spoelen			
5,3 V 290 Ω, 1 x OM	f 6,50		
8,7 V 400 Ω			
Computer-set met 2 x ECC82	f 1,50		
Nylondoek voor Luidspr. boxen antr. streep, grijze streep, bruine streep, beige streep, wit gemêleerd, antr. gemêleerd,			
antr. met zilver blokje, 130 cm bij 100 cm	f 10,00		
65 cm bij 100 cm	f 5,00		
Motor, 110 V, 35 watt, links en rechts draaiend, nieuw	f 2,00		
Schuifschakelaar, 2 x wissel v. print	f 0,45		
Schuifschakelaar 6 x maak	f 0,45		
Epoxie printplaat m. 2 kanten koperlaag 10,5 bij 23,5 cm	f 3,00		
120 stuks kwarts kristallen van 5675 Kc tot 8650 Kc oplopend met 25 Kc	f 60,00		
Belling Lee coax plug met chasis deel. Metalen uitvoering p. stel	f 1,50		
<b>Lege luidspreker boxen</b>			
32 x 23 x 8,5 cm	f 20,00		
<b>Lege luidspreker boxen</b>			
35 x 20 x 14,5 cm	f 25,00		
<b>Witte kiesschijf</b>	f 2,50		
<b>Transistoren</b>			
2N1711	f 0,75		
2N2219	f 0,75		
2N2905	f 0,75		
2N3704 10 st.	f 2,50		
2N3706	f 1,00		
BC169B	f 1,00		
BC182B	f 1,00		
S7231, 10 stuks	f 2,50		
250 stuks	f 40,00		
Thyristor, 300 V, 10 Amp.	f 5,75		
Trafo, pr. 220 V, sec. 6 V, 200 mA, 8 V, 800 mA	f 3,50		
Siemens relais, 2 x om 100 Ω, 6 V	f 3,95		
Een strip telrelais, 10 stuks, 5 cijfers, 6 V	f 25,00		
Flip-flop. Gelijk- en wisselstr. 6 V. Contactenrelais 5 Amp.	f 8,00		
Relais, 220 V, met trekanker, trekt anker krachtig aan	f 5,00		
Vloeistofpompje, 220 V	f 12,50		
Trafo, pr. 220 V, sec. 0 - 6, 0 - 6 - 18 V, 200 MA, 4,5 x 4 x 3,5	f 5,00		
Hefboomdraaikiezer	f 15,00		
Hoogspanningsvoet, uitneembaar	f 1,50		
Stereo potmeter, 2 x 1 MΩ, schijfmodel. 30 stuks	f 3,00		
Löwe trafo, print uitvoering, pr. 220 V, sec. 2 x 21 V, 4 A	f 19,50		
Agfa cassette, low-noise, 1 x C60, 2 x C90, te samen	f 15,00		
Radio distributie schakelaar, met lijntrafo, 100 V	f 1,50		

DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 3,50

## RADIO „STER“

HERDERINNESTRAAT 2a  
KENGETAL 070

DEN HAAG  
TELEFOON 63.01.57  
Giro 19.97.28.4

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318



# RADIO LENSSEN

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

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen wordt geretourneerd. Onze prijzen

zijn incl. BTW. Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.  
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden

Bij afname van tien stuks of meer van het zelfde artikel  
**10% KORTING**

**GEEN POSTORDERS  
BENEDEN f 35,-**

DY51	f 4,60	EC42	f 4,60	EL36	f 5,75
DY82	f 3,85	EC41	f 3,50	EL41	f 4,60
EAA31	f 2,60	EC43	f 3,50	EL42	f 4,20
EAB2C	f 3,85	EC44	f 3,50	EL81	f 4,85
EAA43	f 4,20	EC250	f 4,25	EL82	f 4,20
EB41	f 4,20	EC45	f 3,85	EL83	f 4,20
EB42	f 2,85	EC42	f 4,60	EL84	f 3,35
EB43	f 3,35	EC44	f 4,65	EL86	f 3,50
EB44	f 3,10	EC45	f 4,60	EL80	f 3,50
EB45	f 3,20	EC46	f 4,60	EL80S	f 3,50
EB46	f 3,50	EC47	f 4,25	EL91	f 3,50
EB47	f 3,80	ED500	f 13,75	EL95	f 3,50
EB48	f 4,85	EF40	f 4,85	EL503	f 9,25
EB49	f 5,35	EF41	f 4,20	EL504	f 7,00
EB50	f 5,75	EF42	f 4,85	EL505	f 12,75
EC22	f 3,10	EF80	f 3,50	EL506	f 7,00
EC23	f 5,75	EF83	f 4,85	EL509	f 12,75
EC24	f 3,85	EF85	f 3,50	EL510	f 7,00
EC25	f 3,50	EF86	f 3,50	EM4	f 4,75
EC26	f 3,50	EF88	f 3,20	EM71	f 6,00
EC27	f 4,20	EF93	f 3,20	EM72	f 6,00
EC28	f 3,50	EBAA6	f 3,20	EM80	f 3,35
EC29	f 5,75	EF94	f 3,20	EM84	f 4,20
EC30	f 6,00	BAU5	f 3,20	EM87	f 4,20
EC31	f 4,85	EF95	f 3,20	EM88	f 4,20
EC32	f 4,20	GA5	f 5,75	EM89	f 4,20
EC33	f 4,20	EF183	f 4,85	EM91	f 4,20
EC34	f 4,20	EF184	f 4,85	EM92	f 4,20
EC35	f 5,75	FM90	f 3,20	EM93	f 3,60
EC36	f 5,75	FK30	f 3,20	EM94	f 3,50
EC37	f 5,75	FK30	f 3,20	EM95	f 4,60
EC38	f 5,75	FK30	f 3,20	EM96	f 4,60
EC39	f 5,75	FK30	f 3,20	EM97	f 4,60
EC40	f 5,75	FK30	f 3,20	EM98	f 4,60
EC41	f 5,75	FK30	f 3,20	EM99	f 4,60

EZ80	f 2,50	PCL808	f 8,50	UCH42	f 4,60
EZ81	f 2,85	PD500	f 13,75	UCH41	f 3,50
EZ90	f 2,60	PF200	f 5,50	UCB2	f 4,60
GY501	f 6,25	PF81	f 4,60	UF41	f 4,20
PC86	f 2,85	PF86	f 3,60	UF42	f 4,85
PC87	f 5,30	PL36	f 4,60	UF80	f 3,50
PC88	f 5,75	PL81	f 4,60	UF85	f 3,40
PC92	f 2,85	PL82	f 4,20	UF89	f 3,20
PC93	f 6,50	PL83	f 4,20	UL41	f 4,60
PC97	f 3,25	PL84	f 3,50	UL84	f 3,50
PC900	f 5,35	PL95	f 4,10	UM80	f 3,50
PC84	f 4,20	PL504	f 7,00	UM81	f 3,50
PC85	f 3,50	PL505	f 12,75	UM84	f 4,20
PC88	f 6,00	PL508	f 7,00	UM85	f 3,75
PC89	f 6,00	PL509	f 12,75	UY1N	f 4,20
PCC189	f 6,00	PL805	f 4,60	JY11	f 4,35
PCF80	f 4,20	PL850	f 6,25	UY42	f 2,70
PCF82	f 4,85	PM84	f 4,20	UY82	f 2,70
PCF86	f 4,35	PY81	f 3,10	JY85	f 2,80
PCF200	f 6,00	PY82	f 2,85	UY89	f 2,60
PCF201	f 8,00	PY83	f 3,50	UY4	f 3,85
PCF800	f 7,25	PY88	f 3,85	6L6G	f 7,15
PCF801	f 5,00	PY500	f 7,75	6X5G1	f 3,10
PCF802	f 4,60	UM808	f 3,50	12B6	f 3,85
PCF803	f 5,50	UJ42	f 4,20	12BE6	f 3,85
PCF805	f 4,35	UB41	f 4,20	35W4	f 3,10
PCF808	f 7,25	UB81	f 2,75	50C5	f 3,60
PCF809	f 4,60	UB80	f 3,20	5Y3	f 2,35
PCM200	f 4,60	UB83	f 3,00	6AT7	f 2,95
PCL82	f 4,60	UB89	f 3,00	6BD6	f 2,95
PCL84	f 4,85	UBL21	f 7,50	6B8	f 2,95
PCL85	f 4,60	UC32	f 3,10	6Y5	f 2,95
PCL86	f 4,60	UC85	f 3,40	6X4	f 2,95
PCL200	f 7,75	UCH21	f 4,60		

## TRANSISTOREN

AAY22	f 0,50	AC188	f 1,50	AF239	f 2,95
AAZ15	f 1,45	2AC188	f 3,10	AFY15	f 0,95
AC107	f 2,90	AD136	f 2,50	BA100	f 1,00
AC117	f 2,20	2AD149	f 7,85	BA101	f 1,30
AC125	f 1,30	AD161	f 2,25	BA114	f 1,05
AC126	f 1,30	AD161/162	f 0,80	BA117	f 0,50
AC127	f 1,60	AD162	f 3,20	BA195	f 0,50
AC127/128	f 1,60	2AD162	f 0,80	BC107	f 1,20
AC127/132	f 3,40	AD166	f 2,50	BC108	f 1,20
AC128	f 1,60	AF109	f 2,85	BC109	f 1,20
2AC128	f 3,20	AF114	f 2,80	BC129	f 0,95
AC131	f 1,50	AF116	f 2,90	BC146	f 2,25
AC132	f 1,40	AF118	f 2,50	BC147	f 1,50
AC131	f 1,20	AF121	f 2,50	BC148	f 1,50
AC152	f 1,40	AF124	f 2,10	BC149	f 1,50
AC152	f 1,60	AF125	f 2,10	BC157	f 1,20
AC175	f 2,20	AF126	f 1,90	BC158	f 1,20
AC178	f 0,95	AF127	f 1,70	BC159	f 1,35
AC179	f 0,95	AF130	f 1,50	BC167	f 1,50
AC187	f 1,60	AF139	f 2,95	BC177	f 2,00
AC187/188	f 3,20	AF186	f 2,50	BC178	f 1,70

BC179	f 1,80	BF160	f 3,45	BF311	f 2,45
BC182	f 0,95	BF181	f 3,45	BF314	f 2,55
BC192	f 1,50	BF182	f 3,45	BF448	f 2,45
BC407	f 0,60	BF183	f 3,45	BF441	f 2,75
BC408	f 0,60	BF184	f 2,15	BFY39	f 1,75
BC409	f 0,85	BF185	f 2,30	BSY16	f 0,50
BD115	f 4,85	BF194	f 1,30	BY127	f 1,35
BD124	f 4,50	BF195	f 1,50	BY164	f 2,75
BD135	f 2,50	BF196	f 1,80	BYX10	f 1,50
BD136	f 2,75	BF197	f 1,90	OAS	f 1,95
BD137	f 3,75	BF223	f 2,20	OA79	f 0,50
BD138	f 4,00	BF227	f 3,35	OAS5	f 0,50
BF115	f 2,75	BF228	f 2,25	OAS9	f 0,50
BF177	f 2,50	BF230	f 2,10	OC202	f 1,20
BF179	f 1,50	BF240	f 1,50	OC79	f 0,50
BF177	f 2,85	BF241	f 1,80	OC169	f 2,00
BF178	f 1,50	BF200	f 1,75	OC170	f 2,00
BF110	f 3,50	BF254	f 1,45	OC602	f 0,75
BF179	f 3,50	BF255	f 1,45	OC604	f 0,75
BF198	f 1,85	BF257	f 2,85	OC612	f 0,75
BF199	f 1,85	BF210	f 2,95	2AA119	f 1,00

Fotodiodes					
AP113			f 4,50		
EPY11			f 2,50		
AA132/133/134 - OA150/161/174					
per stuk			f 0,50		
2N2954/2N2955			f 1,85		
2N2219A kleine power silicon-transistoren voor hoog freq. doe. en- den geschikt			f 1,80		
BC114 ideaal voor orgedeels					
per 10 stuks			f 7,50		
dno BC183B per 10 stuks			f 7,50		
2N1813			f 1,75		
2N3053			f 1,80		

Powertransistor 2N3055			f 6,25		
dno BD138Y - 2N3055			f 5,50		
goedkope pnv. 2N3055			f 3,75		
FT78			f 1,50		
FET P1069			f 4,75		
FET 2N4303			f 4,75		
88888 Ijpnengangstransistor voor transistor TV			f 12,50		
Intermetall transistoren					
NF1-ASV12 NF8-OC304/3					
NF2-ASV12 NF9-OC305					
NF5-OC303 NF12-OC307					
per stuk f 0,50					

Het is voor u veel voordeliger uw aankopen zelf te halen, terwijl u dan ook alle door ons gevoerde artikelen zelf kunt zien.

## BEELDBUIZEN

A65-11W	f 142,50
A61-120W	f 115,00
A59-22W	=
A59-120W	f 110,00
A47-26W	=
A47-11W	f 97,00
A30-10W	f 34,50
Speciale aanbieding: AW43-88	f 49,50
IC's spanningstabilisator voor 15 V 100 mA met behulp van grotere transistor b.v. AD162 te veranderen voor 1 A	f 11,25
SN7401, speciale prijs	f 1,85
TAA141	f 4,10
TAA263	f 6,50
TAA293	f 6,70
TAA300	f 6,75
TAA310	f 6,75
TAA320	f 4,20
TAA420	f 6,50
TAA550	f 8,75
TAA640	f 17,25
TAA861	f 6,50

**Nieuw!**  
Kleurenbeeldbuis  
A 66 - 120 X . . . . . f 590,00

## SILICIUM-ZENERDIODEN

1/4 W	f 1,00	1 W	f 1,25	10 W	f 1,75
1,8 V	8,2 V	1 V	27 V	3,5 V	
2,7 V	10 V	3,7 V	30 V	3,9 V	
3 V	11 V	3,9 V	43 V	5,6 V	
3,6 V	12 V	4,3 V	56 V		
3,9 V	13 V	4,7 V	62 V	8,2 V	
4,4 V	15 V	5,1 V	68 V		
4,3 V	16 V	5,6 V	82 V	15 V	
4,7 V	18 V	8,2 V	100 V	18 V	
5 V	20 V	10 V	110 V	22 V	
6,8 V	22 V	11 V	120 V	27 V	
7 V	24 V	12 V	130 V	33 V	
8 V	13 V	160 V	47 V		
	15 V	180 V	56 V		
	15 V	200 V	82 V		
	16 V	100 V			
	18 V	120 V			
	22 V	180 V			

AEG thyristor 400 V, 8 A	f 5,75
Cijferindicatiebuis, miniatuur-uitv. 5853 S	f 17,50
I.T.T.	f 17,50
Transistorvoetjes 3 en 4 p.	f 0,10

**Nieuw ontvangen grote verscheidenheid IC's uit 74 TTL-reeks.**

TV-camera's vol trans., compl. met aansluitkabels, impedantie trafo en objectieven - voor directe aansluiting op TV monitor, zowel RF als video.  
Met documentatie  
Netto . . . . . netto f 645,00

## ANTENNEMATERIAAL

Antennebuizen, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend, 1,50 m	f 4,50
2 m	f 6,00
Rasterantenne 240 Ω	f 14,95
Lopik, kan 4 3 elem. ant.	f 17,95
15-el. UHF-ant. kan. 14-37	f 12,95
Margon, kan. 35-48	f 39,50
Sonim, 87-el. kan. 35-48	f 45,00
Fuba XC391C	f 69,50
Tewea long wing	f 89,50
Combi-kanterantenne 1e + 2e net	f 12,95
Combi antenne, kan. 4 + 27 met scheidingsfilter	f 37,50
Combi-antenne kan. 6-47	f 24,50
FM-DIPOOL, zware uitv.	f 5,50
3-el. FM-antenne	f 12,95
Weerbestendig LINTLIJN 240 Ω, per meter	f 0,15
Stolle buiskabel, per 100 meter	f 15,00
Schuimkabel per meter	f 0,35
per 100 meter	f 25,00
Coax kabel, 60 Ω, per meter	f 0,50
per 100 meter	f 40,00
Coax kabel verzilverd P.M.	f 0,75
BERLINERS v. TV-lint 100 st.	f 2,50
Roka's voor buiskabel, 100 st.	f 2,50
Muurbeugels per paar	f 6,00
Schoorsteenbeugels per set	f 12,50
Afspanners hout, steen en mast, enkel, per stuk	f 0,75
dubbel, per stuk	f 1,25
Antennewissels voor VHF en UHF, 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter	f 12,50
dito voor 300 Ω kabel	f 12,50
Materiaal voor CAS.	
Universeelplug	f 1,50
Plug passend op Siemens	f 1,75
Toestelfilter VHF	f 3,00
Toestelfilter FM-AM	f 5,00
Coaxkabel, soepel, per meter	f 0,50
Volautomatische antenne rotoren, merk Stolle	f 159,50
dito, merk Cornell-Dubilier	f 142,50
Kabel voor bovenstaande rotoren, 5-aderig, per meter	f 0,80
4-aderig, per meter	f 0,60
Schrader versterk. kan. 35-48	f 89,50
Schader versterker elektro-nisch afstembaar	f 145,00



# RADIO LENSSEN

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

Stolle, kan. 35-48	f 74,50
Swaiger, breedband	f 69,50
25-aderig telefoonkabel, per meter	f 1,75

## VLEGTUIGRADIO MG + AM/VHF f 59,50

### RECORDERBAND

15 cm LP 360 m in deos	f 6,50
18 cm N 360 m	f 6,50
18 cm LP 540 m	f 9,75
18 cm DP 720 m	f 12,50
18 cm triple play, 1050	f 16,50

### Cassettebanden

60 min	f 2,95
90 min	f 4,50
3 voor	f 12,00
120 min	f 6,50
3 voor	f 18,00

### idem BASF of AGFA

60 min	f 3,95
90 min.	f 5,75
120 min	f 7,75

Teleton 60 min., 3 voor	f 10,00
Teleton 90 min., 3 voor	f 15,00

### Fotogevoelig printmateriaal

met ontwikkelaar 10 x 15 cm	f 3,50
-----------------------------	--------

Etsmiddel ferrichloride	f 2,25
-------------------------	--------

### Spuittbussen

Fotolak, per bus	f 6,75
------------------	--------

Ontwikkelaar hiervoor, p. bus	f 4,95
-------------------------------	--------

Reinigingsmiddel, per bus	f 2,95
---------------------------	--------

Soldeerlak	f 2,95
------------	--------

Contactspray, per bus	f 2,95
-----------------------	--------

idem groot	f 4,95
------------	--------

Koperfolieplaat, 2 mm dik, ca 9	
---------------------------------	--

x 38 cm per strip	f 0,75
-------------------	--------

per plaat afm. 27 x 43 cm, dik	
--------------------------------	--

1,5 mm	f 4,75
--------	--------

Printplaat met gaatjes steek	
------------------------------	--

2,54, 50 x 9,5 cm	f 8,50
-------------------	--------

Met 19 banen 50 x 9,5 cm	f 12,50
--------------------------	---------

### Laagspanningstrafo's

2 x 12 V, 1 A	f 11,50
---------------	---------

0 - 6 - 12 - 18 - 24 - 30 - 36 V, 2	
-------------------------------------	--

A	f 22,50
---	---------

2 x 6,3 V + 2 x 24 V, 3 A	f 24,50
---------------------------	---------

20 V, 15 A	f 29,50
------------	---------

Variacs 0 - 220 - 260 V 1 A	f 40,00
-----------------------------	---------

2 A	f 45,00
-----	---------

Philips voedingstrafo's 2 x 280	
---------------------------------	--

V - 125 MA div. gloeispanning	f 9,75
-------------------------------	--------

Kleine radiovoeding 240 V, 60	
-------------------------------	--

mA	f 6,50
----	--------

Autotrafo 127 - 220 V 300 W	f 9,75
-----------------------------	--------

### GELIJKRICHTCELLEN

Plaatcel 25 V, 1,5 A	f 2,75
----------------------	--------

Vlakcel B250C85	f 3,00
-----------------	--------

B40C500	f 1,75
---------	--------

B40C1400	f 2,75
----------	--------

Silicium brugcel, zware uitvoe-	
---------------------------------	--

ring 30 V, 2,5 A	f 4,75
------------------	--------

Silicium brugcel 40 V, 5 A	
----------------------------	--

B40C5000	f 7,50
----------	--------

Printuitvoering 80 V, 2,5 A	f 4,75
-----------------------------	--------

Diode 30 V, 18 A zowel pos. als	
---------------------------------	--

neg. huis	f 4,75
-----------	--------

### ELCO'S

TV elco's 200 + 200; 100 + 100	
+ 100; 100 + 100 + 50; 200 +	
50 + 50; 200 + 16 + 16; 100 +	
100; per stuk	f 1,75

100 + 100; per stuk	f 1,75
---------------------	--------

200 + 200 + 75 + 25	f 2,50
---------------------	--------

Flitseclo's 200 $\mu$ F, 500 V	f 2,75
--------------------------------	--------

Laagsp. elco's 7200 $\mu$ F, 40 V	f 4,75
-----------------------------------	--------

### RELAIS

Div. typen Siemens kamrelais	f 4,75
------------------------------	--------

Voetjes hiervoor	f 1,40
------------------	--------

ITT relais 300 $\Omega$ 6 x W	f 4,75
-------------------------------	--------

Voetjes hiervoor	f 2,75
------------------	--------

Siemens minipolrelais	f 4,75
-----------------------	--------

Siemens thermorelais	f 0,75
----------------------	--------

Siemens keilrelais	f 6,50
--------------------	--------

Siemens polaire relais	f 1,75
------------------------	--------

Siemens schakelrelais, zware	
------------------------------	--

contacten, 220 V - 10 A	f 4,75
-------------------------	--------

Wisselspanningrelais 24 V of	
------------------------------	--

220 V	f 4,75
-------	--------

Kakorelais 10 A contacten	f 4,75
---------------------------	--------

Rekenmachinerelais 24 V 1 x	
-----------------------------	--

W, 10 voor	f 2,00
------------	--------

Wij houden regelmatig allerlei typen en	
-----------------------------------------	--

merken stereo-apparatuur w.o. Nord-	
-------------------------------------	--

مندe, Loewe-Opta, Telefunken, Wega,	
-------------------------------------	--

Elac, Dual etc. in voorraad. Teveel om op	
-------------------------------------------	--

te noemen.	
------------	--

### DIVERSEN

10 W Balans AD152 Jap. fab.	f 30,00
-----------------------------	---------

Siemens C.A.-versterker voor	
------------------------------	--

Band 5 voor 1 kan. afstembaar	f 14,75
-------------------------------	---------

Chrome draaipoten voor TV of	
------------------------------	--

radio	f 29,50
-------	---------

Op wielen	f 39,50
-----------	---------

Uitschuifbare antennes 5-delig	
--------------------------------	--

- 35 cm totaal	f 0,50
----------------	--------

Printconnectors steek 5 mm,	
-----------------------------	--

dubbele rijcontacten 34 totaal	
--------------------------------	--

voor 2-zijdig printplaat	f 2,50
--------------------------	--------

Tuchel plugs 20 contacten +	
-----------------------------	--

contra, per stel	f 3,50
------------------	--------

Telefoonkiesschijven per stuk	f 3,00
-------------------------------	--------

Reed switches met spoeltjes	
-----------------------------	--

14-24 V	f 4,75
---------	--------

Kristallen voor de 27 MC band	
-------------------------------	--

diverse kanalen	f 7,50
-----------------	--------

Orgelklavieren 4 octaaf Ct/mC	f 79,50
-------------------------------	---------

Transistor stereo decoder	f 15,00
---------------------------	---------

Transistor inb. stereo voorver-	
---------------------------------	--

sterker voor M.D. elem.	f 12,50
-------------------------	---------

Intercoms op 9 V batt.	f 19,50
------------------------	---------

Wigo keukenklokken op batt.	f 26,95
-----------------------------	---------

Soldeer revolver	f 14,75
------------------	---------

FM-microfoon compl.	f 69,50
---------------------	---------

FM-zender moduul	f 14,75
------------------	---------

Junctionbox voor stereo kopte-	
--------------------------------	--

lefoons	f 12,00
---------	---------

Toerenteller groot model	f 59,50
--------------------------	---------

Spec. aanb. univers.meter	
---------------------------	--

10.000 $\Omega$ /V	f 28,50
--------------------	---------

ITT luidspreker, inbouwset, 25	
--------------------------------	--

Watt piek., 4 speakers + filter,	
----------------------------------	--

type LSW 180	f 99,50
--------------	---------

Lenco B 55 platenspeler op voet	
---------------------------------	--

met kap en element	f 195,00
--------------------	----------

LENCO L75 platenspeler op	
---------------------------	--

voet met kap zonder element	f 285,00
-----------------------------	----------

### Roselson drukkamer luidspr.

8 inch	f 27,50
--------	---------

5 inch	f 17,50
--------	---------

bijbehorende tweeter	f 6,75
----------------------	--------

### TV-MATERIAAL

1923, 2023 en 2123 chassis,	
-----------------------------	--

sloop voor de onderdelen, per	
-------------------------------	--

stuk	f 20,00
------	---------

Afbugspoelen 110° Telefunken	
------------------------------	--

kleine uitvoering	f 9,75
-------------------	--------

Philips grote uitv.	f 12,50
---------------------	---------

Hopt converter tuners	f 24,75
-----------------------	---------

Hopt buizetuners UHF	f 9,75
----------------------	--------

Hopt trans.-tuners UHF	f 9,75
------------------------	--------

Philips VHF-transistor k.k.	f 24,75
-----------------------------	---------

NSF VHF/UHF Combi k.k.	f 34,50
------------------------	---------

Graetz VHF/UHF Combi k.k.	
---------------------------	--

zonder toetsen	f 12,50
----------------	---------

Beelduitgangen 110°	f 3,75
---------------------	--------

Hoogspanningvoeten voor	
-------------------------	--

DY87, demontabel	f 2,50
------------------	--------

TV instelpot.meters, diverse	
------------------------------	--

waarden, per 10 stuks	f 2,50
-----------------------	--------

Trekbanden voor bevestiging	
-----------------------------	--

59 cm beeldbuis	f 4,75
-----------------	--------

Beeldbuismasker 59 cm	f 4,75
-----------------------	--------

Stereokoptelefoons 2 x 8 $\Omega$	f 12,95
-----------------------------------	---------

dito, met vol.reg	f 22,50
-------------------	---------

Sennheiser HD 414 2 x 1000 $\Omega$	f 54,50
-------------------------------------	---------

### GROTE SORTERING TELEFUNKEN

#### BANDRECORDERS

M501 deLuxe 4 sporen	f 195,00
----------------------	----------

Berolina 4 sporen	f 295,00
-------------------	----------

M203TS	f 345,00
--------	----------

M203 studio 4	f 385,00
---------------	----------

M250 deck	f 575,00
-----------	----------

Deze recorders zijn met band	
------------------------------	--

doch zonder microfoon	
-----------------------	--

Reela autoradio leverbaar voor	
--------------------------------	--

6 of 12 V	f 59,50
-----------	---------

Mecca autostereocassettespe-	
------------------------------	--

ler compl. m. luidsprekers	f 285,00
----------------------------	----------

Losse pick-up arm	
-------------------	--

Lenco B55	f 39,50
-----------	---------

Lenco L75	f 69,50
-----------	---------

TL-buisjes voor caravan	f 34,50
-------------------------	---------

Korting tuner T500	f 239,50
--------------------	----------

Korting versterk. V500	f 239,50
------------------------	----------

Rhodex bandrecorder goedkop-	
------------------------------	--

pe uitv. 1 snelheid	f 119,50
---------------------	----------

||
||
||



# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

BUIZEN	EBL21	f 6,75	ECL82	f 4,80	EL41	f 5,50	E241	f 5,50	PFL200	f 5,80	UCC85	f 3,80	6L6G	f 6,90	
	EC86	f 5,50	ECL84	f 5,15	EL42	f 5,50	E280	f 2,80	PF83	f 5,50	UCH4	f 9,50	6SA7G	f 5,50	
	EC88	f 5,90	ECL85	f 4,85	EL81	f 5,40	E281	f 3,20	PF86	f 3,70	UCH21	f 6,75	6SA7M	f 6,00	
	EC901	f 3,75	ECL86	f 4,85	EL82	f 4,65	E290	f 3,50	PL21	f 6,00	UCH42	f 5,50	6SJ7	f 4,75	
	6C4 1		ECL113	f 9,50	EL83	f 5,00	G2501	f 6,30	PL36	f 5,95	UCH81	f 4,40	6SK7	f 4,75	
	EC91	f 4,75	ECL200	f 8,50	EL84	f 3,70	G234	f 6,10	PL81	f 5,40	UCL81	f 6,50	6SN7	f 4,75	
AC2	f 5,00	EC92	f 3,40	ED500	f 14,00	EL86	f 4,00	PABC80	f 4,70	PL82	f 4,65	UCL82	f 5,00	6S07	f 4,75
AL4	f 6,50	EC95	f 5,75	EF6	f 6,75	EL90	f 4,00	PC85	f 5,50	PL83	f 5,00	UF41	f 5,25	6V6	f 3,25
AZ1	f 4,50	EC900	f 5,75	EF9	f 6,75	EL91	f 4,00	PC88	f 5,90	PL84	f 4,25	UF42	f 5,50	6X4	f 3,50
AZ4	f 7,50	ECC40	f 6,50	EF22	f 6,75	EL95	f 4,00	PC92	f 3,30	PL504	f 6,70	UF43	f 6,25	6X5	f 4,00
AZ11	f 5,00	ECC81	f 4,40	EF40	f 5,75	EL503	f 10,00	PC93	f 6,75	PL508	f 6,50	UF80	f 4,00	12AT6	f 4,00
AZ12	f 7,50	ECC82	f 3,80	EF41	f 5,25	EL504	f 6,70	PC97	f 6,00	PL509	f 12,40	UF85	f 4,00	12AV6	f 4,10
AZ41	f 3,50	ECC83	f 3,80	EF42	f 5,50	EL505	f 14,00	PC900	f 5,75	PL519	f 13,90	UF89	f 3,95	12AV6	f 4,10
AZ50	f 10,00	ECC84	f 4,90	EF43	f 6,25	EL508	f 6,55	PC84	f 4,90	PL802	f 5,80	UL41	f 5,50	12BA6	f 4,25
AX50	f 12,50	ECC85	f 3,80	EF80	f 4,00	EL509	f 12,40	PC85	f 3,85	PL805	f 6,80	UL84	f 4,25	12BE6	f 4,25
DY51	f 5,00	ECC86	f 7,50	EF83	f 4,10	EL180	f 7,50	PC88	f 6,35	PM84	f 5,00	UM80	f 4,00	12SA7	f 4,75
DY80	f 4,50	ECC88	f 6,35	EF85	f 4,00	EM4	f 6,75	PC89	f 6,75	PY80	f 3,75	UM81	f 4,40	12SK7	f 4,75
DY802	f 4,10	ECC189	f 6,50	EF86	f 3,90	EM11	f 6,75	PCC189	f 6,25	PY81	f 3,45	UM84	f 4,80	12SL7	f 4,75
EB8CC	f 10,00	ECC808	f 5,75	EF89	f 3,95	EM34	f 6,75	PCF80	f 4,45	PY82	f 3,35	UY1N	f 6,75	12SN7	f 4,75
EEA 911	f 3,25	ECF80	f 4,45	EF91	f 4,90	EM71	f 6,75	PCF82	f 5,60	PY83	f 3,75	UY11	f 6,75	12SO7	f 4,75
EB 91 1		ECF82	f 5,60	EF92	f 4,90	EM80	f 4,00	PCF86	f 4,45	PY88	f 4,15	UY42	f 3,60	25Z5	f 5,50
EABC80	f 4,70	ECF83	f 6,75	EF93	f 4,10	EM81	f 4,40	PCF200	f 5,90	PY500a	f 7,65	UY82	f 3,35	25Z6	f 5,50
EAC91	f 5,50	ECF86	f 4,45	EF94	f 4,10	EM84	f 4,80	PCF201	f 5,90	OA2	f 4,75	UY85	f 3,60	35C5	f 5,95
EAF42	f 5,10	ECF200	f 5,90	EF95	f 5,50	EM87	f 5,25	PCF800	f 8,00	OB2	f 4,75	UY89	f 3,60	35W4	f 3,50
EAF801	f 4,90	ECF201	f 5,90	EF97	f 4,90	EM800	f 6,50	PCF801	f 5,40	OB3	f 4,75	1U4	f 4,00	35A3	f 4,10
EAM86	f 6,50	ECF801	f 5,40	EF98	f 4,90	EY51	f 5,10	PCF802	f 4,80	OD3	f 4,75	1U5	f 4,00	35C3	f 4,10
EBC3	f 6,75	ECH3	f 9,50	EF183	f 5,40	EY81	f 3,50	PCF803	f 6,25	UAA91	f 3,50	3A4	f 3,90	35Z3	f 3,75
EBC41	f 5,10	ECH4	f 9,50	EF184	f 5,40	EY82	f 4,10	PCH200	f 4,65	UABC80	f 4,70	5U4	f 4,75	35Z4	f 3,75
EBC81	f 3,75	ECH21	f 6,75	EF804	f 6,75	EY83	f 4,10	PCL81	f 5,50	UAF42	f 5,10	5Y3	f 3,50	35Z5	f 3,75
EBC90	f 4,25	ECH42	f 5,50	EF1200	f 5,80	EY87	f 4,10	PCL82	f 4,80	UBC41	f 5,10	6AN8	f 6,75	50B5	f 4,75
EBC91	f 4,00	ECH81	f 3,80	EH90	f 4,10	EY88	f 4,10	PCL84	f 5,15	UBC81	f 3,75	6C4	f 3,50	50C5	f 4,75
EBF2	f 6,75	ECH83	f 4,40	EK90	f 4,10	EY91	f 4,25	PCL805	f 4,85	UBF80	f 4,00	6CG7	f 5,50	50L6	f 5,50
EBF80	f 4,00	ECH84	f 4,40	EL3	f 4,50	EY500	f 7,65	PCL86	f 4,85	UBF89	f 4,00	6CY7	f 7,50	807	f 6,90
EBF83	f 4,50	ECH200	f 4,65	EL6	f 8,50	EZ11	f 6,75	PCL200	f 8,50	UBL1	f 9,75	6EU7	f 8,00	2050	f 9,75
EBF89	f 4,00	ECL80	f 4,80	EL34	f 8,00	EZ12	f 7,50	PD500	f 14,00	UBL21	f 6,75	6J5M	f 5,00		
EBL1	f 9,75	ECL81	f 6,50	EL36	f 6,75	EZ40	f 5,50	PD510	f 14,00	UC92	f 3,40	6J7M	f 6,50		

## 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 bepaalde componenten?)

#### B

Vooruitbetaling op onze girorekening.

#### C

Door betaling bij ontvangst aan PTT cq. vervoersdienst. (Verzending onder rembours.)

### HOE BESTELLEN?

1e Door middel van een door ons gefrankeerde GROENE bestelkaart.

2e Briefkaart of brief.

3e Telefonisch 070 - 11 20 22.\*

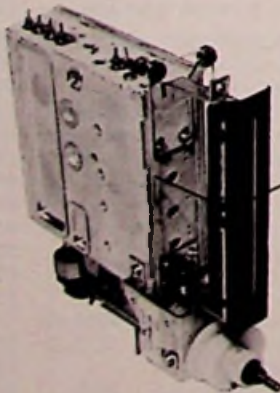
### VERZENDKOSTEN

Bij de onder A en B genoemde betalingswijzen zijn de verzendkosten (afhankelijk van het gewicht) f 2,50 minimaal bij C minimaal f 4,75.

### VERZENDING NAAR HET BUITENLAND

Alleen bij vooruitbetaling (intern. postwissel) minimale verzendkosten f 3,10

AL ONZE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW.



Transistor Combie VHF + UHF kan.kiezer type AT 7680/90  
3 AF 139 - Añt.-ing. 300 ohm . . . f 37,50  
Knop hiervoor . . . . . f 1,00



INTERCOM (BABYFOON)  
Nieuw in doos met 20 meter kabel voor 220 volt - Hoofdpost + nevenpost . . . . . f 27,50



CROSSOVER INTERCOM  
Hoofdversterker met buizen + 1 hoofdpost en 3 nevenposten - 220 V.  
Onderling spreken mogelijk . . . f 75,00

**Kopen bij TWENTHE  
VERSTANDIG!!**

**2e NET TRANSISTOR  
CORVERTER**  
Kanaal 21 - 71 met eigen voeding 220 V . . . . . f 62,50



# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 14  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEF: 32358

## RADIOKASTJES (FABRIEKSNIEUW)



- 1 27 × 17 × 8 cm  
f 2,95  
3 23 × 15 × 8 cm  
1 × ant. +  
60 cm f 4,50  
4 25 × 17 × 8 cm  
1 × ant. +  
60 cm f 4,50



- 5 30 × 20 × 10 cm  
1 × ant. 75 cm f 4,50  
6 30 × 23 × 10 cm f 6,50  
7 30 × 22 × 10 cm  
1 × ant. 85 cm f 3,95



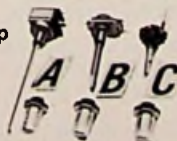
- 8 21 × 14 × 8 cm  
f 3,95  
9 32 × 20 × 11 cm  
2 × ant. 60 cm f 9,50  
10 30 × 19 × 8 cm  
1 × ant. 75 cm f 4,95



- 12 25 × 15 × 7 cm  
1 × ant. 60 cm f 4,95  
13 28 × 17 × 8 cm f 4,95

Mini potmeter + knop  
4 mm as

- A stereo 2 × 10 K  
2 × 250 K  
2 × 50 K +  
middenaft. f 1,00  
B 200 K f 0,75  
C 50 K f 0,75



Netvoeding voor transistor RADIO en  
Recorders.  
220 volt - 50 Hz - 2 standen 6-7,3  
volt en 7,4-12 volt - 400 mA f 21,50



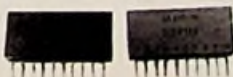
AUTO RADIO 12 volt  
Model G: met losse luidspreker  
in kast naar wens. Plus of min  
aan massa. f 79,50  
Middengolf

### NIEUW! 3 WATT I.C.

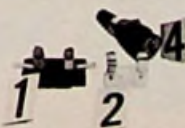
voor elektuur Mini Hifi  
SL403D f 12,50  
Mini Hifi print f 10,00



TELEX BEDIENINGS UNIT  
3 × Hoekanker relais  
1 × Pol. Relais f 27,50

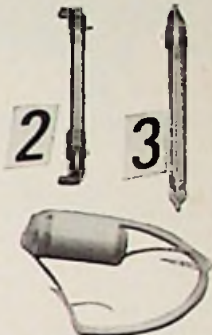


CIRCUIT BLOCK's  
Type  
00 2.3 P 101 Twin gates  
Three pos. inputs  
01 22 P 101 Twin gates  
Two neg. inputs  
07 F.F. 2 Flip Flop  
Per stuk f 0,85  
10 st. f 7,50  
100 st. f 65,00



1 Chassis Zekeringhouder f 0,55  
2 Printzekeringhouder f 0,65  
4 Paneel zekeringhouder 1,65

## FLITS ONDERDELEN Flitsbuizen



500 volt afmetingen  
no 2 46 × 3,5 mm Ws 30 f 3,75  
no 3 53 × 4,5 mm Ws 35 f 3,75  
Ontsteekspool f 3,75

### Flits-elco's

no 116 550 μF 330 V  
afm. 65 × 35 mm diam. f 3,75  
no 117 180 μF 510 V  
afm. 55 × 30 mm diam. f 3,75  
no 118 330 μF 510 V  
afm. 65 × 35 mm diam. f 3,75  
no 182 400 μF 360 V  
afm. 55 × 25 mm diam. f 3,75

## SOLDEERBOUTEN



no 1: Solon 220 V 25 W f 17,95  
no 2: ERSA minitip 220 V 16 W f 28,50  
no 3: ANTEX 220 V 15 W f 24,75

### FM STEREO RADIO Export-kwaliteit



met 2 boxen (2 × 7 watt). Afm. radio  
52 × 20 × 20 cm. Box 18 × 20 × 20 cm  
met indicatiemeter. 8 druktoetsen.  
4 golfbereiken. FM-, korte-, mid-  
den- en langegolf, 24 transistoren  
en 16 dioden.  
Officiële prijs f 750,00  
BIJ ONS f 395,00  
De kleur van kast en box zijn wit-  
geslepen lak met oranje afdek-  
klep.

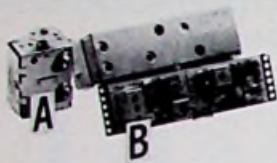


# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



**A - FM EURO MINI TUNER**  
 AP 2150 . . . . . f 12,50  
 Printvoeding . . . . . f 3,90  
 „NIEUW” voor Elektuur  
**IC FM ONTVANGER**  
 µA703 . . . . . f 3,50  
 T.B.A. 120 . . . . . f 3,50  
 FM 4 . . . . . f 8,50  
 Murata 10,7 m.c. . . . . f 3,95  
 Print IC FM ontvanger . . . . . f 3,50  
**B - EURO STEREO DECODER**  
 met schema . . . . . f 27,50  
 Dectiespoel . . . . . f 1,95  
**IC STEREO DECODER**  
 CA3090Q . . . . . f 39,50  
 Print IC stereo decoder . . . . . f 3,50

**STEREO PLATENSPELER**  
 voor inbouw 33 - 45 - 78 toeren.  
 Speciaal voor boot of caravan voor  
 8 of 12 volt accu met 1010 kristal  
 element voor 9 V DC . . . . . f 39,50



**Multiplay tussenversterker**  
 om trucopnamen te maken op bandre-  
 corder met 2x AC122 en 1x AC151r.  
 Nieuw in doos met schema . . . . . f 29,50



**Voor-  
 versterker  
 unit  
 voor SQ  
 versterker  
 type  
 EL6825  
 met buis  
 EF86**

f 17,50



**SCHAUB  
 LORENZ  
 TV  
 combie  
 KK-UHF-VHF**

f 29,50

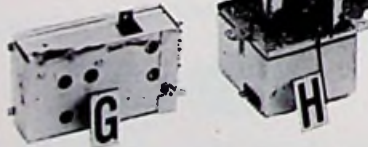


**LICHT-  
 ORGEL  
 MODUUL:**

220 V - 1000 watt.  
 Direct aan te sluiten op L.S.  
 uitgang . . . . . f 22,50

**Licht orgel 220 volt voor 3 lampen à 100  
 watt**

Kanaal 1 100- 400 Hz  
 Kanaal 2 800-1700 Hz  
 Kanaal 3 vanaf 2000 Hz  
 Aan te sluiten op elke laag-ohmige uit-  
 gang van versterker of radio . . . . . f 77,50



**G - STEREO DECODER TRANSISTOR**  
 geschikt voor buizenradio . . . . . f 22,50  
**H - FM Buizen Tuner ECC85**  
 met schema AP2110 . . . . . f 9,50



**SELENIUM LICHTGEVOELIGE CEL**  
 0,5 volt - 6 mA - Ø 70 mm f 5,95

**Spuitsbussen 160 cc**  
 Kontakt 60 . . . . . f 6,00  
 Kontakt 61 . . . . . f 5,00  
 Spray 70 . . . . . f 4,50  
 Spray 72 . . . . . f 7,50  
 Spray 75 . . . . . f 3,90  
 Politoer 80 . . . . . f 3,00  
 Pray 100 . . . . . f 3,00  
 Nr WL . . . . . f 3,90  
 Fluid 101 . . . . . f 6,00  
 Kontakt 60 - 75 cc . . . . . f 3,00  
 Kontakt 61 - 75 cc . . . . . f 2,70  
 Video spray 75 cc . . . . . f 3,00  
 Video spray 150 cc . . . . . f 6,00  
 Video spray 450 cc . . . . . f 9,00  
 Spruhol 150 cc . . . . . f 4,00  
 Positive spray . . . . . f 9,00

**Hirschmann meetpennens KLEPS**  
 30 rood of zwart per stuk . . . . . f 2,95

**Tele-Microfoon kapsel**  
 model A koolmicr. . . . . per stuk f 1,00  
 model B telefoon . . . . . per stuk f 1,00

**Oplosmiddel voor printplaat**  
 100 gr . . . . . f 1,50

**STAAFCELLEN**  
 B 250 - C 75 . . . . . f 2,25  
 E 250 - C 50 . . . . . f 1,25

**Blokcelbrug**  
 25 V - 5 A . . . . . f 17,50

**SIEMENS POTKERNEN**  
 zonder luchtspleet  
 met wikkelvorm en bevestigingsmat.  
 In de volgende maten:  
 18 mm Ø x 11 mm hoog . . . . . f 2,85  
 23 mm Ø x 17 mm hoog . . . . . f 4,25  
 28 mm Ø x 23 mm hoog . . . . . f 6,90  
 30 mm Ø x 19 mm hoog . . . . . f 7,25  
 34 mm Ø x 24 mm hoog . . . . . f 9,00  
 36 mm Ø x 22 mm hoog . . . . . f 9,75  
 47 mm Ø x 28 mm hoog . . . . . f 15,00



**SIEMENS VOEDINGS UNIT**  
 voor CA systeem  
 Model A - 366 BW prim. 220 V  
 sec. 230 V 120 mA  
 6,3 V 2,2 A . . . . . f 32,50  
 Model B - 367 W prim. 220 v  
 sec. 230 V 150 mA  
 6,3 V 3 A . . . . . f 35,00  
 Model C - 68 W prim. 220 V  
 sec. 250 V 300 mA  
 6,3 V 4 A . . . . . f 47,50



**SPECIALE AANBIEDING (druktoetsschakelaars)**  
Chroomkleurige toetsen



<b>7 toets rond:</b>	<b>5 toetsen rond:</b>
A 4 toetsen 6x wissel	C 2x toetsen 4x wissel
1 toets 4x wissel	2x toetsen 2x wissel
1 toets 2x wissel	1x netschakelaar
1 x netschakelaar	<b>f 3,50</b>
<b>f 4,50</b>	
<b>7 toets rechthoekig</b>	<b>6 toets rond:</b>
B 3 toetsen 6x wissel	D 2x toetsen 4x wissel
2 toetsen 2x wissel	2x toetsen 2x wissel
1 toets 8x wissel	1x toets 6x wissel
1 toets 4x wissel	1x toets 8x wissel
<b>f 3,50</b>	<b>f 4,00</b>

**Druktoetsschakelaars**



no 4 Tuimelschakelaar Enkelom 250 V 3 A	<b>f 1,50</b>
no 5 Tuimelschakelaar Dubbelom 250 V 6 A	<b>f 2,50</b>



**Microswitch**

Model F - 1x maak 250 V - 5 A	<b>f 1,50</b>
Model O - miniatuur 20x10x5 mm	
1x wissel 250 volt - 5 amp.	<b>f 1,75</b>

<b>STANDEN</b>	3 x 3	..
<b>SCHAKELAARS</b>	3 x 4	..
1 x 12 standen	4 x 2	..
2 x 3	4 x 3	..
2 x 5	6 x 2	..
2 x 6		per st. <b>f 1,95</b>



no. 2 eentoets 4x wissel kleur knop bruin of wit	<b>f 1,95</b>
no 3 eentoets-netschakelaar 2x maak, knop bruin	<b>f 1,95</b>



Model B - Philips dubbelom- schakelaar 250 volt - 2 amp	<b>f 2,95</b>
Model W - Drukschakelaar 2x maak	<b>f 1,50</b>

A 3 toets 2x wissel vierkant zwart kunststof	<b>f 1,95</b>
D Netschakelaar	<b>f 1,95</b>
N Tumbler Bulgin 1x wissel	<b>f 1,50</b>

**ANTENNES EN ANTENNE MATERIALEN**

Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per stuk	<b>f 0,50</b>
2-voudig, per stuk	<b>f 0,85</b>
3-voudig, per stuk	<b>f 1,50</b>
Mastmuurbeugels, per stel	<b>f 4,50</b>
Schoorsteenbeugels, per stel	<b>f 12,00</b>
Tuidraad, per meter	<b>f 0,20</b>
Tuiklemmen, driewegs	<b>f 0,85</b>
Linkkabel, transparant per m	<b>f 0,15</b>
Schuimkabel per meter	<b>f 0,30</b>
per 100 meter	<b>f 25,00</b>
Coaxkabel, 70 Ω, per meter	<b>f 0,50</b>
Coaxkoppeling voor verlen- ging kabel, per stuk	<b>f 0,60</b>
Berliner voor linkkabel	
per 100 stuks	<b>f 2,75</b>
Roka voor buiskabel	
per 100 stuks	<b>f 2,75</b>
<b>CA contactdozen en splitters</b>	
Model 1 - opbouwdoos	<b>f 2,50</b>
Model 2 - inbouwdoos	<b>f 2,50</b>
Schaub-Lorenz	
TV-afstandbediening	<b>f 4,50</b>
Kamerantennes, sprieten op voet voor VHF	<b>f 9,50</b>
Gecombineerd UHF - VHF	<b>f 15,50</b>
UHF breedbandantenne, voor kanaal 21-60. Matig in af- meting, geweldig in verster- king, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadraster reflector, foto- scherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper.	
Zeer lage prijs	<b>f 14,50</b>
Lopik 3-elementen zwaar 12 mm buis goud-geel	<b>f 19,50</b>

**Kombinatie antenne  
MARKELO f 22,50**

**AUTO ANTENNES:**  
FUBA „BETA 3“ auto antenne  
met ingebouwde 3 transistor  
verst. **f 57,50**

**STOLLE: Hc91 - UHF breedband-  
dant.**

91 elementen	<b>f 67,50</b>
zie consumentengids	
<b>STOLLE: Antenne versterkers</b>	
A VHF + UHF, tevens koppelfilter + voeding 220 V	<b>f 65,50</b>
B Breedband K.21-60 + voeding 220 V	<b>f 89,00</b>
C Idem K.35-48 + voeding 220 V	<b>f 89,00</b>
<b>HIRSCHMANN</b>	
VHF-UHF versterker met ingebouwde voeding 220 V	<b>f 46,50</b>

**HIRSCHMANN „HIT 7600“ 12 V**  
Elektrische „motor antenne“ **f 52,50**

**STOLLE KOPPEL FILTERS**  
voor 3 antennes

A KF60H BI, BII+III, BIV+V, K.27	
Ingangen: 75 en 300 Ω	
Uitgang: 75 Ω	<b>f 30,25</b>
voor 4 antennes	
B KF60 RI, BI+III, BIV-V, Roermond-Genk K.31, K.44	<b>f 37,50</b>

**Comb. antennes met filters**

2-elem, VHF + 10 elem. UHF 300 Ω	<b>f 29,50</b>
FM-dipool	<b>f 6,50</b>
FM, 2-elem.	<b>f 12,50</b>
FM, 3-elem.	<b>f 15,00</b>
FM, 4-elem.	<b>f 17,50</b>
UHF, 15-elem. + H-reflector	<b>f 10,00</b>
UHF, 22-elem. + H-reflector	<b>f 17,50</b>
Wisselfilter voor 1e en 2e pro- gramma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω com- pleet scheidingsfilter, per stel	<b>f 12,50</b>
Stolle antenneversterker, kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren	<b>f 89,00</b>
of idem voor breedband, kan. 21-65	<b>f 89,00</b>
<b>Materiaal voor CAS</b>	
Universeelplug	<b>f 1,35</b>
Plug passend op Siemens	<b>f 1,35</b>
Toestelfilter VHF	<b>f 4,50</b>
Toestelfilter FM-AM	<b>f 5,50</b>
Coaxkabel, soepel per meter	<b>f 0,50</b>
HF coaxkabel type H37-135 Ω per 100 meter	<b>f 60,00</b>



**STOLLE  
ANTENNE  
ROTOREN**

A - halfautomatisch	<b>f 134,50</b>
B - volautomatisch	<b>f 149,50</b>
C - CDE rotor volautomaat	<b>f 139,50</b>



# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## TRANSISTOREN

2N404 f 1,80	2N5228 f 1,50	ADY22 f 3,50	BD135 f 2,75	BSY46 f 2,50	2N4857 f 13,50	BF245 f 2,40
2N695 f 1,50	2N5293 f 4,75	AF106 f 2,95	BD136 f 2,75	BSY51 f 2,60	2N5245 f 3,50	BF247 f 3,00
2N706 f 1,70	2N5495 f 5,70	AF109 f 2,95	BD137 f 3,70	BSY52 f 2,60	3N128 f 7,00	TAA320 f 3,00
2N708 f 1,60	2N5496 f 5,70	AF114 f 2,80	BD138 f 4,00	BSY53 f 2,85	3N140 f 7,75	TIS34 f 2,40
2N918 f 3,50	40233 f 2,85	AF115 f 2,60	BDY17 f 6,50	BSY54 f 2,70		
2N1304 f 1,50	40310 f 4,80	AF116 f 2,40	BF110 f 3,85	BSY55 f 3,50		
2N1307 f 1,50	40314 f 3,80	AF117 f 2,25	BF111 f 2,15	BSY56 f 5,75		
2N1613 f 1,50	40316 f 4,80	AF118 f 2,50	BF115 f 3,75	BSY72 f 2,50	UNI JUNCTION	2N4870 f 4,80
2N1711 f 1,50	40317 f 3,80	AF121 f 2,50	BF121 f 2,50	BSY73 f 2,50	TRANSISTOREN	2N4893 f 3,90
2N1893 f 3,50	40319 f 4,50	AF124 f 2,50	BF123 f 2,50	BSY74 f 2,50	2N2160 f 7,50	D13TI f 4,70
2N2102 f 2,55	40360 f 4,20	AF125 f 1,90	BF125 f 2,50	BSY75 f 2,50	2N2646 f 4,50	TIS43 f 2,40
2N2219 f 1,80	40361 f 4,65	AF126 f 1,90	BF127 f 2,50	BSY76 f 2,50	2N2647 f 14,80	MPF102 f 3,30
2N2221 f 1,80	40362 f 5,10	AF127 f 1,70	BF167 f 2,50	BSY77 f 2,85		
2N2222 f 1,50	40363 f 11,25	AF136 f 1,50	BF173 f 2,50	BSY78 f 2,85	MPF103 = 2N5457	f 3,75
2N2904 f 1,65	40364 f 21,45	AF137 f 2,95	BF177 f 2,50	BSY79 f 3,00	MPF104 = 2N5458	f 3,75
2N2905 f 1,75	40406 f 6,70	AF178 f 4,00	BF178 f 3,50	BSY80 f 2,20	MPF105 = 2N5459	f 3,75
2N2915 f 45,00	40407 f 4,00	AF179 f 3,90	BF179 f 4,00	BSY81 f 3,00		
2N2926 gr. f 1,50	40408 f 5,30	AF180 f 5,00	BF180 f 4,00	BSY82 f 3,60	SILICIUM en GERMANIUMDIODEN	
2N2926 or. f 1,50	40409 f 5,60	AF181 f 3,50	BF181 f 4,00	BSY83 f 3,80	AA111 = OA172 f 0,50	BA111 f 0,50
2N3053 f 1,80	40410 f 5,90	AF185 f 3,75	BF182 f 4,00	BSY84 f 4,60	AA119 f 0,50	BA114 f 1,00
2N3054 f 5,75	40411 f 22,80	AF186 f 2,95	BF183 f 4,00	BSY85 f 5,50	AA132 = OA150 f 0,50	BA117 f 0,50
2N3055 f 3,50	AC107 f 2,90	AF236 f 2,95	BF184 f 2,15	BSY86 f 7,00	AA133 = OA161 f 0,50	BA145 f 1,35
2N3405 f 3,10	AC117 f 2,90	ASV26 f 2,50	BF185 f 2,40	BSY87 f 3,75	AA134 = OA174 f 0,50	BA148 f 1,20
2N3417 f 2,75	AC122 f 1,60	ASV27 f 3,60	BF186 f 2,50	BSY88 f 4,50	AA138 = OA160 f 0,50	BY100 f 1,75
2N3638 f 1,90	AC124 f 2,40	AUY22 f 15,00	BF194 f 1,90	BSY90 f 2,85	AA139 = OA170 f 0,50	BY114 f 1,80
2N3702 f 1,00	AC125 f 1,30	BC107 f 0,80	BF195 f 1,90	BSY127 f 3,50	AA132 = OA150 f 0,50	BY122 f 2,85
2N3703 f 1,00	AC126 f 1,30	BC108 f 0,80	BF196 f 1,90	ND0711 f 11,50	AA133 = OA161 f 0,50	BY123 f 3,10
2N3704 f 1,00	AC127 f 1,30	BC109 f 0,80	BF197 f 1,90	MJE340 f 6,00	AA134 = OA174 f 0,50	BY126 f 1,20
2N3707 f 1,00	AC127-01 f 1,40	BC112 f 2,85	BF198 f 1,85	MJE370 f 6,00	AA138 = OA160 f 0,50	BY127 f 1,75
2N3819 f 2,70	AC128 f 1,40	BC125 f 1,75	BF199 f 1,85	MJE371 f 6,00	AA139 = OA170 f 0,50	BY140 f 7,90
2N3866 f 15,00	AC128-01 f 1,60	BC132 f 1,35	BF200 f 3,50	MJE520 f 8,00	AA132 = OA150 f 0,50	BY147 f 12,50
2N3903 f 2,80	AC131 f 1,50	BC140 f 1,95	BF223 f 2,20	MJE521 f 11,00	AA133 = OA161 f 0,50	BYX10 f 1,50
2N3904 f 3,30	AC132 f 1,40	BC141 f 1,95	BF224 f 2,25	MPF102 f 3,30	AA134 = OA174 f 0,50	BY88 f 2,75
2N3905 f 3,30	AC151 f 1,20	BC147 f 0,60	BF225 f 2,25	MPF103 f 3,30	AA138 = OA160 f 0,50	BZ100 f 1,75
2N3906 f 3,30	AC152 f 1,40	BC148 f 0,60	BF227 f 3,35	MPF104 f 3,75	AA139 = OA170 f 0,50	OA292 f 1,20
2N4036 f 5,50	AC153 f 1,20	BC149 f 0,60	BF228 f 2,35	MPF105 f 3,75	AA132 = OA150 f 0,50	1N4189 f 0,30
2N4037 f 4,50	AC172 f 1,75	BC158 f 0,80	BF230 f 2,10	MP500 f 36,00	AA133 = OA161 f 0,50	
2N4124 f 3,00	AC175 f 2,20	BC159 f 0,80	BF240 f 1,95	MPS3394 f 1,80	AA134 = OA174 f 0,50	
2N4126 f 3,00	AC176 f 2,00	BC160 f 2,30	BF241 f 1,90	MPS3707 f 1,90	AA138 = OA160 f 0,50	
2N4347 f 14,25	AC186 f 1,20	BC161 f 2,60	BF242 f 3,30	MPS5517 f 1,50	AA139 = OA170 f 0,50	
2N4369 f 3,50	AC187 f 1,40	BC172C f 0,50	BF245 f 2,70	MPS5531 f 3,30	AA132 = OA150 f 0,50	
2N4870 f 3,50	AC187-01 f 1,60	BC177 f 0,90	BF254 f 1,55	MPS5534 f 3,60	AA133 = OA161 f 0,50	
2N4918 f 10,75	AC188 f 1,40	BC178 f 0,90	BF255 f 1,65	OC44 f 1,50	AA134 = OA174 f 0,50	
2N4921 f 8,75	AC188-01 f 1,50	BC179 f 0,90	BF256 f 2,65	OC45 f 1,50	AA138 = OA160 f 0,50	
2N4991 f 3,25	AC192 f 1,50	BC182 f 0,95	BF258 f 3,75	OC47 f 1,00	AA139 = OA170 f 0,50	
2N5034 f 6,35	AD131 f 3,75	BC191 f 1,25	BF259 f 3,00	OC58 f 2,75	AA132 = OA150 f 0,50	
2N5036 f 6,90	AD133 f 5,50	BC192 f 1,50	BF297 f 4,00	OC59 f 2,75	AA133 = OA161 f 0,50	
2N5062 f 4,50	AD136 f 2,75	BC212 f 1,25	BF310 f 1,95	OC60 f 2,75	AA134 = OA174 f 0,50	
2N5172 f 1,50	AD138 f 8,50	BC237B f 0,90	BF311 f 1,95	OC71 f 1,25	AA138 = OA160 f 0,50	
2N5219 f 1,50	AD148 f 4,00	BC238B f 0,80	BF312 f 1,50	OC72 f 1,20	AA139 = OA170 f 0,50	
2N5220 f 1,50	AD149 f 3,30	BC252C f 1,50	BF357 f 4,95	OC74 f 1,20	AA132 = OA150 f 0,50	
2N5221 f 1,50	AD150 f 3,50	BC253C f 1,50	BF384 f 1,50	OC75 f 1,50	AA133 = OA161 f 0,50	
2N5222 f 1,50	AD152 f 1,95	BC261C f 1,50	BFX40 f 5,50	OC76 f 1,20	AA134 = OA174 f 0,50	
2N5223 f 1,50	AD155 f 1,95	BC407 f 0,70	BFX41 f 5,00	OC79 f 1,20	AA138 = OA160 f 0,50	
2N5224 f 1,50	AD161 f 2,25	BC408 f 0,70	BFY32 f 2,50	OC304 f 1,50	AA139 = OA170 f 0,50	
2N5225 f 1,50	AD162 f 2,75	BC409 f 0,70	BFY56 f 3,50	OC305 f 1,50	AA132 = OA150 f 0,50	
2N5226 f 1,50	AD164 f 3,45	BD106 f 2,75	BFY64 f 2,25	OC440 f 1,50	AA133 = OA161 f 0,50	
2N5227 f 1,50	AD165 f 3,45	BD115 f 4,90	BFY72 f 2,25	TP107 f 0,80	AA134 = OA174 f 0,50	
		BD121 f 5,00	BFY90 f 3,95	TP109 f 0,80	AA138 = OA160 f 0,50	
		BD124 f 5,80	BSX29 f 2,70	Tip 31 f 5,40	AA139 = OA170 f 0,50	
			BSX39 f 2,40	Tip 32 f 5,80	AA132 = OA150 f 0,50	
			BSY44 f 2,50	Tip 33a f 7,50	AA133 = OA161 f 0,50	

**TTL IC's (fabr. ITT)**  
 MIC7400 MIC7440  
 MIC7401 MIC7450  
 MIC7405 MIC7453  
 MIC7410 MIC7460  
 MIC7413 f 2,20  
 MIC7420 MIC7472  
 MIC7430 MIC774  
 Per stuk f 1,20  
 Per 10 st. f 10,00  
 Per 100 st. f 80,00  
 Per 1000 st.  
 op aanvraag.  
 Idem  
 MIC930 MIC944  
 MIC932 MIC945  
 MIC933 MIC962  
 MIC936  
 Per stuk f 1,50  
 Per 10 st. f 12,50  
 Per 100 st. f 100,00

**NIUW**  
 Digitale indicator  
 Type 3015 f 15,00

**TTL IC's**  
 7402 f 1,20  
 7404 f 1,20  
 7441 f 4,40  
 7451 f 1,20  
 7454 f 1,20  
 7473 f 2,20  
 7476 f 2,20  
 7480 f 2,20  
 7482 f 3,80  
 7490 f 3,80  
 7491 f 4,40  
 7492 f 3,80  
 7493 f 3,80  
 7495 f 4,40  
 SN7075 f 6,85

Diode 400 V  
 18 A f 4,75  
 Diode 150 V  
 20 A f 3,25

**Telbuis**  
 ZM1000R f 12,50  
 Voet voor  
 ZM1000 f 1,75  
**THYRISTOREN**  
 2N4441 f 6,75  
 2N4442 f 8,10  
 2N4443 f 13,00  
 2N4444 f 22,50  
 CS 1 - 4  
 400 V - 1 A f 4,95  
 MCR2918  
 100 V - 15 A f 10,00  
 40379  
 220 V - 6 A f 11,50

**TN10N300**  
 300 V - 10 A f 3,75  
 BCC600-6 f 10,50  
 TAC400-6 f 6,95  
 TAC400-10 f 7,50

**DIACS**  
 ER900 f 2,30  
 40583 f 2,90

**TRIACS**  
 40527 f 11,40  
 40430 f 16,00  
 40432 f 18,50  
 SC45 = 400 V  
 - 10 A f 17,00  
 TXCO400 V -  
 6 A f 8,50

**FET**  
**TRANSISTOREN**  
 2N3819 f 2,30  
 2N3820 f 3,80  
 2N3823 f 10,40

**VLAKCELLEN**  
 B30C100/150 f 1,25 B150C60 f 1,25  
 B30C150/250 f 1,50 B150C100 f 1,25  
 B30C300/500 f 1,75 B250C75 f 2,50  
 B30C450/700 f 3,00 B250C100 f 2,75  
 B30C600/1000 f 3,25 B250C125 f 4,50  
 B60C1000 f 2,10 Y503-50 V -  
 B60C400 f 2,75 200 mA f 0,95

**IC's**  
 CA3012 f 8,75 TA640 f 16,30  
 CA3014 f 14,25 TA900 f 9,50  
 CA3018 f 7,85 TA920 f 9,50  
 CA3020 f 12,40 OM161 f 10,70  
 CA3028 f 7,00  $\mu$ L709 f 2,45  
 CA3046 f 6,50  $\mu$ L723 f 8,40  
 TA263 f 5,80  $\mu$ L741 f 2,95  
 TA293 f 6,00  $\mu$ L900 f 3,70  
 TA310 f 6,35  $\mu$ L914 f 3,70  
 TA151 f 3,90  $\mu$ L923 f 6,75

TEL RELAIS 5 cijfers 10 V f 2,50



# „TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEF.: 32358

## MELODY LUIDSPREKERS



		Ω	W	Diam.	
50	M320	4/8	50	320	f 140,00
38	M250-38C	4/8	30	270	f 63,00
32	M250-32C	8	15	270	f 39,50
10	127TW	8	10	130	f 15,50

Het frequentiebereik van deze 4 luidsprekers is achtereenvolgens: 50 Hz...6 kHz - 45 Hz...8 kHz - 25 Hz...3 kHz - 1 kHz...20 kHz.



### EXTRA SPECIAAL LUIDSPREKER BOX

10 watt - 5 ohm  
afm. 31x18x10 cm  
kleur notenmat  
Per st. . . . . f 35,00  
2 stuks . . . . . f 65,00

### „HIFI L.S. KITS“

Type	W	Ω	Isp.	
A K.E.S.	15	8	3	f 59,50
B Wharfedale Unit 3	15	8	2	f 119,50
C Peerless 2-8	8	8	2	f 54,20
Idem 2-10	10	8	2	f 75,50

LUIDSPREKERDOEK 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren,  
per meter . . . . . f 8,00

### LEGE LUIDSPREKERBOXEN

om naar eigen keuze samen te stellen

PA6	6 ltr	25x16x15	f 37,20
PE16	16 ltr	50x17x19	f 51,00
PC25	25 ltr	46x28x19	f 54,75
PB13	13 ltr	40x25x13	f 41,90
PD36	36 ltr	60x30x20	f 59,25

### STEREO HOOFDTELEFOONS

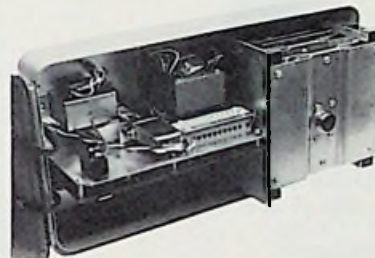
A Mono Hoofdtel. + ingebouwde middengolf radio . . . . . f 59,50

B Stereo Hoofdtel. type DH-03E-S 2 x 300 mW, 2 x 8 ohm . . . . . f 37,50

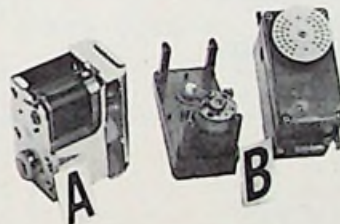
Tussentijdse prijswijzigingen en die artikelen die zijn uitverkocht worden voorbehouden.



TU-BOX  
voor de amateur . . . . . f 12,50



Philips 70 watt transistor versterker met 100 volt uitgangssysteem voedingsspanning 24 volt DC.  
Zeer geschikt voor de scheepvaart.  
Fabrieksnieuw in metalen kast f 325,00



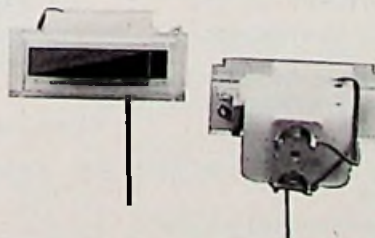
### „MODELBOUW“ MOTOREN

A - Bühler 4,5 V DC + 60 toeren per minuut . . . . . f 8,50  
B - Simprop D 502 2 tot 6 volt DC f 8,50



INDICATIE  
METER  
40 x 40 mm  
200 Ua

f 5,95



Indicatiemeter 0-100 μA met verlichting  
6 volt front afmeting 35 x 14 mm  
(Duits fabrikaat . . . . . prijs f 6,95

## STEREO MD VOORVERSTERKER 8-12 V f 12,50

## DIVERSE TRANSFORMATOREN

Voedingstrafo AD9026. pri: 110/220.  
Sec.: 2x280 V  
90/130 mA; 1x 4-5 V 1  
A; 1x 6,3 V 1,1 A; 1x 6,3 V 3,5 A . . . . . f 13,95  
Uitgang 2x AC188 of 128 op 1x AC188 AD9051 . . . . . f 2,00  
Drivertrafo AD9050. 1x AC125 op 2x AC188 of AC128 . . . . . f 1,75  
Uitgang AD9057.  
7000 op 3 en 5 Ω . . . . . f 3,95  
Uitgang AD9010.  
9000 op 3 en 5 Ω . . . . . f 3,25  
Laagvoltrafo. Pri: 2x 110 V Sec.: 6,3 V-3 A. AD9017 . . . . . f 4,50  
Laagvoltrafo. Pri: 220 V. Sec.: 24 V-2 amp. en 6,3 V-1 amp. . . . . f 9,50  
Trafo pri: 220 volt; sec.: 4x 24 volt - 1,5 amp. . . . . f 27,50  
Trafo pri: 220 volt; sec.: 2x 12 volt - 3 amp. en 2x 15 V - 3 A . . . . . f 27,50



Model A - Motor 220 volt - 50 Hz 250 toeren type AU5005. Asdikte 1,5 mm - lang 5 mm . . . . . f 3,75  
Model B - Dubbel motor 2 x 40 V 50 Hz. Asdikte 1,5 mm - lang 5 mm . . . . . f 4,95  
Model O - motor 220 volt - 50 Hz - 250 toeren. Siemens. Asdikte 2 mm - lang 5 mm . . . . . f 3,95  
Model W - motor 220 volt - 50 Hz - 200 toeren. Asdikte 1,5 mm - lang 5 mm . . . . . f 2,95



SEL MOTOREN, spanning 80 V (3 stuks in serie op 220 V). As 4,5 mm, lang 20 mm, 3 stuks . . . . . f 10,00



PAPBST MOTOR,  
Type KLM 42-65 - As diam. 6 mm - Aslengte 10 mm - 110 volt - 50 Hz . . . . . f 22,50



# RADIO-SERVICE

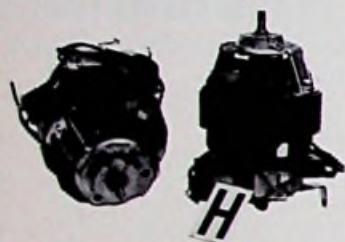
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Model O - Collector-motor, 220 volt - 50 watt, ca. 10.000 toeren - asdikte 5 mm - lang 15 mm f 5,95



### COLLECTOR MOTOR H

220 V + 8000 toeren  
as: dikte 4 mm - lengte 9 mm f 2,95

### DUNKLERMOTOR

6 V DC, afmeting:  
60 mm lang, 30 mm rond f 1,95

### KORTSLUITMOTOR

220 V - 50 Hz- 1500 toeren -  
20 watt f 6,50



model A1  
Kortsluitmotor  
220 volt - 50 Hz - 20  
watt - 1500 toeren -  
afm. 55 mm rond -  
50 mm hoog - as-  
dikte 4,5 mm - lengte  
18 mm f 6,00



### Diverse elco's

model 1 100 + 200  $\mu$ F - 350 V f 1,50  
model 2 TV elco 25 + 50 + 100  
+ 100  $\mu$ F 350/385 volt f 1,95  
model 3 32 + 32 + 16  $\mu$ F 275  
V  $\dot{a}$  f 0,75  
model C 16 + 8  $\mu$ F  
350/385 volt f 0,75

### Diverse Ker. Trimmers

f 0,30 per st. in de volgende waarden:  
0- 3 pF 0 -4 pF 0-9 pF  
0-10 pF 1,5-4 pF 3-6 pF  
2- 5 pF

Trillers voor autoradio 6 volt  
4 pens Amerika f 5,00

### Metaal papier condensatoren

2  $\mu$ F 220 volt AC f 2,00  
2,5  $\mu$ F 220 volt AC f 2,00  
3  $\mu$ F 220 volt AC f 2,00  
4,5 + 0,5  $\mu$ F 300 volt AC f 3,00  
6,3  $\mu$ F 380 volt AC f 3,50  
10  $\mu$ F 250 volt AC f 6,50  
30  $\mu$ F 250 volt AC f 12,50

### VARCO condensatoren

model B  $\pm$  2 x 470 pF f 0,95  
model A  $\pm$  2 x 470 pF f 0,95



### Hoogvolt elco's B:

2 x 100  $\mu$ F 350/385 V  $\dot{a}$  f 1,25  
per 10 stuks f 9,50  
per 50 stuks f 42,50

### Koker ELCO'S

16  $\mu$ F 350/400 V f 1,25  
25  $\mu$ F 350/400 V f 1,25  
32  $\mu$ F 350/400 V f 1,25  
32  $\mu$ F 250 V f 1,00  
40  $\mu$ F 350/385 V f 1,00  
50  $\mu$ F 350/400 V f 1,25  
75  $\mu$ F 350 V f 1,00

### Laagvolt ELCO'S

100  $\mu$ F 80 V f 1,25  
200  $\mu$ F 60 V f 1,50  
500  $\mu$ F 15 V f 0,75  
500  $\mu$ F 35 V f 1,25  
1000  $\mu$ F 35 V f 1,95  
1000  $\mu$ F 70 V f 2,25  
1000  $\mu$ F 100 V f 3,95  
2000  $\mu$ F 15 V f 2,00  
2000  $\mu$ F 50 V f 3,75  
2000  $\mu$ F 70 V f 5,25  
2200  $\mu$ F 35 V f 3,10  
2500  $\mu$ F 35 V f 3,10  
3000  $\mu$ F 50 V f 5,10  
5000  $\mu$ F 40 V f 5,25

### Transistorvoetjes 3 en 4 pens

per stuk f 0,25  
IC voet 14 pens (CA3046 enz.) f 0,75  
idem 16 pens f 0,75  
Transistor koelster TO5 f 0,30  
Idem TO18 f 0,25

### Blaupunkt Hoogspannings voet

met kabels voor KTV f 9,50

### Mica isolatieplaatjes met tules voor TO3

en TO66 en SOT9 f 0,25 p. st.

### VDR's in vele soorten f 0,60 per stuk

Ker. condensatoren van 0,5 pF

tot 47 K pF f 0,20 p. st.

### Glaszekeringen 5 x 20 mm,

alle waarden van 20 mA tot 9 A f 0,20

### p. st.

### Condensatoren ero print

per stuk f 0,75

0,1  $\mu$ F 1000 V 10 stuks f 5,00

100 stuks f 35,00

1000 stuks op aanvr.

### SPECIAL AANBIEDING Assortimenten

25 Draadweerstand f 3,50  
100 Koolweerstand 1/8-1 W f 3,50  
100 Ker. condensatoren f 3,50  
25 Pol. condensatoren f 3,50  
TV ELCO (Valvo) 200 + 100 +  
50 + 25  $\mu$ F = 325/350 V f 2,95

### LAAGSPANNINGS TRAF0'S

Prim. 220 V  
Type 618/5  
sec. 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18  
V, 5 A f 16,50

Type 624/4  
sec. 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -  
24 V, 4 A f 19,25

Type 624/6  
sec. 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -  
24 V, 6 A f 21,50

Type 624/10  
sec. 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -  
24 V, 10 A f 30,25

Type 6666/6  
sec. 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V, 6  
A6  
prim. 0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215  
- 220 - 225 V f 21,50

Type 2424/2  
sec. 0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 -  
24 V, 2 A f 18,20

### LAAGSPANNINGSTRAFO'S

voor montage op printplaat  
prim. 220 V

NTR100, sec. 0-6 en 0-6-18 V 4 VA f 7,90

NTR110, sec. 0-12 V, 1,5 VA f 6,90

NTR115, sec. 0-12 V, 1,5 VA f 7,00

NTR202, sec. 2 x 12 V, 1,7 A f 13,50

NTR207, sec. 12 V + 300 mA f 4,95

NTR208, sec. 2 x 6 V, 300 mA f 5,50

NTR209, sec. 2 x 12 V, 150 mA f 6,10

NTR220, sec. 2 x 6 V, 1 A f 5,70

NTR221, sec. 2 x 12 V, 0,4 A f 7,00

NTR301, 1 x 170 V, 20 mA, 2 x 4,5  
V, 0,8 A f 9,90

NTR105, prim. 0-110-220 V sec.  
0-18-36 V, 4 VA f 7,20

NTR211, prim. 2 x 110 V, 2 x 14 V,  
2,6 A f 20,00

STR1, 220 V, 24 V, 0,5 A f 10,50

### TV-uitgangstransformatoren

voor div. bekende merken TV-apparaten

AT1118- 7 = ZTR023 f 27,50

AT1118- 8 = ZTR025 f 27,50

AT1118-71 = ZTR023 f 27,50

AT1118-81 = ZTR025 f 27,50

AT2016 = ZTR18/20 f 27,50

AT2021 = ZTR21/21 f 27,50

AT2018 = ZTR18/20 f 27,50

AT2020 = ZTR21/21 f 27,50

AT2023 = ZTR23 f 27,50

AT2025 f 27,50

AT2021 Spec. f 22,50

Voor alle Nordmende-typen f 39,50

TV-rasteruitgang type AT3507 f 3,95

Balansuitgang 2 x EL84, sec. 5

15 W f 8,50

### Transformatoren

220 V, sec. 0 - 30 - 35 - 40 V, 2 A f 18,25

idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A f 10,45

idem sec. 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18  
- 24 V, 2 A f 13,75

idem sec. 0 - 250 - 300 V

100 mA, 6,3 V, 3 A f 13,75



## TRAFO'S TRAFO'S TRAFO'S TRAFO'S TRAFO'S TRAFO'S TRAFO'S TRAFO'S

VOEDINGSTRANSFORMATOREN						LIJNTRANSFORMATOREN			
Anodewikkeling			Gloeiraad			Type	VAPrimair kΩ	Sec.Ω	Prijs
Type	V	mA	V	A	Prijs				
NTR1	1 x 250	30	4/6,3	1,5	f 11,20	ZU5	10 0,4/0,8/1,25/ 10 1,65	4-15-200	f 12,40
NTR2	1 x 250	50	4/6,3	0,6	f 11,20	ZU6	6 0,2/0,4/0,8	5	f 9,35
NTR3	1 x 250/300	85	6,3	1,2	f 14,75	ZU7	10 0,2-0,4-1-2-3 3,5-4-5-6-7-10 15	4-6-15	f 30,70
NTR3a	1 x 250	85	4/6,3	3	f 14,75				
NTR4	1 x 250/300	130	6,3	4,5	f 19,00	ZU71	100 V type 3 0,3-6,6-13,2	5	f 5,80
NTR4a	1 x 250	130	4/6,3	2,5	f 19,00	ZU72	4 2,5-5-10	5	f 6,95
NTR5	1 x 250/300	200	6,3	2	f 25,40	ZU73	6 1,65-3,3-6,6	5	f 8,25
NTR6	2 x 250/300	60	6,3	2,2	f 16,75	ZU74	8 1,25-2,5-5	5	f 14,00
NTR6a	2 x 250	60	4/4/6,3	1,1/3/2	f 16,75	ZU75	10 1-1,33-2-4	5	f 18,20
NTR7	2 x 250/300	75	6,3	0,7	f 20,00				
NTR8	2 x 250/300	100	4/6,3	1	f 25,90				
NTR9	2 x 250/300	150	4/6,3	3/2	f 29,50				
NTR10	2 x 250	200/150	4/6,3	5/2,5	f 34,15				
NTR11	2 x 350/400/500	60	4	2,2	f 26,80				
NTR12	2 x 500	150	4/6,3/12,6	4/3/2	f 34,15				
NTR13	2 x 800	300	4/6,3	6/6	f 58,25				
NTR14	2 x 750/1000	250/200	4/6,3	2,5/1,1	f 58,25				
NTR15	1000/1500/2000	10	4	1,1	f 29,40				
NTR16	1 x 270	100	4/6,3/12,6	4/3/2	f 32,45				
NTR17	1 x 270	100	4/5	4	f 32,45				
NTR17	2 - 350 - 400	250	6,3	4	f 32,45				

### Trafo's voor transistor-omvormer

GWT 6,	2 W,	6-220 V,	500 Hz	f 9,90
GWT 7,	5 W,	6-220 V,	500 Hz	f 9,90
GWT 8,	10 W,	6-220 V,	50 Hz	f 12,40
GWT 9,	20 W,	6-220 V,	50 Hz	f 16,50
GWT10,	50 W,	6-220 V,	50 Hz	f 26,40
GWT11,	50 W,	12-220 V,	50 Hz	f 26,40
GWT12,	100 W,	12-220 V,	50 Hz	f 42,90
GWT13,	10 W,	12-220 V,	50 Hz	f 12,40
GWT14,	20 W,	12-220 V,	50 Hz	f 16,50
GWT15,	120 W,	12-220 V,	50 Hz	f 42,90

### Speciaal Trafo's van Löwe

NTR201,	prim. 220 sec. 12-0-12 V,	1 A	f 9,60
NTR203,	prim. 220 sec. 0-6-12-18-24-30 V,	3 A	f 20,10
NTR204,	prim. 110 + 110 V sec. 24-0-24 V,	3 A	f 29,00
NTR204A,	prim. 110 + 110 V sec. 33-0-33 V,	2,5 A	f 30,00
NTR205,	prim. 110 + 110 V sec. 0-6-12-18-24-30-36 V,	2 A	f 22,60

### Gelijkrichter- en gloeistroomtransformatoren

Primair-Secondair				
Type	volt	volt	Amp.	Prijs
LH1	110-220	6/8/10/12	1,7	f 10,75
LH2	110-220	6/8/10	4	f 15,45
LH3	110-220	12/14/16/18	2,2	f 15,45
LH4	110-220	12/14/16/18	4,5	f 18,80
LH5	110-220	20/24/30/40/50/60	2,5	f 34,85
LH6	110-220	7,5/9/15/18	5	f 30,00
LH7	110-220	7,5/9/15/18	8	f 33,70
LH8	110-220	8/10/12/15	10	f 34,80
LH9	220	6,3	0,7	f 5,90
LH10	220	4/6,3/12,6	2,5/1,6/0,8	f 7,65
LH11	110-220	4/6,3/12,6	4/3/1,5	f 11,85
LH12	110-220	2,5/4/5/6,3/12,6	10/10/6/6/3	f 17,00
LH13	220	4-6-8-10-12-14 16-18-20-24	4	f 23,50

### BALANSUITGANG 2 x EL84 sec. 5Ω - 15 W

### Extra speciale aanbieding TELEFUNKEN TRAFO's

type 361	pri. 110/220 volt sec. 15 volt 1,2 amp.	f 6,95
type 15	pri. 110/220 volt sec. 21 volt 1 amp.	f 7,95
type 03	pri. 110/220 volt sec. 10 volt 1 amp.	f 5,95
type 02	pri. 110/220 volt sec. 6 volt 500 mAmp.	f 2,95

### BALANS UITGANGS TRAFO's (nu weer leverbaar)

Gü9	2 x EL84 - 10 W - 2 x 4 K - 5-15Ω	f 23,10
Gü9A	2 x EL84 - 10 W - 2 x 2,25 K - 5-15Ω	f 23,10
Gü13	2 x EL84 - 10 W - 2 x 4 K - 7Ω	f 36,30
Gü14	2 x EL84 - 15 W - 2 x 4 K - 4 x 5Ω (ultra lin.)	f 39,50
Gü15	2 x EL34 - 20 W - 4-8-15Ω	f 26,40

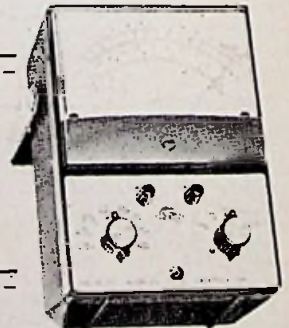
Balansuitgangtrafo's				Uitgangtrafo's				Smoorspoelen						
Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	Type	mA	Gelijkstroomweerstand	zelfind. H	Prijs		
Gü6a	8,0	2x5	5/15	f 14,00	AU1	0,5	10	4	f 5,00	ND1	30	800	15	f 3,30
Gü6b	8,0	2x2,5	5/15	f 14,00	AU2	3,0	7/12,5/15,0	5/15	f 5,80	ND2	50	500	12	f 4,15
Gü8	15	2x4	5/15	f 17,80	AU2a	6,0	9	5/15	f 5,80	ND3	75	300	10	f 5,70
Gü8a	15	2x2,25	5/15	f 17,80	AU3	6,0	4/5,2/7,0	5/15	f 6,90	ND4	100	200	10	f 5,90
Gü10	30	2x2,5	5/15/100 V	f 36,00	AU3a	6,0	2,3/3,5/4,5	5/15	f 6,90	ND5	125	160	10	f 7,10
Gü11	50	2x2,5	5/15/100 V	f 41,50	AU4	10	2,3/3,5	5/15	f 9,10	ND6	200	60	6	f 9,10
Gü11a	50	2x1,4	5/15/100 V	f 41,50	AU4a	10	3,0/4,5	5/15	f 9,10	ND7	500	20	2	f 9,50
Gü11b	50	2x1,7	5/15/100 V	f 41,50						ND8	100	4	0,4	f 10,00
Gü11c	50	2x1,95	5/15/100 V	f 41,50										
Gü12	100	2x5,5	5/15/100 V	f 82,50										
Gü12a	100	2x2,5	5/15/100 V	f 82,50										
Gü12b	100	2x2	5/15/100 V	f 82,50										

TUSSENTIJDSE PRIJSWIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN



# Speciale aanbieding meetinstrumenten van Europese topklasse

<b>MEETZENDER OM866</b> .....		van f 600,- nu voor f 498,-
<i>Technische gegevens:</i>		
Frequentiebereik	140 kHz tot 46 MHz in 6 bereiken.	
M.F. Bandspreiding	430 kHz tot 530 kHz over de gehele schaal.	
Frequentienauwkeurigheid	Beter dan 1%, bandspreiding beter dan 0,1%.	
Modulatie frequentie	400 Hz	
Modulatie diepte	30%	
Externe modulatie	van 20 Hz tot 15 kHz, 2 Volt rms voor 30% modulatie diepte.	
Hoogfrequentieuitgang	200 mV $\pm$ 3 dB	
Verzwakker	Fijnregeling en 3 20dB standen.	
Uitgangsimpedantie	75 ohm, behalve op de x lk stand.	
<b>BALKENGENERATOR 665GB</b> .....		van f 490,- nu voor f 415,-
<i>Technische gegevens:</i>		
VHF frequentiebereik	38-57, 57-88, 155-235 MHz	
UHF frequentiebereik	465-720 MHz	
Frequentienauwkeurigheid	Beter dan 2%	
Uitgangsspanning	Maximaal 5 mVolt ( $\pm$ 6 dB)	
Verzwakker	Fijnregeling van 0-10 dB	
Vertikale balken	Regelbaar van 8 tot 14. Stijgtijd 50 nanosec.	
Horizontale balken	Regelbaar van 6 tot 11. Stijgtijd 20 $\mu$ Sec.	
<b>GESTABILISEERDE GELIJKSPANNINGSVOEDING AS567</b> .....		van f 840,- nu voor f 599,-
<i>Technische gegevens:</i>		
Uitgangsspanning	0-30 Volt DC in 2 bereiken	
Stroomafname	0,1 en 1 Ampère in 2 bereiken	
Spanningsval	Minder dan 0,01% voor 10% netspanningsvariatie of verandering in stroomafname	
Rimpel	100 $\mu$ A bij vol vermogen	
Beveiliging	Stroombegrenzer voor 0,1 en 1 Amp.	
<b>REGLBARE LAAGSPANNINGSVOEDING MODEL AL565B</b> .....		van f 800,- nu voor f 579,-
<i>Technische gegevens:</i>		
Uitgangsspanning	0-25 Volt DC regelbaar	
Stroomafname	Maximaal 5 ampère (20 volt)	
Vermogen	Maximaal 100 Watt	
Rimpel	Minder dan 1% bij vol afgegeven vermogen.	
Beveiliging	Electromagnetisch	
<b>GESTABILISEERDE VOEDING MODEL AS1166</b> .....		van f 375,- nu voor f 211,-
<i>Technische gegevens:</i>		
Uitgangsspanning	3 - 4 1/2 - 6 - 9 - 12 Volt DC	
Stroomafname	0,5 Ampère maximaal	
Spanningsval	Minder dan 1% bij volle belasting of 10% netspanningsvariatie	
Beveiliging	Zichtbare beveiliging met ingebouwde stroombegrenzer	
Rimpel	Kleiner dan 1 mV bij volle belasting.	
<b>OSCILLOSCOOP G45</b> .....		van f 1311,- nu voor f 1250,-
<i>Technische gegevens:</i>		
Gevoeligheid	20 mV/cm	
Brandbreedte	8 MHz	
Beeldscherm	125 mm doorsnede met gekalibreerde indeling voor directe aflezing	
Behuizing	Metaal met handgreep	
Vertikale versterker	Bandbreedte van 0-8 MHz, ingangsimpedantie 1 Mohm, 50 pF, gevoeligheid 20 mV/cm	
Horizontale versterker	Bandbreedte van 5 Hz tot 500 kHz, Ingangsimpedantie 1 Mohm, 50 pF, Gevoeligheid 100 mV/cm	
Tijdbasis	van 1 Hz tot 100 kHz in 5 bereiken	
Synchronisatie	Intern, extern en op de netfrequentie	
<b>FET-VOLTMETER MODEL VE369</b> .....		van f 447,- nu voor f 398,-
<i>Technische gegevens:</i>		
Gelijkspanning	0,5 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V	
Met probe	30 KV	
Ingangsweerstand	11 Mohm/met probe 1100 Mohm	
Wisselspanning	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V	
Wisselspanning top-top	14 - 42 - 140 - 420 - 1400 - 4200 V	
Frequentiebereik	van 30 Hz tot 3 MHz binnen 1 dB	
Weerstandmeting	van 0,2 ohm - 1000 Mohm in 7 bereiken.	
<b>TACHOMETER T600</b> .....		van f 350,- nu voor f 198,-
1-8 cylinders 1500 - 12.000 TRM.		



**ELEKTRONICA 2000 GENTIAANPLEIN 21 AMSTERDAM NOORD TEL. 020 - 69321**

# ELEKTRONIKA

# 2000



# SPECIALE AANBIEDING TTL IC's

## MERKEN: I.T.T., SPRAGUE, TRANSITRON

SN7490 + SN7447 + 3015F  
Normale prijs f 31,76  
NU VOOR f 22,90 incl. BTW

10 stuks SN7400  
Normale prijs f 18,80  
NU VOOR f 10,00 incl. BTW

SN7441 + SN7490  
Normale prijs f 15,50  
NU VOOR f 9,00 incl. BTW

**OOK ALLE ANDERE T<sup>2</sup>L CIRCUITS UIT VOORRAAD LEVERBAAR TEGEN AANTREKKELIJKE PRIJZEN**  
**MERK SIEMENS**

### SIEMENS ELEKTROLITISCHE CONDENSATOREN:

Toepassingsklasse: GPF (-40...+85 °C)

Cap. $\mu$ F	Vnom.V	Afm. mm	Prijs
220	100	25x25	f 4,34
470	63	25x35	f 4,34
470	100	25x50	f 5,39
1000	40	25x35	f 4,34
1000	63	25x50	f 5,32
1000	100	30x60	f 8,02
2200	16	25x35	f 4,48
2200	25	25x45	f 4,94
2200	40	30x45	f 5,71
2200	63	30x60	f 7,63
2200	100	40x70	f 14,00
4700	6,3	25x35	f 4,48
4700	10	25x40	f 4,73
4700	16	25x50	f 5,15
4700	25	30x50	f 6,69
4700	40	35x55	f 8,05
4700	63	40x70	f 12,60

### Vochtigheidsklasse F

Cap. $\mu$ F	Vnom.V	Afm. mm	Prijs
10000	6,3	25x50	f 5,15
10000	10	30x50	f 6,60
10000	16	30x60	f 7,75
10000	25	35x70	f 10,10
10000	40	40x70	f 13,05
22000	6,3	35x55	f 8,80
22000	10	35x70	f 10,90
22000	16	40x70	f 13,25
22000	25	40x100	f 18,55
47000	6,3	40x70	f 15,90
47000	10	40x100	f 19,30

De prijzen van deze electrolytische condensatoren zijn exclusief BTW

## Bouwset 2x27 Watt stereoversterkers model 1972/1973

NIEUW is de stereo-voorversterker met dual IC's  $\mu$ A 739, d.w.z. nog lagere ruis, kleinere overspraak en grotere overstuurbaarheid. RIAA-karakteristiek binnen 0,2 dB.

Voor de rest zie recentie in het Radio Electronica nummer 2 van 1971.

### Technische gegevens:

Uitgangsimpedantie	4-16 ohm
Frequentiebereik	30 Hz - 40 kHz binnen 0,5 dB
Maximum vermogen	2 x 27 Watt
Totale vervorming	bij 2 x 22 Watt 0,5% voor de <i>gehele</i> versterker
Toonregeling	+ of -18 dB bij 50 Hz. + of -21 dB bij 20 kHz.
Ingangsimpedantie	dynamisch element 47 kohm - 6 mV, eventueel om te zetten naar 2 of 12 mV
Brom en ruisniveau	gemeten bij 27 Watt uitgangsvermogen, toonregeling recht voor een bandbreedte van 10 Hz tot 100 kHz. Voor kristalingang - 75 dB. Voor MD-ingang - 70 dB
Overspraak	bij 1 kHz - 70 dB, bij 15 kHz - 62 dB (beiden vanaf MD-ingang)
Inwendige weerstand	van de eindtrap kleiner dan 0,2 ohm.

**PRIJS f 345,- incl. BTW.**

Bestelling boven f 500,- worden franco huis geleverd.

Bij postorders beneden f 25,- wordt f 5,- extra als administratiekosten berekend.

Gelieve bij vooruitbetaling rekening te houden met f 3,50 porto- en aantekenenkosten.

Alle prijzen, mits anders vermeld, zijn inclusief BTW.

MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN.

ELEKTRONICA 2000 GENTIAANPLEIN 21 AMSTERDAM NOORD TEL. 020 - 69321

# ELEKTRONICA

# 2000



## P.E. Telecommunicatie

AMSTELVEENSEWEG 156 - AMSTERDAM-ZUID

TEL. 020 - 73 67 69

Importeur van CODAR. amateur radio equipment

### (ONTVANGERS)

T/R 2002 valv. lunc-up in de ontvanger, AMP, mix + ocs. 68K5 IF 2 x EF92, det. EB. 91 AF EF91 in de zender osc. multi + PA, 6F17, mod. 2 x 6F17 mic. amp. 2 x EF86, afm. 12,5 x 20 x 25 cm, freq. van 121 tot 156 Mc/s met schema en beschrijving. In 2 uur heeft u een 2 meter zend/ontvanger in z.g.a.n. staat met X-tals en beschrijving f 149,-. Eddystone 770R als nieuw. Fabrieks demonstratie model van 19 Mc/ tot 165 Mc/, CW/AM/FM/NFM f 1520,-. Met nieuwe pan-adapter f 2200,-. Eddystone 770U/Z als nieuw AM/FM van 150 tot 500 Mc/s f 1550,-.

Nieuw voor het eerst uit de Marine Murphy HF/MF (AP100335) ontv. in z.g.s. Freq. van 60 Kc tot 31 Mc in 5 banden. Met X-tal cal. enz. (dit is de vervanging van de B40) f 385,-. Murphy B40 Freq. 64 Kc tot 1 Mc in 5 banden. BFO X-tal cal. enz. 220 volt f 375,-. Codar CR70A comm. ont. brandnieuw, gemaakt in Engeland. Topkwaliteit. Laag in prijs. 560 Kc tot 30 Mc, S-meter, bandsp., enz. 1 jaar garantie f 290,-. PYE Reace Xace comm. ontv. Regeringskempl. 60 Kc tot 31 Mc in 8 banden met BFO X-tal callibrator AGC, N-selectivity schakelaars f 385,-.

Marconi G.E.C. RC 410/R digital ontvanger freq. 2 tot 31 Mc in 29 geschakelde banden. Vol transistor. Synthesiser-unit. X-tal osc. en servo motor (zie Radio Electronica, november).

MODEL R.D.O. Scott Lab. Auto, ontv. 30 Mc/s tot 1000 Mc/s met RF units f 1250,-.

52 set ontv. van 1 tot 17 Mc/s met 220 V voeding f 175,-.

Nieuw HF synthesiser model RC 460/s digital 1 MHz tot 29.999 MHz in 100 Hz stappen te gebruiken als sig. gen. freq. meter. fo zender freq. accuracy 1 part in 10<sup>4</sup> per 100.

### (OSCILLOSCOPEN)

Solarscope CD 643 S enkele straal tot 25 Mc/s Laboratorium f 680,-.

Solartron enkelstraal nachtelende buis, model CD543S2 HF scoop f 480,-.

2 typen Cossor Scopem MK I, II, III, IV, freq. bereik tot 10 Mc, dubbelstraal v.a. f 325,-. EMI lab. tot 12 Mc/s f 895,-. Cossorscoop camera f 200,-.

Nieuw Sonotron scoop type SM10-10 tot 2 Mc AC/DC f 649,-. Airmec miniscoop met kast vanaf f 320,-. Solartron D300 en CD568 model DC tot 8 Mc/s f 325,-. Solartron 711S dubbelstraal DC tot 10 Mc/s f 780,-.

### (ZEND/ONTVANGERS)

Nieuw model Storno Viscount 4 kanalen met kristallen, 156 - 174 Mc, FM f 975,-. Nieuw PYE Vanguard radio telefoons AM met kristallen (3 stuks een koop) f 2500,-. Storno Marlphoon. Goedgekeurd door PTT, FM 156 Mc met bedieningskast f 485,-. VHF B44. z.g.a.n. met X-tal S 72 tot 96 Mc FM 12 volt, f 97,-. BBC set ombouwbeschrijving voor 10 - 11 en 2 meter, output 12 watt f 60,-. Plessey PTR 161. Voor de eerste keer in de dump-handel 6 kanaals dubbel super van 100-132 Mc/s met ingebouwde voeding 12 V of 24 V met ombouwbeschrijving voor 2 meter. De afmetingen zijn 20 x 14 x 25 cm f 130,-. Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-.

# Fa. Hans Hoek

Rijksweg 23 - GELEEN - Tel. 04494-2736 - Giro 108 7595

## CORNER GULL

2 x 120 watt stereo Si-versterker

### Uitvoering:

- geëloxeerd profielchassis
- notenhouten bovenkant met zwart geëloxeerde zijpanelen

### afmetingen:

360 x 222 x 100 mm (met voet)

### Technische gegevens:

- frequentiebereik - 15 Hz - 50 kHz (3 dB)
- vervorming max. 0,08%
- ingangen:
  - MD pick-up (3 mV; impedantie 47 kΩ)
  - tuner (100 mV; impedantie 100 kΩ)
  - tape (100 mV; impedantie 100 kΩ)

### • uitgangsvermogen:

2 x 120 W sinus vermogen in 4Ω impedantie  
2 x 75 W sinus vermogen in 8Ω impedantie

- Baxandall toonregeling
- Netvoeding 220 V - 50 Hz

### Prijs:

bouwdoos	f 415,00
gebouwd	f 615,00
eindversterker	f 295,00

## CORNER HORN

2 x 35 watt hi-fi stereo-versterker

### Uitvoering:

als CORNER GULL

- afmetingen: 348 x 212 x 85 mm

### Technische gegevens:

- frequentiebereik 15 Hz - 30 kHz binnen 0,5 dB
- vervorming max. 0,05%
- ingangen (idem als CORNER GULL)
- uitgangsvermogen:
  - 2 x 335 W sinus vermogen in 4Ω impedantie
- Baxandall toonregeling
- netvoeding 220 V - 50 Hz

### Prijs:

bouwdoos	f 298,00
gebouwd	f 445,00

## MENGPANEEL (stereo)

- uitvoering: 390 x 240 mm
- geëloxeerde bovenplaat
- 5 schuifpotentiometers, Preh schuiflengte 85 mm
- leverbaar met of zonder VU-meters
- ing.: 2 x bandopnemer
  - 2 x MD PU evt. omsch. op kristal pick-up
  - MD micro
- uitgangssp.: 1 V eff.
- ing.sp. MD-PV-3 mV kristal 200-500 mm band 100 mV micro 3-20 mV

Prijs: bouwdoos - zonder	VU-meters: f 298,00
met	VU-meters: f 358,00
gebouwd - zonder	VU-meters: f 415,00
met	VU-meters: f 480,00

Alle mengpanelen incl. voeding; kunnen rechtstreeks op Corner Horn of Corner Gull worden aangesloten.



# Bekende adressen te:

<p style="text-align: center;"><b>Amsterdam</b></p> <hr/>  <p style="text-align: center;"><b>BATTERIJEN</b> Geschikt voor alle doeleinden.</p> <p>Importeur: <b>B. H. v. d. BEKE CALLENFELS N.V.</b> Warmoesstraat 70 Amsterdam-C Tel. 020-24.56.67*</p>	<p style="text-align: center;"><b>Den Haag</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>„Radio Gerrése“</b></p> <p>Regentesseplein 27-30-31, Den Haag Tel. 070 - 32 59 16</p> <p>Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Enschede</b></p> <hr/>  <p style="text-align: center;"><b>AFDELING RADIO</b></p> <p>Oldenzaalsestraat 94-96 Tel. 1 51 69</p>	<p style="text-align: center;"><b>Nijmegen</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>Albers Radio</b></p> <p>St.-Annastraat 267 - 269 Tel. 08800 - 51468</p> <p style="text-align: center;"><b>DELCON DEALER</b></p> <p>Vraagt gratis onze catalogus voor alle onderdelen.</p>
		<p style="text-align: center;"><b>Leeuwarden</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>RADIO BOUWMAN</b></p> <p>voor alle onderdelen</p> <p>Nieuwestad 30 Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04</p>	<p style="text-align: center;"><b>Roosendaal</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>JONGENELEN</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SERVICE CENTER</b></p> <p>Raadhuisstraat 55 Tel. 01650 - 3 77 09</p>

## RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Het CENTRAAL REKEN-INSTITUUT van de Rijksuniversiteit te Leiden is uitgerust met een IBM 360/65 centrale rekenmachine, alsmede een aantal kleine computers. De afdeling Procesbesturing verzorgt de systeempogrammering van en ontwikkelt digitale elektronica voor diverse, binnen de Universiteit en het Academisch Ziekenhuis, decentraal opgestelde IBM en DEC kleine rekenmachines.

Op de afdeling Procesbesturing is plaats voor een

### SYSTEEM-PROGRAMMEUR

(Vacaturenummer 72.057)

op HTS-niveau, die zal worden ingeschakeld bij het beheer en de systeempogrammering van een IBM 1800 rekenmachine, en een

### ELEKTRONICA-TECHNICUS

(Vacaturenummer 72.056)

op MTS- c.q. UTS-niveau, die zal worden ingeschakeld bij het beheer en de ontwikkelingswerkzaamheden van het digitaal-elektronisch laboratorium.

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring. AOW-premie komt voor rekening van de Universiteit. Directe opnemng in welvaartsvast pensioenfonds.

Voor nadere inlichtingen kan men zich wenden tot Ir. F. A. van Hall, tel. 01710-48333, toestel 5028/5014.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken der Rijksuniversiteit, Stationsweg 46 te Leiden onder vermelding van het desbetreffende vacaturenummer.

## Rijksuniversiteit Utrecht

Aan het Organisch Chemisch Laboratorium der Rijksuniversiteit te Utrecht is plaats voor een

## elektronicus

### Bekend met

audiotechniek, FM-techniek, digitale en schakeltechniek en automatisering met computers.

### Informatie

Een jong en inventief elektronicus heeft in ons laboratorium een goede gelegenheid veelzijdige ervaring op te doen met een grote verscheidenheid van wetenschappelijke instrumenten.

### Taak

Het in optimale conditie houden van de aanwezige apparatuur. Het uitbreiden van bestaande apparatuur. Het in eigen beheer vervaardigen van hulpapparatuur voor o.a. NMR en ESR spectrometers.

### Aanstelling

Rang en salaris is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

### Schriftelijke sollicitatie

(met opgave van huidige functie en salaris) te richten aan de beheerder, Prof. Dr. C. A. Salemink, van bovengenoemd laboratorium, Croese-straat 79, Utrecht.



## **a.b.f.-import c.v.**

Importeur voor Nederland van: EUROPHON, INTEL, ZEPHYR, OPTALIX radio- en t.v.-toestellen, heeft op korte termijn plaats voor een

### **radiomonteur**

voor de technische dienst

Wij zoeken een all-round vakman, die van aanpakken weet. Het salaris bedraagt tenminste f 1400,- per maand.

Sollicitaties schriftelijk te richten aan: a.b.f.-import, Jan van Gentstraat 160, Badhoevedorp.

## **Nederlandse Film Akademie**

**OVERTOOM 301  
AMSTERDAM**

vraagt voor spoedige indiensttreding een mechanikus met belangstelling voor en ervaring met optische en elektrische apparatuur.

Hij zal tot taak krijgen de aanwezige filmopname- en bewerkingsapparatuur in goede staat te houden en uit te breiden.

Tevens zal hij moeten zorgdragen voor de uitgifte, inname en controle van camera's, taperecorders, lampen e.d.

Salaris volgens regeling van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen.

Sollicitaties schriftelijk aan bovenstaand adres.

## **LKB-PRODUKTEN N.V.**

Zeekant 35, 's-Gravenhage  
dochtermaatschappij van LKB-Produkter AB, Stockholm, fabrikant van wetenschappelijke instrumenten, vraagt voor uitbreiding van haar service afdeling:

## **TECHNIKUS**

Vereisten:

- UTS, richting elektronika, of een hieraan gelijkwaardige opleiding, met ervaring in de digitale techniek
- redelijke kennis van de Engelse taal
- leeftijd tot 25 jaar
- rijbewijs B-E
- woonachtig in 's-Gravenhage of omgeving

Wij bieden:

- een zelfstandige, afwisselende werkkring in een groeiend bedrijf

Sollicitaties met een beknopt overzicht van huidige en eventuele eerdere werkzaamheden, personalia en gegevens omtrent opleiding en ervaring te zenden aan:

## **LKB-PRODUKTEN N.V.**

Zeekant 35  
's-Gravenhage  
t.a.v. de heer A. C. P. Adema



Het Chemisch Laboratorium TNO te Rijswijk zoekt voor spoedige indiensttreding een

## **hoger elektronikus**

in het bezit van het diploma H.T.S. elektrotechniek, hoger elektronikus P.B.N.A. of gelijkwaardige opleiding.

De werkzaamheden omvatten de automatisering van moderne analytische instrumenten en het ontwerpen van elektronische schakelingen hiervoor.

Bij deze ontwikkelingen zal in toenemende mate gebruik worden gemaakt van digitale computers.

Initiatief en enthousiasme spelen voor dit werk, dat in teamverband verricht wordt, een belangrijke rol.

Telefonische inlichtingen worden gaarne verstrekt door Hr. Hoppen, tel. 01730-20330.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de directeur van genoemd laboratorium, Postbus 45, Lange Kleiweg 137, Rijswijk 2100.

## **RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN**

Bij de WERKGROEP KOSMISCHE STRALING vacceert per 1 mei a.s. de functie van

## **elektronicus**

die zal worden ingeschakeld bij het ontwerpen en beproeven van analoge en digitale elektronica, waarbij het accent ligt op miniaturisatie van zowel volume, gewicht als vermogen. Deze elektronica wordt als integraal onderdeel van fysische meetapparatuur gelanceerd m.b.v. stratosferische ballonnen en sonderingsraketten.

Wij zoeken voor deze zelfstandige functie een medewerker met een HTS-E diploma of een diploma Elektronica Technicus, die voorts enige jaren ervaring bezit. Hij dient tevens over goede uitdrukkingsvaardigheid en kennis der Engelse taal te beschikken.

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van leeftijd en ervaring.

Telefonische inlichtingen verstrekt Dr. Ir. J. A. M. Bleeker van genoemde werkgroep, tel. 01710-41341, toestel 280.

Schriftelijke sollicitaties aan het Hoofd van de afd. Personeelszaken der Rijksuniversiteit, Stationsweg 46 te Leiden onder vermelding van vacaturenummer 72.029.



# Tri-State logic marches on...

## Then:

DM8093 Tri-State Quad Buffer  
DM8230 Bus Line Demultiplexer  
DM8831 Party Line Driver  
DM8551 Quad-D Flip Flop  
DM8094 Tri-State Quad Buffer  
DM8598 (SN7488 Compatible) 256-  
Bit Expandable ROM  
DM8214 Dual 4-Line-to-1  
Multiplexer

**Nation**

## Now:

DM8599 (SN7489 Compatible) 64-Bit RAM  
DM8214 Dual 4-Line-to-1 Multiplexer  
DM8093 Tri-State Quad Buffer  
DM8094 Tri-State Quad Buffer  
DM8230 Bus Line Demultiplexer  
DM8551 Quad-D Flip Flop  
DM8123 (FSC9322 or SN74157  
Compatible) Quad 2-Input  
Multiplexer  
DM8121 (SN74151 Compat-  
ible) 8-Channel  
Multiplexer  
DM8831 Party Line Driver  
DM8597 (SN74187  
Compatible)  
1024-Bit ROM  
DM8598 (SN7488 Com-  
patible) 256-  
Bit Expandable  
ROM

## Soon:

DM8095 Hex Buffer  
DM8553 8-Bit Latch  
DM8096 Hex Inverter  
DM8554 Binary Counter/  
Latch  
DM8552 Decimal Counter/  
Latch  
DM74200 (SN74200  
Equivalent)  
256-Bit RAM

DM85L51 Low Power Quad-D Flip Flop  
DM0000 Quad Transceiver-Transmitter  
Disable  
DM0000 Quad Transceiver-Transmitter/  
Receiver Disable

If what you're doing has anything to do with  
mini computers or *any* digital design, why  
not deal directly with the source:



**KONING EN HARTMAN**  
Elektrotechniek N.V.

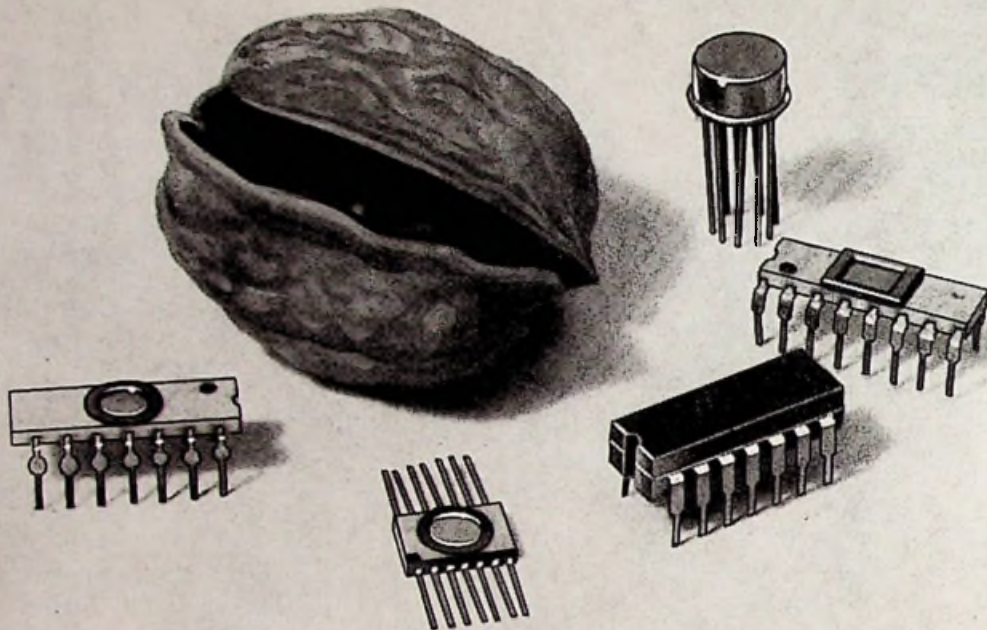
Koperwerf 30 Den Haag  
Tel. (070) 67 83 80\* Telex 31528

Ten  
reasons  
for using  
tri-state  
systems  
which are not  
bus-organised

1. Lower  $Z_{OUT}$  for greater noise immunity.
2. Greater logical "1" current for driving external components, such as NPN transistors.
3. Higher speed, in general, than conventional TTL.
4. Can drive transmission lines bi-directionally.
5. Most have an output diode clamp to  $V_{CC}$  to prevent overshoot.
6. NOR input controls on most functions thus facilitating decoding. Example: Two SN7442's can decode 100 TRI-STATE devices.
7. A few of the present and many upcoming devices will have low current inputs. Low power circuits can easily drive these with higher fanout.
8. More powerful logic. Example: The DM8551 is really more powerful than a D flip-flop.
9. Will allow greater flexibility with fewer pins. Example: DM8553 will have inputs and outputs on the same pins, and will therefore be supplied in a 16 pin package.
10. Heavier capacitive loading is possible and still waveform integrity is preserved.



# RCA



## RCA COS/MOS in a nutshell: heeft nog minder nodig dan TTL (3 volt is genoeg)

Dit is slechts één van de voordelen die de nieuwe RCA generatie Integrated Circuits u biedt. Het is nu ook mogelijk betrouwbaarder hogere orde circuits te produceren. Dit heeft RCA COS/MOS op TTL voor:

- Groot voedingsspanningsbereik 3-15 V (1,3 V voor spec. typen)
- Noise margin typical 45% van de voedingsspanning
- Nanowatt statisch vermogensverbruik (10nW voor gates)
- Hoge fan-out (> 50)
- Zeer goede temperatuurstabiliteit (1,5% over  $-55^{\circ}\text{C}$  tot  $+125^{\circ}\text{C}$ )
- Hoge ingangsimpedantie (ca.  $10^{12}$  Ohm)

- Lage uitgangsimpedantie, ca. 800 Ohm, voor zowel logische 1 als 0

RCA COS/MOS zal goedkoper zijn dan u denkt. Onlangs zijn de prijzen met 40% verlaagd. Er zijn reeds 50 typen COS/MOS Integrated Circuits door RCA op de markt gebracht; o.a. gates, flip-flops, buffers, multiplexers, memories, statische en dynamische shiftregisters, counters en full-adders, zowel in keramische als in plastic behuizing. Zij vormen de nieuwe generatie Integrated Circuits, voor nieuwe toepassingen. Uw toepassingen.

U komt alles over RCA COS/MOS te weten door ons even te schrijven of te bellen.

# Inelco

Afd. Elektronica

Inelco Nederland nv  
Inelco Belgium nv/sa

Amsterdam 1011, Weerdestein 205, tel. (020) 44 16 66  
1160 Brussel, Hertoginnedal 3, tel. 02-60 00 12