

VERSCHIJNT TWEEMAAL  
PER MAAND

Is de  
elektronische krant  
toekomst  
en  
oplossing...?

Facsimile overdracht  
via televisie

Geïntegreerde  
injectie-logica

Elektronisch  
kwartskristal  
uurwerk  
met IC's

Elektronisch horloge  
met  
amplitudestabilisatie

Audio tendensen  
op de  
Funkausstellung

*Elektronisch horloge, tijd-  
meter van de toekomst.  
(foto: AEG-Telefunken)*



# General Electric wordt in het kleine geëerd



General Electric miniatuur en sub-miniatuur lampen komt u overal tegen.

Omdat 's werelds meest vooraanstaande fabrikanten van elektrische en elektronische apparatuur dit produkt van 's werelds grootste lampenfabrikant eren.

Maar ook, omdat General Electric zulke waardevolle adviezen geeft. En onmiddellijk levert als er sprake van remplace is. Helemaal vanuit Amerika? Neen, vanuit Amsterdam!

Want Mijnsen's afdeling lichttechniek vertegenwoordigt General Electric ook hierin volledig.

En omdat Amsterdam nu eenmaal dichterbij is dan Cleveland, Ohio, is het verstandig daarvan gebruik te maken!

**M Mijnsen & Co. N.V.**

Afd. Lichttechniek,  
Keizersgracht 369, Amsterdam,  
tel.: (020) - 23 95 43, telex 14065  
dochteronderneming van N.V. Maintz & Co.

Uitgave van:

N.V. Uitgeversmij. A. 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

Bankrelaties:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer  
Amro Bank N.V., Deventer

Redactie:

C. J. Bakker  
P. Haddingh

Medewerkers in Nederland en België:

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

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

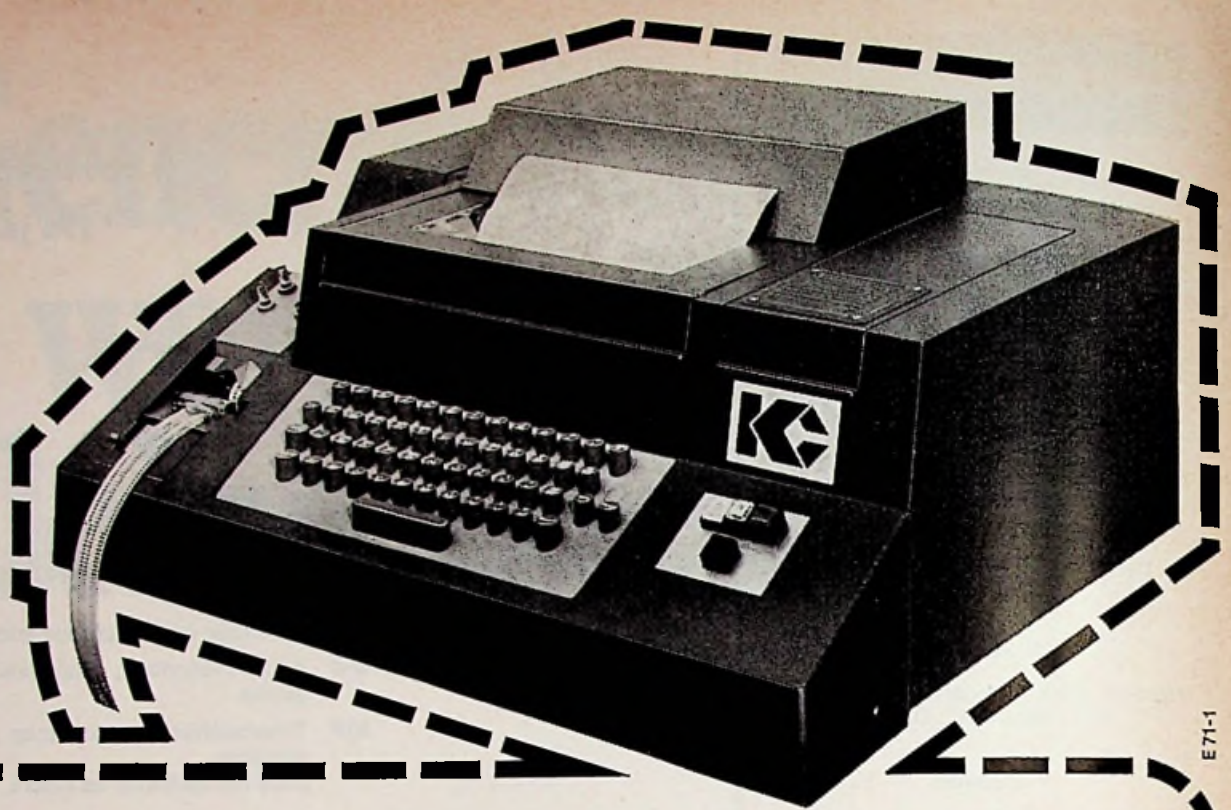
De in Radio Electronica opgenomen sche-  
ma's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend  
bestemd voor huishoudelijk en experimen-  
teel gebruik - (octrooiwet)

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en  
radiohandelaren

Verschijnt tweemaal per maand

IN DIT NUMMER

<b>Telecommunicatietechniek</b>	853	Is de elektronische krant toekomst en oplossing . . .
	859	Facsimile overdracht via televisie
	864	Radio Nederland, relaisstation Madagascar
	879	Weersatellieten waarnemen (dl. VII - vervolg) 2400 Hz oscillator en delers
<b>Halfgeleiders</b>	855	Geïntegreerde-injectie-logica
	855	Transistoranalogon simuleert IC's
	869	Elektronisch kwartskristal uurwerk met IC's
	873	Elektronisch horloge met amplitude stabilisatie
	875	Logische basisschakelingen met bouwstenen in TTL
<b>Spitsvondige schakelingen</b>	856	Triggerbare tijdbasisgenerator voor scoop
	857	Proportionele temperatuurregeling
<b>Onderwijsproblemen en didactiek</b>	858	Seminar RCA COS/MOS
	868	Funkschauprijzen 1971
	868	Elektronica onderwijs
<b>Informatietechniek</b>	866	Frequency synthesizer RC 640/S
<b>Tentoonstellingen</b>	885	Audio tendensen op de Funkausstellung
<b>Vaste rubrieken</b>	854	<del>AE</del> -Journal
	868	Lezer reflecties
	884	Astro elektronica
	902	Boekbespreking
	903	Nieuws voor Handel en Industrie



E71-1

# teletype

## de universele time-sharing terminal

Op één terminal kan nu worden gewerkt met de time-sharing systemen van Honeywell-Bull, Philips, IBM, Univac.

**Demonstratie op aanvraag.**

**Voor randapparatuur o.a.**

Process Computer	- Raytheon
Display	- Cossor
Magnetic tape unit	- PEC
Incremental Plotter	
Digitizer	- CIL
Microfilm apparatuur	
Code translator	- CAE
Printer (Low-high speed)	
Punch-reader	- TTY
Data logger	- Modulog/Compulog

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.



Spaklerweg 53 - Amstel-industrieterrein  
Amsterdam-Telefoon 020-94 45 45

**INLICHTINGEN OVER HUUR ZULLEN WIJ U GAARNE VERSTREKKEN!**

# BENT U DE DRAAD KWIJT?

Een ketting is zo sterk als de zwakste schakel. Kies daarom ook voor montagedraad een kwaliteit die aan hoge eisen voldoet.

HABIA verwerkt al TEFLON®-fluorkoolstofharzen sinds de 50er jaren en volgt alle nieuwe ontwikkelingen en technieken op de voet.

Welke bedradingstechniek U ook toepast soldeervrije verbindingen of conventionele soldeer- en schroefverbindingen HABIA kan U altijd uit haar productieprogramma de juiste draad voor de juiste toepassing leveren. En dat leveren doen we dan meestal binnen 4 of 5 weken.

Reden te over om eens met ons te praten.



HABIA N.V. Marksingel 40b, Breda. tel. (01600) 41891, telex 54262.

## BON

Zendt u mij vrijblijvend documentatie over:

- draad en kabel,
- verwarmingskabel,
- spaghetti-tubing,
- flexibele hogedrukslang,
- glasvezeldoek,
- staf, buis, plaat, folie, enz.

firma: \_\_\_\_\_

afdeling: \_\_\_\_\_

t.a.v.: \_\_\_\_\_

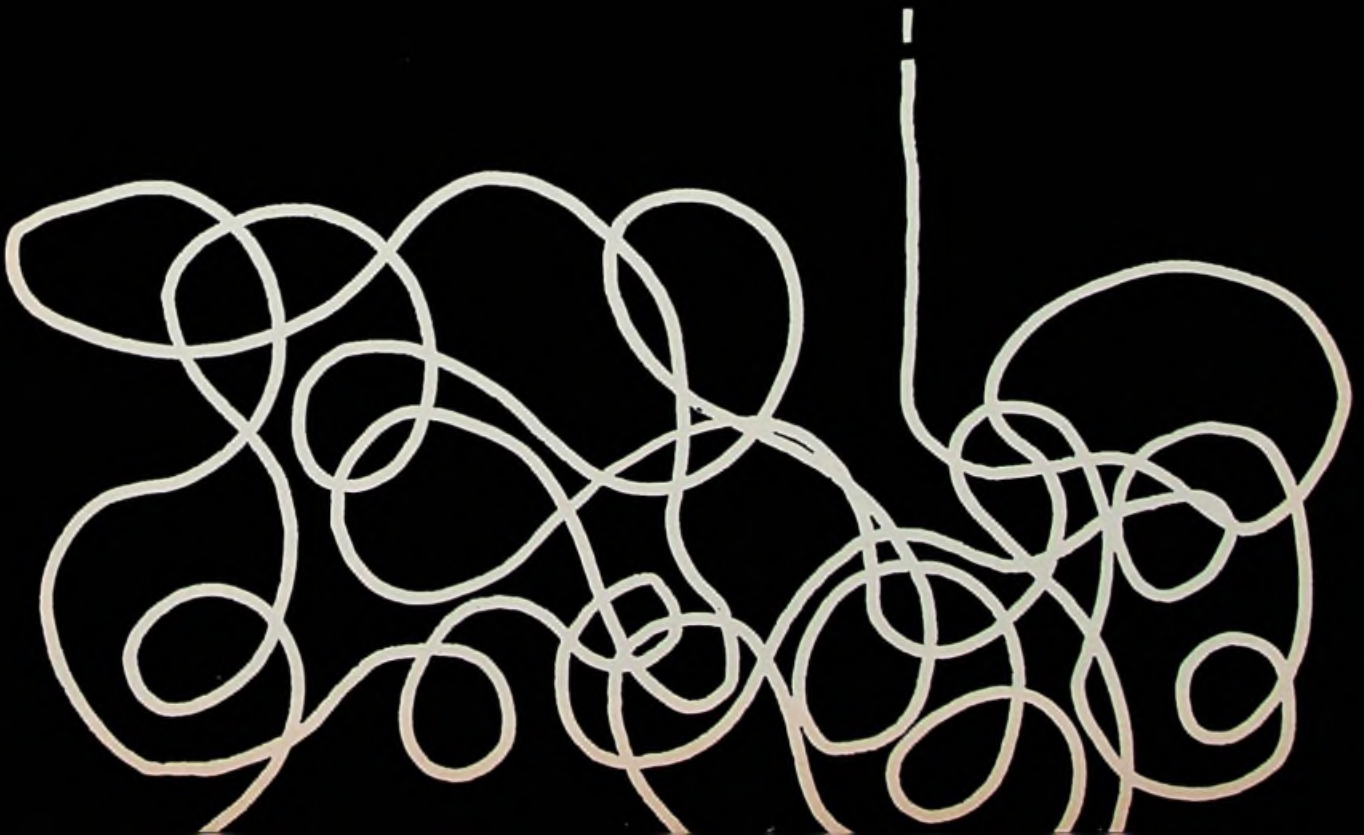
adres: \_\_\_\_\_

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

Deze bon in een ongefrankeerde envelop  
zenden aan Habia N.V., RE d  
Antwoordnummer 525, Breda.

# TEFLON®

® een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours.



Sprague Type 36D Powerlytics® bieden:

## ANTI-WAVE POWER

voor werkelijke vlakke gelijkstroom.

Gebouwd op de rotsvaste fundering van meer dan veertig jaar ervaring, temmen Sprague type 36D Powerlytics® Kondensatoren de gouden standaard voedingsapparaat voor de beste DC output karakteristieken.

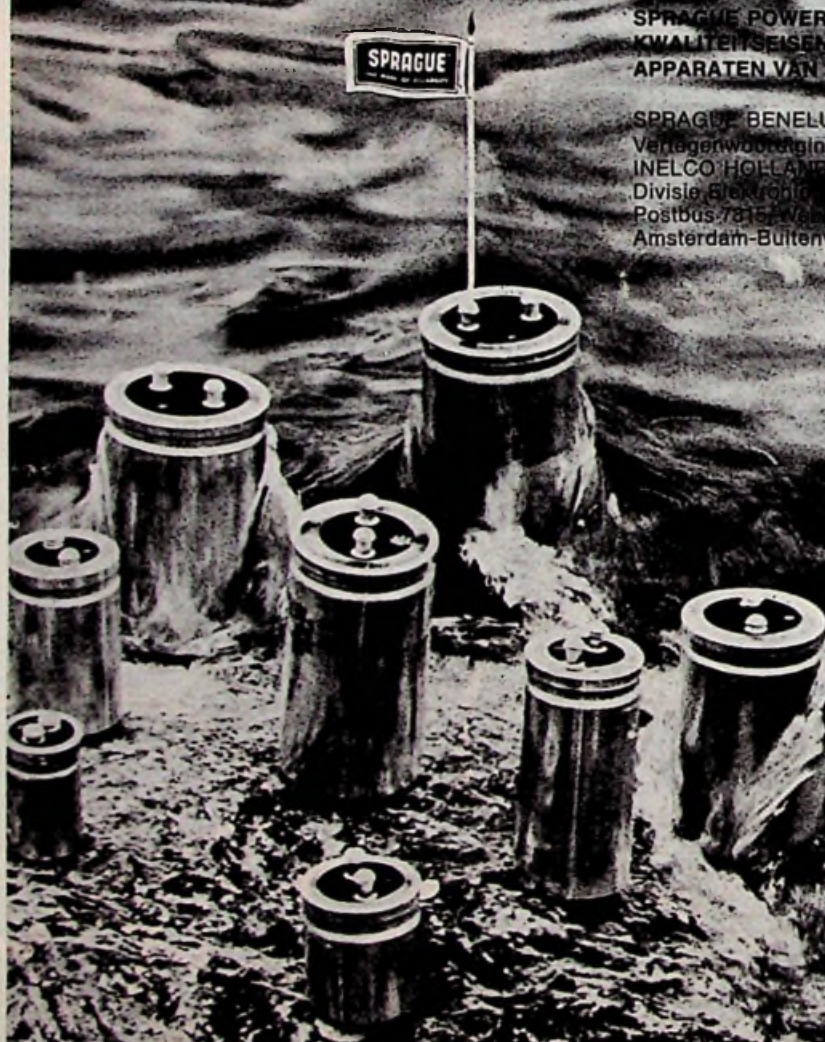
Met gemak overtreffen ze de output afvlak eisen van de nieuwste «switching regulator» ontwerpen; • zeer lage impedantie • grote rimpelstroom capaciteit • extreme betrouwbaarheid • beproefd in gebruik sinds vele jaren • levensduur verwachting van meer dan tien jaar • lange levensduur tijdens opslag (9 jaar werkelijk getest) • hoog CV product per volume • 3 VDC tot 450 VDC • werktemperatuur -40 °C tot +85 °C ...

Wat velen hun vooruitgang noemen, noemen wij onze traditie!

**SPRAGUE POWERLYTICS VOOR DE HOGE KWALITEITSEISEN VAN DE VOEDINGS-APPARATEN VAN VANDEAG EN MORGEN.**

**SPRAGUE BENELUX**

Verlegenwoordiging voor Holland  
INELCO HOLLAND N.V.  
Divisie Elektronica  
Postbus 7815, Weesperplein 205  
Amsterdam-Buitenveldert



**SPRAGUE®**

THE MARK OF RELIABILITY

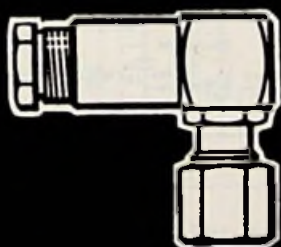
# RADIALL COAXIALE MINIATUUR CONNECTORS

- Serie SUBVIS schroefconnector 0-10 GHz

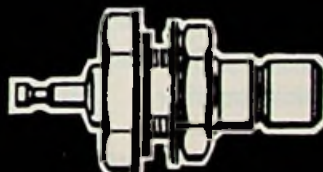
- Serie SUBCLIC push-on type 0-10 GHz

- conform MIL-C-39012 B
- voor coaxiale kabel  $\varnothing$  2 mm en 2,8 mm
- impedantie: 50 ohm
- meer dan 40 verschillende typen per serie
- uit voorraad leverbaar
- adapters naar N-en BNC-serie

Kwaliteits-onderdelen RADIALL



SUBVIS



SUBCLIC

**RADIALL**

**COMPAGNIE  
GENERALE D'ELECTRICITE**  
koninginnegracht 64 - tel. 60.88.10 - telex 31045  
postbus 1860 - 's-gravenhage



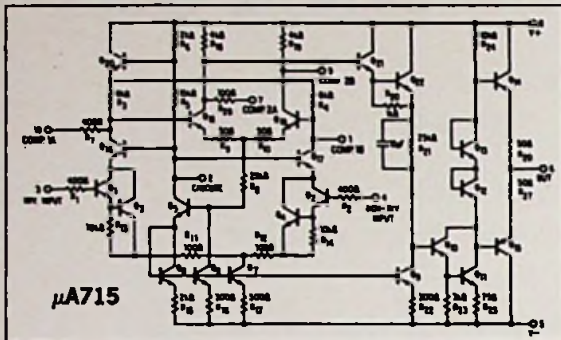
**U kent ze niet allemaal!**

**Wilt U ze leren kennen?**

**FAIRCHILD**

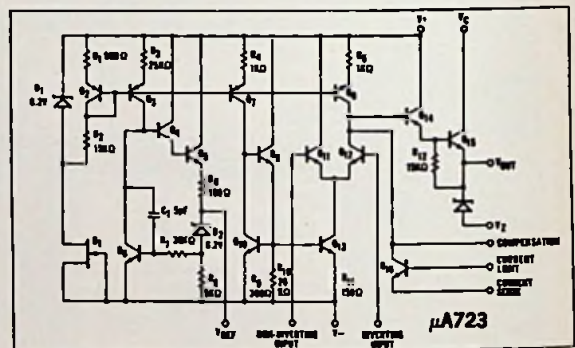
**SEMICONDUCTOR**

**ALLE GEÏNTEGREERDE LINEAIRE VERSTERKERS VAN FAIRCHILD**



- μA 101 High Perf. Op. Amplifier
- μA 201 High Perf. Op. Amplifier
- μA 7524 Two chan. Core Mem. Sense Amp.
- μA 7525 Two chan. Core Mem. Sense Amp.
- μA 702 DC Wideband Amplifier
- μA 703 RF/IF Limiting Amplifier
- μA 709 General Purpose Op. Amplifier
- μA 710 High Speed Comparator
- μA 711 Dual Comparator
- μA 715 High Speed Op. Amplifier
- μA 716 Audio Amplifier
- μA 719 TV/FM IF Amplifier
- μA 722 D/A Current Source
- μA 723 Voltage Regulator
- μA 725 Instrumentation Op. Amplifier
- μA 726 TSS Transistor Pair
- μA 727 Temp. Controlled PreAmp.
- μA 729 FM Stereo MPX Decoder
- μA 730 Differential Amplifier

- μA 732 FM Stereo MPX Decoder
- μA 733 Video Amplifier
- μA 735 Micropower Op. Amplifier
- μA 739 Dual Low Noise Op. Amp.
- μA 740 Fet Op. Amplifier
- μA 741 Freq. Comp. Op. Amplifier
- μA 742 Zero Crossing AC Trigger
- μA 745 Dual AC Amplifier
- μA 746 Color TV Chroma Demod.
- μA 747 Dual Freq. Comp. Op. Amp.
- μA 748 High Perf. Op. Amplifier
- μA 749 Dual Amplifier
- μA 751 Film Memory Diff. Amp.
- μA 754 TV/FM Sound System
- μA 757 AGC IF Amplifier
- μA 761 Two Chan. Sense Amp.
- μA 777 Precision Op. Amplifier
- μA 795 Four Quadrant Multiplier
- μA 796 Doubly Bal. Mod./Demod.



De originele lineaire versterkers van Fairchild leveren wij uit voorraad. Ze zijn goed en goedkoop. Vraag ons daarom nu om alle technische gegevens en prijzen.

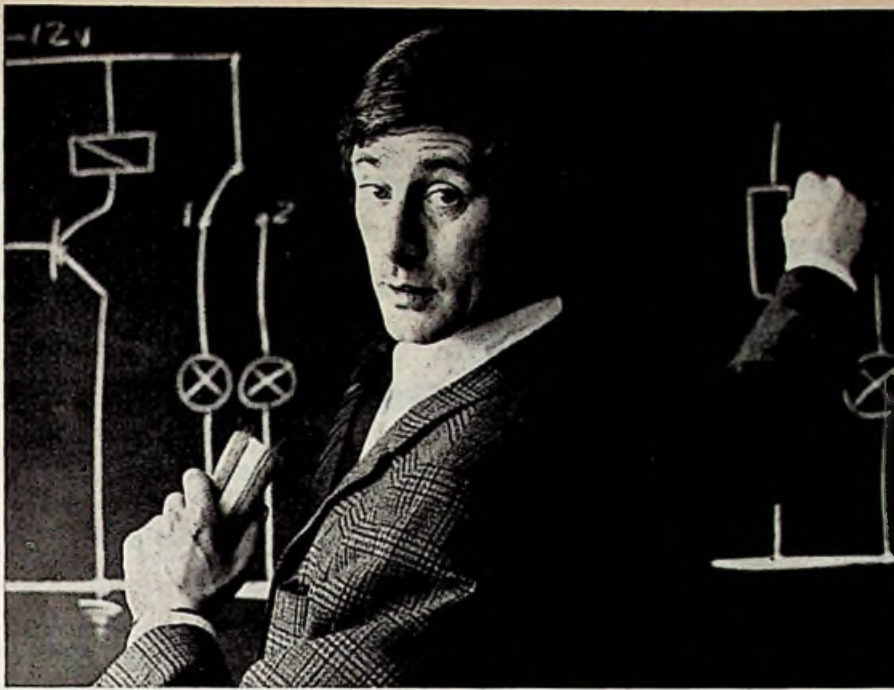


*rodelco n.v.*  
ELECTRONICS

Postbus 1030 Den Haag  
Telefoon 070-647808\*  
Telex 32506

**GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN**





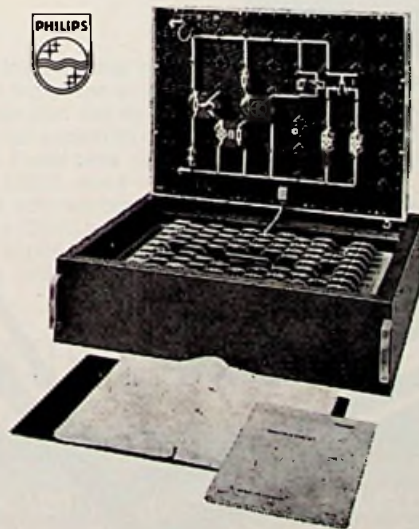
## Nu kunt u bij het doceren van elektronica ook elektronica demonstrenen.

Probleem bij het onderwijs in elektriciteitsleer en elektronica: de kloof tussen theorie en praktijk. Herhaaldelijk blijkt de praktische toepassing van theoretische kennis de studenten voor grote moeilijkheden te plaatsen. Het Philips EEE/lab. biedt de ideale oplossing: de elektronica die u onderwijst, kan nu door elektronische oefeningen onmiddellijk aan de praktijk worden getoetst.

**Philips EEE/lab.: uniek demonstratietoestel voor elementaire elektriciteitsleer en elektronica.**

Het Philips EEE/lab. voor groepsonderwijs bestaat uit een paneel met netvoedingsbron, waarop schakelingen tot stand kunnen worden gebracht. De houders van de insteekcomponenten zijn voorzien van de desbetreffende elektronische symbolen. De docent kan daardoor

tal van functionele schakelingen in schematische vorm voor de ogen van de studenten opbouwen. Met behulp van standaardmeetapparatuur kunnen met deze schakelingen metingen worden uitgevoerd - ter plaatse en in overeenstemming met het studieniveau. Een handleiding voor de



docent en werkcaders met uniforme diagrammen voor de leerlingen completeren het systeem. Het boek bevat een overvloed aan praktische en theoretische schakelvoorbeelden die de studenten in hun cahiers kunnen overnemen. Theorie en praktijk gaan nu gelijk op. Docent en student werken actief samen. De leerstof wordt veel gemakkelijker en met meer begrip opgenomen, wordt beter onthouden nu de praktijk van het schakelpaneel de theorie van het schoolbord aanschouwelijk maakt. Wilt u meer weten over deze effectieve en efficiënte methode van elektronica-onderwijs, vraag dan omgaand nadere inlichtingen bij:

Philips Nederland n.v.,  
Marktgroep Onderwijs,  
Eindhoven.  
Tel. 040-43 33 33, toestel 82510

# PHILIPS

# de nieuwe **KONTAKTGIDS**

is dé gids voor prijsbewusten

## **nergens goedkoper**

bouwen, vernieuwen, moderniseren  
of helemaal nieuw beginnen



**AMSTERDAM**  
vijzelstraat

**DEN HAAG**  
wagenstraat

**ROTTERDAM**  
hoogstraat

**UTRECHT**  
viestraat

**HAARLEM**  
grote houtstraat

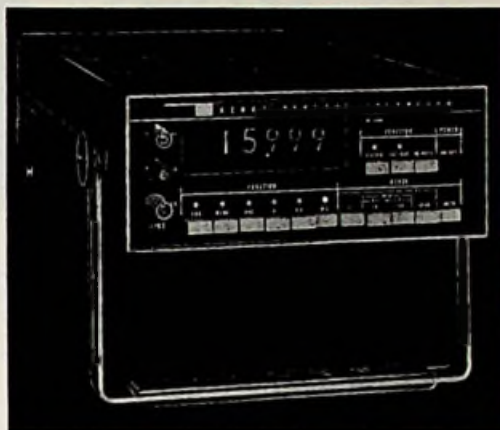


elektronika onderdelen met veel techn.gegevens en schema's, radio. apparatuur, bandrecorders, platen. spelers, versterkers enz. enz. verder een overzicht van ons assortiment elektra onderdelen o.a. schakelaars, stopkontakten, stekers enz. tevens een kollektie scheerapparaten

elektr. huishoudelijke apparatuur zoals mixers, koffiemolens, broodroosters, stofzuigers, koelkasten enz. enz. en dan ook nog een pracht assortiment verlichtingen in kleur, klassiek en modern, met vele zeer exclusieve modellen, waaronder buitenlantaarns en spotlights



Verrijgbaar als volgt: U kunt hem halen in een onzer winkels, prijs Fl. 2,00 of U maakt Fl. 3,75 over t.n.v. KLEIN'S HANDELMIJ, Kerkstraat 90-94, A'dam, op postgiro 12160, gem.giro K 4546 of U stuurt een postwissel of (in gesloten enveloppe) een betaalcheque of girobetaalkaart en U ontvangt de catalogus thuis.



#### **Systeem-Instrument 8200A**

- 400 uitlezingen per minuut.
- Automatische bereik- en polariteitkeuze.
- 60% overrange.
- Schakelbaar filter.
- 4 bereiken DC, 100  $\mu$ V resolutie.
- 2 bereiken millivolts, 1  $\mu$ V resolutie.
- 6 bereiken weerstand, 100 $\Omega$  - 10 M $\Omega$  f.s.
- 4 bereiken AC, 100  $\mu$ V resolutie.
- Geïsoleerde digitale uitgangen en afstandbediening voor programmeringsdoeleinden.



#### **Precisie-Instrument 8400A**

- 5 cijfers + 20% overrange.
- 1  $\mu$ V resolutie in basisuitvoering.
- Nauwkeurigheid 0,004% over 90 dagen.
- 4 bereiken AC, 10  $\mu$ V resolutie.
- 7 bereiken weerstand, 100 $\mu\Omega$  resolutie.
- AC/AC en DC/DC ratio.
- Digitale uitgangen en afstandbediening met programma-geheugen.

Voortbordurend op het geweldige succes van zijn Digitale Voltmeters in het algemeen en dat van het Model 8100 in het bijzonder (één van de meest verkochte meetinstrumenten ter wereld in de afgelopen 12 maanden) heeft Fluke twee nieuwe types uitgebracht: het Model 8200A, een 4 + 1 digit, 0,01% digitale voltmeter met een meetsnelheid tot 400 metingen per seconde (uit te breiden tot multimeter) en het Model 8400A, een 5 + 1 digit multimeter met extreem hoge nauwkeurigheid.



## NIEUWE DIGITALE VOLTMETERS

RIJSWIJK (Z.H.) 2100 CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13  
POSTBUS 42 TELEFOON 070-99 63 60\* TELEX 31238 ROOD NL

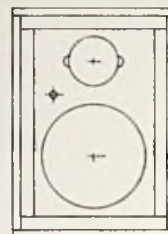
# Kliffsound luidsprekersystemen voor sublieme muziekweergave

Ontwerp en toegepaste materialen staan borg voor een sublieme weergave die zelfs de meest verwendende muziekliefhebber zal verbazen.

Ondanks de kleine afmetingen leveren Kliffsound luidsprekersystemen een krachtige basweergave; hiervoor zorgt een forse lage tonenluidspreker met een zeer soepele conus-ophanging. In de conus zelf is langvezelig dralon verwerkt voor een snelle uitdemping van lopende en staande golven. De dome-tweeter garandeert een perfecte weergave van de hogere frequenties tot 22.000 Hz., waarbij de bolvorm van de speaker een zeer goede spreiding van het geluid geeft.

Kastresonanties worden volledig onderdrukt door een zeer hechte constructie en door met zorg gekozen en royaal verwerkt dempingsmateriaal.

Dank zij een unieke beveiliging in de vorm van een gemakkelijk te bereiken zekering is overbelasting en daardoor speakerbeschadiging uitgesloten.



'Lyra' f215,-  
'Fornax' f245,-

## Technische gegevens

systeem  
hoge tonen

lage tonen

cross-over frequentie  
frequentie-bereik  
impedantie  
continue vermogen  
muziekvermogen  
beveiligd op  
waarde zekering  
afmeting (hxbxd)

## 'LYRA'

2-weg  
dome-tweeter  
diameter 25 mm.  
spreiding 120°  
conus luidspreker  
diameter 130 mm  
eigen resonantie-  
frequentie 35 Hz.  
3000 Hz.  
45 - 22.000 Hz.  
4 - 8 ohm  
20 watt  
25 watt  
30 watt  
1 ampère  
300 x 200 x 150 mm.

## 'FORNAX'

2-weg  
dome-tweeter  
diameter 25 mm.  
spreiding 120°  
conus luidspreker  
diameter 175 mm.  
eigen resonantie-  
frequentie 30 Hz.  
3000 Hz.  
40 - 22.000 Hz.  
4 - 8 ohm  
25 watt  
30 watt  
35 watt  
1.2 ampère  
350 x 250 x 200 mm.



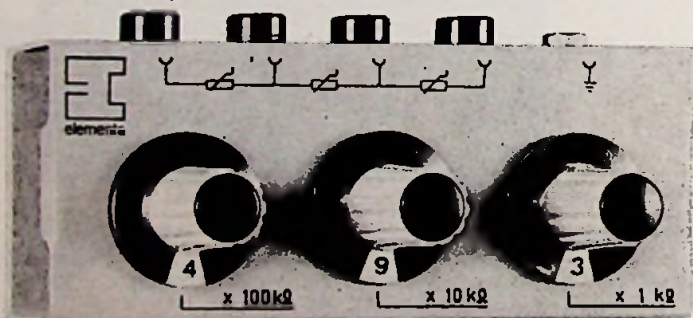
Fabrikant:

**Technisch Bureau Kliffen NV**

Hortusplantsoen 10-11, Amsterdam-C, tel. 020 - 22 44 33

## GOEDKOPE WEERSTANDDECADEN KUNNEN UITSTEKEND ZIJN

*Dit is het bewijs - dat wij u direkt uit voorraad kunnen leveren*



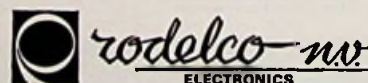
IWD 3000 Serie

Slechts 115x48x27 mm — Bruikbaar tot enige MHz en van —25 tot +85° C.

Duidelijk afleesbaar — Toleranties tot ± 0,2% — Alle combinaties leverbaar

Uit voorraad: Type IWD 3110-3210-3310 (in één huis), bestaande uit  
10 x 1 Ω + 10 x 10 Ω + 10 x 100 Ω, tolerantie ± 1% f 181,25 per stuk

Uit voorraad: Type IWD 3410-3510-3610 (in één huis), bestaande uit  
10 x 1 KΩ + 10 x 10 KΩ + 10 x 100 KΩ, tolerantie ± 1% f 156,25 per stuk



Postbus 1030 Den Haag  
Telefoon (070) 647808\*  
Telex 32506

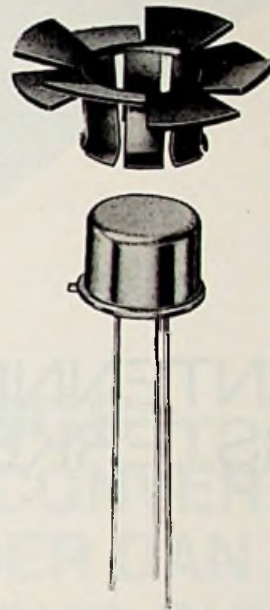
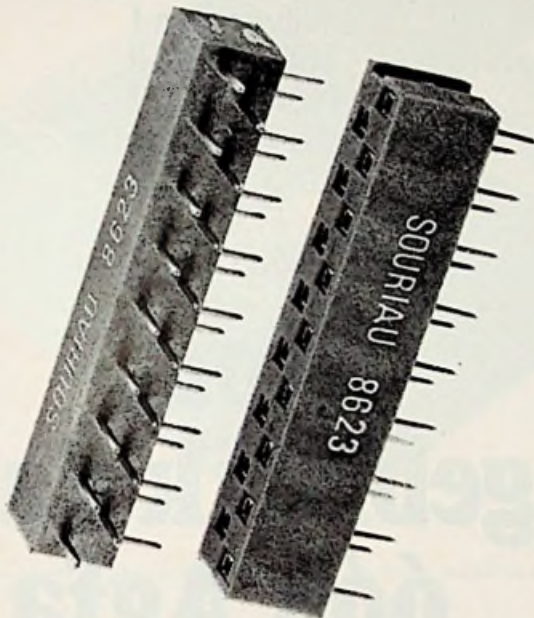
**GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN**

# SOURIAU



**KOELMATERIAAL**

**TXBF-032-025B**



Serie : 8623  
Steek : 2,54 mm  
Kontakten : 5-7-11-17-23-29-33-41  
Andere kontakten-aantallen op aanvraag.

- Eigenschappen:
- dissipatie tot 3 Watt bij natuurlijke convectie
  - benodigde ruimte zeer gering
  - eenvoudige bevestiging
  - bestand tegen vibratie
  - leverbaar voor TO-5 en TO-8

Voor nadere informatie:

Uit voorraad leverbaar door:



# S · E · B · S

## NEDERLAND

Rotterdam-3002 - Eendrachtsweg 68 - telefoon 010-13 25 64\* - telex 24050

**SCHRADER**  
ELECTRONICA

ANTENNE-  
VERSTERKERS

LIPPIJNSTRAAT 4B AMSTERDAM-W TELEFOON 020-124418

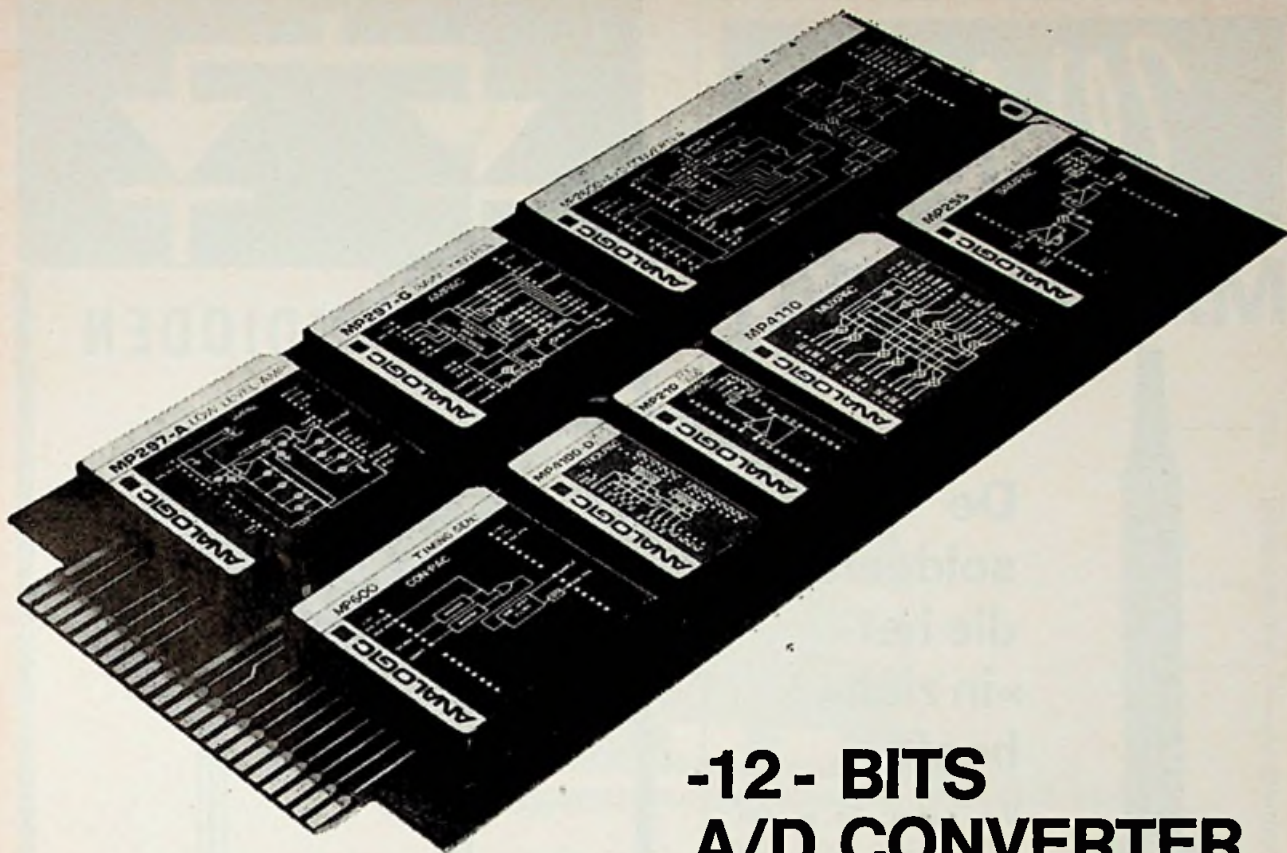
**Zeg,  
sound-lover,**

is uw kamer minder  
dan de studio's van  
Hilversum I  
Hilversum II  
Hilversum III  
Radio Luxemburg  
Radio Veronica  
R.T.B.  
B.R.T.?

**Nou,  
gebruik dan  
óók Agfa  
Magneton  
band**



**AGFA-GEVAERT**



Kompleet 10-kanaals data-acquisitiesysteem op één kaart, opgebouwd uit modules

## -12- BITS A/D CONVERTER MINDER DAN DUIZEND GULDEN?

Ja. Zelfs aanzienlijk minder.  $f$  823,— om precies te zijn, zowel voor de 12-bits als voor de  $3\frac{1}{2}$  BCD (100% overrange). Compleet met differentiale input en  $1000 M\Omega$  ingangsimpedantie! En een nauwkeurigheid van 0,05%. Bijna net zo interessant als alle tientallen andere types Analogic A/D converters. Bijvoorbeeld de AN 2715, een vijftien-bits type met een totale conversietijd van 6 micro-seconden!

Of de high en low level multiplexers, low level met 0,01% 5 mV volle schaal; of de programmable gain

amplifiers 10 mV tot 10 V volle schaal; of de sample and hold circuits met een hold decay van 15 microvolt/milliseconde! Of de D/A converters; of de modulaire voedingen; of de displays; of de complete systemen!

Modules uit voorraad leverbaar.

Het is echt wel de moeite waard om de Analogic short form catalogus of uitvoerige en gedetailleerde documentatie bij ons aan te vragen.



## KONING EN HARTMAN

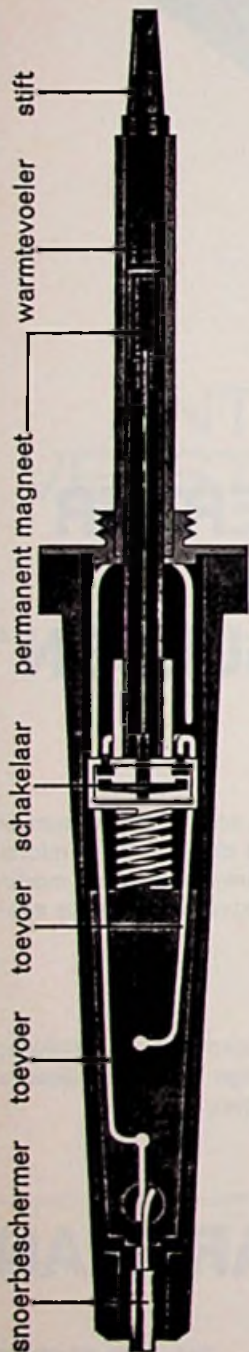
Elektrotechniek N.V.

Koperwerf 30 - 's-Gravenhage - Tel. (070) 67 83 80\*  
Telex 31528

Als U Uw aanvraag adresseert aan Koning en Hartman Elektrotechniek N.V., Antwoordnummer 764, Den Haag behoeft U geen postzegel te plakken.

# Weller®

## MAGNASTAT



**De  
soldeerbout  
die het  
»in zich«  
heeft**

Van buiten niet te zien, nauwelijks te horen, toch is de schakelaar de ziel van deze moderne en doelmatige soldeerbout.

Echt pionierswerk zorgt voor een oplossing van Uw soldeerproblemen in de temperatuur-bewuste elektronika.

In het laboratorium, in de service afd. of in de werkplaats, overal waarden kenners de voordelen van de Magnastat en de efficiency van de

**WELLER**  
**Temperatuur-Automatiek**

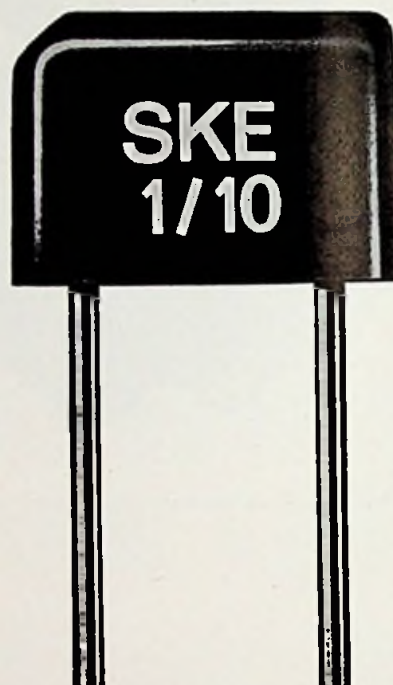
Indien U ons systeem nog niet kent, vraagt U dan even documentatie aan.

Agent voor Nederland:  
**L. Hooghart**  
**Emmapark 42 - Pijnacker**

WELLER Elektro-Werkzeuge GmbH 7122 Besigheim-Duitsland



## SILICIUMDIODEN



Type	Sper- spanning in volts	Piek- spanning in volts	Nom. stroom in amps.
SKE 1/02	125	400	1
SKE 1/06	400	800	1
SKE 1/10	800	1250	1
SKE 1/12	900	1500	1
SKE a1/10 (avalanche)	800	1300 ... 1700	1
SKE a1/12 (avalanche)	900	1700 ... 2100	1

# SEMIKRON

FABRIEK VAN  
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

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





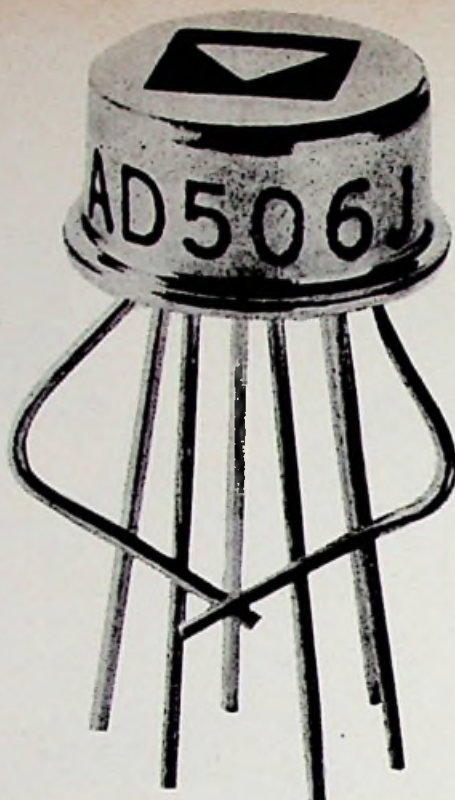
## De exclusieve eigenschappen van TEAC magnetische bandrecorders

**TEAC - a sound for everyone... everywhere. Een klank die over heel de wereld gaat: in Europa geniet men in minstens 16 landen van de sublieme TEAC-klank. Compleet assortiment. Tape-deks voor iedereen, van amateur tot professional. Verkoop en service overall!**

*Afdeling Audio-Video. Verkoopkantoor en showrooms:  
Amsterdam: Amstelveenseweg 37, tel. 020 - 143141 -  
143142. Showroom Emmen: Weerdingerstraat 60,  
tel. 05910 - 13726. Showroom Zeist: Jan Lighthartplein  
53, tel. 03404 - 12596.*

*Importeur van de wereldmerken: Arena, K.L.H.,  
J. B. Lansing, Pickering, Kenwood, Voxson.  
Tevens leverancier van Lenco alspeelapparatuur.*

**Wat maakt TEAC zo exclusief?**  
TEAC Techno-Built bandkoppen. Phase-Sensing Automatic Revers. (A-7010). Solenoid-Control druktoetsbediening (A-7010, 7030 4010). TEAC biedt zelfs een matig geprijsd stereo-dek met solenoidbediening, drie motoren en drie koppen (De A 1200 thans voor f 1160,- en een 2-spoor recorder, max. 10½" diam. 19 en 38 cm/sec. (A-7030).



## “Eerlijk gezegd hoeven andere lineaire IC's zich niet door ons bedreigd te voelen”.

Wij concurreren niet als goedkope miniatuur onderdelen, wij concurreren als een nieuwe generatie lineaire FET op amps, gelijk aan of beter dan de tot nog toe bestaande typen, en in de meeste gevallen zelfs uniek. Leest u de volgende gegarandeerde min - max specificaties maar.

AD-503 Bias stroom 10 pA; offset spanning 20 mV (regelbaar tot nul); versterking 50 000; slew rate 4 V/ $\mu$ S; offset spanningsdrift 25  $\mu$ V/ $^{\circ}$ C.

AD-506 M.b.v. een laser intern afgeregelde versie van de 503, waardoor de offset spanning beneden de 1 mV ligt, wat een externe afregeling van de offset spanning overbodig maakt.

AD-513 Externe compensatie met één enkele condensator; slew rate tot 20 V/ $\mu$ S; settling tijd 3  $\mu$ S voor 0,1 %; versterking-bandbreedte product 5 MHz, met „feedforward” compensatie: slew rate tot 50 V/ $\mu$ S; versterking-bandbreedte product tot 30 MHz); bias stroom 20 pA; offset spanning 20 mV.

AD-516 M.b.v. een laser intern afgeregelde versie van de 513, waardoor de offset spanning beneden de 1 mV ligt, wat een externe afregeling van de offset spanning overbodig maakt.

AD-511 Bias stroom 5 pA; offset spanning 1 mV; versterking 25 000; goedkope vervanging voor C-118, 20-008, 20-108, 140801, en 501/P501 versterkers.

Dit is de kern van de FET op amp serie. Dan zijn er nog de vermenigvuldigers, converters, instrumentatie versterkers en dubbeltransistoren. Zoals ook de op amps zijn deze eenheden zonder meer in de schakeling op te nemen, zonder dat externe componenten benodigd zijn. Deze worden alle m.b.v. de modernste technieken en apparatuur gefabriceerd.

Vraam om de „short-form” catalogus, een korte beschrijving van de producten en hun fabricage-technieken, inclusief gemakkelijke selectiegidsen. GRATIS.

 **ANALOG DEVICES**



# Klaasing Electronics N.V.

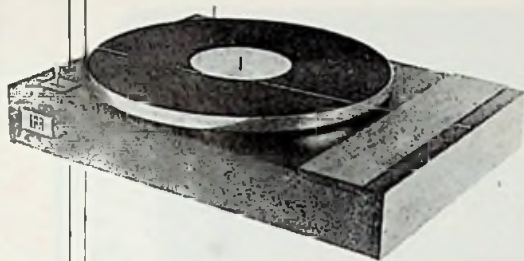
Sarphatistraat 52 AMSTERDAM-C  
 telefoon 020-928444\* telex 16434

**ERR**

**Hifi Denemarken mei '71:**

nooit eerder werd een platenspeler met snaaraandrijving getest met zo'n laag rumble-niveau en praktisch wrijvingsloze pickuparm.

Transcription unit MK-6  
 Geschikt voor de pickup-armen type SME, Ortofon, Rabco, Grace, e.a.  
 Dubbele, 48 polige synchroommotor.  
 Max afwijking snaardikte 5 micron  
 Wow en flutter minder dan 0,04% bij 33 toeren. Rumble kleiner dan 73 dB (DIN) bij 33 toeren. Afm. 41 x 31 x 13 cm. prijs f 298,-



Importeur: Bakker en de Haan N.V.

Lauriergracht 71 Amsterdam-C tel. 020-24 66 91



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

**FREQUENCY SOURCES**  
 compacte standaarden in moduulvorm 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, goldens-weld en glas-uitvoering, volgens MIL, DEF of fabrieksspecificatie. Frequentie-bereik 2,5 kHz-180 MHz.

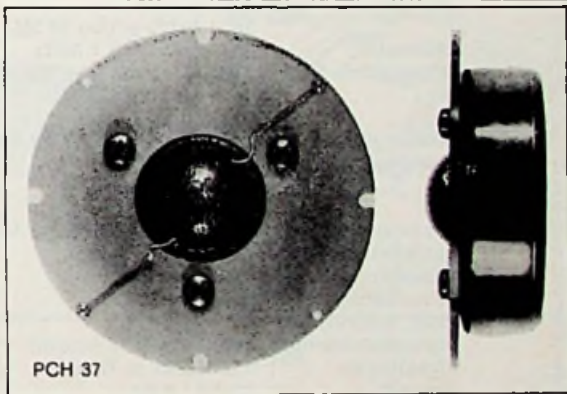
Voor  
**industrie, handel, laboratoria, defensie en amateurs**

**=STABILIX=**  
**KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.**  
 Hobbemastraat 125 Den Haag  
 Telefoon 332497



PCH 24

**Wat zit er in een klasse box?**



PCH 37

**Kwaliteits luidsprekers! HECO LUIDSPREKERS!**

Kwaliteits luidsprekers! HECO-luidsprekers! Heco luidsprekers geven de zekerheid dat uw zelfgebouwde luidsprekerbox voldoet aan de hoogste eisen. Heco biedt een sortering technisch volmaakte weergevers. Speciale lagetonen, middentonen en hogetonen-uitvoeringen van grootvermogen. „Dome“-luidsprekers voor hoge- en middentonen. Het programma omvat verder nog twee- en drieweg filters, luidsprekerkits in tweeweg, drieweg en vierweg systeem. Hoog-rendement luidsprekers van 10-110 watt voor zang, gitaar, bas, orgel.

**OVERZICHT**

Type	diam.	vermogen sinus/piek	res. freq.	kastvol.	bandbreedte	prijs
PCH 24	25	40/50	1000 Hz	hoog	1600-25000	f 36,-
PCH 64	60	20/30	1000 Hz	hoog	2000-22000	f 18,-
PCH 714	55 x 90	30/35	800 Hz	hoog	1600-20000	f 26,-
PCH 37	37	50/60	500 Hz	midden	700- 3000	f 70,-
PCH 104	100	50/60	120 Hz	1 -1,5	200- 7000	f 36,-
PCH 134	130	15/20	35 Hz	6 -10	40- 5000	f 45,-
PCH 174	175	20/30	30 Hz	10-14	30- 3000	f 54,-
PCH 204	200	25/35	25 Hz	17-25	25- 3000	f 61,-
PCH 244	250	35/50	20 Hz	30-45	20- 2500	f 92,-
PCH 304	300	50/60	16 Hz	50-80	20- 1500	f 115,-

**Technische Handelsmij TELACOM** AFD. IMPORT

Populierenlaan 41  
 St. Oedenrode (Boskant),  
 Telefoon 04138 -2254

# EEN 30 Mc, 7 DIGITS FREKWENTIETELLER VOOR fl. 1099,—<sup>\*)</sup>



## Technische specificaties:

frekwentiebereik : 5 Hz - 30 MHz  
 ingang : FET 1 M $\Omega$   
           : met extra probe 10 M $\Omega$   
 tijdbasis : kwartskristal 1 MHz  
 telperiodes : 100  $\mu$ s - 1 ms - 10 ms - 100 ms -  
               : 1 s - 10 s  
               : instelbaar  
 pauzetijd : instelbaar van 0,3 tot 6 sec.  
 componenten : 36 IC's  
               : 8 transistoren  
               : 9 dioden  
 netaansluiting : 220 V, 50 Hz, circa 18 VA  
 nauwkeurigheid : ca. 10<sup>-6</sup>  $\pm$  1 digit  
 triggering : automatisch  
 gevoeligheid : circa 20 mV  
 max. toelaatbare  
 ingangsspanning : 600 V=  
 afmetingen : 272 x 155 x 72 mm  
 gewicht : circa 1,8 kg

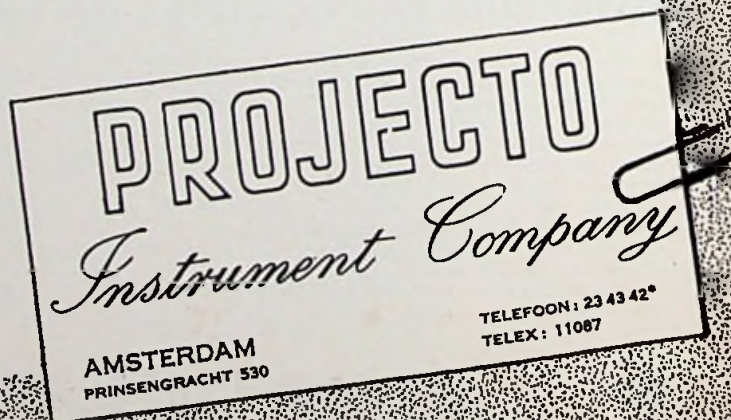
- frekwentiebereik 5 Hz - 30 MHz
- gevoeligheid 20 mV
- hoogohmige FET-ingang met overspanningsbeveiliging
- kwartstijdbasis
- instelbare decimaalpunt
- 7 digits met geheugen

<sup>\*)</sup> excl. BTW

## Nu ook leverbaar:

**DIGISTOP:**  
 digitale timer-stopwatch  
 6 digits, tot  $\frac{1}{100}$  sec.  
 prijs f 510,—<sup>\*)</sup>

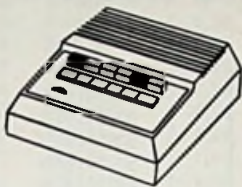
**DIGITIME:**  
 digitale klok  
 6 digits           prijs f 370,—<sup>\*)</sup>



# AIPHONE

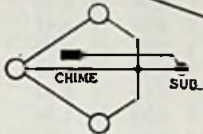
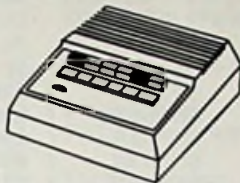
## GESPECIALISEERD IN MODERNE COMMUNICATIE

**LA-3**



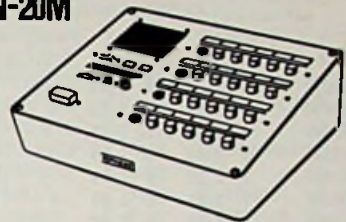
Hoofdtoestel voor 3 aansluitingen

**LC-3**



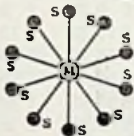
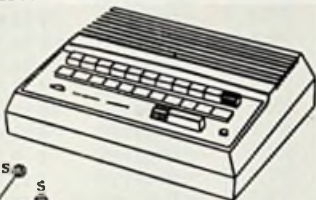
Cross systeem 4 verbindingen

**N-20M**



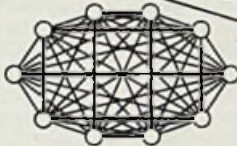
Hoofdpst voor 20 aansluitingen  
druk-spreek systeem uit te breiden  
tot 60 aansluitingen

**LA-10**



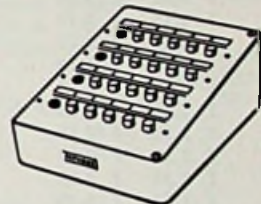
Hoofdtoestel voor 10 aansluitingen

**LC-10**



Cross systeem 11 verbindingen

**N-20A**

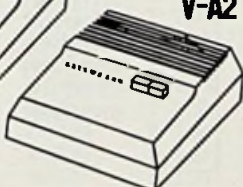


keuzebox - 20weg lijnkelezer

Subs LA-serie



**V-A2**



**V-A**

Standaard model

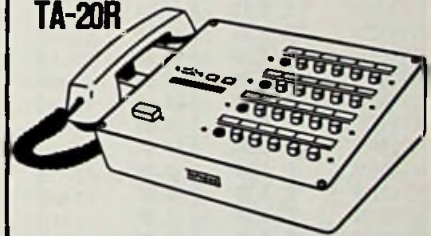
Tweewegmodel

**LC-10S**



Combinatie systeem

**TA-20R**



Hoofdpst 20 lijn  
Telefoon type intercoms  
selectief systeem

**GA-50**



Telefoonversterker

Stroom adapters



**PS-24**

Output DC 6V-9V  
AC 12V

**PS-2S**



Output DC 24V, 1A  
1 tot 20 posten

**TA-RA**



subapparaten selectief systeem

Importeurs  
voor de  
Benelux:

**IHK**

**CCI**

INTERNATIONAAL HANDELSKANTOOR  
ZEEKANT 94 G, DEN HAAG TEL. 559874

Comptoir Commercial International  
115, Frankrijklei, Antwerpen tel. 327864

**Onderstaande prijzen zijn exclusief 14 % BTW.**

Sinds 14 oktober 1971 zijn de volgende TTL prijzen bij VAN DAM ELEKTRONICA van toepassing (voor gemengde afname):

type	1-24	25-99	type	1-24	25-99	type	1-24	25-99
SN7400N	f 1,58	f 1,39	SN7460N	f 1,58	f 1,39	SN74150N	f 16,20	f 14,26
SN7401N	f 1,58	f 1,39	SN7470N	f 3,45	f 3,04	SN74151N	f 7,65	f 6,73
SN7402N	f 1,58	f 1,39	SN7472N	f 2,43	f 2,14	SN74153N	f 6,75	f 5,94
SN7403N	f 1,58	f 1,39	SN7473N	f 3,87	f 3,41	SN74154N	f 14,40	f 12,67
SN7404N	f 2,21	f 1,94	SN7474N	f 3,38	f 2,97	SN74155N	f 7,65	f 6,73
SN7405N	f 2,21	f 1,94	SN7475N	f 5,58	f 4,91	SN74156N	f 7,65	f 6,73
SN7406N	f 4,28	f 3,76	SN7476N	f 4,14	f 3,64	SN74157N	f 9,—	f 7,92
SN7407N	f 4,28	f 3,76	SN7480N	f 4,95	f 4,36	SN74160N	f 13,60	f 11,97
SN7408N	f 2,07	f 1,82	SN7481N	f 9,—	f 7,92	SN74161N	f 13,60	f 11,97
SN7409N	f 2,07	f 1,82	SN7482N	f 7,20	f 6,34	SN74162N	f 13,60	f 11,97
SN7410N	f 1,58	f 1,39	SN7483N	f 10,13	f 8,91	SN74163N	f 13,60	f 11,97
SN7412N	f 1,58	f 1,39	SN7484N	f 9,68	f 8,51	SN74164N	f 16,56	f 14,58
SN7413N	f 4,28	f 3,76	SN7485N	f 14,85	f 13,07	SN74165N	f 16,56	f 14,58
SN7416N	f 3,15	f 2,77	SN7486N	f 2,79	f 2,46	SN74166N	f 16,56	f 14,58
SN7417N	f 3,15	f 2,77	SN7489N	f 46,—	f 40,48	SN74167N	f 26,45	f 23,28
SN7420N	f 1,58	f 1,39	SN7490N	f 5,85	f 5,15	SN74170N	f 13,81	f 16,56
SN7423N	f 2,39	f 2,10	SN7491AN	f 8,91	f 7,84	SN74174N	f 13,05	f 11,48
SN7425N	f 2,39	f 2,10	SN7492N	f 5,85	f 5,15	SN74175N	f 9,90	f 8,71
SN7426N	f 2,39	f 2,10	SN7493N	f 5,85	f 5,15	SN74176N	f 15,30	f 13,46
SN7427N	f 2,39	f 2,10	SN7494N	f 8,10	f 7,13	SN74177N	f 15,30	f 13,46
SN7428N	f 3,24	f 2,85	SN7495N	f 6,35	f 5,58	SN74180N	f 11,38	f 10,01
SN7430N	f 1,58	f 1,39	SN7496N	f 10,35	f 9,10	SN74181N	f 33,75	f 29,70
SN7432N	f 2,39	f 2,10	SN7497N	f 29,25	f 25,74	SN74182N	f 9,45	f 8,32
SN7437N	f 3,06	f 2,69	SN74100N	f 11,81	f 10,40	SN74184N	f 23,44	f 20,63
SN7438N	f 3,06	f 2,69	SN74104N	f 5,58	f 4,91	SN74185AN	f 23,44	f 20,63
SN7440N	f 1,98	f 1,74	SN74105N	f 5,58	f 4,91	SN74190N	f 14,40	f 12,67
SN7442N	f 8,10	f 7,13	SN74107N	f 3,87	f 3,41	SN74191N	f 14,40	f 12,67
SN7443N	f 8,55	f 7,52	SN74110N	f 5,67	f 4,99	SN74192N	f 15,75	f 13,86
SN7444N	f 8,55	f 7,52	SN74111N	f 9,72	f 8,55	SN74193N	f 15,75	f 13,86
SN7445N	f 15,30	f 13,46	SN74118N	f 10,58	f 9,31	SN74194N	f 15,19	f 13,37
SN7446AN	f 12,96	f 11,40	SN74119N	f 13,73	f 12,08	SN74195N	f 15,19	f 13,37
SN7447AN	f 9,45	f 8,32	SN74121N	f 4,45	f 3,92	SN74196N	f 15,19	f 13,37
SN7448N	f 12,96	f 11,40	SN74122N	f 5,98	f 5,26	SN74197N	f 15,19	f 13,37
SN7450N	f 1,58	f 1,39	SN74123N	f 11,95	f 10,52	SN74198N	f 24,30	f 21,38
SN7451N	f 1,58	f 1,39	SN74132N	f 8,19	f 7,21	SN74199N	f 21,15	f 18,61
SN7453N	f 1,58	f 1,39	SN74141AN	f 8,51	f 7,48			
SN7454N	f 1,58	f 1,39	SN74145N	f 12,81	f 11,28			

Enkele belangrijke combinaties van IC's kosten dan nog:  
 SN7490 + SN7475N + SN74141AN + cijferbuis  
 GN4P incl. buisvoet . . . . . f 39,69  
 SN7490N + SN7475N + SN74141AN + cijferbuis  
 ZM1000 incl. buisvoet . . . . . f 37,19  
 SN7490N + SN7475N + SN7447AN + minitron  
 3015F . . . . . f 34,04

Voor Uw TTL voeding kunnen wij U (zij het nog beperkt) leveren:  
 SGS Geïntegreerde voedingsschakeling in TO-3 behuizing. Deze voedingen zijn stroombegrensd met een te-

ruglopende stroomkarakteristiek. Leverbaar in de uitvoeringen:

L005T1 Uitgangsspanning 5 volt, uitgangsstroom max. 600 mA  
 L036T1 Uitgangsspanning 12 volt, uitgangsstroom max. 500 mA  
 L037T1 Uitgangsspanning 15 volt, uitgangsstroom max. 400 mA

De prijs van deze complete voedings-IC's maakt zelfbouw uit economisch oogpunt gezien, onaantrekkelijk . . . de stuksprijs bedraagt f 12,50.

Voor een uitgebreide informatie betreffende de technische gegevens en prijzen van onze versterker- en FM-onderdelenpakketten zie onze advertenties in het septembernummer van dit blad.

# VAN DAM ELEKTRONICA — VAN DAM ELEKTRONICA — VAN DAM ELEKTRONICA

## afgeleiderprijzen Van Dam Elektronica excl. 14 % BTW

ermanium	2N4914	f 11,90	TIP29C	f 5,17	Unijunction	SN72702N	f 4,80	ITT/SIEMENS/	
nsistoren	2N5034	f 6,05	TIP30	f 4,30	transistoren	SN72709DN	f 5,55	SEMİKRON	
125	f 1,33	2N5036	f 6,45	TIP30A	f 4,68	2N2646	f 4,59	Bruggelijk-	
126	f 1,33	2N5320	f 8,—	TIP30B	f 5,28	2N2647	f 14,85	richters, silicium,	
127	f 1,33	2N5322	f 9,15	TIP30C	f 5,83	2N4893	f 3,90	printmodel	
127/128	f 2,75	2N5323	f 6,45	TIP31	f 4,51	D1371	f 4,72	B40C400 f 2,25	
132	f 1,33	BC107B	f 1,27	TIP31A	f 4,90	TIS43	f 2,36	B40C800 f 2,40	
187/188	f 2,86	BC108B	f 1,33	TIP31B	f 5,28			B40C1200 f 2,61	
187/188K	f 3,26	BC109C	f 1,33	TIP31C	f 5,83	Tunneldioden	SN72741L	f 4,10	
139	f 4,27	BC121	f 2,24	TIP32	f 5,17	TD716	f 4,27	SN72741N	f 3,75
149	f 3,47	BC135	f 1,66	TIP32A	f 5,50			SN72741P	f 5,05
161/162	f 6,02	BC136/137	f 3,96	TIP32B	f 6,05	Varicap dioden	SN75451P	f 6,80	B40C3300/5000
118	f 2,13	2 x BC138	f 4,96	TIP32C	f 6,60	BA102	f 1,43	TAA263	f 5,80
121	f 2,09	BC147B	f 1,20	TIP33	f 7,15	BA110	f 1,85	TAA293	f 6,05
124	f 1,73	BC148B	f 1,—	TIP33A	f 7,48	BA141	f 4,80	TAA310	f 6,35
125	f 1,63	BC149C	f 1,—	TIP33B	f 8,03	BA142	f 3,05	TAA710	f 10,80
126	f 1,43	BC154	f 1,98	TIP33C	f 8,58	BA163	f 8,10		
127	f 1,43	BC159B	f 1,33	TIP34	f 10,23				
239	f 3,06	BC170B	f 0,80	TIP34A	f 10,90	Geïntegreerde			
SY27	f 2,91	BC171B	f 0,90	TIP34B	f 11,44	schakelingen,			
SZ18	f 6,38	BC177	f 1,68	TIP34C	f 12,65	digitaal, RTL			
456A	f 7,40	BC178B	f 1,58	TIP35A	f 20,57	MC717P	f 7,19	MOS	
1304	f 1,40	BC179B	f 1,68	TIP36A	f 27,50	MC718P	f 6,30	shiftregisters	
1305	f 1,40	BC181A	f 0,94	TIS18	f 3,52	MC719P	f 7,20	7B3000LA	f 52,95
		BC182B	f 0,80	TIS60	f 1,36	MC767P	f 25,20	7B3002LA	f 55,86
		BC183B	f 0,75	TIS61	f 1,62	MC780P	f 25,20	7B3003LA	f 71,65
		BC184B	f 0,85	TIS62	f 1,75	MC788P	f 7,65		
		BC184C	f 0,85	TIS97	f 1,73	MC789P	f 7,20	Fotodioden	
		BC212B	f 1,05	40233	f 3,10	MC790P	f 10,80	APY12	f 4,50
		BC213B	f 1,—	40316	f 4,50	MC792P	f 7,20	OAP12	f 8,15
		BC214B	f 1,10	40317	f 3,80	µL914	f 3,70		
		BC214C	f 1,10	40360	f 4,35	µL923	f 6,75	Silicium dioden	
		BD115	f 4,28	40361	f 4,90			1N914	f 0,38
		BD124	f 5,66	40362	f 5,95	Geïntegreerde		1N3754	f 1,55
		BF118	f 5,49	40363	f 8,75	schakelingen,		1N4001	f 0,60
		BF123	f 2,48	40406	f 5,65	lineair		1N4002	f 0,65
		BF125	f 2,48	40407	f 3,90	CA3000	f 18,25	1N4003	f 0,70
		BF127	f 2,34	40408	f 5,20	CA3012	f 8,75	1N4004	f 0,75
		BF152	f 2,05	40409	f 5,55	CA3018	f 7,85	1N4005	f 0,78
		BF165	f 2,20	40410	f 6,35	CA3020	f 12,40	1N4006	f 0,83
		BF166	f 2,75	40411	f 20,65	CA3028	f 7,—	1N4007	f 0,92
		BF167	f 2,42	40594	f 10,70	CA3035	f 11,90	1N4009	f 0,50
		BF194	f 1,48	40595	f 10,70	CA3046	f 7,85	3A2,	
		BF195	f 1,48			CA3047	f 12,60	MHR400	f 2,79
		BF224	f 1,27			CA3048	f 19,45	1N4143	f 2,79
		BF259	f 4,—	FET transistoren		CA3059	f 15,55	1N4148	f 0,38
		BF298	f 2,70	2N3819	f 2,30	CA3062	f 23,50	1N4448	f 0,49
		BF357	f 4,30	2N3820	f 3,84	PA237	f 17,10	1N5060	f 1,20
		BFX41	f 3,10	2N3823	f 10,40	PA246	f 24,75	12F5	f 5,05
		BFY56A	f 2,53	2N4857	f 13,60	MC1429G	f 14,75	21PT10	f 4,25
		BFY64	f 1,85	2N5245	f 3,50	MC1430P	f 15,—	41HF5	f 5,90
		BFY72	f 1,49	3N128	f 7,05	MC1435P	f 27,—	41HFR5	f 5,90
		BFY90	f 11,—	3N140	f 7,85	MC1439G	f 9,50	BA130	f 0,60
		C407	f 1,43	3N141	f 7,50	MC1460G	f 15,25	BY133	f 1,35
		MD7001	f 9,—	40673	f 10,—	MC1461G	f 23,—	BYY33	f 1,35
		MJE340	f 5,62	BF245B	f 2,40	L005T1	f 12,50	ESK1/02	f 0,86
		MJE370	f 5,40	BF247B	f 3,—	L036T1	f 12,50	ESK1/06	f 0,90
		MJE371	f 5,85	BF256A	f 2,60	L037T1	f 12,50	ESK1/10	f 0,99
		MPSA-12	f 4,05	TA7153	f 15,35	LM703L	f 3,85	ESK1/12	f 1,05
		TIP29	f 3,63	TAA320	f 3,05	µA723C	f 8,95		
		TIP29A	f 4,—	TIS34	f 2,36	SAJ110	f 24,10	Germanium	
		TIP29B	f 4,51	SU2099A	f 22,50	SN72702L	f 5,25	dioden	
								Red-LID-2	f 9,10
								Red-LID-4	f 9,10
								TIL205	f 9,95

ns hoofdkantoor te Rotterdam is nu ook onder telex 25336 bereikbaar.

V TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

# van dam

## ELEKTRONICA

Verkoop: Snellemanstraat 10 - 11 - Postbus 3149 - Rotterdam-Noord. Telefoon: 010 - 24 08 12 - Postbus 29 55 50. Bankier: Amro-Bank Middel-landstraat.

Verkooppunt voor Amsterdam: Blasiusstraat 14 - 16, telefoon 020 - 94 72 18.

Hoofdkantoor: Snellemanstraat 10, Rotterdam, tel. administratie: 010-24 55 16. Telex: 25336.

Wij zijn 's maandags de gehele dag gesloten, verder geopend van 9.00 uur tot 18.00 uur.

watts	Types		Ohmic values $\Omega$	Dimensions mm	
	SFERNICE	MIL-R 10509 F char. C		Dim.	Length
1/8	RCMS 02	RN55	1 to 330 K	2,5	6,5
1/4	RCMS 05	RN60	1 to 1 M $\Omega$	3,65	10,2

## 1% - 50 ppm en een korte levertijd is niet langer een luxe meer.

In ieder geval niet, wanneer U metaalfilmweerstand uit ons leveringsprogramma gebruikt. In voorraad zijn de typen 1/8 W (RN55) en 1/4 W (RN60) in waarden tussen 10  $\Omega$  en 1 M  $\Omega$  volgens de E-96 reeks. De prijzen variëren afhankelijk van het aantal en type tussen 30 en 75 cent per stuk. Minimum bestel-aantal 10 stuks per waarde.



**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!!!**

**NIJKERK ELEKTRONIKA**

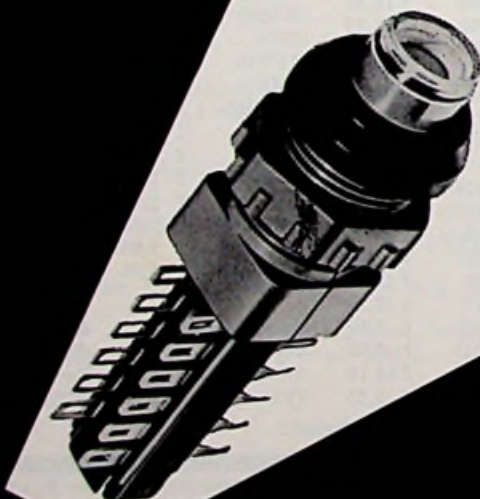
**De grootste voorraad  
elektronische onderdelen  
Vraag onze  
dikke voorraad-katalogus**

Amsterdam-Drentestraat 7-Telefoon 020-428933\*-Telex 11625-Nesco  
Brussel 1020-Koninginnelaan 267-Telefoon 28 20 70\*-Telex 23834

### 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**

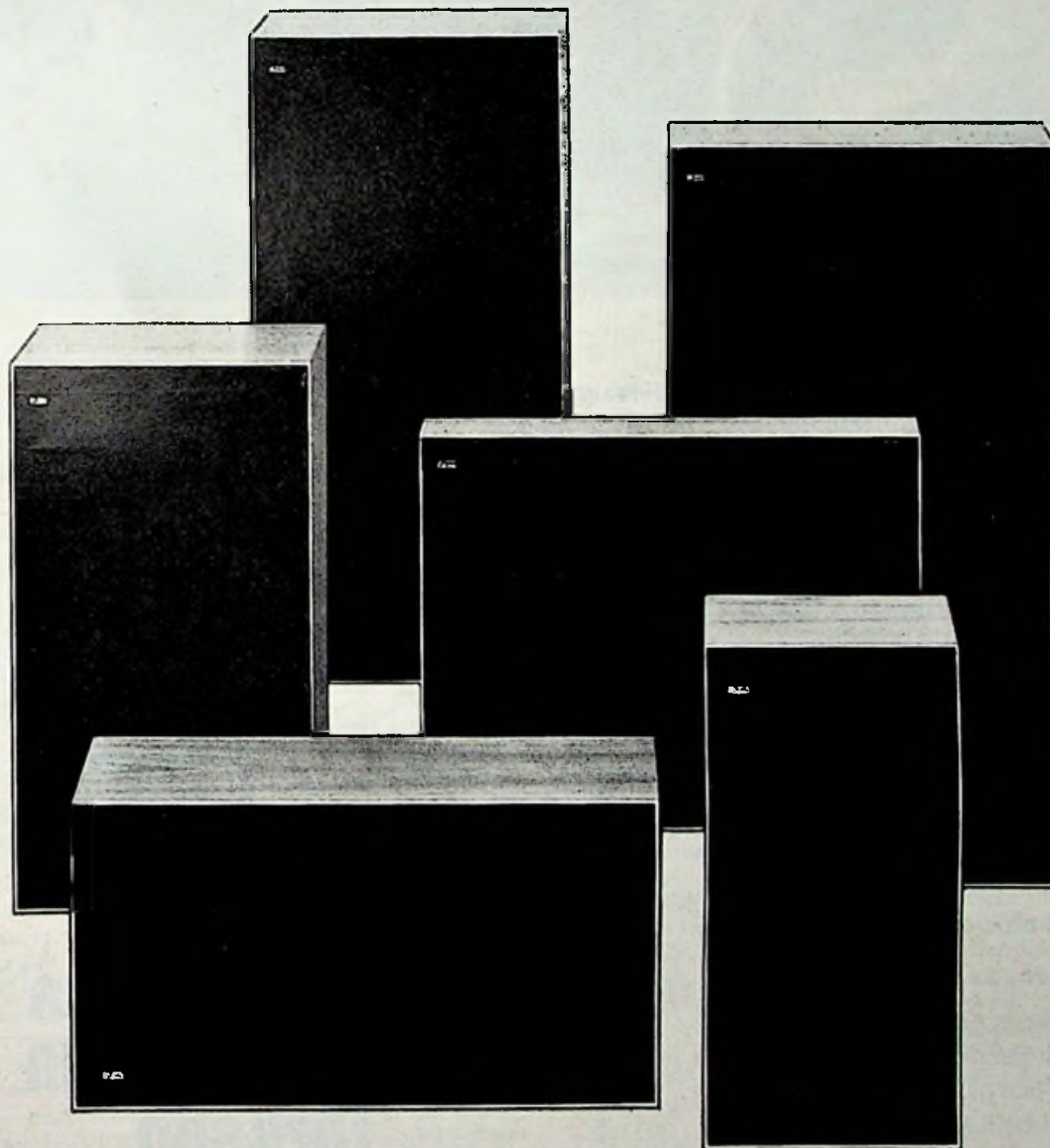
Importeur: **TECHNISCH BUREAU UYLENBURG**  
Postbus 176 - Haarlem  
Tel. 023 - 315 709





Luidsprekers hebben een nieuwe ontwikkeling doorgemaakt. De nieuwe B&O Beovox-serie bewijst hoe de weergave zulverder kan zijn ondanks toename van het vermogen, terwijl tegelijkertijd het formaat van de luidspreker kleiner is!

De nieuwe serie B&O Beovox luidsprekers voldoet aan alle eisen van luidsprekersystemen van topkwaliteit. U kunt kiezen uit zes modellen, met een inhoud variërend van 5 tot 30 liter en een muziekbelasting van 20 tot 75 Watt. Luidsprekers in gesloten behuizing, voorzien van dome-eenheden, met een uitstralingshoek van 120°, die het gehele midden- en hooggebied bestrijken. Daarnaast heeft B&O de nieuwe Beovox 5700 uitgebracht - een studio monitor luidspreker met nieuw ontworpen eenheden, waarin een geheel nieuw principe ter verkrijging van onvervormde basweergave is toegepast. Inhoud: 47 liter. Uitstralingshoek: 160°. Muziekvermogen: 100 Watt. Prijzen (incl. BTW) van f 160,- tot f 965,-. Leverbaar in teak, palissander en eiken. De Beovox 2700 bovendien ook in witte uitvoering.



Bezoek een B&O-dealer en laat u deskundig voorlichten. Vraag een adreslijst van alle dealers en een kleurenkatalogus aan bij Bang & Olufsen Nederland, Postbus 36, 's Graveland.

# MIDDELBAAR ELEKTRONICUS



Onze opleidingen zijn gericht op **middelbaar niveau**. Wij leiden geen uitvinders op, maar mensen voor de praktijk.

Dat houdt in, dat wij veel **moderne elektronica** geven, zoals digitale techniek en meettechniek en alleen die wis- en natuurkunde die nodig is.

Onze cursisten krijgen **leidinggevende functies** in de service-sector of gaan de technisch-commerciële kant op.

Wij leiden op in niveau's. Elk niveau is een afgerond geheel en waardevol voor de praktijk.

U kunt schriftelijk, met of zonder mondelinge begeleiding (1 x per maand), studeren.

U wordt ingepast, afhankelijk van uw vooropleiding.

Voor gezakten voor monteur NERG hebben wij een mondelinge **stoomcursus** van 5 maanden. Daarom hebben wij de meeste geslaagd bij het NERG monteurs-examen.

De cursussen starten begin januari.

**Militairen** studeren met een korting van 15% ... 100% (vraag uw WZZ-officier).

**Basis  
Elektronicus**

10 maanden

**Elektronica  
Monteur NERG**

14 maanden

**Middelbaar  
Elektronicus**

15 maanden

Zend mij meer gegevens betreffende

- BASIS-ELEKTRONICUS
- ELEKTRONICA-MONTEUR NERG
- EXAMENKLAS MONTEUR NERG
- MIDDELBAAR-ELEKTRONICUS

Naam: ..... Leeftijd: .....

Adres: ..... Plaats: .....

Tel. huis: ..... Tel. zaak: .....

Vooropl.: .....

## 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



## Is de elektronische krant toekomst en oplossing...

Het in dit nummer geplaatste artikel „Facsimilé-overdracht per televisie“ van Dr. Sueyoshi Soejima is aanleiding tot deze overpeinzingen over de gevolgen van dit nog niet geheel in gebruik zijnde medium en de eventuele mogelijkheden daarvan bij gebruik in onze maatschappij. Facsimilé is niet nieuw. Het hierboven genoemde artikel is dan ook niet geplaatst met het oogmerk actueel te zijn, maar alleen omdat het interessante en technische informatie verschaften, bovendien zo eenvoudig is.

Ruim twee jaar geleden stond uw redacteur, met een Japanse facsimilé-afdruk in zijn handen, met een collega van de Sender Freies Berlin, die experimenteerde met de z.g. SCA-kanalen en hun toepassingen, eindeloos te fantaseren over de mogelijkheden van dit interessante medium, die de „Heidelberger“ wel eens antiek zou kunnen maken. Genoemde facsimilé zag er voortreffelijk uit en alleen de blauwe kleur van de letters deed vermoeden, dat er „iets“ vreemds aan was.

Het „vreemde“ was, dat deze krant in nauwelijks tien minuten, over vele kilometers afstand, draadloos was overgeleid en kijk ... dat zien wij de krantenjongens op de fiets in tien minuten nou niet zo direct doen.

Deze nieuwe techniek van het medium nu lijkt een goede oplossing voor het „krantenprobleem“. De techniek heeft de concurrenten voor de dagbladen geschapen, nl. radio en vooral de televisie, terwijl de financiële steunpilaren van het historische „dagblad“ door de etherreclame aan het wankelen zijn gebracht. Of dit de enige reden is van het op de voetstukken wankelen van krantenbedrijven is hier niet de plaats om op in te gaan.

Wie wel eens een „krantenbedrijf“ heeft bezocht, zal zeker onder de indruk zijn gekomen van het gigantische van zo'n onderneming, waar, als de hoogspanning is opgevoerd en „de krant zakt“, de machtige motoren van de drukpersen beginnen te zoemen tot oorverdovende hoogte. Indrukwekkend en diep ingrijpend in het hart is dit zeker, maar de vraag is gewettigd of dit systeem van directe communicatie niet wat ouderwets is geworden, zeker wanneer men de verspreidingsnetten van zo'n krant beziet.

Een wezenlijk verschil tussen krant en radio of televisie is, dat de informatie van radio en TV van voorbijgaande aard is, men kan het niet meer „naslaan“ of in details tot zich door laten dringen. Men kan het ook niet bewaren en evenmin zijn brood ermee inpakken. Het is misschien daarom, dat de krant op zijn nieuwe plaats wordt gedrongen, nl. in de functie van actueel naslagwerk, van wat we voor de televisie gezien of op het nieuws gehoord hebben (of nog helemaal niets van vernomen hebben), in ieder geval actuele informatie op de tweede plaats. Het is daarom in deze tijd al bijna nonsens, dat er tijdens de verkiezingen een extra editie verschijnt met uitslagen, die we „gisteravond“ tot vervelens toe op de televisie hebben gezien. Dit is dus een feit: in actuele zin is de krant als medium

op de tweede plaats gekomen, financieel blijkbaar niet meer corresponderend met de behoefte van de lezers en qua verspreidings- en vervaardigingssysteem uit de tijd (of om iets te nuanceren, nog niet uit de tijd). Als communicatiemiddel gezien, is de krant echter interessant omdat de „zender“ wat fors is uitgevallen (als gebouw misschien even groot als een omroep) maar de „ontvanger“ slechts beschikt over twee handen en „kunnende lezen“.

Maar nu eens wat anders. Wanneer u ook het artikel op blz. 423 van *RE* 11 '71 hebt gelezen, dan doen we het volgende futuristische (en misschien fantastische) voorstel:

1. De drukpersen met het verspreidingssysteem schaffen we af. Voor het personeel is omscholing (zij het in kleinere aantallen) mogelijk. Dat hiertegenover wel eens het argument valt, dat er minder werkgelegenheid zou zijn is in deze tijd kennelijk wat minder klemmend, omdat we via de media kunnen vernemen, dat er bedrijven gedwongen worden hun personeel in te krimpen.
2. De opmaak en de zettters blijven (uiteraard de journalisten ook!). De zetterij kan sterk worden vereenvoudigd tot kleine direct afdrukkende machines.
3. De krant schaft zich een facsimilé zender aan alsmede een dienstdoend personeelslid, welke de bladen in de zender schuift.
4. De „lezers“ huren bij de kranten een eenvoudige facsimilé ontvanger (de prijs bedraagt ongeveer f 250 per stuk, maar dat is naar horen zeggen). Die voor 4 x f 17,40 per jaar (of meer) plus een bedrag ineens gefinancierd zou moeten worden. Dat is niets nieuws, de PTT doet dat met telefoons en telexen al jaren.
5. Bij de warenhuizen kopen de lezers hun rollen papier voor het afdrukapparaat.
6. Des nachts werken alle „printers“ in de huizen, door het keuze-signaal ingesteld voor de gewenste „merk“krant. De krant ligt 's morgens nog vroeger op het matje en de fietsjongen kan thuis blijven.
7. In de stationskiosken zijn droogkopieerapparaten aanwezig om „voortsnellende reizigers“ het laatste nieuws te kunnen verschaffen.

Natuurlijk is dit idee financieel gezien een lachertje, want wij drukken „vermogens“ nu eenmaal uit in watt en niet in geld, maar tóch is dit een alternatief dat de krant tegemoet kan gaan en zelfs de krant actueler kan maken. De „extra editie“ krijgt een geheel nieuwe functie die weleens televisie en radio in de schaduw zou kunnen doen staan. Zo is het avondblad via de ochtend de nacht ingegaan, een nacht die perspectieven biedt, omdat er drie FM-netten en twee TV-netten in Nederland zijn, die 's nachts niet worden gebruikt... en dus alleen maar klaar liggen om op een eenvoudiger manier geëxploiteerd te worden dan onze Japanner voor mogelijk houdt. Misschien kan het nog goedkoper, wanneer men bij het Energiebedrijf „nachtstroom“ aanvraagt... Over de „Post“ hebben we het nu nog maar niet.

C. L. D.

## Frans schaduwrooster-beeldweergeefbuis van de baan?

Dit nieuwe huistype, destijds met veel élan door CFT aangekondigd (zie RE 1967, nov. blz. 1190), schijnt de eindstreep niet te kunnen halen, ondanks dat in het laboratorium-stadium wel degelijk betere resultaten zijn behaald ten opzichte van de alom ingeburgde schaduwmaskerbuis van Amerika.

Het wacht namelijk alleen nog op de toestemming van de Franse regering, dat nog dit jaar een contract zal worden getekend tussen Thomson-CFT (die bovengenoemde buis in ontwikkeling had) en RCA, waarbij een gemeenschappelijke organisatie wordt opgericht met een meerderheid van Thomson.

Deze nieuwe firma zou dan de productie ter hand nemen van schaduwmaskerbuisen met 110° afbuiging volgens patenten van RCA, alsmede de bijbehorende onderdelen.

Hoewel Thomson-Brandt verklaarde dat dit contract geen invloed zal hebben op de activiteiten inzake de schaduwroosterbuis, is het vermoeden gewettigd, dat deze buis is „afgeschreven“. De belangrijkste reden daartoe zou kunnen zijn, dat het ondanks alle optimistische aankondigingen tot nu toe niet is gelukt om de buis in serieproductie te krijgen. Ook het plan om in de Sovjet-Unie een fabriek voor deze productie te bouwen werd tot op heden niet gerealiseerd. In de USSR en de andere Oosteuropese landen past men tegenwoordig vrijwel uitsluitend de normale schaduwmaskerbuis toe.

Toch wel jammer, dat dit veelbelovende project met zijn grote luminantie-opbrengst niet uit de verf kon komen. Is dit het zoveelste kapitaal-politieke slachtoffer, zoals reeds zo vaak een technisch goed ontwerp het loodje legt tegen een minder goede constructie die toevallig wat eerder op de markt was?

## Q-8 in de auto

Vierkanalen registratie door 8-sporige geluidsbandcassettes was het wachtwoord tijdens de „Consumer Electronics Show“ in Chicago. Motorola introduceerde op deze tentoonstelling haar 4-kanalen stereo-installatie voor gebruik in auto of huiskamer. Acht-sporige cassettes zullen komend jaar ook in Europa op de markt komen.

## Archief met televisie

Systems CMX, een dochteronderneming van CBS en Memorex, kondigde onlangs een apparaat aan, waarmee beelden en documenten kunnen worden opgetekend, bewaard en weergegeven. Het apparaat werkt met een rekenaar-gestuurd magnetisch schijfengeheugen. De toegangstijd tot een beeld uit een bestand van enkele tienduizenden beelden zou minder dan 70 ms bedragen.

Het apparaat bestaat uit een eenheid voor de verwerking van de videosignalen van de opnemende TV-camera's, een aantal gewijzigde aandrijfeenheden voor geheugen-schijven en twintig oppervlakte-schijvenpakketten. Elk schijvenpakket heeft een capaciteit van meer dan 4000 beelden op standaard dokumentformaat. Het aantal invoerstations, bestaande uit TV-monitoren, een toetsenbord voor het adresseren en een „hard-copy“-apparaat.

Bij het terugvragen uit het hoofdarchief, kan door optekening op een schijvenpakket een werkarchief worden gevormd. Digitale transmissie van de beeldinformatie is mogelijk. Als potentiële klanten noemt Memorex onder andere makelaars, verzekeringsmaatschappijen, bibliotheken en TV-omroepen.

## PAL in Joegoslavië

Sinds enige tijd zendt de Joegoslavische televisiezender TV Ljubljana (Ljubljana-Krvavec, kanaal 21) experimenteel in kleur volgens het PAL-systeem uit. Ook de zender te Belgrado zou dit jaar nog met experimentele kleuruitzendingen beginnen.

## Radio Luxembourg

Radio Luxemburg bereidt de bouw van een langegolfzender met een vermogen van 2000 kW voor, die zal bestaan uit twee afzonderlijke zenders van elk 1000 kW vermogen. De nieuwe installatie zal op 6 km afstand van Junglinster, de plaats van de huidige 1000 kW-zender, verrijzen en ongeveer in het voorjaar van 1973 in gebruik kunnen worden genomen.

## Quad-strijd

Tussen Accoustical Manufacturing Co. Ltd., Huntingdon (GB) en RCA Corp. ontstond strijd wegens het gebruik van de aanduiding „Quad“. De Engelse firma levert al vele jaren HiFi-installaties onder deze handelsnaam en stelde zich begrijpelijkwijs teweerge tegen overname van „Quad“ in de term „Quadrofonie“ (4-kanalen transmissie). De RCA Corp. annonceerde namelijk onlangs „Quad-8“-cassettes met een viersporenregistratie. Het geschil is inmiddels opgelost: RCA Corp. noemt haar cassettes in het vervolg Q-8.



De Engelse firma verzocht de vaktijdschriften de uitdrukking „Quad“ niet meer in relatie tot „Quadrofonie“ te gebruiken.

## Sony in Nederland

Sony Corporation wil in Utrecht een groot magazijn en verkoopcentrum inrichten, dat tegen het eind van 1972 in gebruik zou moeten worden genomen. Utrecht zou dan het middelpunt worden van de marketing- en verkoopstrategie van Sony en als zodanig nauw contact met de verkoopsentrale te Yokohama onderhouden.

Sony's activiteiten nemen de laatste tijd op de Europese markt enorm toe o.a. door de levering van PAL-KTV-toestellen aan Engeland.

## KTV-camera voor minder dan 1000 dollar.

In New-York kondigde de Sony Corporation een KTV-camera aan voor minder dan 1000 dollar. De camera is bedoeld voor amateurgebruik en moet de aanschaf van goedkope videorecorders stimuleren.

## Internationaal colloquium

Het internationale colloquium „electronique et aviation civile“ in Parijs van 26 tot 30 juni 1972 zal een overvloed bieden aan voordrachten over telecommunicatietechniek, navigatie, landingsmethoden, radar, luchtruimteregeling en techniek in de cockpit.

Informatie geeft het secretariaat in F-75 Parijs 15e, 16 rue de Presles.

## Humor bij Gevaert

Een wedstrijd voor geluidsband-amateurs, met als thema „humor“, schreef Gevaert uit. De eerste prijs (10 000 Bfrs) won John D. Hone uit Londen, de tweede prijs (5 000 Bfrs) ging naar E. Dagobert uit Düsseldorf en de derde prijs (2500 Bfrs) viel J. Servotte uit het Belgische Deurne ten deel. Initiatiefnemer was de Gevaert Vereniging voor Geluidsregistratie; een tweede wedstrijd met als thema „ontwerp van een reclameslagzin“ is uitgeschreven.

## Ruimte-cosmetica

Ruimte-cosmetica is er weliswaar nog niet of deze foto zou het moeten voorstellen, genomen in de super-clean-room van AEG-Telefunken bij de montage van zonnecellen. AEG-Telefunken toonde deze zonnecellen op de 29e lucht- en ruimtevaartsalon te Parijs. Zonnecellen zetten zonne-energie direct in elektrische energie om en zijn zo de energiebronnen voor telecommunicatie- en onderzoeksatellieten.

## Een doorbraak op het gebied van geïntegreerde schakelingen

Medewerkers van het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven zijn er in geslaagd een nieuwe voedingstechniek voor geïntegreerde schakelingen (IC's) te verwezenlijken, waarmee enige belangrijke problemen bij de toepassing van grote geïntegreerde schakelingen („large-scale integration“) zijn opgelost. In de nieuwe techniek, „Integrated Injection Logic“ (IIL of I<sup>2</sup>L), geschiedt de elektrische voeding van de IC's door lokale injectie van ladingsdragers. Hierdoor wordt een drastische verlaging van de warmteontwikkeling (dissipatie) en een grote ruimtebesparing in het halfgeleiderplaatje (chip) bereikt.

In de bestaande geïntegreerde schakelingen, met name die waarin bipolaire transistoren worden gebruikt, zijn in de voedingsleidingen altijd weerstanden opgenomen omdat de plaatselijke voedingspunten (de transistoren) moeten worden beveiligd tegen overbelasting. Het gebruik van deze begrenziingsweerstanden gaat steeds gepaard met warmteontwikkeling, waardoor extra koelproblemen ontstaan. Bovendien nemen deze weerstanden een aanzienlijk deel van de ruimte op de chips in beslag.

De nieuwe I<sup>2</sup>L-techniek maakt begrenziingsweerstanden overbodig, waarmee een belangrijke bron van dissipatie verdwijnt en waardoor een grote ruimtewinst wordt geboekt. Hierdoor wordt een sterke vereenvoudiging in de productie van IC's mogelijk, zodat een veel groter aantal bipolaire transistoren in één enkele chip kan worden ondergebracht.

Terwijl een gangbare poortschakeling\*, de TTL (transistor-transistor-logica) per logische bewerking 20 picojoule aan energie verbruikt, kan men door toepassing van de nieuwe voedingstechniek met een bekrachtiging van slechts 1 picojoule volstaan. Dit bedrag is nagenoeg gelijk aan de hoeveelheid energie, die nodig zou zijn om – ideaal geconstrueerde – transistoren van zo'n poort in en uit te schakelen. Men benadert hier derhalve het praktisch bereikbare minimum en is aldus op een energieniveau gekomen, dat in eenzelfde orde van laagte ligt als dat waarmee onze hersencellen, de neuronen, werken (circa 0,2 picojoule).

De I<sup>2</sup>L-techniek, die is uitgevonden en gerealiseerd door C. M. Hart en A. Slob van genoemd laboratorium, berust op het gebruik van PN-dioden, die constructief één geheel vormen met de bipolaire transistoren van de schakeling. Ieder van deze transistoren heeft zijn eigen voedingsdiode. Door aan deze dioden een spanning te leggen in de voorwaartsrichting komen ladingsdragers beschikbaar, die geïnjecteerd worden in de transistoren en zo voor de benodigde energievoorziening van de schakeling zorgen. Deze lokale energiebronnen (de voedingsdioden) werken op een niveau van circa 0,7 volt (d.i. de spanning die nodig is om een PN-overgang in de voorwaartsrichting te schakelen) en ze leveren vanzelf een beperkte output. Begrenziingsweerstanden zijn daardoor overbodig geworden en de nieuwe voedingswijze brengt praktisch geen dissipatie met zich mee. Bovendien kan het niveau van de energietoever gemakkelijk en vrijwel traagheidsloos worden aangepast aan de momentane behoefte.

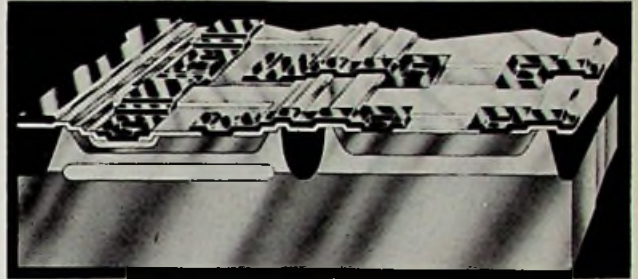
Met de I<sup>2</sup>L-techniek is het mogelijk gebleken meer dan duizend poortschakelingen per chip te realiseren, hetgeen een belangrijke verbetering van de „large-scale integration“ betekent.

Het belang hiervan voor toepassing in computers is duidelijk als men bedenkt hoeveel poortschakelingen in één enkele computer nodig zijn. Voor grote computers bedraagt dit momenteel ongeveer 100 000 poorten. De toekomstverwachting is, dat dit aantal zelfs tot 500 000 zal stijgen.

De besparing in energieverbruik maakt de I<sup>2</sup>L-techniek in het bijzonder aantrekkelijk bij voeding door batterijen. De snelheid waarmee een poort kan werken is afhankelijk van het energieniveau van de voeding. Binnen vrij wijde grenzen geldt: hoe hoger dit niveau, hoe groter de te bereiken snelheid. De reeds genoemde mogelijkheid om het voedingsniveau momentaan aan te passen aan de behoefte kan met de nieuwe techniek op eenvoudige wijze tot een verdere besparing van het energieverbruik leiden.

Experimentele IC's met 1100 poorten per chip (oppervlak circa 10 mm<sup>2</sup>) zijn met succes vervaardigd. De kleinste afmeting van de onderdelen der IC-patronen op de diffusiemaskers bedroeg hierbij 10 μm. Met kleinere afmetingen van deze patronen zijn uiteraard nog grotere pakkingsdichtheden te verwezenlijken. Voorts kan nog worden opgemerkt, dat de nieuwe voedingstechniek

\* Een poortschakeling heeft één uitgang en meer dan één ingang. De uitgang wordt slechts dan geactiveerd als de bekrachtiging van de ingangen overeenkomt met een voor de poort karakteristieke „sleutel“.



Vergelijking van een poortschakeling, geconstrueerd volgens de „Integrated Injection Logic“ (boven), met de gangbare constructie (onder).

niek ook voor andersoortige IC's dan de hier genoemde voorbeelden met voordeel zal kunnen worden toegepast.

Dezelfde onderzoekers hebben ook een andere vorm van lokale energievoorziening in geïntegreerde schakelingen bestudeerd. Hierbij wordt lokale injectie van ladingsdragers teweeggebracht door belichting. Met deze methode is het gelukt 325 poortschakelingen op een enkele chip van 5 mm<sup>2</sup> oppervlakte onder te brengen.

## Transistoranalogon simuleert IC's

Voor de ontwikkeling van geïntegreerde schakelingen gaat men veelal van een laboratoriummodel (een „sigarenkistmodel“) uit: men bouwt de schakeling op met discrete componenten. Op deze manier zijn de te verwachten schakeltijden bij benadering te bepalen. Voor zeer snelle schakelingen heeft deze methode echter het nadeel, dat de parasitaire capaciteiten van bijvoorbeeld componentverpakkingen en inductanties van transistoraan sluitingen het resultaat aanzienlijk in negatieve zin kunnen veranderen. Bovendien vergt het een omvangrijke meetprocedure, die relatief onnauwkeurig is. Met een laboratoriummodel is het niet mogelijk de transistorparameters te wijzigen en de invloed daarvan op het dynamische gedrag van de schakeling te onderzoeken.

AEG-Telefunken ontwikkelde onlangs een transistoranalogonsysteem, waarmee op eenvoudige wijze het schakelgedrag van niet verzadigde schakelingen met voldoende nauwkeurigheid kan worden nagebootst. De statische eigenschappen van dit systeem komen overeen met die van een werkelijke transistor, maar de schakeltijd kan echter in trappen met een bepaalde vertragsfactor worden verhoogd. De voordelen van een dergelijk systeem ten opzichte van een laboratoriummodel komen met name naar voren bij zeer snelle schakelingen, die rond en onder de nanoseconde werken. Door de „verlangzaming“ van de schakeling spelen – in tegenstelling tot het sigarenkistmodel – de oncontroleerbare parasitaire capaciteiten en inductanties geen rol meer. De dynamische parameters van de analogon-transistoren kunnen door verandering van de uitwendige schakeling naar keuze worden ingesteld. Het dynamisch gedrag van de kunstmatig verlangzaamde schakeling, die wordt gevormd door het transistor-analogon-systeem en passieve componenten, kan met eenvoudige meetmethoden worden onderzocht. Het verloop in tijd van schakelspanningen kan met een eenvoudige oscilloscoop worden bestudeerd.

Deze nieuwe methode voor het dynamische analyseren van een schakeling is goedkoper en vergt minder tijd dan met toepassing van computers. Schakelingen met bipolaire transistoren, waarbij de sterk niet-lineaire transistorparameters vaak een grote invloed hebben, kunnen namelijk alleen in korte tijd worden geanalyseerd, als men de beschikking heeft over een complex computersysteem met de geschikte programmatuur. Nauwkeurigheid en flexibiliteit van het transistoranalogon-systeem is weliswaar geringer, maar in de meeste gevallen voldoende. Het gebruik van het systeem is volgens AEG-Telefunken zo eenvoudig dat met weinig meetinstrumenten in de kortst mogelijke tijd een schakeling dynamisch gezien kan worden geoptimaliseerd.



# SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN

W. van Impe  
Brussel.

## Triggerbare tijdbasisgenerator voor oscilloscoop

Bij een triggerbare zaagtandgenerator, zal de zaagtand worden gestart door een impuls, afgenomen van een extern signaal, nl. van het signaal, dat op de scoop zichtbaar moet worden gemaakt. Het stuursignaal wordt door een schmitt-trigger tot impulsen omgevormd. Deze impulsen worden aan een stuurschakeling toegevoerd. Voor de verklaring van het geheel veronderstellen we de volgende toestanden: Q1 = L  
Q2 = H

Doordat Q2 = H zal C zich via D1 opladen, terwijl poort P1 open is. Een eerste impuls van schmitt-trigger 1 doet FF1 omschakelen waardoor Q1 = H. Een tweede impuls veroorzaakt opnieuw omschakelen en Q1 gaat naar laag. Hierdoor klappt ook FF2 om, waardoor Q2 = L. Nu is P1 gesloten en verdere impulsen hebben geen invloed meer. Ook zal C zich lineair over TS3 gaan ontladen. Wanneer C ontladen is geeft schmitt-trigger 2 een impuls af, waardoor FF1 en FF2 opnieuw in de eerstveronderstelde toestand komen en het gehele proces kan zich herhalen. Er is gebruik gemaakt van twee FF's om het moment van ontladen één periode te vertragen, zodat het steeds zeker is, dat C zich volledig heeft opgeladen.

Met P2 wordt het moment ingesteld, waarbij schmitt-trigger 2 een impuls afgeeft waardoor het mogelijk is de lengte van de zaagtand in te stellen.

Met P3 wordt de stroom door TS3 ingesteld, dit is de ontladstroom van C, wat betekent, dat wanneer we de instelling van TS3 wijzigen, we ook de tijdbasisnelheid veranderen, een continue regeling is dus mogelijk. TS1, TS2 en TS4 zijn emittervolgers om de verschillende elementen te ontlasten. De uitgang Q1' van FF2 kan nog worden gebruikt als sturing van een blankingschakeling.

Voor de ijking stellen we de scoop zo in, dat voor een amplitude van 3V er 10 schaaldelen worden bestreken. Met P5 en P6 stellen we TS3 zo in, dat via P3 de stroom tussen 0,1 en 0,3 mA kan worden geregeld (de collectorstroom).

Er bestaat nu een betrekking:  $V = \frac{I_{coll} \cdot t}{C}$

waarin: V = 3 V

C kiezen we bv. 1 μF

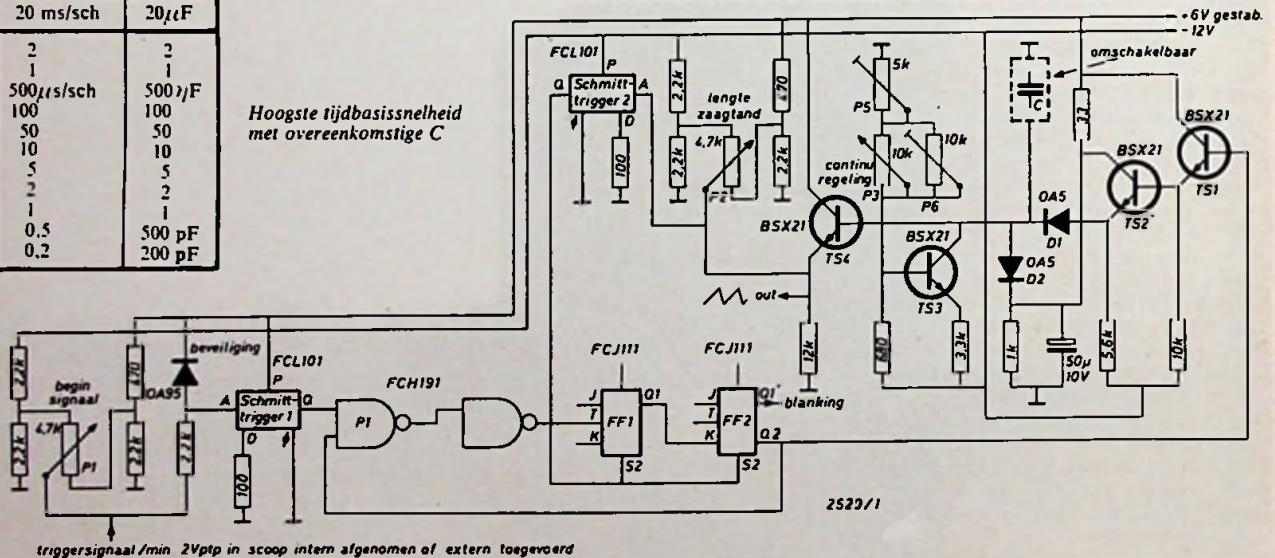
I<sub>coll</sub> = 0,1-0,3 mA

Uitgewerkt geeft dit t = 10 ... 30 ms of een tijdbasisnelheid van 1 tot 3 ms/sch.

Een mogelijke indeling voor C is gegeven bij het schema.

20 ms/sch	20 μtF
2	2
1	1
500 μt/sch	500 μtF
100	100
50	50
10	10
5	5
2	2
1	1
0,5	500 pF
0,2	200 pF

Hoogste tijdbasisnelheid met overeenkomstige C



triggersignaal / min 2V<sub>tp</sub> in scoop intern afgenomen of extern toegevoerd

P1 - beginsignaal P2 - lengte zaagtand P3 - continue regeling C = omschakelbaar.

## Eenvoudige proportionele temperatuurregeling

G. H. Hoogland  
Beverwijk.

Het schema geeft als hoofdbestanddeel de bekende schakeling van een vermogenregeling d.m.v. een triac. Toegevoegd zijn de dioden D1 t/m D4 (waarvoor ook een bruggeleijkrichter is te gebruiken) en de weerstanden R1 en R2, welke het hysteresis verschijnsel (het verschil tussen doven en ontsteken van de triac) van de schakeling vrijwel geheel elimineert, hetgeen voor een soepele regeling noodzakelijk is. De bekende regelweerstand is vervangen door een LDR, die tezamen met het lampje LA, lichtdicht wordt verpakt.

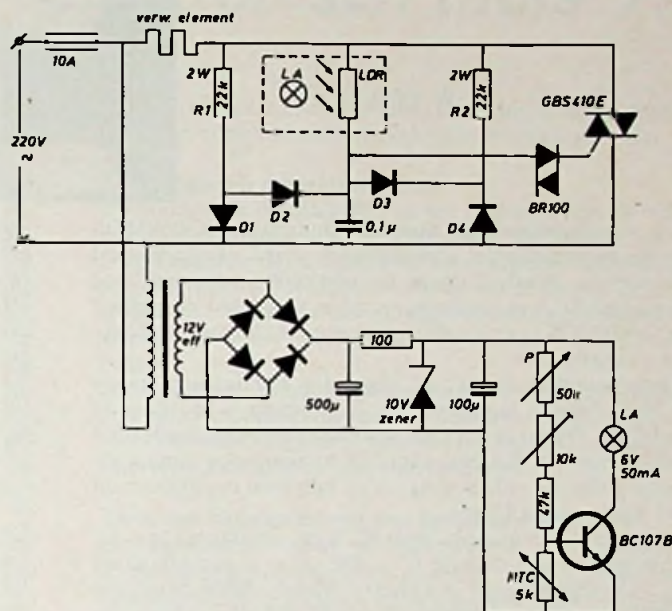
Als de temperatuur van de NTC daalt onder de ingestelde waarde, zal door de toename van zijn weerstand de transistor een grotere basisstroom toegevoerd krijgen, waardoor ook de stroom door LA stijgt. LA gaat licht uitstralen, waardoor de weerstand van de LDR daalt. De triac ontsteekt en gaat vermogen aan de belasting afgeven, waardoor het temperatuurverschil wordt weggewerkt.

De schakeling is in staat de temperatuur van een ruimte gemiddeld binnen  $\pm 1^\circ\text{C}$  constant te houden, mits het verwarmingselement ruim genoeg is bemeeten en (natuurlijk) de omgevingstemperatuur van de ruimte lager is dan de ingestelde waarde.

Om een grote nauwkeurigheid te bereiken dient de voedingsspanning, van de transistorschakeling, goed te worden gestabiliseerd, hetgeen door de geringe stroomafname gemakkelijk is te bereiken.

Bij aansluiting van een ventilatorkacheltje dient men de motorspanning niet mee te regelen, daar anders de temperatuur van het inwendige te hoog kan oplopen.

Kleine veranderingen kunnen de schakeling een ruimer



toepassingsgebied geven, b.v. toerenregeling van een motor. Vooral de galvanische scheiding tussen stuurschakeling en lichtnet is aantrekkelijk.

Met P wordt de gewenste temperatuur ingesteld. IJken is vrij eenvoudig: men dompelt de NTC in een bakje water van de gewenste temperatuur en stelt P zodanig in dat de triac juist niet ontsteekt (controleren met scoop). De temperatuur van het water blijft dan lang genoeg constant om de handeling te verrichten.

In deze rubriek worden schakelingen opgenomen die door de lezers zelf worden ingezonden. Deze bijdragen moeten van dien aard zijn, dat hierin op inventieve wijze gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's ontstaan.

Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,—, terwijl voor de beste schakeling van het jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,— in het vooruitzicht wordt gesteld.

Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

### WAAR HET OM GAAT:

- 1e. Verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. De uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. Ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer

# Seminar RCA COS/MOS

W. Olthoff



Deze voorlichtingsdag, met als onderwerp COS/MOS digitale geïntegreerde schakelingen, werd georganiseerd door Inelco, Amsterdam en ter gelegenheid hiervan was een aantal RCA-medewerkers, allen specialist op gebied van COS/MOS, van de RCA-vestiging te Sunbury, Engeland overgekomen.

De belangstelling was groot: meer dan 100 deelnemers uit het Nederlandse bedrijfsleven verschenen 's morgens in hotel Casa 400 en lieten zich gewillig een verduisterde zaal binnendirigeren. Bij een zomerse temperatuur gingen de meeste colbertjes al spoedig uit en kon men in ontspannen sfeer luisteren en kijken.

COS/MOS is een nieuwe, door RCA geïntroduceerde troef op het gebied van digitale IC's. De naam is een afkorting van „Complementary Symmetry Metal Oxide Semiconductor“, waarmee aangegeven wordt, dat alle circuits zijn opgebouwd met complementaire MOS-FET's, volgens een symmetrisch patroon.

De topic hiervan is, dat het benodigd vermogen slechts een zeer kleine fractie is van wat we bij TTL gewend zijn. Dat bij COS/MOS een aantal voordelen kan worden behaald bij een betrekkelijke afwezigheid van nadelen bleef ook in Nederland niet onopgemerkt, getuige de grote opkomst. COS/MOS, dat het eerst werd toegepast bij het NASA-ruimteprogramma, berust op het idee om op N-chips, door verontreiniging, P-gebieden van een bepaalde diepte aan te brengen, zodat het mogelijk wordt, om met behulp van silicium-oxyde gate-isolatie op één chip, zowel P- als N-kanaals MOS-FET's aan te brengen.

COS/MOS-logica berust op enkele basisschakelingen, te weten de basic inverter (2 FET's), de NAND-gate (2 FET's per ingang), de NOR-gate (2 FET's per ingang) en de transmission gate, bestaande uit een P-FET en een N-FET, parallel geschakeld en zich gedragend als een relaiscontact omdat de stroom in beide richtingen wordt doorgelaten.

De meer complexe COS/MOS-circuits zijn alle opgebouwd uit deze basisschakelingen, terwijl in- en uitgangen zijn voorzien van beveiligingsdioden die de oxyde-laag beschermen tegen doorslag als gevolg van statische ladingen. Doordat in totopaalschakelingen slechts één MOS-FET tegelijk wordt opengestuurd is het eigen vermogenverbruik zeer gering, terwijl door afwezigheid van passieve drain- of sourceweerstanden de verschillende COS/MOS-eigenschappen bijzonder temperatuurafhankelijk zijn. Samen met de geringe fabricageuitval maakt dit COS/MOS zeer geschikt voor LSI.

Andere voordelen zijn o.a. een voedingsspanningsbereik van 3 ... 15 V, een stoordrempel van 45% van de voedingsspanning en een minimaal stuurvermogen, resulterend in hoge fan-out. Ten aanzien van de stabiliteit van de voedingsspanning worden vrijwel geen eisen gesteld.

Toch heeft het de nodige inspanning gekost om COS/MOS terug te halen uit de ruimte, om op aarde zijn krachten te

kunnen gaan meten met TTL. Belangrijke factoren zijn prijs en betrouwbaarheid. Terwille van de prijs werd de commerciële CD 4000 E-serie COS/MOS verpakt in plastic DIL-behuizing, terwijl voorlopige betrouwbaarheidsrapporten over deze serie er alleszins bemoedigend uitzien. Hoewel een COS/MOS-gate nog altijd  $3 \times$  zo duur is als een TTL-gate, ziet het er naar uit, dat het prijsverschil in de toekomst snel kleiner zal worden, zonder dat men echter durft te beloven dat het verschil geheel kan worden weg-gewerkt.

Een ander probleem was, dat voor bepaalde toepassingen de noodzaak bestond zener-dioden in de chip te integreren. Een louter technische aangelegenheid, die inmiddels bevredigend werd opgelost.

Verder stelde men de eis van TTL-compatibility, een moeilijke zaak gezien het grote verschil in karakter tussen COS/MOS en TTL. Het aanvaardbare compromis dat werd gevonden, houdt in, dat een aantal COS/MOS-circuits slechts in staat is low-power TTL te sturen, terwijl door tussenschakeling van nieuw ontwikkelde COS/MOS hex inverters/buffers volledige TTL-compatibility wordt bereikt.

Een geheel ander probleem was de monopolie-positie die RCA tot voor kort ten aanzien van COS/MOS innam. Zoiets lijkt een voordeel voor de fabrikant, maar in de praktijk vindt men slechts weinig afnemers bereid om zich voor hun produktie te binden aan onderdelen die slechts van één leverancier verkrijgbaar zijn. De positie van de afnemer wordt dan te afhankelijk. In het algemeen wordt een „second source“ verlangd, waarbij dezelfde onderdelen kunnen worden betrokken. Er werd dus heel optimistisch aangekondigd, dat RCA op COS/MOS-gebied binnenkort concurrentie zou gaan ondervinden van met name Motorola, NSC en Solitron.

Bij RCA beschouwt men COS/MOS als de grote ontwikkeling in de naaste toekomst op gebied van logica en er wordt dan ook de verschuldigde aandacht aan besteed. Het aantal leverbare devices groeit met de maand; het zijn er nu in september 1971 reeds 45, waaronder een flip-flop met een toggle-rate van 20 MHz (wie zei dat COS/MOS traag is?), een 256-bit gedecodeerde RAM, een 14-traps binaire deler een decade met 7-segments uitgangen, diverse registers en converters, enz. Bovendien is al een respectabel aantal application notes verschenen en is een COS/MOS manual beschikbaar.

Een woord van waardering is op zijn plaats voor de openhartigheid en welwillendheid (ook in de letterlijke en figuurlijke hitte van de discussie) van de RCA-medewerkers, alsmede voor de organisatoren van Inelco, die gastvrij zorgden, dat het de bezoekers aan niets ontbrak, waar nodig moedig improviseerden en iedereen naar huis lieten gaan met een flink pak documentatie onder de arm.



# Facsimile overdracht via televisie

(ofwel „uw krant elektronisch thuis“)

Er zijn op verschillende manieren pogingen gedaan om de overdracht van facsimile via multiplexe televisie-signalen te perfectioneren. Gedurende juni tot november 1967 voerde RCA in de VS experimentele facsimile uitzendingen door, als multiplexsignaal op de rasteronderdrukkingsimpuls van het gestandaardiseerde televisiebeeldsignaal van het New Yorkse station WNBC-TV. Dit was het eerste experiment waarbij „door de lucht“ een facsimile signaal werd overgedragen via multiplexe televisiesignalen. In de NHK - Technical Research Laboratories in Japan heeft men onderzoeken gedaan aan elektrostatische opneembuizen en fiber optiekbuisen en heeft men bovendien geëxperimenteerd met een facsimile afdrukapparaat waarin dergelijke elektronenbuizen werden gebruikt. Multiplex-overdracht van facsimile als middel om het effect van televisieprogramma's te vergroten vormt een belangrijk studieonderwerp.

In de Japanse technische research laboratoria bestudeerde men als een van de middelen het systeem, dat gebruik maakt van het gemultiplexte geluidskanaal en men ontwikkelde een prototype zend-ontvanger, die aan het publiek getoond en gedemonstreerd werd tijdens de openstelling van de laboratoria ter gelegenheid van hun eenjarig bestaan in mei 1970. In het volgende artikel wordt dit systeem uiteengezet.

## Multiplex facsimile transmissiesysteem

Er zijn verschillende methoden denkbaar voor facsimile overdracht via multiplexe televisiesignalen. Deze kunnen ruwweg worden verdeeld in multiplexen op videosignalen en op geluidsignalen. In beide gevallen geldt de voorwaarde, dat ze niet mogen interfereren met de beeld- en geluidsignalen van bestaande televisie-ontvangers.

### 1. multiplexen op videosignalen

Een van de methoden om het facsimile signaal te multiplexen op het videosignaal, bestaat uit het onderbrengen van het facsimile signaal in de rasteronderdrukkingsimpuls, zoals RCA dat in 1967 poogde.

Het nadeel van deze methode is, dat de definitie van het facsimile signaal dezelfde is als van het televisie-signaal. Zou men hiervan een afdruk maken op een formaat van ca 18 cm x 26 cm, dan zou de definitie overeenkomen met 2,5 lijn per millimeter. Daar het Japanse schrift Chinese tekens bevat, zouden met een dergelijke graad van oplossend vermogen, copieën worden gemaakt die onbruikbaar zouden zijn. Bij het experiment van RCA werd papier gebruikt met een maximum breedte van 9,6 cm om een oplossing van 4 lijnen per mm te verkrijgen en werden er geen foto's overgedragen.

Ter verbetering van het oplossend vermogen, zouden meerdere lijnen van de rasteronderdrukkingsimpuls kunnen worden gebruikt; maar dit zou de ontvanger zeer complex maken. Een andere methode zou kunnen zijn de lijnonderdrukkingsimpuls te gebruiken. In het kleurentelevisie-systeem is de kleuren-salvo-impuls echter ingevoegd in de achterstoep, zodat deze niet in zijn geheel kan worden

gebruikt; slechts een zeer klein deel van de lijnonderdrukking kan voor facsimile overdracht worden gebruikt.

### 2. multiplexen op geluidsignalen

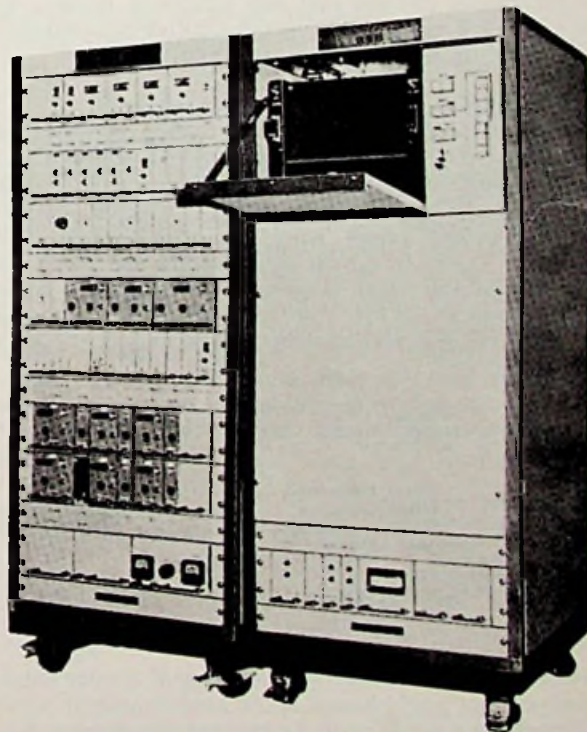
Bij multiplexe overdracht van het facsimile signaal via het televisie-geluidskanaal, geschiedt de overdracht via een hulp-kanaal, zoals dit gebruikelijk is in geval van multiplex televisie geluid. Met deze methode wordt nu geëxperimenteerd. Een nadeel ervan is, dat tweetalige en stereofonische programma's niet gelijktijdig kunnen worden overgebracht.

Er is nog een andere methode die behalve de geluidsdraaggolf nog een draaggolf meer in de band vraagt, maar deze methode moet nog nader worden bestudeerd op mogelijke interferentie met het ontvangergedeelte.

### Eisen aan het experiment met facsimile overdracht

Het ontwerp moet aan de onderstaande eisen voldoen:

1. Er moet gebruik worden gemaakt van het hulp-kanaal, bestemd voor multiplex televisie-geluid. Deze methode heeft de voorkeur gekregen boven de eerder genoemde methoden, omdat de laboratoria een nadere studie hiervan hebben gemaakt. Zijn eigenschappen zijn dus bekend, de schakelingen van de ontvanger kunnen worden vereenvoudigd en er kan gebruik worden gemaakt van een afdrukapparaat, gebaseerd op een ander systeem dan de elektronenbuis.(4)



Afb. 1. Beeldzender

\*NHK Technical Research Laboratories; Tokyo.

2. Met het oog op de stabiliteit van het afdrukkapparaat en de mogelijke ruis op de ontvangen copie, moeten alleen de zwart-wit waarden worden overgebracht. Per consequentie zal de overdracht van foto's moeten geschieden met het punt-druk-systeem.

Daar het onderwerp van facsimile overdracht veelal het overbrengen van zinnen en tekens is, meer dan van foto's, is de reproductie van letters en lijnen het belangrijkste. Daar bovendien het ontwerpen van een zendsysteem en van het afdrukkapparaat voor reproductie van continu gradatie van een foto moeilijk is, werd de punt-druktechniek gekozen.

3. Voor het verkrijgen van duidelijke en leesbare reproductie van Chinese lettertekens (de onderzoeken werden in Japan gedaan) met een zuiverheid van 95% of meer, is een lijndichtheid van de schrijvende lijn van 8 lijnen/mm noodzakelijk (5). De grofste dichtheid van de gebruikelijke puntdrukfotografie bedraagt 65 lijnen/inch en bij het gebruik hiervan is een lijndichtheid van 9 lijnen/mm nodig om moiré te voorkomen. Daarom is er gekozen voor een lijndichtheid van de schrijvende lijn van 9 lijnen/mm.

4. Overwegende, dat de facsimile overdracht thuis moet worden ontvangen, kwam onafhankelijke synchronisatie, zoals die veelal in facsimile systemen wordt gebruikt, niet in aanmerking en werd voor de synchronisatie van het zendsysteem gekozen. Het systeem voorziet in gelijktijdige overdracht van de synchronisatie-signalen van het televisiesignaal en het facsimile signaal.

5. Daar het facsimile signaal enkele gelijkspanningscomponenten bevat, werd voor amplitude-modulatie gekozen om het zenden te vergemakkelijken en het proces van het signaal in de ontvanger te vereenvoudigen. Voor een efficiënt gebruik van de band werd gekozen voor het gedeeltelijk onderdrukke zijband-systeem (VSB-AM).

6. Om ervoor te zorgen, dat alleen het gewenste programma wordt afgedrukt, wordt bovendien het programma-keuze-signaal overgebracht, dat gemultiplext is op de stuursignaal-draaggolf.

7. Tenslotte werden de afmetingen van het papier bepaald op 182 mm x 257 mm met een effectieve ruimte van 160 mm x 230 mm, omdat vele tijdschriften deze afmetingen hebben (in Amerika en Japan - Red.).

#### Opzet van het experimentele facsimile systeem

Zoals reeds werd vermeld, wordt voor dit experiment het hulp-kanaal voor multiplex televisie-geluid gebruikt. Het frequentiespectrum hiervan is in fig. 1 afgebeeld, waarin het hulp-kanaal het gebied van 16 kHz tot 47 kHz omvat. Bij gemultiplext geluid wordt de hulpdraaggolf van 31,5 kHz ( $2f_H$ ) in frequentie gemoduleerd met een extra geluidskanaal (bij stereo is dit het verschilsignaal), en de draaggolf van 55,125 kHz wordt in amplitude gemoduleerd met 922,5 Hz in geval van tweetaligheid en met 982,5 Hz voor stereo.

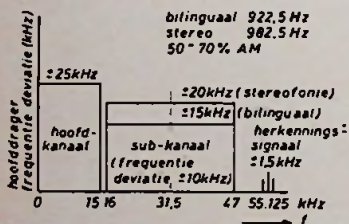


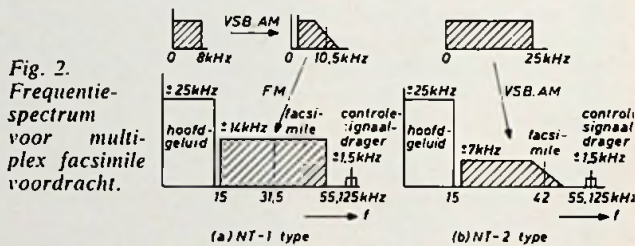
Fig. 1. Frequentiespectrum van multiplex TV-geluid.

Het hulpkanaal en de stuursignaaldraaggolf worden toegevoegd aan het hoofdkanaal en de hoofd-draaggolf wordt in frequentie gemoduleerd. Er bestaan verscheidene methoden om het facsimile signaal in het hulpkanaal in te

voegen; onderstaande twee worden in dit experiment gebruikt. Deze methoden worden aangeduid met NT-1 en NT-2.

#### 1. NT-1-type

Bij dit systeem wordt de hulpdraaggolf in frequentie-gemoduleerd met het VSB-AM gemoduleerde facsimile signaal, in plaats van met een extra geluidssignaal. Voor overdracht van de gelijkstroomcomponent van het facsimile signaal werd voor amplitude modulatie gekozen en de draaggolf hiervoor moet binnen de frequentieband van het geluid vallen. Bij dit experiment werd een frequentie van 10,5 kHz, zijnde  $\frac{2}{3}$  van de lijnfrequentie 15,75 kHz, gekozen. Omdat de draaggolf 10,5 kHz bedraagt moet de bandbreedte van het facsimile-signaal worden beperkt tot ca. 8 kHz. Als de afmeting van een beeldlement wordt vastgesteld op  $\frac{1}{9}$  mm, dan kunnen op de schrijvende lijn 1638 elementen ( $9 \times 182$ ) in zijdelingse richting op het papier worden geplaatst, daar de breedte van het papier 182 mm is. Dit betekent dat er 819 paren van witte en zwarte stippen worden gevormd. Als we een bandbreedte van 8190 Hz kunnen toepassen, volgt hieruit een aftasttijd van  $\frac{1}{10}$  sec. Daar de lijnfrequentie in verhouding tot de televisiesynchronisatiefrequentie staat, heeft men het effectiever gevonden om de lijnfrequentie op te wekken en mogelijke zweepingen in de ontvanger te reduceren; zo is er voor 10 Hz,  $\frac{1}{6}$  van de rastersynchronisatiefrequentie (Japans) gekozen. Hieruit volgt voor het facsimile signaal een bandbreedte van 8190 Hz bij het NT-1-type.



Voor het moduleren van de 10,5 kHz-draaggolf met het 8190 Hz facsimile signaal, werd zoals fig. 2 laat zien, VSB-AM gekozen om de bandbreedte te beperken. De 10,5 kHz-draaggolf werd met 6dB verzwakt in de beeldzender. Bij diepere modulatie veroorzaakt dit in het VSB-AM systeem een toename van vervorming, die te wijten is aan kwadratuur componenten. Dit systeem heeft daarom 100% draaggolfpeil voor het zwart en 50% voor het wit om daardoor vervorming te beperken en een draaggolfpeil van nul voor het lijnsynchronisatie signaal. Fig. 3 geeft de signaalvorm hiervan weer, die we kunnen aanduiden met positieve modulatie in tegenstelling tot negatieve modulatie in het M-systeem van de standaardtelevisie.

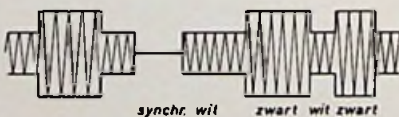


Fig. 3. AM golfvorm.

Het in fig. 2 getoonde resulterende frequentiespectrum is ontstaan door 31,5 kHz in frequentie te moduleren met het signaal van figuur 3 en het toe te voegen aan de geluids-draaggolf met de stuursignaaldraaggolf. De televisie-geluidsdraaggolf wordt hiermee in frequentie gemoduleerd. De lengte van het gebruikte formaat papier bedraagt 257 mm. Daar de dichtheid van de schrijvende lijn 9 lijnen/mm is, worden er  $9 \times 257 = 2313$  lijnen geschreven. De



afb. 2. Verkleind voorbeeld van een afdruk (18 x 26 cm).

lijnfrequentie bedraagt 10 Hz, zodat voor dit formaat papier 231 s ofwel 3 min en 51 s zendtijd nodig is.

**NT-2-type**

Een nadeel van het NT-1 type is de lage snelheid. De zendsnelheid is omgekeerd evenredig met het kwadraat van de dichtheid van de schrijvende lijn. Het compromis tussen deze twee factoren moest worden bestudeerd. Het NT-2-type echter is gebaseerd op een methode die zendsnelheid verhoogt onder identieke eigenschappen als het NT-1-type, maar met een grotere bandbreedte.

In fig. 1 is aangegeven, dat het hulpkanaal voor multiplex televisiegeluid een frequentieband beslaat van 16 kHz tot 27 kHz. Deze band kan efficiënt worden gebruikt door in deze band een hulpdraaggolf te plaatsen en te zorgen voor VSB-AM van deze hulpdraaggolf met het facsimile signaal. Voor deze hulpdraaggolf werd 42 kHz gekozen, zijnde  $\frac{1}{3}$  van de lijnsynchronisatie frequentie. Daarvoor kan de band van het facsimile signaal worden verbreed tot ongeveer 14 kHz. Dit is driemaal zo breed als bij het NT-1-type en de lijnfrequentie werd op 30 Hz bepaald, de helft van de lijnsynchronisatie-frequentie (Japans systeem). De maximale beeldfrequentie werd daardoor 24,57 kHz, dat is driemaal die van het NT-1-type en dit resulteert in een zendtijd van 1 minuut en 17 sec voor een pagina papier. Evenals bij het NT-1-type wordt de 42 kHz hulpdraaggolf 1400 maal de lijnfrequentie) VSB-AM gemoduleerd met het facsimile signaal. Dit en de stuursignaaldraaggolf worden aan het geluid toegevoegd en de geluidsdraaggolf wordt in frequentie gemoduleerd.

**Stuur- en synchronisatiesignaal**

In het facsimile zendexperiment, werden het discriminatiesignaal, om het van het multiplexe geluid te scheiden, het programma-keuzesignaal en het synchronisatiesignaal, dat nodig is voor de ontvangst van facsimile, gelijktijdig uitgezonden. Onderstaand wordt een en ander verklaard. Daarbij wordt het NT-1- en het NT-2-systeem het hulpkanaal voor multi-

plex televisiegeluid gemeenschappelijk gebruiken hebben ze signalen nodig om tweetalige of stereofonische programma's of facsimile te scheiden. Zoals in fig. 1 is aangegeven wordt hiertoe de 55,125 kHz draaggolf in amplitude gemoduleerd met 922,5 Hz voor tweetalige en met 982,5 Hz voor stereofonische programma's. Voor facsimile overdracht vindt modulatie plaats met 1042,5 Hz en wordt de modulatie diepte beperkt tot 50%.

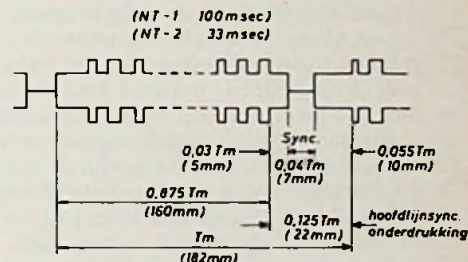
In televisie-uitzendingen zou gelijktijdige overdracht van programma-keuzesignalen gemakkelijk zijn voor kijkers, die én willen kijken én een video-opname willen maken. Bij facsimile is een programma-keuzesignaal des te meer noodzakelijk om papier verknoeien te voorkomen, om tekst van te voren te verzenden en om speciale nieuwsberichten te versturen enz.

Het is mogelijk een aparte hulpdraaggolf voor dit programma-keuzesignaal op te nemen, maar het signaal wordt hier eveneens gemultiplext op de 55,125 kHz stuursignaal draaggolf.

Voor een programma-keuzesignaal werden zeven frequenties gekozen, te weten 502,5, 562,5, 622,5, 682,5, 742,5, 802,5 en 862,5 Hz.

Als de modulatie diepte van een van de genoemde frequenties 10% zou zijn, dan zouden 4 van dergelijke frequenties plus 50% modulatie van het te onderscheiden signaal samen een modulatie diepte van 90% geven. Er zijn 98 programmaselecties mogelijk, maar deze experimentele ontvanger kan er slechts 7 selecteren.

Fig. 4. Facsimile modulatiesignaal van het subafstastsignaal.



Gedurende de facsimile overdracht moet het facsimile signaal voortdurend worden uitgezonden en het programma-keuzesignaal moet continu worden uitgezonden tegelijktijd, dat een ander facsimile of speciaal programma wordt uitgezonden. In fig. 4 wordt getoond, dat deze signalen (in termen van het facsimile-papier) 47 mm „eerder” moeten worden uitgezonden. Dit is noodzakelijk omdat de ontvanger elektrofotografisch papier gebruikt, dat een vervroegde werking van de corona lader vereist. Het instelsignaal  $C_S$  en terugstelsignaal  $C_R$  zijn in het beeldsignaal ingevoegd en beantwoorden aan de afmetingen van de vellen papier. Deze corresponderen met de toetsignalen ingevoegd in de televisieraster-onderdrukkingsimpuls en die bestaan uit salvo-sinusgolven. In het huidige experiment werd het niet gebruikt, maar voor toekomstige experimenten is de veronderstelling gewettigd, dat daarin van de frequentie en de methode een nuttig gebruik zal worden gemaakt.

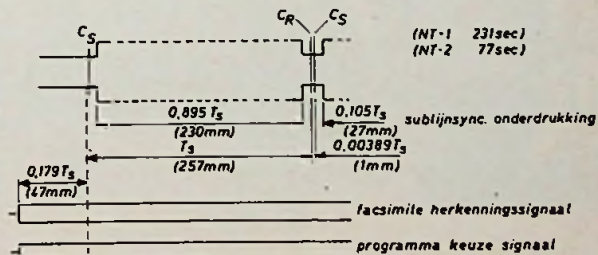


Fig. 5. Facsimile modulatiesignaal van het hoofdstastsignaal.

In fig. 5 is het amplitude gemoduleerde facsimile signaal afgebeeld, gedurende de gehele lijnfast-periode. Zoals uit de figuur blijkt komen de synchronisatiesignalen overeen met een afstand van 7 mm van het facsimile papier. Op dezelfde wijze komt de lijnonderdrukingsimpuls overeen met 22 mm hiervan.

### Toelichting van het experimentele ontwerp

Om door middel van experimenten conclusies te kunnen trekken omtrent het multiplexe facsimile systeem en de problemen te kunnen bestuderen die verband houden met de signaaloverdracht en de kwaliteit van het afgedrukte beeld, werden experimentele ontwerpen ontwikkeld met de volgende kenmerken:

#### 1. Zender

Het blokschema van het zendsysteem van het NT-1-type is getekend in fig. 6. Het NT-2-type is hieraan grotendeels identiek, uitgezonderd de volgende punten:

De lijnfrequentie bedraagt 30 Hz en de 42 kHz-hulpdraaggolf is VSB-AM gemoduleerd en in fase gecompenseerd. Tenslotte wordt de 42 kHz-hulpdraaggolf gemengd met de stuursignaaldraaggolf en de geluidsignalen.

De frequentiecombinaties, waardoor de inhoud van het programma wordt aangeduid, kunnen worden bepaald met de insteldruknoppen, bestemd voor de beeldzenderunit of door het merkteken op de uit te zenden film. In ieder geval worden het discriminatorsignaal en het programma-keuzesignaal automatisch op het juiste tijdstip opgewekt. De doorzichtige drager van de negatief fotografische films, samengesteld uit de gedrukte letters en de clichés van de foto's zijn voor dit toestel vervaardigd. Het facsimile signaal wordt verkregen met behulp van een elektronisch aftaststelsel, waarbij de uit te zenden film de optische fiberbuis passeert, waarin de foto-elektrische omzetting van het licht plaatsvindt.

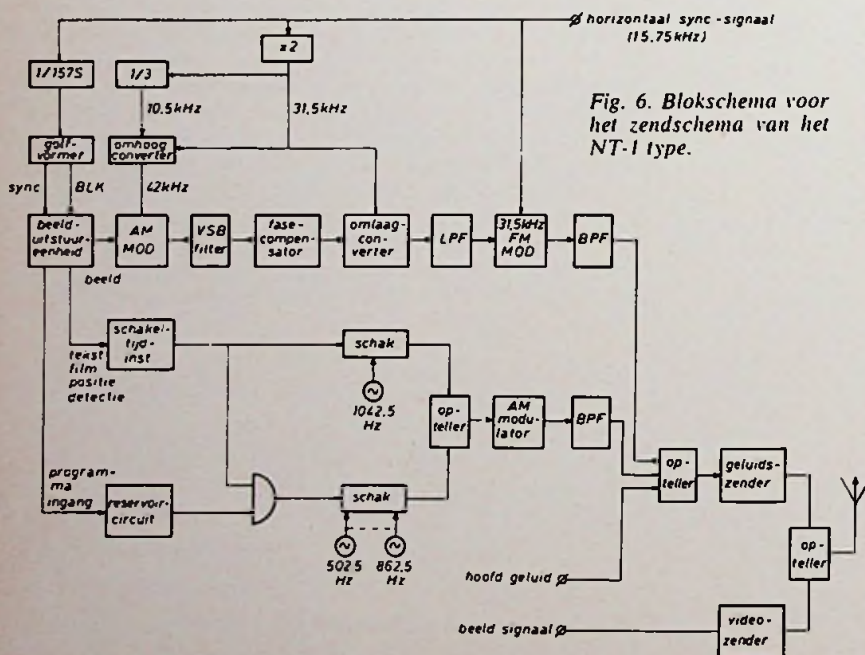


Fig. 6. Blokschema voor het zendsysteem van het NT-1 type.

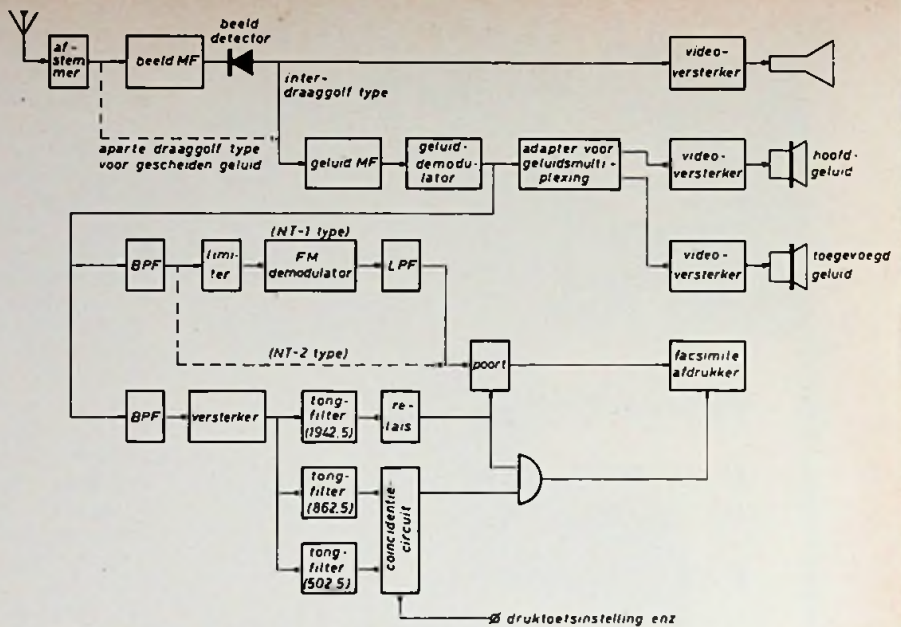


Fig. 7. Blokschema van het ontvangststelsel.

Zoals uit fig. 2 blijkt, wordt in het NT-1-type de VSB-AM modulatie die ontstaat door moduleren van de 10 kHz met het facsimile signaal in frequentie gemoduleerd met  $\pm 10$  kHz en met dit signaal wordt de draaggolffrequentie gemoduleerd met een frequentiezwaai van  $\pm 14$  kHz. In het NT-2-type wordt de draaggolf 7 kHz gedeveerd met het signaal dat VSB-AM gemoduleerd werd met 42 kHz. De frequentiezwaai van de hoofd-draaggolf met de stuursignaaldraaggolf is  $\pm 1.5$  kHz. Deze waarden werden proefondervindelijk vastgesteld door experimenten met het vervormen van het facsimile signaal en interferentie met het geluidsignaal van bestaande ontvangers.

#### 2. Ontwerp van de ontvanger

Figuur 7 geeft het blokschema van het ontvangstgedeelte. Een facsimile afdrukapparaat wordt gecombineerd met een kleurentelevisieontvanger, die geschikt is voor multiplex geluid. Bij het NT-1-type vonden de experimenten met zowel een inter-carrier en een gescheiden draaggolf plaats, maar bij het NT-2-type vond het experiment slechts plaats met een gescheiden draaggolf, omdat in het inter-carriersysteem brom interferentie werd geconstateerd.

Het in- en uitschakelen van het facsimile afdrukapparaat wordt gestuurd met het uitgangssignaal van de ontvanger. De ontvanger is voorzien van een drukknoppenstel en indicatielampen voor de keuze van het programma. Als het gewenste programma met behulp van de drukknop is gekozen, gaat de indicatielamp branden en de „afdrukker“ functioneert slechts wanneer hij in overeenstemming is met het programma keuzesignaal van de zender.

Door twee kleuren te gebruiken kan de lamp eveneens het uitgezonden facsimile-programma aanwijzen, zelfs wanneer het misschien niet nodig is. Bij het verdwijnen van het programma-keu-

Tabel 1. prototype afdrukapparaat

	Afbuigsysteem	Afdrukpapier	Ontwikkeling
1	elektronische aftasting (fiber-optiek)	droog zilverpapier	thermisch
2	elektronische aftasting. (fiber-optiek)	elektro-foto-grafisch papier	vloeibaar
3	mechanische aftasting. (multi-stylus elektrode)	elektrostatisch afdrukpapier	vermogen

zesignaal wordt een afsnij-inrichting door een stuursignaal in werking gesteld en wordt het papier afgesneden.

De verschillende aftastsystemen, de soorten afdrukpapier en de ontwikkelmethoden van het afzonderlijke afdrukapparaat zijn in tabel 1 gerubriceerd. Uit de tabel zijn voor het NT-1-type de nummers 1, 2 en 3 en voor het NT-2-type de nummers 1 en 2 proefondervindelijk bepaald.

### Conclusie

Het gebruik van het hulpkanaal voor multiplex televisiegeluid is een methode voor facsimile overdracht, maar het is zeer zeker noodzakelijk om andere methoden te bestuderen. Met betrekking tot de in het huidige experiment gebruikte NT-1- en NT-2-typen, is verdere bestudering van de zendmethoden nodig, daar er nog verschillende zaken tot klaarheid moeten worden gebracht. Om facsimile-

overdracht meer praktische waarde te geven, is verdere research van zender en ontvanger zeer gewenst.

Bovendien moet worden nagegaan wat de meest geschikte facsimile programma's zijn om via televisie te worden uitgezonden. Vele van de technische eigenschappen staan in direct verband met het zendsysteem; de lijdichtheid, de kwaliteit van de gereproduceerde foto's en de snelheid van papiertransport b.v. hangen in hoge mate af van de inhoud van de programma's. De programma-keuzesignalen in dit experiment zouden eveneens nader moeten worden bekeken.

Terwijl er nog vele punten overblijven die nader moeten worden bestudeerd, geloft NHK, dat dit experiment met facsimile overdracht grote betekenis heeft gehad om een praktische toepassing ervan te vinden.

- (1) RCA Laboratories, David Sarnoff Research Center: A Television Facsimile System (Jan. 1, 1968)
- (2) Takashi Yamashita, et al: Characteristics of the Electrostatic Printing Tube (NHK Technical Journal Vol. 22 No. 3, 1970)
- (3) Akiyoshi Macbara, et al : Printing Quality Improvement of an Image Reproduced by Electronic Scanning Tube (NHK Technical Journal Vol. 22 No. 3, 1970)
- (4) Yasutaka Numaguchi, et al: Simultaneous Transmission of Two Television Sound Channels (NHK Laboratories Note, Serial No. 132 Feb., 1970)
- (5) Katsumi: Facsimile Transmission, Vol. 2, Chapter 12 (Corona Ltd. 1954)
- (6) 4th Tech Conf. FIEJ Paris Nov. 18, 1965 (Asahi Shimbun)

*Bronvermelding:* Japan Electronic Engineering, nov. '70, pag. 24.

## Elektronica vervangt het meetlint

Hoewel het elektronische tijdmeten bij grote sportmanifestaties allang gemeengoed is, werd de elektronische afstandmeting pas twee jaar geleden ingevoerd. In eerste instantie werd de elektronische meting bij wijze van proef naast de meting met het meetlint gebruikt, later (in 1970 bij de Europese kampioenschappen atletiek in Stockholm) ook als officiële meetmethode. Doel voor de ontwikkeling van de elektronische afstandmeting was om de omslachtige procedure van aflezen, opschrijven en doorgeven te elimineren.

Als basis voor het nieuwe worpafstandmeetapparaat is een in serie gefabriceerd meetinstrument, waarmee hoeken en afstanden elektronisch kunnen worden gemeten en die deze meetwaarden automatisch op een ponsband vastlegt. Het bedoelde meetinstrument is de elektronische Tachymeter Reg Elta 14 van Zeiss uit Oberkochen.

Het instrument wordt aan de rand van het veld of op een tribune opgesteld. Na de worp markeert de scheidsrechter het punt van neerkomen met een reflecterend prisma; vervolgens wordt het meetgedeelte van het instrument op dit prisma gericht en de meting uitgevoerd. Het instrument meet geheel automatisch de afstand tot de reflector met een infra-roodlichtstraal en de hoek tussen de werper en het punt van neerkomen.

De op het meetinstrument aangesloten computer berekent binnen 10 seconden de worpafstand, drukt de meetwaarde op een tabel af en geeft het werpresultaat via een elektronische uitleestableau aan de toeschouwers door.



*Elektronische worpafstandmeter van Zeiss voor kogelstoten, speer- en diskuswerpen.*

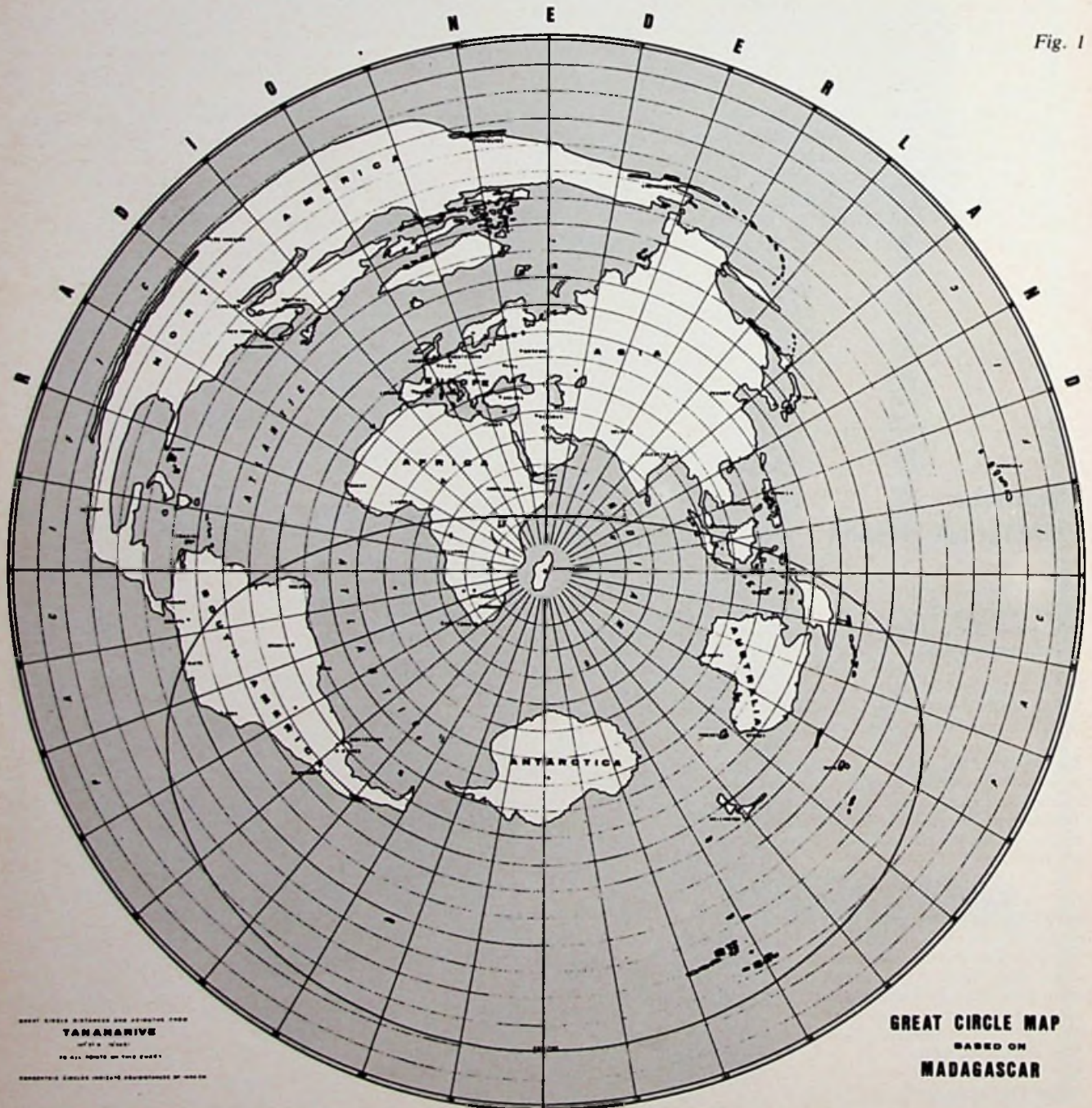
# Radio Nederland, relaisstation Madagascar

J. Vastenhoud.

Op het ogenblik bouwt Radio Nederland Wereldroep aan haar tweede relaisstation, dat op ongeveer 24 km ten noorden van Tananarive, de hoofdstad van de Magalasy Republic (Madagascar) verrijst. Het station bestaat eigenlijk uit twee bedrijfscentra, die zich op een onderlinge afstand van ca 10 km bevinden. Eén ervan is het relaiscentrum, dat mag worden beschouwd als het administratieve

hoofdkwartier van de nederzetting. In dit relaiscentrum worden tevens de programma's gereed gemaakt voor uitzending. Het is een gebouw waarin zich, behalve kantoren, een koffiekamer en een airconditioning-ruimte, onder andere 3 regelkamers en een ontvangerkamer bevinden. Ook is er een bandenkluis, waar de uit Nederland ontvangen programma-banden, die om de paar dagen per vliegtuig worden

aangevoerd, bewaard worden onder de juiste klimatologische condities. De ontvangerkamer is een soort verbindingencentrum, waar de per hoogfrequent radioverbinding ontvangen nieuwsberichten kort vóór de uitzendingen op band worden opgenomen; waar de telex ratelt en de telefoon rinkelt en waar de aanwijzingen voor de continuïteit van de verschillende uitzendingen worden gegeven.



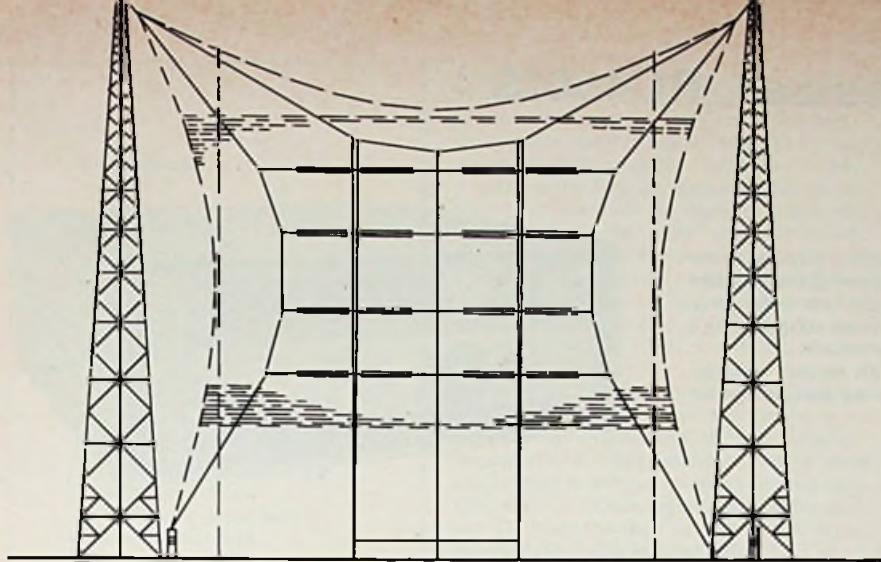


Fig. 2. Kortegolf-zendantenne.

Dit vrij algemeen toegepaste type kortegolf zendantenne wordt „gordijn-antenne” genoemd. Zij bestaat uit een aantal naast en boven elkaar gespannen dipolen, welke of voor een passieve reflector, dan wel voor een soortgelijk netwerk van gevouwen dipolen is gespannen. Een dergelijke antenne kan een hoogte hebben van ca 100 meter en een gain (versterking) van ca 18dB.

Want het relaisstation Madagascar van de Wereldomroep heeft in principe steeds twee uitzendingen simultaan lopen, die veelal gericht zijn op de kortegolf-ontvangstgebieden welke zich binnen een straal van circa 10 000 km om het zendstation bevinden: de meeste Afrikaanse landen, het Midden Oosten, Zuid Azië, Indonesië, Australië en incidenteel ook Nieuw Zeeland. Deze uitzendingen vinden plaats in vijf verschillende talen: Nederlands, Engels, Frans, Indonesisch en Arabisch. Het station zal gedurende 18 uur per etmaal in bedrijf zijn en zendt de programma's uit van de voor Radio Nederland Wereldomroep als standaard geldende 80 minuten programmatijd per uitzending.

De in het relaiscentrum verzorgde programma's worden via een UHF-radioverbinding doorgezonden naar het zendercomplex, dat 10 km verder naar het noorden ligt.

Dit zendercomplex bestaat uit een antennebos van 13 antennes van het aldermodernste drieband-type. Deze antennes zijn geschikt voor drie kortegolfbanden: b.v. 11, 15 en 17 MHz, dan

Fig. 1. Grootcirkelkaart om Tananarive.

Deze kaart in azimuthale projectie geeft de richting, waarin een signaal moet worden afgezonden en de afstand van het relaisstation van de Wereldomroep naar de verschillende ontvangstgebieden. Duidelijk blijkt uit de kaart dat dit station vooral gunstig is gelegen voor de afrikaanse gebieden, voor Indonesië (zeetraject) en ook voor west- en zuid Australië.

wel 7, 9 en 11 MHz, om enkele voorbeelden te noemen.

De stralingsrichting van deze antennes kan bovendien langs elektrische weg nog 30 graden in azimuth worden gewijzigd. Het stelt de technici in staat om verschillende gebieden op verschillende tijden met dezelfde antenne te bedienen. Dit geeft het antennepark een hoog rendement (13 drieband-antennes komen overeen met 39 éénbandtypen).

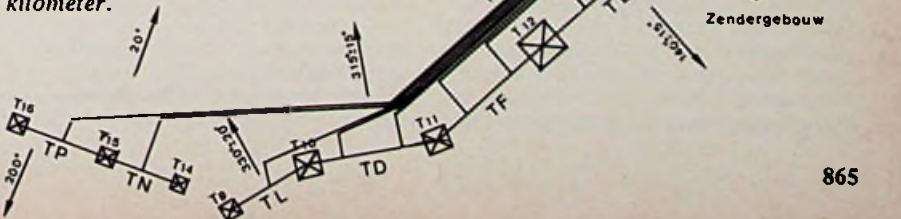
Deze antennes staan opgesteld op een terrein van ca 100 ha, dat op een vlakke heuveltop op een hoogte van ca 1400 m boven de zeespiegel is gelegen. De naar deze antennes lopende voedingslijnen worden aan de zender gekoppeld in het zgn. schakelgebouw, waar de zenderenergie via rijen antenneschakelaars op

Fig. 3. Platte grond van het zenderpark op Madagascar.

Duidelijk ziet men de opzet: de hoogfrequent energie van de zenders wordt in het schakelgebouw verbonden met één van de voedingslijnen, die aansluiting geven op de antennes. De verschillende antennes zijn alle geschikt voor drie naast elkaar liggende kortegolf-omroepbanden en kunnen continu tot 15 graden aan weerszijden van de hoofdrichting worden „geslewd”, waardoor een breed werkingsgebied ontstaat. De afstand van de noordelijkste tot de zuidelijkste antenne is bijna één kilometer.

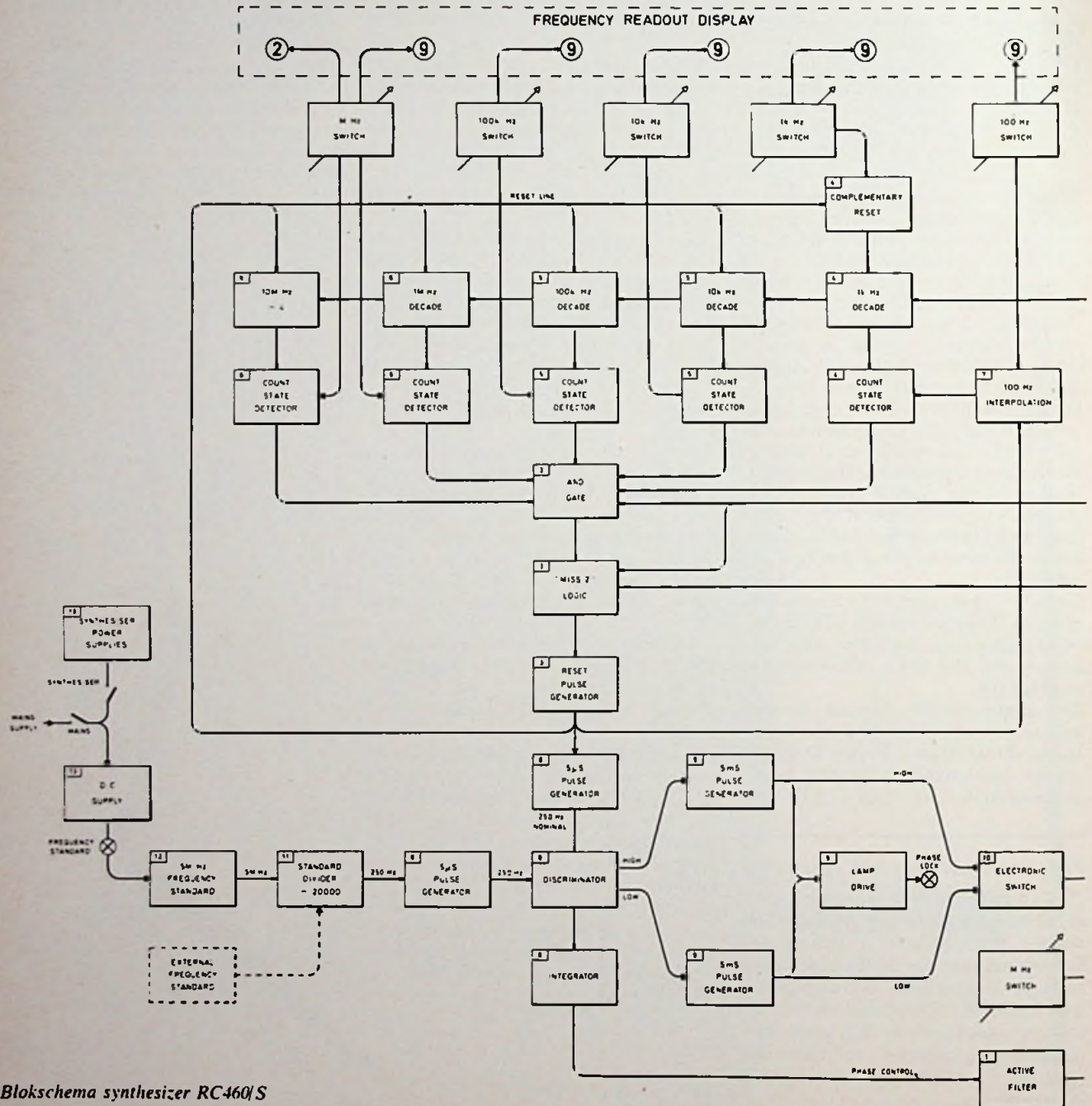
één van de antennes kan worden geschakeld.

Die zender-energie bedraagt 300 kW hoogfrequent draaggolfvermogen per zender en er staan voorlopig twee Philips zenders opgesteld, die beide geschikt zijn voor de hele kortegolfbereik van 3 ... 30 MHz. (100 ... 10 m). Deze zenders worden van elektrische energie voorzien uit het 20 kV middenspanningsnet, dat uiteindelijk door het waterkrachtstation „La Mandraka” - 50 km ten oosten van Tananarive - wordt gevoed. Voor het station zal een gemengde bezetting worden toegepast, welke uit circa 36 mensen bestaat. Voor de 9 Nederlandse, Franse of Belgische technici en continuïteitsmedewerkers die vanuit Europa zullen worden uitgezonden, worden een aantal bungalows gebouwd. Wanneer het project volgens plan blijft verlopen, hoopt de Wereldomroep, na een proefbedrijf van enkele maanden, begin 1972 ongeveer 70% van haar uiteindelijk zendschema te realiseren en omstreeks april of mei 1972 definitief bedrijf op twee zenders en met het gehele antennepark te kunnen maken.



# Frequency synthesizer RC460/S

Op dit ogenblik is de Marconi RC460/S frequentie synthesizer in ons land als „surplus” verkrijgbaar. De instrumenten zijn ongebruikt en worden afgeleverd met het Technical Manual, dat onder meer alle gegevens bevat betreffende controle, service en afregeling, een complete onderdelenlijst en een volledige set schema's. Aangezien dergelijke instrumenten niet vaak als surplus verkrijgbaar zijn, kan de volgende beknopte beschrijving dienstig zijn ter oriëntatie.



Blokschema synthesizer RC460/S



## Schemasleutel

1. HF-eenheid
2. HF level detector
3. high speed eenheid
4. 1 kHz decade
5. 10 kHz en 100 kHz decade
6. MHz-gedeelte
7. 100 Hz interpolatie-print
8. frequentie en fase
9. 5 ms impulsvormer
10. elektronische schakelaar
11. standaard deler
12. frequentie standaard
13. voedingseenheid

## Specificaties

De RC460/S wekt langs digitale weg frequenties op tussen 1 MHz en 29.999 MHz. te kiezen in stappen van 0,1 kHz. Er zijn vijf keuzeschakelaars (MHz, 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz en 100 Hz), de ingestelde frequentie wordt zichtbaar op een digitale display met neon cijferbuizen. Alle gesynthetiseerde frequenties worden gerefereerd aan een ingebouwde standaard en bezitten derhalve dezelfde stabiliteit als laatstgenoemde:  $1 \times 10^{-6}$  per 100 dagen en  $3 \times 10^{-6}$  per dag, mits de ingebouwde 5 MHz standaard continu ingeschakeld staat.

De synthesizer bezit twee aan/uit schakelaars, één voor de frequentiestandaard en een voor de synthesizer zelf. De uitgangsimpedantie is  $50 \Omega$  nominaal, over deze impedantie wordt een output van 1 V r.m.s. geleverd. Er is een ingebouwde niveaumeter. De harmonischen van een gekozen frequentie zijn 30 dB of meer onder 1 V r.m.s. niet-harmonische parasitaire produkten zijn meer dan 40 dB zwakker dan de gewenste frequentie op een afstand van  $\pm 1$  kHz en meer dan 80 dB verzwakt op grotere frequentieafstand. De voeding is 100/125 V of 200/250 V 50/60 Hz, het verbruik bedraagt 60 W in bedrijf en 15 W voor „standby“ (alleen de frequentiestandaard).

## Principe

Alle opgewekte frequenties worden vergeleken met de standaardfrequentie. De gekozen frequentie wordt opgewekt in een variabele oscillator, gedeeld door 4 in de „prescaler“ en vervolgens gepasseerd door een variabele frequentiedeler. Deze deler wordt ingesteld d.m.v. de keuzeknoppen en deelt de VFO frequentie met een bedrag tussen 1000 en 29.999,9. De output van de variabele deler wordt vergeleken met de frequentiestandaard in de comparator. Deze heeft twee outputs: de verschilfrequentie van de twee inputs dient voor grofafstemming, het resterende faseverschil dient voor fasegrensdeling. De output van de 5 MHz standaard wordt gedeeld door 20.000, tot 250 Hz; bij afstemming zal de output van de variabele deler dus eveneens 250 Hz (fasegegrensd) zijn. Zo wordt een VFO frequentie van 2 MHz eerst gedeeld door de prescaler tot 500 kHz en vervolgens gedeeld door 2000 (= 250 Hz).

## Blokschema en werking

De VFO en RF-versterker worden afgestemd met de MHz bereikschakelaar en een 5-standen Ledex schakelaar, over de 5 banden 1 ... 2, 2 ... 4, 4 ... 8, 8 ... 16 en 16 ... 30 MHz. De output van de RF-versterker wordt gemonitord op de RF-niveaumeter, de versterking wordt geregeld met de „HF level control“. De input versterker werkt als buffer en limiter, zodat de prescaler een vierkantsgolf signaal krijgt aangeboden, dat door twee binaire delers wordt gedeeld. Van de prescaler gaat het signaal via een poortschakeling (zie verder) naar de variabele deler (vier decadetellers en een two-bit binaire). De deling (tussen 1000 en 29.999,9) wordt ingesteld met de keuzeschakelaars. (De decadetellers werken met discrete componenten, met IC's is hier een sterke vereenvoudiging mogelijk – wellicht de reden voor „surplus“ verklaring? – al is het principe hetzelfde). Elke teller wordt gevolgd door een „count-state“ detector, die een

impuls afgeeft wanneer de count-state als ingesteld met de keuzeschakelaars is bereikt. De vijf outputs van de count-state detectoren en de output van de prescaler gaan naar een 6-input AND poort. Deze zal bij coincidentie van de zes inputs een impuls afgeven, waardoor een „reset“ pulsgenerator wordt getriggerd en de tellers in de beginstand komen.

Nu introduceren de tellers twee vertragingen. Ten eerste is er tijd nodig voor alle tellers de „count-state“ bereiken. Als deze vertraging meer bedraagt dan het interval tussen twee opeenvolgende inputimpulsen zal de AND poort geen coincidente inputs krijgen. Daarom wordt een complementaire reset op de kHz decade toegepast, het resetten vindt plaats voor het complement van 9, de count-state detector herkent een telling van 9. De kHz decade bereikt daardoor altijd als laatste de count-state, er komt een periode van 9 inputimpulsen vrij voor de voortplanting van de laatste puls van de kHz door de delerketen.

De tweede vertraging is het gevolg van de tijd die nodig is om de tellers in de nulstand terug te zetten. Hierdoor kan minimaal één inputimpuls verloren gaan, met als resultaat een foute telling. Dit wordt voorkomen door gating van de output van de prescaler voor een vast bedrag van twee impulsen, door middel van de „miss 2“ logica schakeling. Bij het begin van iedere telling gaan dus twee impulsen verloren, om dit te compenseren wordt de count-state detector van de kHz decade 2 vooruit gezet: de detector herkent een telling van 7 in plaats van 9 zoals uitgewerkt voor de eerstgenoemde vertraging.

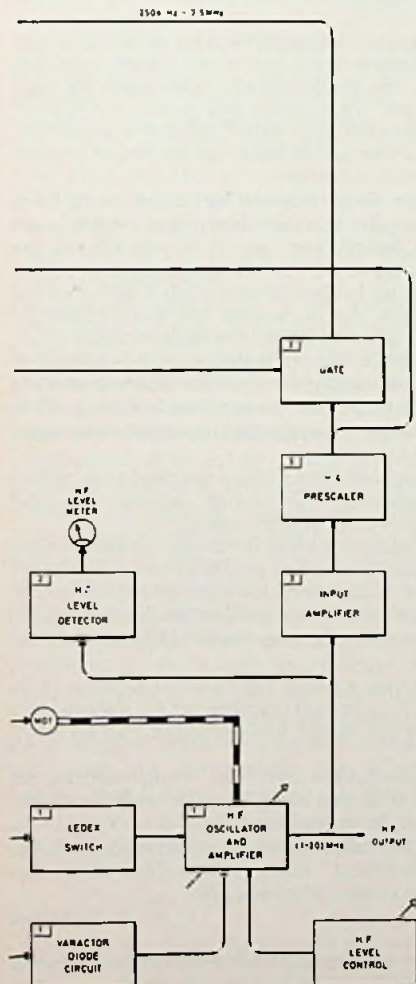
De twee inputs naar de comparator worden omgevormd tot 5  $\mu$ s impulsen en conventioneel behandeld: de discriminator levert een „hoog“ of „laag“ output af bij misafstemming, deze gaat via een 5 ms pulse-shaper en elektronenschakelaar naar de stuurmotor van de afstem-C voor grofafstemming.

Bovendien levert de discriminator een output waarvan het gemiddelde DC niveau wordt gebruikt voor afstemmen van een capaciteitsdiode over de VFO kring, de normale phase-locked loop. Is de VFO niet fase-gegrensd dan gaan de „hoog“ of „laag“ 5 ms impulsen van de discriminator naar een neonlampje op het front.

De 100 Hz interpolatie wordt bereikt door de count-state detector van de kHz decade tijdelijk met één te vermeerderen. Voor 100 Hz wordt de detector van 7 op 8 gesteld gedurende 10% van de tijd, voor 200 Hz gedurende 20% van de tijd enzovoorts.

## Toepassingen

Als toepassingen worden genoemd: standaard frequentie generator, VFO voor zenders en VFO voor ontvangers. De synthesizer maakt ook deel uit, van de ontvanger RC411/R, waarbij de schakeling iets is gewijzigd en continu-variabele offset mogelijk is. Voor bijzondere ontvangertoepassingen is een dergelijke variabele offset gewenst, wij hebben de RC460/S toegepast voor ontvangst van SSB met „front-end injection“, hetgeen uitstekend gaat doch in het ongunstigste geval een frequentiever-schil van 50 Hz met de onderdrukte draaggolf impliceert (voor spraak overigens van geen belang).



Evenals in 1969, heeft het Duitse elektronica-vakblad „Funkschau“ (oplage 85 000) dit jaar twee auteursprijzen uitgelooft: voor de eerste groep gold de opgave: „Geef een probleemloze bouwbeschrijving“ en voor de tweede groep: „Vertel iets over uw hobby of uit uw beroepsleven“.

Voor de eerste groep was DM 6000,- ter beschikking gesteld, te verdelen in eerste, tweede en derde prijs plus 3 aanmoedigingsprijzen; voor de tweede groep DM 4000,- eveneens verdeeld in drie prijzen doch met 7 aanmoedigingsprijzen. Ruim honderd inzendingen werden ontvangen.

De eerste prijs in groep I ging naar drs. Leo Schwepi (28) uit Zwitserland voor de inzending: IJkgenerator met 21 vaste frequenties tussen 250 kHz en 1 MHz, afgeleid van slechts één kristal d.m.v. een met TTL-eenheden opgebouwde frequentiedeler.

De winnaar van de 2e prijs, Günther Stielau (28) autodidact, werkt in de elektronica en computertechniek en ontwikkelde een „apparaat om MF-krommen zichtbaar te maken op het beeldscherm van een TV-ontvanger“. Hij behaalde 22 van de 30 punten.

Ir. Manfred Steuer (27), onlangs afgestudeerd aan de th ontwikkelde een „apparaat voor de geluidsbegeleiding van een diaprojector“, waarmee hij 20 punten behaalde.

In de tweede groep komt de hoofdprijs bij Ing. Hans A. Dauck (52); werkzaam sinds '49 als ingenieur in de elektronica en Communicatiemiddelen bij één firma.

Hij beschreef op geestige wijze „de manier waarop hij schrijver van technische artikelen is geworden“ en verkreeg 25 van de 30 punten.

De tweede prijs in die groep ging naar Heinz Borneman (30), die werkzaam is als eerste monteur op een KTV-reportagewagen van de Duitse televisie, voor zijn inzending „Hoe wordt je TV-technicus“, die met 22 punten werd gewaardeerd.

De derde prijs was voor Ginter Mühlstädt (42), werkzaam bij een grote firma, waar hij gebruiksaanwijzingen en technische documentatie schrijft voor dikteer apparaten, leermiddelen en magnefoons.

Hij behaalde 21 punten met zijn inzending: „Technische documentatie“, in feite de beschrijving van zijn eigen leven, waarin hij, geboren en wonend achter het ijzeren gordijn, tenslotte na wat hier simpelweg „een verhuizing“ wordt genoemd, in 1957 zijn bestaan opbouwt in Bad Homburg. Hij kreeg daarbij maar weinig cadeau.

De jury, bestaande uit enige ingenieurs van naam, onder leiding van de bekende hoofdredacteur van „Funkschau“, Karl Tetzner, die zijn taak niet licht heeft opgenomen; we geven hieronder als voorbeeld de motivering waarop de eerste prijs is toegekend.

Het uitgangspunt is uitstekend en werd goed uitgevoerd; de probleemstelling is in woord, schakeling en met oscillogrammen toegelicht. Als bijzonder detail bevat het werkstuk de beschrijving van een elektronische omschakeling en de verklaring waarom een elektronische omschakelaar de voorkeur geniet boven een mechanische. De schakeling is weldoordacht en, gezien de totale functie, beslist beknopt gehouden; het materiaal is normaal verkrijgbaar. Met als slotopmerking van de jury: hierbij kan een praktijkmans zien wat er met geïntegreerde schakelingen kan worden bereikt.

De prijsuitreiking geschiedde bij monde van Karl Tetzner, die in zijn rede daarna op praktische wijze uiteenzette, hoe nog steeds veel belangstelling bestaat voor zelf doen, waarbij schema's en bouwbeschrijvingen de sleutel vormen. En deze belangstelling bestaat in wijde kring, ook buiten de beroepssfeer van de elektronica. Het blijft de bedoeling, om de twee jaar een dergelijke evenement te doen herleven, ook al om jong of nieuw schrijverstalent te ontdekken of aan te moedigen.

Voor ons Nederlanders was het een eer, dat Prof. Casimir General Director van alle Philipslaboratoria in de gehele wereld hier was aangezocht om de feestrede te houden.

Na deze feestrede kon hij de lichtzijden en de schaduwkanten van de moderne techniek belichten. Maar op briljante en humoristische wijze tekende hij tevens aan dat de elektronica en - wij mogen wel zeggen: onze elektronica - op geen enkele wijze bijdraagt tot de huidige milieuvervuiling. Een verademing deze sublieme feestrede, die ver uitkomt boven het gebruikelijke woordenspel bij dergelijke gelegenheden\*.

drs. C. F. Ruyter

\* De vertaling van deze belangrijke rede drukten wij af in RE 19 blz. 776.

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.

### Elektronica onderwijs

Met belangstelling heb ik de goed gedocumenteerde artikelen van de heer Thomas C. Lof gelezen. Op enkele punten dacht ik zijn artikelen aan te kunnen vullen.

De in zijn artikel genoemde h.t.s. aan de Europaboulevard in Amsterdam krijgt van het rijk, volgens de prospectus 1971, voor iedere leerling per jaar alleen al een bedrag van f5000. Aangezien de 3 particuliere h.t.s.'en het vrijwel alleen van het schoolgeld moeten hebben, hebben deze per leerling per jaar slechts een bedrag van enkele honderden gulden ter beschikking. Dat zo'n verschil onvermijdelijk moet doorwerken in het peil van het onderwijs is duidelijk.

Uit eigen ervaring en uit informatie blijkt dit in de praktijk dan ook te resulteren in veel te grote klassen, onbevoegde leraren, waarbij onbevoegd vaak een nog te fraaie uitdrukking is en in onvoldoende middelen op laboratoria en practica. Bovendien is de basis van het onderwijs erg smal door het ontbreken aan bijvakken.

Rijkssubsidie lijkt mij dan ook de enige mogelijkheid. Overigens weet ik uit zeer betrouwbare bron, dat de h.t.s. Electronica te Hilversum (Rens) daar niets voor voelt.

Natuurlijk zijn er voor de directie van een particuliere school bezwaren verbonden aan subsidiëring, omdat zij daardoor in haar vrijheid wordt beperkt, maar het belang van honderden leerlingen zou moeten overheersen.

De initiatieven van de heer van Rooyen zijn dan ook alleen maar toe te juichen.

Ik geloof, dat de conclusies in het rapport van der Scheer juist zijn. Jaren hebben de particuliere instituten in een leemte voorzien, maar nu de door het rijk gesubsidieerde opleidingen op gang komen, kunnen ze kiezen: rijkssubsidie aanvragen, of een overbodig en noodlijdend bestaan gaan lijden. Dit met alle nare gevolgen voor de waarde van het diploma van leerlingen en oud-leerlingen.

Hierbij wil ik nog wijzen op het feit, dat hier de afkorting h.t.s. wordt gebruikt, hetgeen bij veel niet ingewijden bepaalde associaties wekt. In het bedrijfsleven wordt de waarde van een diploma bepaald door degene die een sollicitant aanneemt. Door gesprekken met mensen uit het bedrijfsleven heb ik de laatste tijd sterk de indruk gekregen, dat de waarde van bovengenoemde diploma's sterk aan het dalen is. Bovendien kunnen alleen diegenen, die een diploma hebben van een door het rijk gesubsidieerde h.t.s., onder bepaalde omstandigheden verder studeren aan een t.h. Ook geeft slechts het diploma van een door het rijk gesubsidieerde h.t.s. mogelijkheden om aangesteld te worden als bevoegd leraar op een m.t.s. of l.t.s.

Bij het kiezen van een school moet worden gekeken of de school „door het rijk is gesubsidieerd“. De termen „erkend“ of „door het rijk erkend“ hebben weinig of geen waarde.

Onder de huidige omstandigheden kan ik iemand die elektronicus wil worden eigenlijk maar een advies geven: ga aan een door het rijk gesubsidieerde h.t.s. Elektrotechniek studeren met als specialiteit informatica,\* dan bestaan daarna nog mogelijkheden genoeg een specialistische cursus te volgen op een der elektronica gebieden.

In Nederland kent men de vrijheid van onderwijs, welke in de grondwet verankerd ligt. In de praktijk betekent dit, dat een ieder op elk denkbaar terrein een school kan openen of zich als leraar kan uitgeven.

Elke winkelier moet beschikken over een vakdiploma; bij het Nederlandse onderwijs is dit niet nodig. Degene, welke in Nederland daarom vogelvrij is, is de leerling.

De elektronica is niet het enige terrein op onderwijsgebied, dat onder deze „onderwijsvrijheid“ moet zuchten. Men denke hier b.v. aan de particuliere computeropleidingen.

Uithoorn

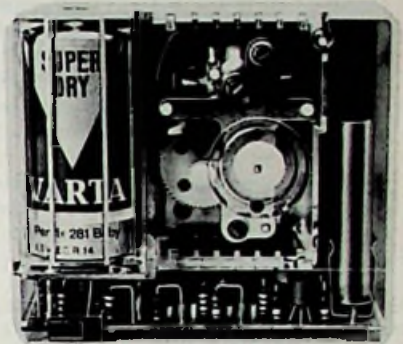
C. K. Boogaard

\* De brieven schrijver bedoelt hier ongetwijfeld informatietechniek; informatica is een aparte studierichting aan het h.e.a.o. en het h.t.o.

# De "CROMETRON.Quarz CQ.2000"

## een elektronisch gestuurd kwarts-uurwerk met IC's

De uurwerkfabriek van de Gebr. Staiger te St. Georgen (Schwarzwald) heeft onlangs onder de naam „Chrometron-Quarz CQ-2000“ een elektronisch gestuurd kwarts-uurwerk met IC's op de markt gebracht, waarvan de prijs in Nederland f 158,- zal gaan bedragen. Hiermee is een precisie-tijdmeetinstrument voor privé-gebruik binnen vrijwel ieders bereik gekomen. Het elektrische gedeelte van het uurwerk zal in dit artikel, in tegenstelling tot de gebruikelijke gang van zaken, slechts vrij summier worden beschreven, terwijl de „vrijgekomen ruimte“ is benut om eens wat dieper in te gaan op het verschijnsel der piezo-elektriciteit, dat ten grondslag ligt aan de werking van een kristal als resonator en op verschillende eigenschappen, alsmede de vervaardiging van kwartskristallen.<sup>1)</sup> Tenslotte zullen ook uitvoering en fabricage van de elektromechanische omvormer de nodige aandacht krijgen.



Afb. 1. Achteraanzicht van het kwarts-uurwerk.

De ontwerpers hebben zich ten doel gesteld, een batterij-uurwerk te ontwikkelen, dat uitzonderlijk goed gelijkloopt, vrijwel geen onderhoud behoeft en bijzonder gunstig in prijs ligt. Als tijdstandaard heeft men de trillingstijd van een kwartskristal met een resonantiefrequentie van 16.384 kHz gekozen. Een frequentiedeler, die is uitgerust met het nieuwe bipolaire IC SAJ 170 van ITT-Intermetall, maakt daar 1 Hz van. Het 1 Hz-signaal ondergaat eerst nog enige bewerkingen, alvorens het via een elektromechanische omvormer direct op het secondenrad wordt overgebracht.

Bij kamertemperatuur, is de gemiddelde nauwkeurigheid van het uurwerk beter dan 1 minuut per jaar! Het geringe stroomverbruik (1.3 Ah/jaar) staat er borg voor, dat de klok meer dan 12 maanden loopt op een normale baby-staafbatterij van 1,5 V. Men is erin geslaagd kristal, „elektronica“, omvormer en batterij binnen de zeer bescheiden afmetingen van 80x71x28 mm te concentreren. (Afb. 1, in de kop.) Het totale gewicht bedraagt zonder batterij slechts 130 g. De behuizing is van plexiglas met een aluminium frontplaatje. Er is een aparte ruimte voor de batterij, die met een dekseltje wordt afgesloten. Behalve de knop om de klok mee gelijk te zetten, bevindt zich aan de achterzijde een klein schuifschakelaartje, waarmee de draad die de bekrachtigingsimpuls naar de spoel van de elektromechanische om-

vormer voert, kan worden onderbroken. Hiermee kan de tijd op de seconde nauwkeurig worden ingesteld.

### Kwartskristal

De ruimte, waarbinnen de ontwikkeling van een kwartskristal als tijdsbepalend element voor batterij-uurwerken zich kon bewegen, was duidelijk afgebakend door drie eisen:

- 1) zo laag mogelijke resonantiefrequentie, om de frequentiedelers te beperken tot een redelijk aantal te beperken.
- 2) zo goed mogelijk constant blijven van de resonantiefrequentie op lange termijn.
- 3) resonantiefrequentie over een groot temperatuurgebied onafhankelijk van de omgevingstemperatuur.

Vooral de eis van een betrekkelijk lage resonantiefrequentie leidde tot een compromis, omdat aan de twee overige punten beter door een kwartskristal van hogere frequentie had kunnen worden voldaan. De kristallen die momenteel voor dit doel worden gebruikt, hebben een frequentie die ligt in het gebied van 8 ... 32 kHz.

Voor het Chrometron-uurwerk is een 16.384 kHz-kwartskristal gekozen als zgn. XY-buigresonator, ook wel beckerath-resonator genoemd.

Alvorens verder in te gaan op verschillende eigenschappen van kwartskristallen, zullen we een korte uiteenzetting geven van het verschijnsel piezo-elektriciteit:

In 1880 ontdekten de gebroeders Curie bij enkele soorten kristallen het piezo-elektrisch effect. Ze constateerden, dat er aan de grensvlakken van deze

kristallen elektrische ladingen ontstaan, wanneer er mechanische krachten (buig-, trek-, of torsiekrachten) op het kristal worden uitgeoefend. Het tegenovergestelde verschijnsel deed zich voor, wanneer de situatie omgekeerd lag: als men een elektrostatisch veld aanlegt aan de grensvlakken van een kristal, treedt daarin een mechanisch vervorming op in bepaalde richtingen die samenvallen met de kristalassen.

Geeft men het kristal nu een zodanige vorm, dat het in mechanische trilling kan worden gebracht, dan kan men het in zijn mechanische resonantiefrequentie laten trillen door een wisselend veld aan te leggen. Men kan nog een stap verder gaan door het kristal in het terugkoppelcircuit van een oscillator op te nemen, waarbij het in zijn eigen resonantiefrequentie zal gaan trillen. Voor dit doel is kwarts (siliciumdioxide, SiO<sub>2</sub>) in kristallijne toestand het meest geschikt. Bij natuurlijk kwarts hebben de kristallen vaak de vorm van hexagonale prisma's met daarop twee hexagonale pyramiden die aan de top vlak zijn afgeplat (fig. 2). Men kan in elk punt van een kwartskristal drie assen definiëren, de elektrische as X, de mechanische as Y en de optische as Z. Vroeger werden kristallen voor oscillatoren grotendeels vervaardigd uit kwarts, dat in de natuur was gevormd. Na 1945 ging men echter steeds meer over tot het gebruik van synthetische - zgn. gekweekte - kristallen, omdat deze gelijkmatiger van kwaliteit zijn en een rationele verwerking mogelijk maken. De kwaliteit van moderne synthetische kwartskristallen is met die van natuurlijke gelijk te stellen.

<sup>1)</sup> M. Leeuwijn „Kwartsoscillator en resonator kristalelementen“ Radio Electronica 4, 5 en 6 - 1970.

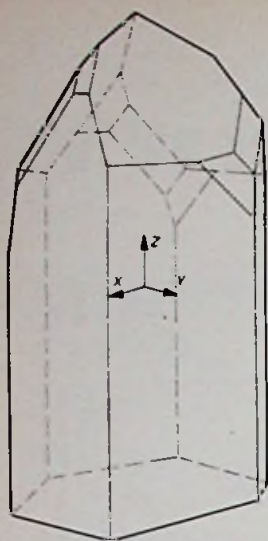


Fig. 2. Hexagonale structuur van een kwartskristal. De drie pijlen geven de richtingen van de kristalassen aan.

De frequentie wordt, evenals alle andere fysische eigenschappen van het kristal, in belangrijke mate bepaald door de vorm van de resonator en zijn oriëntatie, d.w.z. de richting, waarin de resonator uit het moederkristal is gekloven. Voor het laagfrequentie gebied, waar het hier om gaat, worden resonatoren doorgaans als buigresonator uitgevoerd. D.w.z. men geeft ze de vorm van een staaf die trillingen kan uitvoeren loodrecht op zijn buigrichting (fig. 3). Wanneer een dergelijke resonator in trilling is, vertoont deze op ca. 22,4% van de uiteinden 2 knopen. In die punten kan de resonator in een houder worden bevestigd zonder dat de trilling merkbaar wordt gedempt. De wijze van bevestigen is als volgt: de verlengden van de aansluitstiften, binnenin de houder, vormen samen een soort beugel. Vandaar lopen twee dunne draadjes naar de resonator die, op de punten waar de knopen optreden, aan de kwartselectroden zijn gesoldeerd. Deze bestaan uit twee paren elektroden van edelmetaal die aan de lengtezijden tegen het kwartskristal zijn aangebracht. De dunne draadjes dienen tegelijkertijd als elektrische verbinding en als steun. Aangezien het hier een mechanische resonator betreft, dienen alle veranderingen, die de eigenschappen van het kristal beïnvloeden, tot een minimum te worden beperkt. Met name leidt elke verandering in de massa of de elasticiteit van het kristal tot een verandering van de frequentie. Daarom moet het kwartskristal o.a. hermetisch afgesloten zijn in een vacuüm of gasgevuld, metalen of glazen omhulsel.

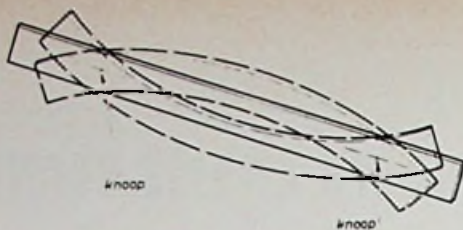


Fig. 3. Hier zijn de drie trillingstoestanden van een buigresonator getekend. De knopen treden op ca. 22,4% van het uiteinde. In deze punten is het kristal vrijwel in rust en kan het worden bevestigd.

Voor toepassing in het Chrometron-uurwerk zijn de volgende eigenschappen van het kwartskristal van wezenlijk belang.

#### Temperatuurafhankelijkheid van de frequentie

In principe vertoont de frequentie-temperatuur grafiek van alle kwartskristallen een parabolisch verloop. Bij de laagfrequentie typen komt het verloop overeen met dat van een kwadratische parabool met een maximum bij  $+20^\circ$  tot  $+35^\circ\text{C}$ . De plaats van dit punt, het zgn. omkeerpunt, is voornamelijk afhankelijk van de vorm die het kristal heeft gekregen en zijn oriëntatie. Teneinde een zo gering mogelijke temperatuurafhankelijkheid te bereiken, dient de gemiddelde bedrijfstemperatuur van het kwartskristal in de buurt van het omkeerpunt te liggen, omdat daar de frequentie het minst varieert (fig. 4).

#### Verandering van de frequentie ten gevolge van veroudering

Een andere factor, die van invloed is op de frequentie, is de veroudering. Daaronder verstaat men het in de loop van de tijd langzaam maar zeker afwijken van de frequentie van zijn oorspronkelijke waarde. De oorzaak hiervan is gelegen in het feit, dat gasresten tijdens het trillen van het kwarts de inwendige structuur daarvan in zekere mate aantasten en in een verlies van elasticiteit in het gehele systeem, bijv. in de steundraden, de soldeerplaatsen enz. De frequentieverandering tengevolge van veroudering verloopt normaliter positief, d.w.z. de frequentie van het kristal neemt in de loop van de tijd toe en wel volgens een exponentiële kromme. Tenslotte bereikt de toename een vrijwel constante waarde, die kleiner dan  $10^{-8}$  per dag kan zijn.

Met kristallen van hogere frequentie, die op andere wijze in trilling worden gebracht, zijn aanzienlijk betere resultaten op dit punt te bereiken. Maar deze konden op grond van de aan het begin van deze paragraaf genoemde overwegingen hier niet worden gebruikt.

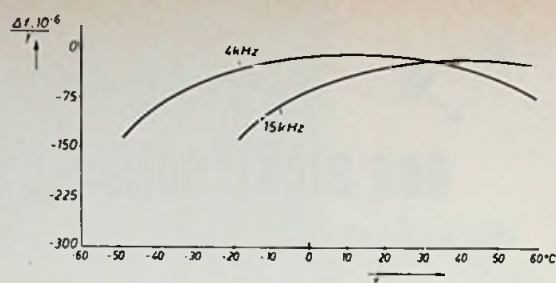


Fig. 4. Temperatuurafhankelijkheid van de resonantiefrequentie bij twee laagfrequente kristallen.

D.m.v. een trimmer, in serie met het kristal, beschikt men over de mogelijkheid om de resonantiefrequentie in geringe mate te wijzigen. Men kan dus – indien nodig – een frequentiecorrectie uitvoeren.

Bij de fabricage van kwartskristallen worden op sommige punten uitzonderlijk hoge eisen gesteld wat betreft de precisie. Aangezien bij de vorm waar het hier om gaat de verhoudingen van de verschillende afmetingen in sterke mate de temperatuurafhankelijkheid bepalen, moet bij de vervaardiging van de staven een nauwkeurigheid van  $\pm 0,0001$  mm worden aangehouden en dan te bedenken, dat het hier serieproductie betreft!

Een ander belangrijk punt is het aanbrennen van de edelmetalen elektroden. Dit geschiedt d.m.v. opdampen in hoogvacuüm, waarbij men vooral aandacht besteedt aan een zo gelijkmatig mogelijke verdeling van het edelmetaal. Verder worden in een later stadium de elektroden en de constructie, waarmee het kristal is bevestigd, d.m.v. speciale temperprocessen kunstmatig geouderd. Hiermee worden mechanische spanningen in de constructie gereduceerd, wat, met het oog op een goede stabiliteit op lange termijn, van groot belang is.

Bij alle fabricageprocessen dient een uiterste – voor een buitenstaander nauwelijks voorstelbare – reinheid te heersen, vooral tijdens de eindmontage. Na elke productiefase zijn o.a. reinigingen m.b.v. ultrasone baden, gevolgd door tempering, onontbeerlijk. Alleen met gebruikmaking van de modernste fabricagemethoden is het mogelijk aan alle gestelde eisen te voldoen.

#### Elektronisch gedeelte

In fig. 5 is het blokschema van de kwartsklok getekend. Het hart van de klok wordt gevormd door de kwartsoscillator. Deze bestaat uit een tweetraps transistorversterker die, via een kwartskristal is teruggekoppeld. De kwaliteit van een dergelijke „elektromechanische slinger” is ongeveer  $100\times$  beter dan die van het gebruikelijk-

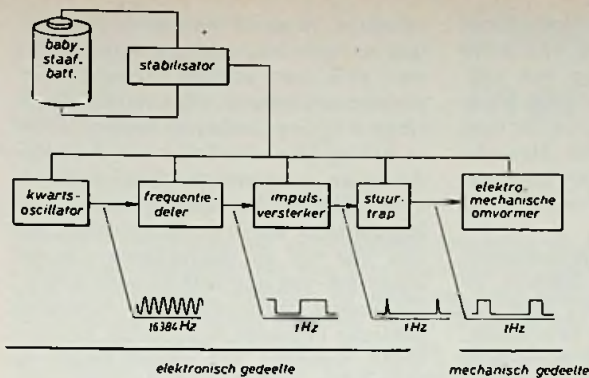


Fig. 5. Blokschema van de Chronometron-Quarz CQ-2000.

ke mechanische systeem met onrust. De frequentie van het oscillatorsignaal bedraagt 16.384 Hz. Deze wordt in een frequentiedeler verlaagd tot 1 Hz. De frequentiedeler is opgebouwd uit twee SAJ 170's, een nieuw bipolair IC, dat door ITT-Intermetall speciaal voor uurwerken is ontwikkeld. Elk IC bevat zeven, in serie geschakelde, monolithisch geïntegreerde, bi-stabiele multivibs die zijn ondergebracht op een plaatje silicium van ca.  $1.3 \times 1.3$  mm. Op deze kleine oppervlakte heeft men bijna 100 transistoren en dioden samengebracht.

Een van de meest opvallende eigenschappen van de schakeling is het zeer geringe opgenomen vermogen: dit bedraagt per delertrap minder dan  $1 \mu W$ ! Aangezien zowel het elektronische gedeelte als de elektromechanische omvormer uit een 1.5 V-baby-staafbatterij worden gevoed, is dit een zeer welkome eigenschap. Mede hierdoor kon het stroomverbruik zo laag worden gehouden, dat de batterij langer dan een jaar meegaat, een factor die, samen met de nauwkeurigheid, in belangrijke mate de betrouwbaarheid bepaalt.

Het 1 Hz-uitgangssignaal van de frequentiedeler, heeft een meandervormig verloop. In de impulsversterker wordt het eerst op de achterflank gedifferentieerd, waardoor een reeks zeer smalle (ca.  $50 \mu s$ ) naaldvormige impulsen ontstaat. Ook hier wordt weer kostbare batterij-energie bespaard, doordat nu slechts deze smalle impulsen op een voldoende hoog energieniveau behoeven te worden gebracht om er de laatste trap mee te sturen. Dit gebeurt in een twee trapsversterker met een totale vermogensversterking van ca.  $1000 \times$ .

Tenslotte wordt met de naaldimpulsen de stuurtrap, die uit een monstabiele multivib bestaat, gestuurd. Deze levert blokvormige impulsen met een energie, waarop de elektromechanische omvormer van het stappenloopwerk juist aanspreekt.

Als laatste komen we in het blokschema de stabilisator tegen. Deze moet de voedingsspanning voor het elektronische gedeelte en voor de omvormer, onafhankelijk van de ladingstoestand van de batterij, constant houden. Hierdoor wordt enerzijds voldaan aan de uitzonderlijk hoge eisen t.a.v. de stabiliteit van het elektrische gedeelte en anderzijds de energie van de batterij optimaal benut. Men kan zich een indruk vormen omtrent de hoge waarde van deze stabiliteit aan de hand van de temperatuurcoëfficiënt van de kwartsfrequentie: deze bedraagt in het temperatuurgebied tussen  $+10^\circ C$  en  $+30^\circ C$  minder dan  $1.3 \times 10^{-6}/^\circ C$ .

#### Elektromechanische omvormer

De elektromechanische omvormer heeft tot taak de 1 Hz-impulsen, die door het elektronische gedeelte worden afgegeven, in een stapsgewijze beweging om te zetten die op de wijzers van de klok wordt overgebracht. Dit geschiedt m.b.v. een elektromechanisch stappenloopwerk, terwijl het secundair rechtstreeks wordt aangedreven.

Daar het Chronometron-uurwerk uit een droge batterij wordt gevoed (spanning 1.5 V; capaciteit ca. 2 Ah), waarop het meer dan 12 maanden moet kunnen lopen, stond bij het ontwerpen van dit onderdeel de eis van minimaal stroomverbruik voorop. Dit heeft men bereikt door de stroom op een gemiddelde waarde van  $150 \mu A$  te begrenzen. Hiervan wordt 35% door het elektronische gedeelte geconsumeerd. De omvormer moet in staat zijn met het overige deel wijzers voor wijzerplaten van maximaal 300 mm  $\varnothing$  aan te drijven en daarnaast nog eventuele extra aandrijf functies bijv. voor datumaanwijzing, te vervullen. Daarom moet hij een hoog rendement bezitten, maar, met het oog op de kostprijs, met een minimale magnetische energie toekunnen en verder stevig en betrouwbaar van constructie zijn. Dit probleem heeft

men optimaal opgelost door oepassing van een permanent-dynamisch draaispoelsysteem, vergelijkbaar met dat in een draaispoelmeter.

Hetzelfde systeem werd in het in 1968 door Staiger op de markt gebrachte Chrometron batterij-uurwerk toegepast en leverde uitstekende resultaten. Dit mechanisme werkt met contactsturing in een ritme van 1 Hz e bezit een elektromechanisch chronometer-échappement. De wijzers worden aangedreven m.b.v. een stappenloopwerk, dat parallel staat aan het aandrijfmechanisme van de mechanische resonator. Op dit punt bestaat er een sterke overeenkomst met de omvormer in het kwarts-uurwerk. De werking van het stappenloopwerk in beide uurwerken is bij een impulsherhalingsfrequentie van 1 Hz precies gelijk. Dit maakt niet alleen een economischer productie mogelijk. Belangrijker nog is het feit, dat de omvormer voor het kwarts-uurwerk nu al rijp is voor serieproductie, dankzij de ervaringen die men bij de constructie en de jarenlange fabricage van het contact-uurwerk heeft opgedaan.

#### Werking van het stappenloopwerk

De magnetische kring bestaat uit een staafvormige Alnico magneet met cilindrische poolvlakken aan de uiteinden en een platte weekijzeren staaf, die aan de kant van de polen gebogen is en het gehele systeem omsluit (fig. 6). De rechthoekige, ijzerloze spoel is op een kunststofflichaam gewikkeld. Het asje staat in het hart van de magneet en draait in slijtvaste, wrijvingsarme glijlagers met 2 taatsstenen. In de beide luchtspleten tussen de cilindrische zijkanen van de spoel en de poolvlakken heerst een radiaal homogeen veld. Omdat de windingen de magneet geheel omsluiten, zijn de strooiveld-verliezen bijzonder klein.

De stroomtoevoer loopt via twee spiraalveertjes, die tevens het nodige tegenkoppel leveren. Wanneer een stroomimpuls de spoel bereikt, gaat deze draaien en wel over een hoek, die wordt bepaald door de breedte van spoel en luchtspleet. Twee zeer nauwkeurig instelbare aanslagen zorgen

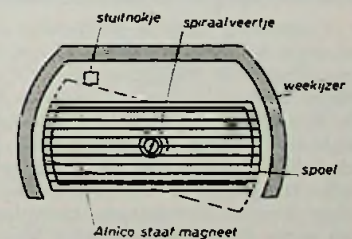
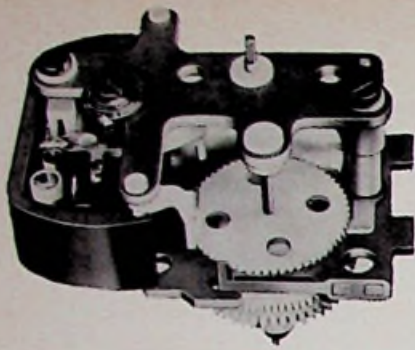


Fig. 6. Onderdeel van het stappenloopwerk.



Afb. 7. Elektromechanische omvormer met stappenloopwerk.

voor een exacte begrenzing van de draaihoek. De beweging van de draaispoel wordt door een palwerk op het secondenrad overgebracht. Daartoe is er rechtstreeks aan het spoellichaam een trekpalk bevestigd, die in de blokkeervertanding van het secondenrad grijpt. Dit wordt, nadat het één tand verder is gedraaid, door een veerstrip met een vergrendeling geblokkeerd.

die door zijn vorm, tijdens het laatste deel van de draaibeweging, een extra draaimoment uitoefent op het rad. Daardoor valt de vergrendeling in de vertanding, zonder dat hij over de tand heen hoeft te worden getild. Het verspringen van de secondenwijzer geschiedt als gevolg daarvan vrijwel zonder trillingen.

De uitvoering van de elektromechanische omvormer is zeer modern en rationeel van opzet, waarbij door een ruime dimensionering zeer veel onderdelen van thermoplastische materialen konden worden gemaakt.

Het gestel bestaat uit twee corrosiebestendige platen van een speciale aluminiumlegering, waarin onderdelen van de meest uiteenlopende vorm van acetaalhart zijn aangebracht (afb. 7). Lagers, afstandpijpjes en andere onderdelen worden in één enkele spuitgietsbewerking vervaardigd, waarbij de metalen platen als gietvorm dienen. Op deze manier spaart men veel onderdelen uit, waarvan fabricage, controle en

montage, in geval men uitsluitend metaal zou gebruiken, aanzienlijke kosten met zich mee zouden brengen. Corrosiebestendigheid, slijtvastheid en geringe wrijvingsverliezen vormen andere belangrijke voordelen van deze moderne en economische fabricagetechniek. Behalve het spoellichaam en de lagerbussen, die in de platen zitten, zijn ook alle vijf de tandraden van het loopwerk van acetaalhart gemaakt.

Bij iedere intermitterende beweging ontstaan bepaalde bijgeluiden, bijvoorbeeld wanneer het spoellichaam de stuitnokjes raakt, of als de vergrendeling in de vertanding van het secondenrad valt. Om te verhinderen, dat deze storende geluiden op de behuizing worden overgedragen, is de complete omvormer in rubber opgehangen, dat tegelijkertijd als schokdemper dient tijdens transport. De rubberstrips passen precies om een van beide platen en houden het gehele loopwerk op zijn plaats in het huis zonder extra bevestigingen met schroeven o.i.d.



Op 11 september werd in Amsterdam-oost op de hoek van de Transvaalkade en de Hofmeyrstraat het nieuwe winkelpand van AG Electronic geopend, welke jonge onderneming is gespecialiseerd in HiFi-appartuur, TV en radio-ontvangers. AG Electronic is een van die moderne ondernemingen die artikelen tegen een aanzienlijk gereduceerde prijs verkoopt, welke handelwijze kan bestaan dank zij de afname van speciale serieproducties van bekende merken als Grundig, Telefunken, Uher, Revox, Körting, Nivico enz. In de harde concurrentiestrijd is behalve een lage prijs ook een goede serviceverlening de grootste troef. Deze service begint al bij de aankoop van een apparaat of combinatie door de klant eerst een demonstratie-exemplaar aan huis te bezorgen, welke over een periode van enkele dagen heproefd kan worden alvorens tot de koop behoefte te worden overgegaan. De gunstige ontwikkeling, die AG Electronic in zo korte tijd doormaakte zijn een hoopvolle indicatie voor de komende jaren, waarin wij de onderneming veel succes toewensen.

#### Du Pont dikke-film composities

Enige tijd geleden mochten we van Du Pont de Nemours' Electrochemicals Department een tweetal gegevensbladen met informatie over nieuwe dikke-film composities ontvangen. Het betreft een condensator dielektricum en een glazen „crossover" dielektricum.

EP 8229 is het best gekwalificeerde lid van een familie experimentele dielektrica met hoge kwaliteit voor toepassing in condensatoren.

Het gegevensblad vermeldt als eigenschappen:

oppervlaktecapaciteit  $10^4$  pF/in<sup>2</sup>  
dissipatiefactor bij 1 kHz 2%  
IR >  $10^{10}$  ohm.mil/cm  
doorslagspanning > 500 V

8190 is een dielektricum van glas, ontworpen voor het maken van éénlagige kruisingen van geleiders. Dit dielektricum is echter ook reeds toegepast voor het samenstellen van meerlagige structuren, zg. multilayers. Door de lage dielektrische constante is de overspraak - zelfs in het MHz-gebied - laag.

Het gegevensblad toonde een monster, bestaande uit een keramisch substraat met een eenlagige kruising van twee geleiders: Pt-Au EP 8232 direct op het substraat voor soldeerbare verbindingen en Au EP 8233 voor het niet-soldeerend hechten van actieve elementen.

Du Pont de Nemours noemt als eigenschappen:

dielektrische constante 6-9  
IR  $10^{11}$  ohm.mil/cm<sup>2</sup>  
dissipatie factor bij 1 kHz 1%

# Elektronisch horloge met amplitude stabilisatie

De elektronica kan op verschillende manieren in kleine uurwerken worden ingezet als drijfbron voor een zeer nauwkeurige tijdsaanwijzing. Bij uurwerken met een balansje, waarvan de heen en weer schommelende beweging voor de aandrijving van het uurwerk wordt benut, wordt de balans door een transistorschakeling in beweging gehouden. De nauwkeurigheid van een uurwerk met balans wordt in hoge mate bepaald door de mechanische uitslingering, d.w.z. door zijn maximale uitslag of amplitude. Het is wel interessant om eens te zien hoe de bekende uurwerk fabrikant Junghans in het elektronische horloge „Data-Chron” een stabilisatie van deze uitslingering weet te bewerkstelligen.

Het elektronische deel bevat twee transistoren voor de aandrijving en de stabilisatie van de uitslag van de balans. In de documentatie wordt de schakeling en het mechanische aandrijfsysteem volgens fig. 1 voorgesteld. We zien daarin hoe de balans DS met twee magneten M de spoelen A en S omvat, waartoe deze spoelen zeer plat zijn uitgevoerd. Via een aandrijfsysteem, dat in het vakjargon van de horlogemaker met „omgekeerde anker gang” wordt aangeduid, wordt de beweging van de balans op het uurwerk overgedragen. Het juk SchA grijpt daartoe in op de tanden van het schakelwiel FR.

De werkwijze van het elektronische deel willen we verder verklaren aan de hand van fig. 2, wat de iets conventionele weergegeven schakeling van de fabrikant in fig. 1 is. In deze schakeling wordt de oscillator door de condensator  $C_N$  geneutraliseerd, waardoor hij niet vanzelf aanslaat. Wordt echter de batterij B in het horloge aangebracht, dan wordt

de condensator  $C_p$  opgeladen via de weerstand  $R_v$ . Op een gegeven ogenblik is de basis-emitterspanning van TS2 zo groot dat deze gaat geleiden.

Doordat de wikkeling A wordt bekrachtigd, wijkt de balans DS iets uit. Ten gevolge van deze uitwijking en de geringe bewegingen, die bij het inzetten van de batterij onvermijdelijk optreden, geraakt de balans en daarmee het uurwerk in beweging. Ten gevolge van de beweging van de balans worden in de stuurspoel S en de werkspoel A spanningen, opgewekt, welke proportioneel zijn met de mechanische trillingsamplitude van de balans. Om de oscillator in bedrijf te houden is steeds alleen de heengaande beweging van belang. De terugbeweging beïnvloedt de regeltransistor TS1 op een zodanige wijze dat bij een te grote spanning, welke overeen komt met een te grote uitwijking van de balans, de regeltransistor geleidend wordt. Het gevolg daarvan is, dat de spanning over de condensator  $C_p$

en daarmee de basis-voorspanning van TS2 afneemt. De collectorstroom neemt af, ten gevolge waarvan de mate van uitslingering van de balans afneemt. Op deze wijze behoudt de amplitude van de balans een bepaalde nominale waarde.

Bij te kleine amplitude van de balans gebeurt het omgekeerde: de transistor TS1 gaat minder geleiden en de spanning over  $C_p$  wordt groter, waardoor TS2 sterker wordt uitgestuurd. De grotere collectorstroom vergroot dan de mechanische trillingsamplitude. De schakeling houdt de amplitude van de balans bij trillen en schokken van het horloge en bij het dalen van de voedingsspanning zeer constant. Om deze reden behoefde niet in een wervelstroomrem te worden voorzien.

De gehele werkwijze kan aan de hand van oscillogrammen van fig. 3 worden bekeken, waarin het verloop van de collectorstroom van TS2 over de tijd is weergegeven. Bij stilstande balans (uitslag  $\alpha = 0^\circ$ ) vloeit

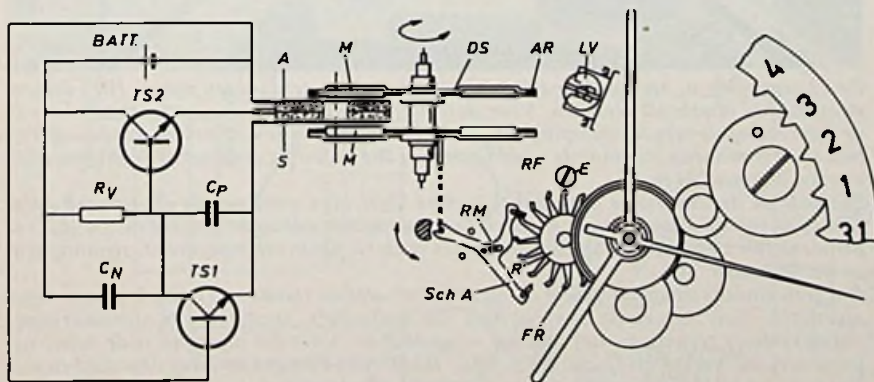


Fig. 1. Elektronische schakeling en mechanisch aandrijfsysteem van het elektronische horloge Data-Chron van Junghans.

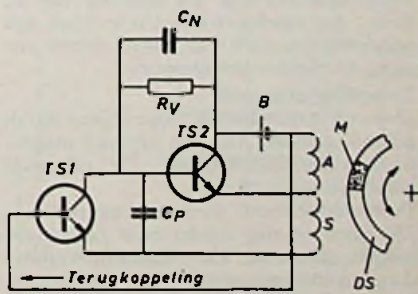


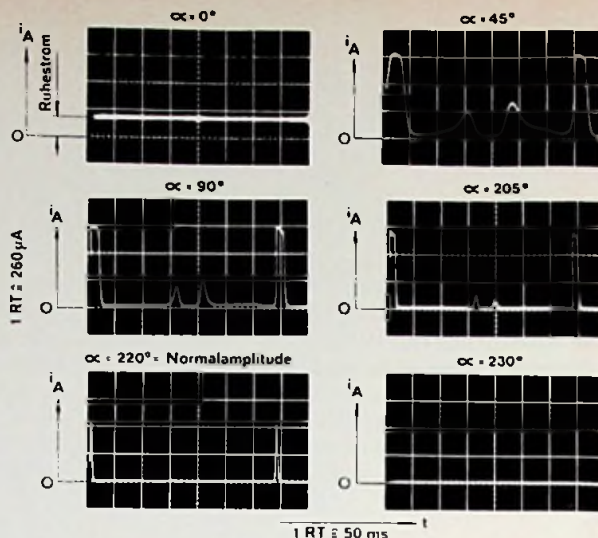
Fig. 2. Schakeling van het elektronische deel van het horloge.

slechts een constante ruststroom. Bij geringe trilling,  $\alpha = 45^\circ$ , beginnen krachtige stroompulsen te vloeien. Hoe meer de draai beweging de normale amplitude van  $\alpha = 220^\circ$  benadert, des te korter en exacter worden de elektrische impulsen. Wordt de uitslag te groot, bijv.  $\alpha = 230^\circ$ , dan blijven ze uit en de amplitude moet kleiner worden.

Ten gevolge van de amplitudestabilisatie blijft de bewegingsvariatie kleiner dan  $10^\circ$  als de voedingsspanning door uitputting van de batterij van 1,35 V tot 1,15 V daalt. Het gemiddelde stroomverbruik is nooit groter dan  $14 \mu\text{A}$ , hetgeen betekent dat het horloge bij toepassing van een kwikoxidecel type Mallory WH3 met een capaciteit van 150 mA/h een jaar lang kan lopen.

Overgenomen, met toestemming van de uitgever, uit ELEKTRONIK 1971 - Hefst 1 uitg. Franzis Verlag.

Fig. 3. Oscillogrammen van de collectorstroom  $I_A$  van de werktransistor TS2 in relatie tot de amplitude van de balans.



#### LITERATUUR:

Scheuble, W. Prinzipien autonomer elektrischer Uhren. Elektronik 1970, hoofdstuk 5, blz. 153-156.

Wilhelmy, H. J. Elektronische Haushaltuhr mit Chronometer-Genauigkeit. Elektronik 1969, hoofdstuk 5, blz. 150.

### Unieke Nederlandse vinding: lineaire videorecorder voor rond zeshonderd gulden

Ware het geen november, dan zou men in een aprilgrap geloven. Maar het is realiteit, een door ruim twintig patenten beschermd videosysteem met een lineair optekensysteem, gelijk een geluidsrecorder gaat binnen enkele weken in productie.

Deze puur Nederlandse vinding zal in bouwdoosvorm tussen de 500 en 600 gulden gaan kosten, terwijl de prijs van het compleet gebouwde apparaat - Veravision type 3405 - inclusief een videoband met een speelduur van één uur f 750,- gaat kosten. De voordelen van het lineaire systeem t.o.v. de gangbare videorecorders met schroeflijnregistratie (helical scan) liggen duidelijk voor de hand: eenvoudige montage mogelijkheid (editing) door gewoon dwars doorknippen van de band en nabandcontrole (monitor).

In een volgend nummer zullen we uitvoeriger op de techniek ingaan, maar we kunnen nu al zeggen, dat geen gebruik wordt gemaakt van magneetband, maar van een 6 mm brede vinylband met daarop twee lagen halfgeleidermateriaal, die wordt beschreven door, wat de uitvinders noemen, een ventielrasterdiode. Er wordt dan ook niet meer gesproken van een opneem- of weer-geefkop, maar van een „cel“.

Het wissen van de band gebeurt wel langs hoogfrequente weg. De indeling van de band, die slechts f 45,- kost voor een speelduur van één uur, biedt ruimte aan twee gescheiden geluidssporen.

#### Technische gegevens

Zoals uit bovenstaande moge blijken wordt gebruik gemaakt van een normaal magnefoon aandrijfmechanisme. De gebruikte bandsnelheid is 19 cm/s.

De beelddefinitie, die wordt opgegeven, is 350 lijnen en mag zonder meer fantastisch worden genoemd. De signaal/ruisverhouding is daarbij groter dan 40 dB. Het vereiste videosignaal aan de ingang is 1,2 Vp-p over 75 ohm. De afmetingen zijn 350 x 300 x 120 mm.

Met dezelfde ventielrasterdiode werd ook een videocamera type VV 123 ontwikkeld. Deze wordt echter voorlopig nog niet in productie genomen. De specificaties hiervan zijn:

horizontale definitie: groter dan 400 lijnen, video-uitgang: 1,2 Vp-p over 75 ohm, minimum lichthoeveelheid: 25 lux, lens: 6000 15-40 mm F 1.5, diafragma: automatisch, afmetingen: 200 x 60 x 80 mm.

Het grote voordeel van de ventielrasterdiode is, dat deze plat is en dus aanzienlijk minder ruimte inneemt dan een vidicon. In de toekomst zal waarschijnlijk blijken, dat de toepasbaarheid van de ventielrasterdiode in een videorecorder - in geld uitgedrukt - waarschijnlijk van ondergeschikt belang zal zijn aan andere, professionele toepassingen, zoals de computerindustrie.



Op 23 september jl. heeft de firma Goldschmeding te Amsterdam een nieuwe HiFi-demonstratieruimte in gebruik genomen. Voor deze luisterkamer annex showroom moest één van de kantoren op de tweede verdieping van het kapitale pand aan de verbouwing worden opgevoerd en de fraaie trap, die naar de reeds bestaande HiFi-afdeling op de eerste verdieping leidt, worden doorgetrokken.

Teneinde de demonstraties optimaal te kunnen verrichten werd aan de akoestische eigenschappen van de nieuwe kamer en de verlichting speciale aandacht geschonken. De stijl van het meubilair en de afwerking van wanden en plafond zijn in een rustgevend, stemmig grijs en wit gehouden.

Om geen hinder van straatverkeer te ondervinden werd de ruimte met dubbele glazen ruiten afgesloten. Voor een snelle omschakeling van weergevers, versterkers en signaalbronnen ontwikkelde de technische staf zelf een schakelpaneel. Over het algemeen is de betere apparatuur van merken als Quad, KEF, JBL, B&O, AR, Yamaha en Sony opgesteld en men kan o.a. ook de Altec Lansing Acoustic Voicette demonstreren.

Aan de vooravond van de honderdste verjaardag willen wij de firma Goldschmeding met hun prachtige onderneming veel geluk toewensen.



# logische basisschakelingen

## met bouwstenen in TTL

Deel 5 vervolg (Vervolg uit RE 19)

### Exclusieve OF-schakeling, logische opteller en vergelijkingsschakeling (comparator)

De gewone OF-schakeling is eigenlijk een inclusieve OF-schakeling, want men spreekt hier van de ene of de andere of beide ingangen tegelijk moeten een 0 of een 1 zijn, om aan de uitgang een bepaald resultaat (0 of 1) te krijgen.

Bij de exclusieve OF-schakeling is de uitgang een 0 of 1 (afhankelijk van het type schakeling) als of de ene of de andere ingang een 0 of een 1 is, maar níét, als beide ingangen tegelijk een 0 of een 1 zijn.

In figuur 8 is een exclusieve OF-schakeling weergegeven, die we hebben samengesteld met 3 NEN-circuits uit de SN7400N. De twee ingangsschakelingen geven een NEN-functie voor enen; de derde N3 gedraagt zich als een NOF-functie voor nullen.

Op de ingangen van de beide NEN-schakelingen, N1 en N2, zijn resp. de signalen A en  $\bar{B}$  en  $\bar{A}$  en B aangesloten. Deze circuits zullen een 0-output geven als A een 1 en B een 0 of als A een 0 en B een 1 zijn. Als een van de ingangen van N3 een 0 is, is de uitgang een 1, want deze derde NEN-schakeling geeft een NOF-functie voor nullen. Wanneer echter A en B beide een 0 of A en B beide een 1 zijn, dan is zowel één van de ingangen van N1 als één van de ingangen van N2 een 0 en dientengevolge de beide uitgangen een 1. Aan de beide ingangen van N3 treden dan

twee enen op en de uitgang is daarvoor 0. De gegeven schakeling levert dan ook een waarheidstabel op zoals in figuur 8b is weergegeven.

De signalen A en B alsmede  $\bar{A}$  en  $\bar{B}$  worden in de gegeven proefschakeling verkregen met een stel dubbelpolige schakelaars, zoals uit figuur 8a blijkt. Op de uitgang van de exclusieve OF-schakeling is een signaleringscentheid met lampje aangesloten om te kunnen zien of de uitgang een 0 of een 1 is.

De schakelaars zorgen er in de getekende stand voor, dat A en B een 1 zijn en  $\bar{A}$  en  $\bar{B}$  een 0. Brengen we de schakelaars in de andere stand, dan zijn A en B een 0 en  $\bar{A}$  en  $\bar{B}$  een 1. Met de twee schakelaars zijn 4 binaire configuraties mogelijk, waardoor het mogelijk is de 4 configuraties in te stellen, zoals de waarheidstabel aangeeft.

Als we de waarheidstabel goed bekijken, dan blijkt een exclusieve OF-schakeling ook een logische opteller en vergelijkingsschakeling te zijn. Als we A en B logisch optellen met de bekende rekenregels dan krijgen we de volgende vier mogelijkheden met hun resp. som:

$$\begin{aligned} 0 + 0 &= 0 \\ 0 + 1 &= 1 \\ 1 + 0 &= 1 \\ 1 + 1 &= 0 \text{ (overdracht 1)} \end{aligned}$$

Vergelijken we deze uitkomsten met de resultaten in de waarheidstabel, dan blijkt de exclusieve OF-schakeling inderdaad een logische opteller

te zijn. Men noemt de schakeling een logische opteller, omdat er geen rekening wordt gehouden met overdrachten. Een opteller, waar men wel met de overdracht of carry rekening houdt, noemt men een volopteller, die we later zullen bespreken.

De exclusieve OF-schakeling is ook als een vergelijkingsschakeling te gebruiken.

Bestuderen we de waarheidstabel nogmaals, dan zien we dat de uitgang een 1 is als A en B ongelijk aan elkaar zijn. De uitgang is 0 als A en B aan elkaar gelijk zijn, dus als ze beide een 0 of beide een 1 zijn. In de 7400-serie is een DIL leverbaar, waarin zich vier exclusieve OF-schakelingen bevinden. Het betreft hier de SN7486N, waarvan in figuur 9 het aansluitschema is gegeven. Voor de exclusieve OF-schakeling wordt een speciaal symbool gehanteerd, dat we in figuur 9 kunnen vinden.

### Vergelijkingsschakelingen met EN-OF-NIET-schakelingen

In figuur 10 hebben we een EN-OF-NIET-schakeling weergegeven zoals we aantreffen in de SN7451N of de FJH151. Sluiten we op de bovenste EN-schakeling N1 de signalen A en B aan en op de onderste (N2) de signalen  $\bar{A}$  en  $\bar{B}$  dan gedraagt de schakeling zich als een vergelijkingsschakeling of comparator.

Immers de uitgang is 0 als A en B een 1 of A en B een 0 zijn. In deze twee gevallen is één van de ingangen

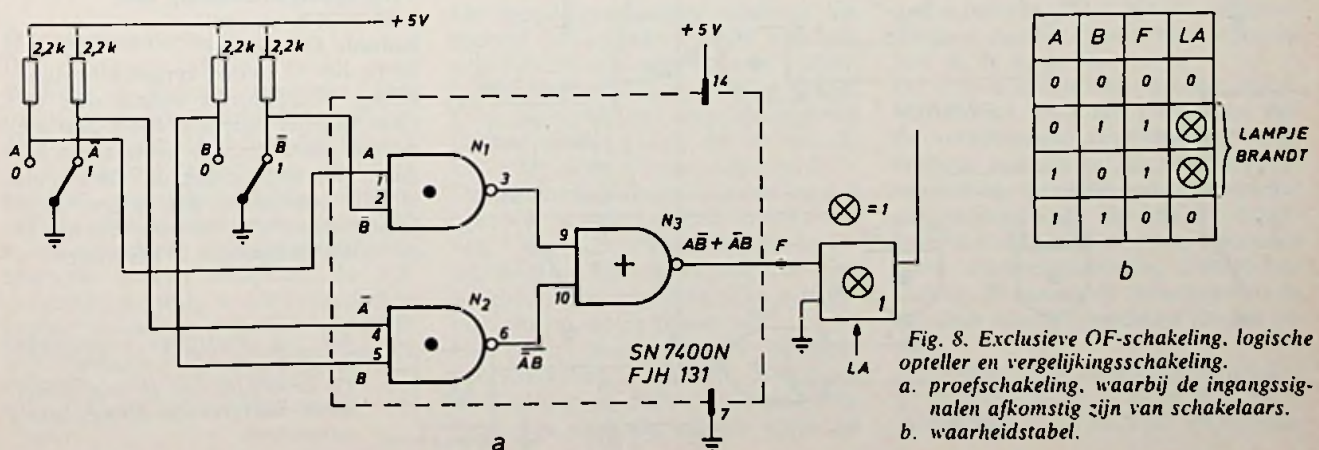


Fig. 8. Exclusieve OF-schakeling, logische opteller en vergelijkingsschakeling. a. proefschakeling, waarbij de ingangssignalen afkomstig zijn van schakelaars. b. waarheidstabel.

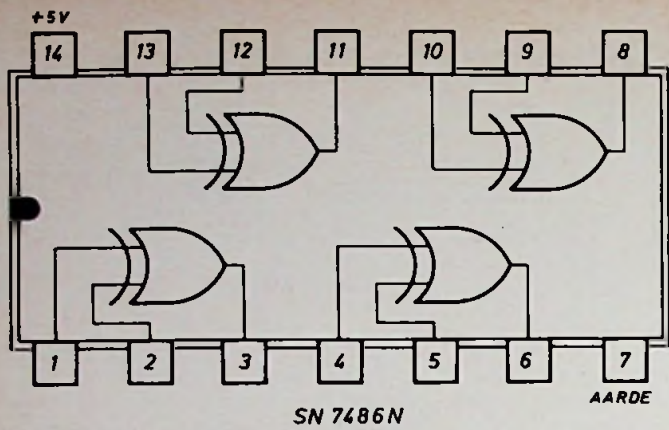


Fig. 9. Vier exclusieve OF-schakelingen in de SN7486N.

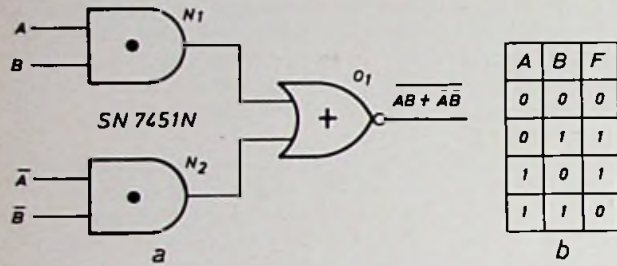


Fig. 10. Vergelijkingsschakeling.

INGANGEN		UITGANG
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

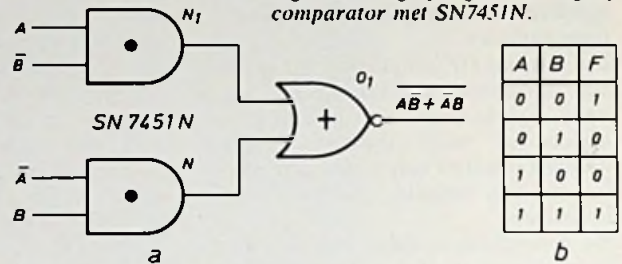


Fig. 11. Vergelijkingsschakeling of comparator met SN7451N.

van de NOF-schakeling een 1 en dientengevolge de uitgang een 0. Als A en B ongelijk aan elkaar zijn, dan is zowel van de bovenste als van de onderste EN-schakeling één van de ingangen een 0 en krijgen we aan de ingangen van de NOF-schakeling twee nullen.

Daar de NOF-schakeling een NEN-functie geeft voor nullen zal de uitgang 1 worden.

Voor de schakeling geldt dan ook een waarheidstabel, zoals in figuur 10b is gegeven.

In figuur 11 hebben we aan de ingangen van de twee EN-schakelingen N1 en N2 resp. de signalen A.B en  $\bar{A}.\bar{B}$  aangesloten.

Deze schakeling is nagenoeg gelijk aan die uit figuur 8, alleen ontbreekt een extra omkering achter de EN-functies. Het ontbreken van de extra omkering is van invloed op de polariteit van het uitgangssignaal, meer niet.

**Proef 11**  
**Vergelijkingsschakeling met 3 SN7401N en een bedrade OF-functie**

In figuur 12 is een vergelijkingsschakeling weergegeven waarin drie circuits van het type SN7401N zijn toegepast. Deze circuits hebben een uitgang met open collector. De circuits zijn zo geschakeld, dat ze een vergelijkingsschakeling vormen van het type, zoals in figuur 8 is besproken.

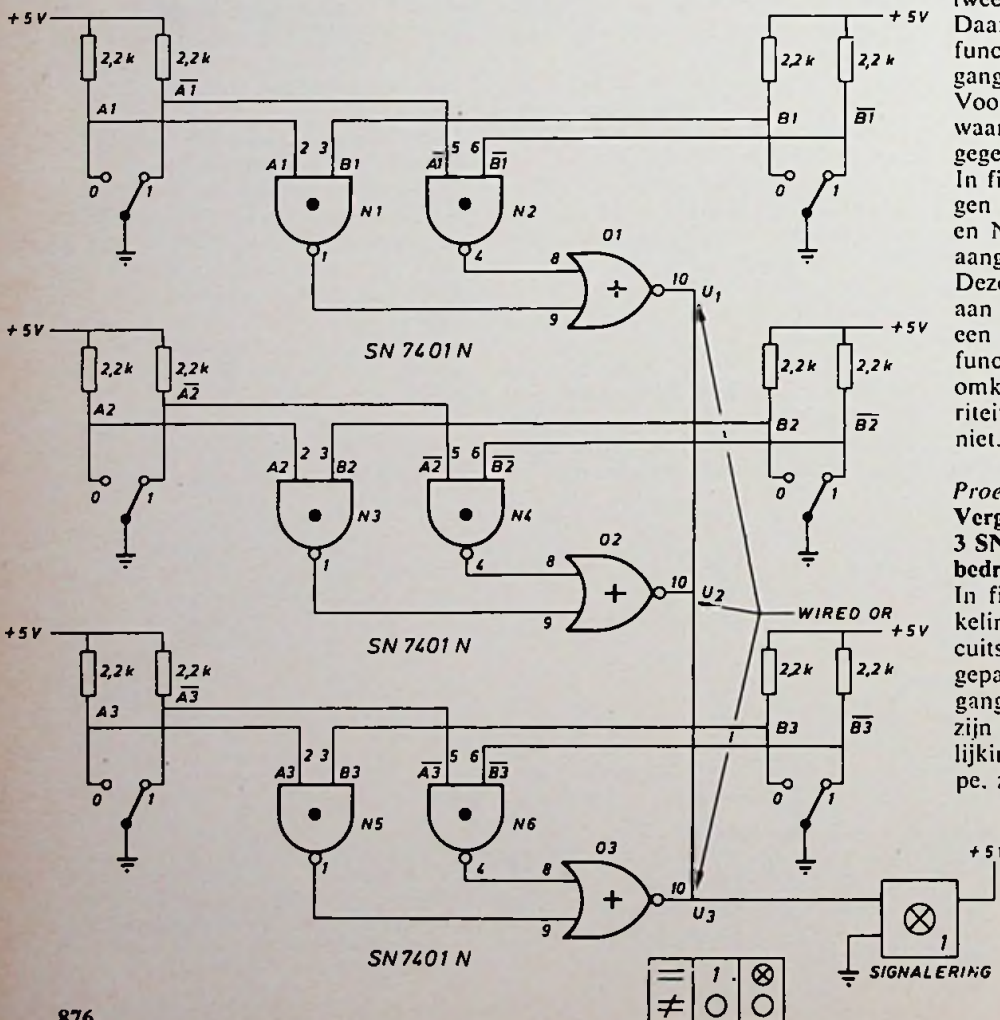


Fig. 12. Praktische vergelijkingsschakeling met 3x SN7401N. Op de uitgang van de vergelijkingsschakeling is een signaleringseenheid aangesloten.

Bij c  
 groep  
 dubb  
 zulle  
 beide  
 bina  
 gang  
 ling  
 wa  
 aan  
 zal g  
 figur  
 gaat  
 vouc  
 verg  
 de  
 aan  
 Als  
 een  
 1. I  
 len  
 scha  
 uitg  
 Als  
 aan  
 dan  
 en  
 lijke  
 het  
 Hee  
 bee  
 zijn  
 één  
 van  
 dit  
 O2  
 var  
 gar  
 doc  
 De  
 is  
 De  
 (re  
 on  
 gar  
 pro  
 De  
 NE  
 en  
 me  
 NI  
 tot

De  
 De  
 ge  
 nu  
 ge  
 in  
 ge  
 no  
 is  
 fo  
 de  
 ro  
 ge  
 m  
 m  
 v

R

Bij deze proef vergelijken we twee groepen schakelaars (elke groep drie dubbelpolige schakelaars). Aanstonds zullen we aantonen, dat wanneer de beide groepen schakelaars dezelfde binaire configuratie innemen de uitgangen van de vergelijkingsschakeling een 1 zal zijn. We nemen dit waar met de signaleringsschakeling aan de uitgang, waarvan het lampje zal gaan branden. Zijn de binaire configuraties ongelijk aan elkaar, dan gaat het lampje uit. Met deze eenvoudige schakeling is het principe van vergelijken van bits door middel van de beschreven circuits gemakkelijk aan te tonen.

Als A1 en B1 of beide een 0 of beide een 1 zijn, dan is de uitgang U1 een 1. Immers in één van de beide gevallen is een uitgang van een NEN-schakeling een 0 en deze 0 zal aan de uitgang U1 een 1 veroorzaken.

Als A2 en B2 en tevens A3 en B3 aan elkaar gelijk zijn, beide 0 of 1, dan is niet alleen U1, maar ook U2 en U3 een 1. Aan de gemeenschappelijke uitgang treedt dan een 1 op en het signaleringslampje zal branden. Heeft een stel schakelaars, bijvoorbeeld A2 en B2, niet dezelfde stand, zijn ze niet beide 0 of beide 1, dan is één van de ingangen van N3 en één van de ingangen van N4 een 0 en dit betekent, dat aan de ingangen van O2 twee enen optreden. De uitgang van U2 wordt hierdoor 0 en de uitgang zal ook 0 zijn. Het lampje dooft.

De bedrade OF-functie (wired OR) is hier een OF-functie voor nullen. De transistor in de eindtrap van O2 trekt nl. de uitgangslijn naar 0 volt, ongeacht het feit of de andere uitgangen U1 en U3 een 1 zijn. De 0 prevaleert hier.

De SN7401N is een viervoudige NEN-schakeling met twee ingangen en open collector. De SN7400N kan men hier niet gebruiken, omdat de NEN-schakelingen van dit circuit een totelpaal-uitgang hebben.

### Decodeerschakelingen

De decodeerschakeling wordt veel gebruikt in logische systemen. Het meest sprekende voorbeeld is wel het gebruik van de schakeling om binaire informatie om te zetten in decimale getallen, zoals bij digitale klokken noodzakelijk is. Een ander voorbeeld is het decoderen van programma-informatie in een computer. In een dergelijk rekentuig is een programma-register aanwezig, waarin, vanuit het geheugen, is neergeschreven wat de machine aan rekenkundige of administratieve opdrachten moet uitvoeren.

BINAIRE INFORMATIE (4 bits)

	D	C	B	A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

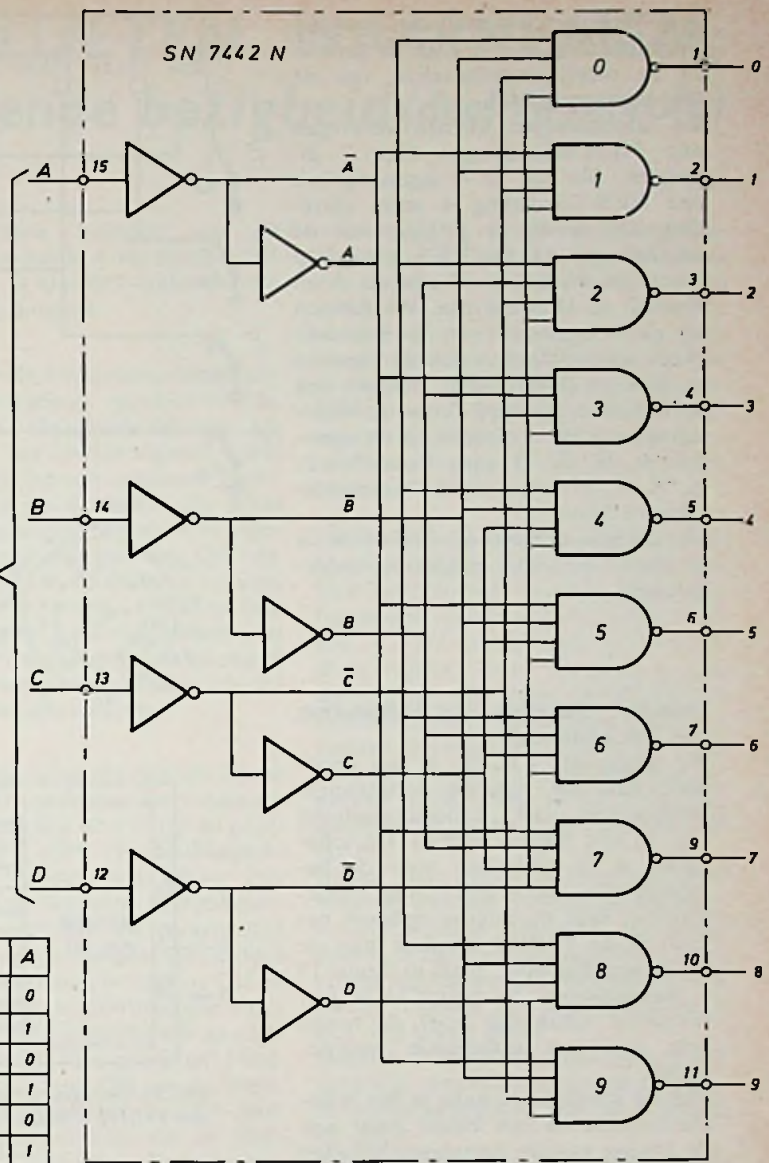


Fig. 13. Decodeerschakeling in MSI (SN7442N) met waarheidstabel.

De decodeerschakeling, die met het register is verbonden geeft hier een actiesignaal aan een bepaald rekenkundig orgaan, als inderdaad in het programma-register staat aangegeven (in een binaire code), dat de betrokken actie moet worden uitgevoerd. Decodeerschakelingen worden op het ogenblik al door diverse fabrikanten van TTL in MSI (Medium Scale Integration) in de handel gebracht. Een voorbeeld van een dergelijke schakeling vinden we in figuur 13. Het betreft hier een 1 uit 10 decodeerschakeling, die 10 uitgangen heeft. Voor de 10 verschillende configuraties moet de binaire input uit

4 bits bestaan. De 4 binaire informatielijnen zijn in figuur 13 aangeduid met A, B, C en D.

De diverse accent- en onaccent-signalen, die we voor het uitcoderen van de verschillende configuraties nodig hebben, worden in de geïntegreerde schakeling gemaakt om het aantal aansluitingen aan de DIL te beperken. Bovendien kan men door een extra omkeerschakeling binnen de DIL op te nemen de belasting van de sturende circuits beperken tot één ingang.

De omkeerschakeling in de IC maken de signalen A en  $\bar{A}$ , B en  $\bar{B}$ , C en  $\bar{C}$  en tenslotte D en  $\bar{D}$ . Voor de uitcode-

ring van verschillende configuraties beschikken we dus nu over de accent- en de onaccent-polariteiten van de vier ingangssignalen.

De uitcoderingen worden verkregen met NEN-schakelingen met 4 ingangen. Als aan de 4 ingangen van een NEN-schakeling 4 enen optreden, dan wordt de uitgang van de schakeling een 0. Bij NEN-schakeling No. 0 zal dit het geval zijn als A en B en C en D een 0 zijn. We moeten op de 4 ingangen van de bovenste NEN-schakeling dan ook de signalen A, B, C en D aansluiten, hetgeen ook inderdaad is geschied. Voor de NEN-schakeling No. 1 moeten dit de signalen A, B, C, D zijn. Voor No. 2: A, B, C, D enz., zie de waarheidstabel in figuur 13.

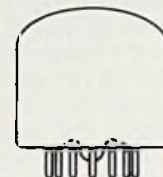
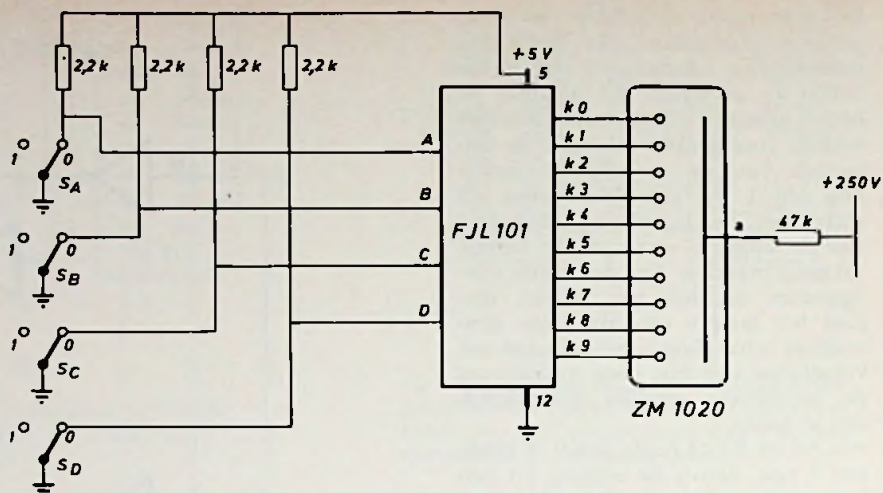
De decodeerschakeling SN7442N is in een 16-pens DIL-behuizing ondergebracht.

### Proef 12

#### Decodeerschakeling voor de besturing van een nixiebuisje

De toegepaste FJL101 is een decodeerschakeling, waarvan de uitgangstranstoren een collectorspanning van 55 volt mogen hebben. De schakeling is te gebruiken voor de besturing van neon-cijferbuisjes (nixiebuisjes). Wat de interne opbouw betreft is de FJL101 identiek aan de decodeerschakeling, zoals in figuur 13 is weergegeven. In figuur 14 is een complete schakeling voor de besturing van een nixiebuisje weergegeven.

Met de schakelaars links in het schema kunnen we een binair getal aan de ingang van de decodeerschakeling simuleren. In stand 1 van de schakelaars zijn de inganglijnen van de decodeerschakeling via een weerstand van 2,2 kΩ verbonden met de +5 volt voedingsspanning. De ingangen zijn dan inderdaad een 1. Sluiten we de schakelaars, dan verbinden we de ingangen met aarde en bieden we een 0 aan. Op de uitgangen van de decodeerschakeling zijn de kathodes van de cijferbuis aangesloten. Met uitgang 0 de kathode van het cijfer 0, met uitgang 1 de kathode van het cijfer 1, met uitgang 2 de kathode van het cijfer 2 enz. Als een uitgang 0 wordt, zal de ontsteekspanning van het neon bij het betrokken cijfer worden overschreden en gaat dit cijfer oplichten. Als we de schakeling hebben bedraad, zoals in figuur 14 is weergegeven, kunnen we onderzoeken of de verschillende cijfers inderdaad oplichten bij het instellen van de schakelaars op de binaire configuraties van 0 t/m 9. Een tabel van deze configuraties



ZM 1020

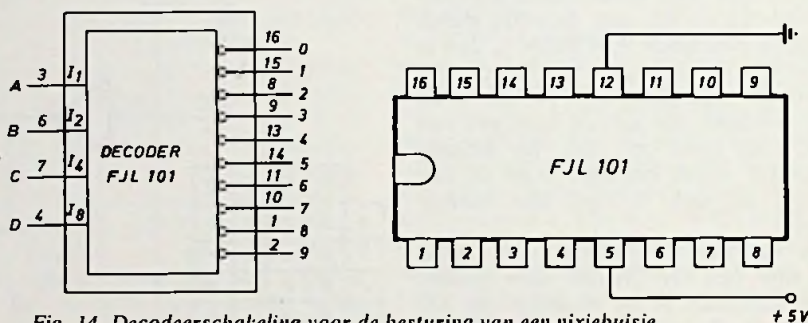


Fig. 14. Decodeerschakeling voor de besturing van een nixiebuisje met FJL101 (Philips).

met het overeenkomend decimale cijfer vinden we in figuur 13. Bij deze proef hebben we de ingangssignalen van de decodeerschakeling opgewekt met schakelaars. Het is dui-

delijk, dat we als ingangssignalen ook informatielijnen kunnen gebruiken die afkomstig zijn van registers, tellers, schuifregisters e.d.

(Wordt vervolgd)



#### ACROBATEN AAN DE 'COUVEUSE'

Zonder het kunnen van deze acrobaten aan de manipulator is het werken met radioactieve stoffen in de cellen nauwelijks denkbaar. De 'couveuses' dienen voor het onderzoek van bestraalde onderdelen uit kernenergiecentrales, zoals brandstofelementen na gebruik in de reactor. De couveuse-installatie van AEG-Telefunken wordt tot de grootste privé-installatie van zijn soort in Europa gerekend.

In totaal zijn acht cellen van verschillende grootte voor de diverse onderzoeken beschikbaar. In Grosswelzheim (in de buurt van Frankfurt aM., BRD) kunnen onderdelen en brandstofelementen van alle bekende soorten reactoren worden onderzocht.

# WEERSATELLIETEN WAARNEMEN: een fascinerende bezigheid (deel VII vervolg)

## 51. 2400 Hz-oscillator en delers (6 en 7)

De 4 Hz- of  $\frac{1}{5}$  Hz-impulsen waarmee de zaagtandoscillator voor de lijntijd-basis gesynchroniseerd wordt, zijn afkomstig van de uitgang van een 600- of 3000-deler (7). Aan de ingang van deze deelschakeling wordt een 2400 Hz-blokgolfspanning toegevoerd, die door een blokgolfoscillator (6) wordt geleverd.

Zowel voor de blokgolfoscillator als voor de deelschakeling wordt een +5-volt-voeding gebruikt.

### 51.1. 2400 Hz-blokgolf-oscillator (6)

Indien we het blokschema, dat in fig. 77 is gegeven, nog eens bekijken zou men kunnen menen, dat de blokgolf-oscillator wel achterwege kan blijven. Immers, indien men een goed satelliet-signaal heeft, levert de smalleband-versterker (5) al een 2400 Hz-signaal, dat keurig synchroon is met het APT-signaal. Toegevoerd aan de deelschakeling is het resultaat een serie 4 Hz- (of  $\frac{1}{5}$  Hz)-synchronisatie-impulsen voor de lijntijdbasis. Toch blijkt dit in de praktijk problemen op te leveren:

1. de grootte van de 2400 Hz-synchronisatiespanning is niet constant, maar afhankelijk van de sterkte van het satelliet-signaal.
2. in het extreme geval, als er geen satelliet-signaal is bijv. als gevolg van een storing of fading, wordt de lijnoscillator niet gesynchroniseerd, waardoor lijnverschuivingen zullen optreden.

3. het in fase brengen van de gesynchroniseerde 4 Hz-lijntijdbasis en de 4 Hz-APT-lijnfrequentie wordt erg moeilijk.

Met de 2400 Hz-blokgolfoscillator blijven deze problemen opgelost te kunnen worden. Onafhankelijk van de grootte van het satelliet-signaal wordt een blokgolfspanning van constante grootte afgeleverd aan de delers. De juiste 2400 Hz-frequentie wordt verkregen door synchronisatie met het APT-signaal, dat door de smalleband-versterker selectief is versterkt. Het in fase brengen van de 4 Hz-lijntijdbasis met de 4 Hz-APT-lijnfrequentie geschiedt eenvoudig door verstemming van de 2400 Hz-blokgolfoscillator.

Voor de constructie van deze oscillator is een  $\mu L 914$  gebruikt. De schematische bouw van dez IC is in fig. 84 gegeven. Van de 4 NPN-siliciumtransistoren zijn de emitters met elkaar verbonden. De collectoren zijn paarsgewijs doorverbonden. De transistoren TS1 en TS4 worden uitgeschakeld door hun bases aan massa te leggen. TS2 en TS3 worden op de gebruikelijke wijze als een astabiele multivibrator geschakeld, zoals in fig. 85 is getekend. Daarbij geleiden TS2 en TS3 om de beurt. De germaniumdioden D2 en D3 (niet kritisch) zorgen ervoor, dat de blokvorm vrijwel vierkant is. Daar de voedingsspanning (op punt 8) 3,6 volt  $\pm$  10% mag bedragen, is in serie met de 5-volt voeding een weerstand R49 opgenomen. De blokgolfspanning wordt van de collector van TS2 afgenomen. Bij de gegeven voedingsspanning is de groot-

te hiervan 2 V<sub>cc</sub>. Het synchronisatiesignaal wordt op de basis van TS2 gezet met schakelaar S3. Door S3 om te schakelen worden aan de blokgolf-oscillator geensynchronisatie-impulsen toegevoerd. R48 wordt parallel aan R44 geschakeld, waardoor de oscillatorfrequentie met ongeveer 250 Hz toeneemt. De frequentie kan met de tweevoudige potmeter P5 worden ingesteld tussen 2060 Hz en 2475 Hz.

Direct na het inschakelen blijkt de frequentie langzaam toe te nemen van 2370 tot 2400 Hz. Na 15 minuten is de frequentie stabiel en blijkt niet meer dan  $\pm 1$  Hz van de ingestelde waarde af te wijken! Deze stabiliteit is voldoende om bij afwezigheid van het satelliet-signaal, gedurende enige seconden, lijnverschuivingen in het beeld tot een aanvaardbaar minimum te beperken. Voorwaarde is wel, dat de frequentie van de oscillator dan ook 2400 Hz is.

Indien men over een frequentieteller beschikt kan met P5 deze 2400 Hz eenvoudig worden ingesteld. S3 wordt daarbij in de synchronisatiestand gezet en de ingang van de smalleband-versterker tijdelijk met een condensator (0,1  $\mu F$ ) kortgesloten.

Heeft men niet de beschikking over een dergelijk meetinstrument, dan vraagt de afregelprocedure wat meer geduld en tijd.

Met de nog te bespreken deelschakeling wordt het „free-running“ 2400 Hz-oscillatorsignaal door 3000 gedeeld. Men telt het aantal impulsen, dat in 5 minuten aan de uitgang van de deelschakeling verschijnt. Bij 2400 Hz moeten dit er 240 zijn.

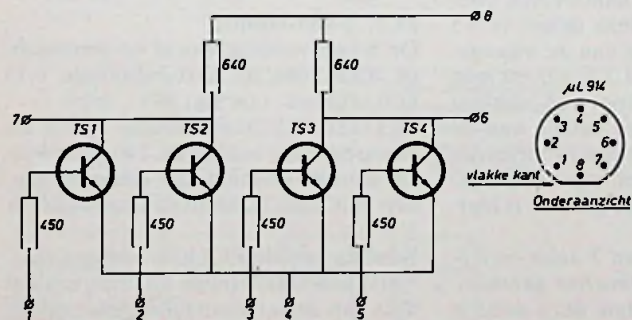
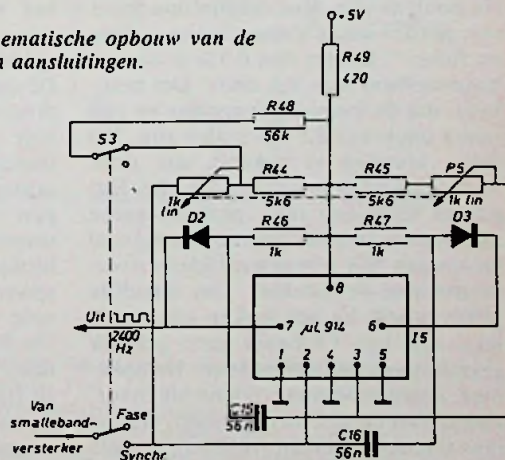


Fig. 85. Blokgolfoscillator voor 2400 Hz. D2 en D3 zijn germaniumdioden (bijv. OA79, OA81).

Fig. 84. Schematische opbouw van de  $\mu L 914$  en zijn aansluitingen.



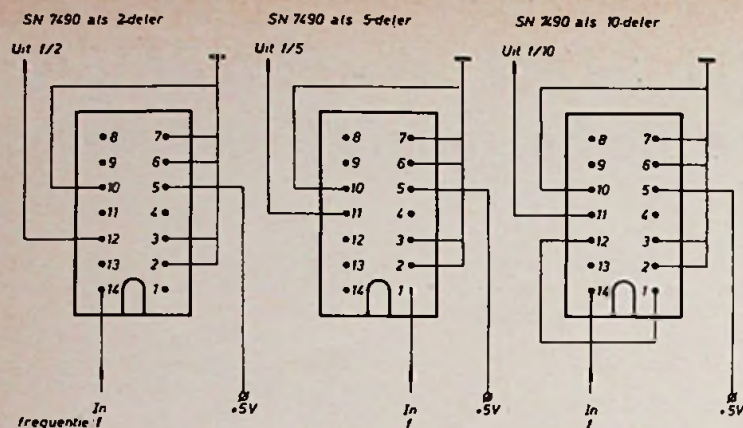


Fig. 86. Aansluiting van de SN7490 (dual-in-line uitvoering) als 2-deler, 5-deler en 10-deler (aansluitpunten in bovenaanzicht). De resetingangen 2, 3, 6 en 7 worden niet gebruikt en aan massa gelegd.

Een andere mogelijkheid is, om deze afregelprocedure uit te stellen tot men ook het videogedeelte heeft gebouwd. Op het TV-scherm ziet men dan de fase-impulsen van de 4 Hz beeldlijnen van het APT-signaal. Men zet S3 weer in de synchronisatiestand, maakt de ingang van de smalleband-versterker los van de emittervolger (1) en sluit deze weer met een condensator kort. Met P5 zet men dan de fase-impulsen op het scherm stil. Indien het APT-signaal daarna weer via emittervolger en smalleband-versterker aan de synchronisatie-ingang van de 2400 Hz-oscillator wordt gelegd, zullen de lijntijdbasis en de 4 Hz APT-lijnfrequentie keurig synchron lopen.

Met S3 in de stand „fase” treedt geen synchronisatie op met het APT-signaal. De 250 Hz verstemming van de oscillator resulteert in een verschuiven van de fase-impulsen op het TV-scherm. Indien deze aan de beeldrand zijn aangekomen, wordt S3 weer in de synchronisatiestand gezet.

Het ligt voor de hand, om bij de afregelprocedure een 2400 Hz-satellietsignaal te gebruiken, dat op band is opgenomen. Men moet er dan echter wel op bedacht zijn, dat de frequentie van dit opgenomen signaal beslist geen 2400 Hz hoeft te zijn. Een magnefoon moet van goeden huize komen indien „wow en flutter” kleiner dan 0,1% is bij een bandsnelheid van 9,5 cm/s. Dat betekent, dat de frequentievariaties op zijn minst ongeveer 2,5 Hz zullen zijn. Uit eigen ervaring is bekend, dat deze variaties beslist groter kunnen zijn. Het advies luidt dan ook: grof afregelen met een op de band opgenomen signaal en daarna fijn afregelen tijdens overkomst van de satelliet. Om dezelfde reden wordt bij het maken van opnamen van het TV-beeld geen gebruik gemaakt van een magnefoon. De opnamen worden direct tijdens de overkomst van de satelliet gemaakt. Kleine lijnverschuivingen en -verkortingen die

door bandsnelheidsvariaties worden veroorzaakt, worden daarbij vermeden.

*Bij de optisch-mechanische methode heeft men van deze variaties in bandsnelheid vrijwel geen last. De trommel blijft door zijn traagheid (vliegwielerwerking) in het eenmaal opgelegde toerental doordraaien.*

Een andere mogelijkheid voor de synchronisatie van de 2400 Hz-oscillator mag niet onvermeld blijven.

In plaats van de smalleband-versterker (5) kan een kristaloscillator of stemvorkoscillator worden gebruikt. Gaat men van een geschikte oscillatorfrequentie uit, dan kan men met enige delers tot de gewenste 2400 Hz komen. Deze oplossing, die het apparaat uiter aard duurder en gecompliceerder maakt, bleek voorsnog niet nodig te zijn. De methode heeft echter enige voordelen t.o.v. de synchronisatie met het APT-signaal. Daarom zullen auteurs hierop nog uitvoerig terug komen.

#### 51.2. Delers (7)

Voor de 600-deler en de 3000-deler wordt een combinatie van 10 en 12-delers gebruikt resp. de SN7490 en de SN7492. We beperken ons tot het geven van die informatie, die voor het gebruik, dat we van deze delers maken, voldoende is.

De door de fabrikant aanbevolen voedingsspanning voor deze delers is +5 volt  $\pm$  5%. De grootte van de ingangsimpuls moet minimaal 2 V zijn en mag maximaal 5,5 V zijn voor een omklappen van de deler. Het belang van de toepassing van een gesynchroniseerde blok golfoscillator met zijn uitgangsspanning van constante grootte is hiermee wel duidelijk.

De SN7490 kan als een 2-deler, een 5-deler of als 10-deler worden gebruikt. In fig. 86 is gegeven hoe deze deler in de genoemde 3 gevallen moet worden aangesloten. Bij de 5-deler kan, in-

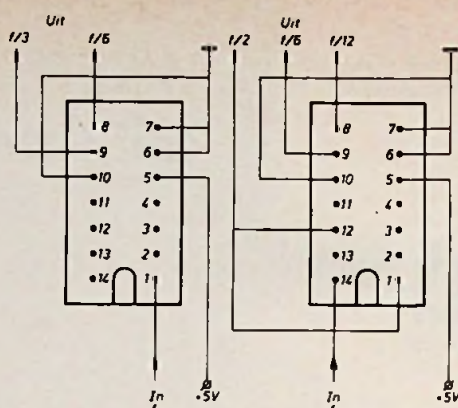


Fig. 87. Aansluiting van de SN7492 (dual-in-line uitvoering) als 3-deler, 6-deler of 12-deler (bovenaanzicht). De resetingangen 6 en 7 worden niet gebruikt en aan massa gelegd.

plaats van op uitgang 11, ook op de uitgangen 8 en 9 de door 5 gedeelde frequentie worden afgenomen.

Voor de 10-deler wordt de uitgang van de 2-deler (punt 12) doorverbonden met de ingang van de 5-deler (punt 1). Ook voor deze schakeling geldt, dat i.p.v. punt 11 ook de punten 8 en 9 als uitgang kunnen worden gebruikt. Met de SN7492 kan door 2, 3, 6 of 12 worden gedeeld.

In fig. 87 is aangegeven hoe deze IC voor de 4 genoemde gevallen moet worden aangesloten. Door combinatie van twee stuks SN7490 geschakeld als 10-deler en een SN7492 geschakeld als 6-deler wordt de deelfactor 600 verkregen. Indien hierachter nog een 5-deler wordt geplaatst, kan door 3000 worden gedeeld. In fig. 88 is hiervoor een oplossing geschetst, waarbij een druktoetsenschakelaar als keuzeschakelaar wordt gebruikt.

De delers D1, D2, D3 en D4 zijn als volgt geschakeld.

Indrukken	D1	D2	D3	D4	Deelfactor
Toets 1	10	10	9	—	600
Toets 2	5	10	9	5	1500
Toets 3	10	10	9	5	3000

Desgewenst kan men de 1500-deler en daarmee toets 2 laten vervallen.

#### 51.3. 5-volt-voeding

De 5-volt-voeding wordt op eenvoudige wijze van de gestabiliseerde +15 volt afgeleid. (zie fig. 89)

Met een 5,5 V-enerdiode wordt de basispanning van de BC140 ingesteld. De emitterspanning, die een paar tienden volt lager is, komt dan op ongeveer 5 V uit.

Koeling van de BC140 is wel gewenst, zodat een stervormige koelring om het huis van deze transistor is geklemd. In afbeelding 59 is de opstelling van de onderdelen te zien.

## 52. Smalband-versterker (5)

Voor de smalband-versterker wordt een  $\mu A741$  gebruikt, die wordt geschakeld zoals in fig. 90 is getekend. Tussen de uitgang en de ingang is een dubbel T-filter geplaatst, dat op 2400 Hz is afgeregeld. Het maximum van de doorlaatkromme van een dergelijk filter ligt bij:

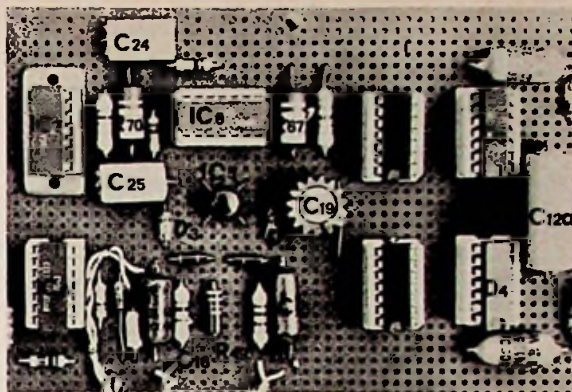
$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

(R in  $\Omega$ , C in Farad)

Voor  $R = 2200 \Omega$  en  $C = 0,03 \mu F$  wordt  $f_0$  ongeveer 2400 Hz.

In fig. 77 is de ingang van de smalband-versterker op de emittervolger aangesloten. Beter is het om de smalband-versterker op de uitgang van de versterker met RC-filter aan te sluiten zoals in fig. 92 wordt geschetst. De filterende werking van beide versterkers wordt dan gecombineerd. De doorlaatkromme van deze combinatie is in fig. 91 geschetst. Bij een ingangsspanning van 0,2 V<sub>tt</sub> wordt de  $\mu A741$  bij 2400 Hz reeds volledig uitgestuurd. De grootte van het satelliet signaal, dat aan de ingang van de emittervolger wordt toegevoerd, is ongeveer 1 V, zodat een 2400 Hz-blokspanning aan de uitgang van de smalband-versterker ontstaat. Deze blokspanning wordt met een zenerdiode tot 4,7 V gereduceerd om te voorkomen, dat de  $\mu L914$  door deze grote uitgangsspanning zal sneuvelen. Een grote synchronisatiespanning heeft het voordeel, dat de transistoren van de  $\mu L914$  snel in verzadiging worden gestuurd, zodat een goede synchronisatie met het 2400-Hz-satelliet signaal wordt verkregen.

Afb. 59. Opstelling van de onderdelen van de blokgolfoscillator, de delers en de 5-voltvoeding. De met IC6, IC7 en IC8 aangegeven IC's maken deel uit van resp. de smalbandversterker en de 2e videoversterker.



## 53. Videogedeelte

Uit fig. 77 blijkt, dat het videogedeelte is opgebouwd uit een emittervolger (1) een 1e videoversterker (3) en een 2e videoversterker (4), die tevens de negatieve impuls voor de terugslagonderdrukking versterkt. Naar wens kan een versterker met RC-filter (2) tussen de emittervolger en de 1e videoversterker

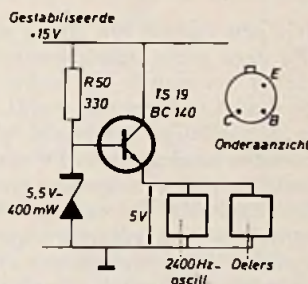


Fig. 89. De 5 voltvoeding voor de 2400 Hz oscillator en de delers.

worden geschakeld met schakelaar S1. De toepassing van de emittervolger voorkomt dat de uitgang van de BC-603 wordt belast door de lage ingangsimpedanties van de 1e videoversterker en de versterker met RC-filter.

Daar op de +15 V voedingsspanning nog een rimpel aanwezig is, moeten er maatregelen worden genomen, om te voorkomen, dat deze rimpel ook op de uitgang van de emittervolger verschijnt.

Daarom wordt de emittervolger gevoed met een lagere voedingsspanning van 6,8 V. Deze wordt uit de +15 V verkregen door toepassing van een zenerdiode met serieweerstand.

Door de zenerwerking is de rimpelspanning op deze lagere voedingsspanning verdwenen. Voor de beide video-

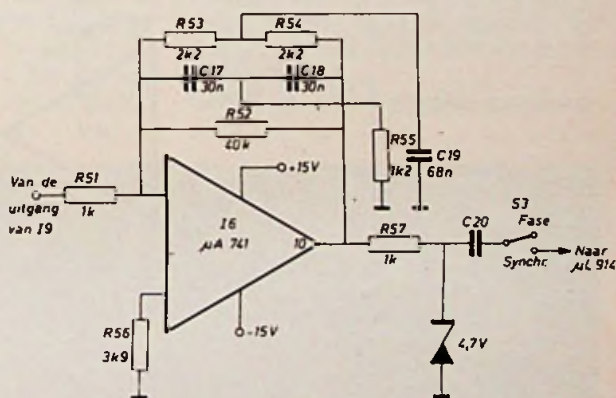
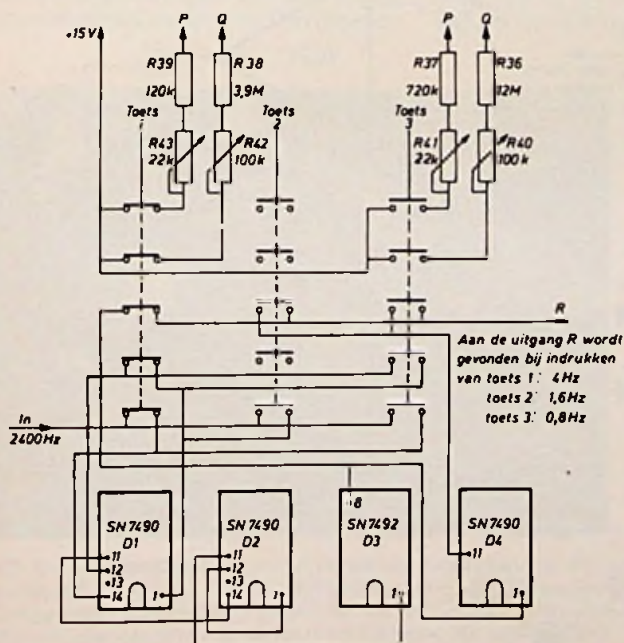


Fig. 90. Schakeling van de smalbandversterker, die op 2400 Hz is afgestemd.

Fig. 88. De aansluiting van de in- en uitgangen van de delers op de druktoetschakelaar. Toets 1 is in gedrukte toestand getekend. Omwille van de overzichtelijkheid zijn de aansluitpunten die geaard dienen te worden (2, 3, 6, 7 en 10) en het aansluitpunt voor de +5 volt-voedingsspanning (punt 5) niet getekend. Hiervoor zij verwezen naar de figuren 86 en 87.

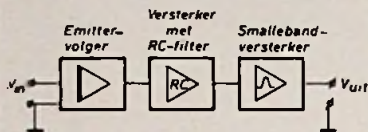


Fig. 91. Doorlaatkromme van de combinatie versterker met RC-filter en de smalleband-versterker.

versterkers (resp. IC7 en IC8) wordt weer een  $\mu$ A741C gebruikt. De versterking wordt bepaald door de verhouding van R77 i.o.v. R62. Condensator C22 blokkeert de gelijkspanning over de emitterweerstand R61. De non-inverting ingang wordt met R63 en C23 op aardpotentiaal gehouden. De waarden hiervan zijn uiteraard niet kritisch. Het uitgangssignaal wordt met de germaniumdiode D4 of D5 enkelphasig gelijkgericht. Bij een satelliet signaal van 1 V<sub>in</sub> aan de ingang wordt op de uitgang

van IC7 een signaal van 10 V<sub>in</sub> gemeten. Bij deze grote signaalspanning is men zeker dat men in het rechte deel van de diodekarakteristiek werkt. Indien dubbelfasige gelijkrichting zou plaatsvinden zouden op het TV-scherm per beeldlijn 1200 beeldpunten moeten worden afgebeeld. Bij een sterk 2400 Hz-signaal, bijv. in heldere wolkenpartijen, zullen deze beeldpunten elkaar dan in zowel horizontale als verticale

richting overlappen. Fijnere details en kleine grijsintensiteitsverschillen kunnen dan verloren gaan.

Met schakelaar S4 kan een keuze worden gemaakt uit de positieve of negatieve sinushelften van het 2400 Hz-signaal. Deze worden aan de inverting ingang van de 2e videoversterker (IC8) toegevoerd. De grootte van het signaal en daarmee het contrast wordt met contrastregelaar K ingesteld.

Wordt het signaal met D4 gelijkgericht, dan wordt op het TV-scherm een beeld met een positieve intensiteitsmodulatie gevormd, d.w.z. de lichtintensiteit van de beeldstip is groot bij lichte plekken in het satellietbeeld (bijv. wolken) en klein bij donkere gedeelten (bijv. zeeën). Wil men een negatieve intensiteitsmodulatie gebruiken, dan moet het signaal van D5 worden afgenomen. Met een normale kleinbeeldfilm in de camera maakt men dan zwart-wit dia-positieven. Potmeter P6 wordt zo ingesteld, dat de negatieve halve sinussen door de video-eindbuis van het TV-toestel versterkt kunnen worden, zonder aan de onderzijde te worden afgesneden. Daartoe moet de uitgang van IC8 met het stuurrooster van de video-eindbuis gelijkspanningsgekoppeld zijn. De instelling van P6 is afhankelijk van de instelling van de video-eindbuis. Deze moet empirisch worden bepaald. Hoewel de uitgangsimpedantie van de 2e videoversterker laag is, heeft het toch zin om het signaal met een af-

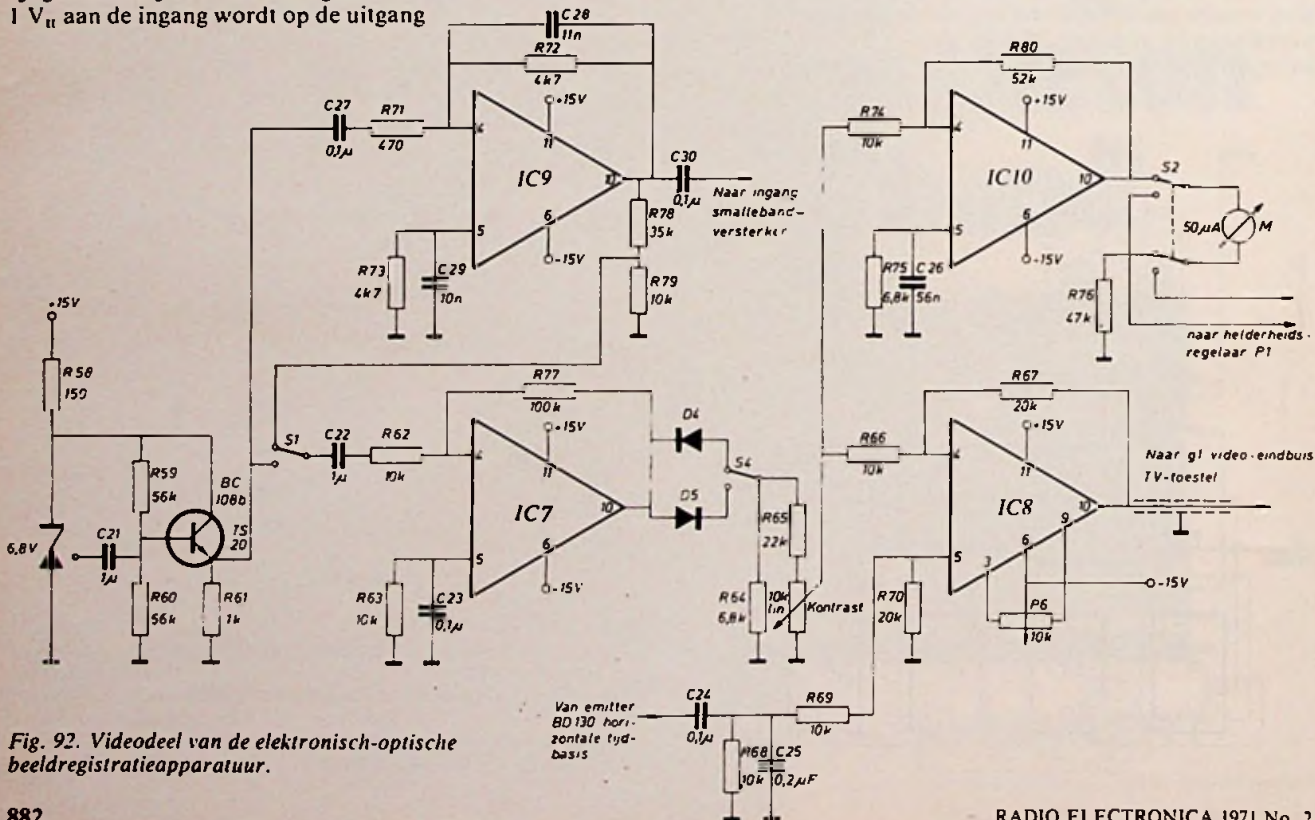


Fig. 92. Videodeel van de elektronisch-optische beeldregistratieapparatuur.



geschermde kabel aan de video-eindbuis toe te voeren. Kans op 50 Hz-brom wordt dan vermeden. Door het RC-netwerk bestaande uit C24, C25 en R68 wordt van de terugslag in de zaagtandspanning voor de lijntijdbasis een negatieve impuls gevormd. Deze wordt op de non-inverting ingang van IC8 gezet. Aan de uitgang verschijnt het verschil van beide ingangssignalen. De RC-tijd van R68, C25 is zo gekozen, dat de duur van de negatieve impuls gelijk is aan de terugslagtijd. Bij een te grote RC-tijd zal de helderheid van de beeldlijnen aan de linkerzijde kleiner zijn dan rechts. De grootte van de negatieve impuls is bij punt 5 van IC8 ongeveer 0.7 V. Aan de uitgang (punt 10) is deze impuls spanning 2.2 V.

De audiofrequente karakteristiek van de combinatie emittervolger, 1e videoversterker, 2e videoversterker is in fig. 93 gegeven. Deze karakteristiek loopt veel verder door dan de audiofrequente karakteristiek van de BC-603.

Deze blijkt bij 4.5 kHz al 3 dB te zijn gedaald, bij ingeschakelde luidspreker. Wordt de luidspreker uitgeschakeld, dan treedt er reeds boven 1 kHz een duidelijke afval in de versterking op, die bij 2400 Hz al 2.5 dB bedraagt.

Een en ander moge blijken uit meetresultaten die de heer Vijzelaar bij zijn BC-603 heeft verkregen (zie fig. 94). Door een condensator van 47 nF tussen de kathode van B10 (punt 3) en massa te plaatsen, is deze frequentiekarakteristiek bij ingeschakelde luidspreker nog wat op te „vijzelen“, zodat hij praktisch recht wordt tot 5 kHz (fig. 94).

Indien de versterker met RC-filter tussen emittervolger en 1e videoversterker wordt geschakeld verandert de frequentiekarakteristiek van de videover-

Fig. 93. LF-karakteristieken van de videoversterkers.

A - zonder tussenschakeling van de versterker met RC-filter.

B - met tussenschakeling van de versterker met RC-filter.

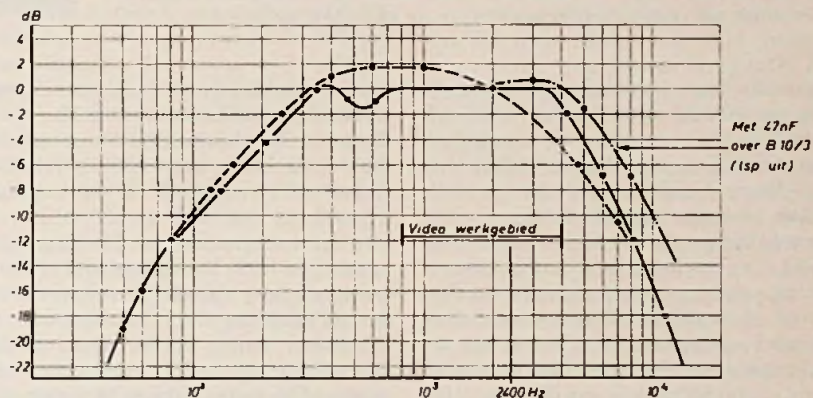
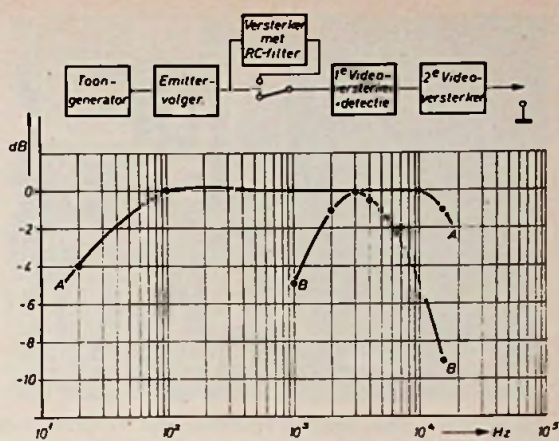


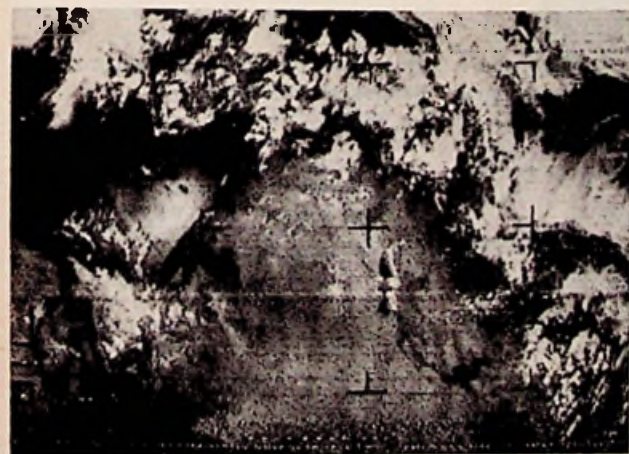
Fig. 94. LF-karakteristiek van de BC603.

- ongewijzigd; luidspreker „in“
  - - - ongewijzigd; luidspreker „uit“
  - · - gewijzigd; luidspreker „uit“
- NB. Sterkeregelbaar op 50% ingesteld.

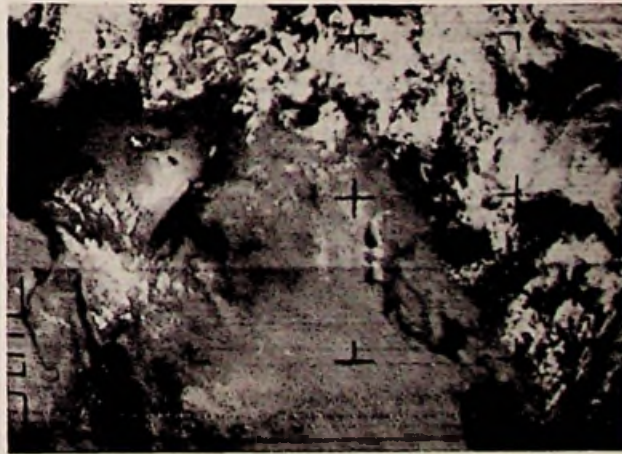
sterkercombinatie drastisch. Uit fig. 93 blijkt, dat het maximum bij ongeveer 3 kHz ligt. Aan beide zijden valt de versterking snel af. Met de spanningsdeler R78, R79 wordt bereikt dat bij 2400 Hz de grootte van het ingangssignaal op IC9 gelijk is aan de grootte

van het ingangssignaal op IC7, m.a.w. de totale versterking is dan 1x. Het voordeel hiervan is, dat de contrastregelaar K niet opnieuw ingesteld behoeft te worden, indien IC9 wordt tussengeschakeld.

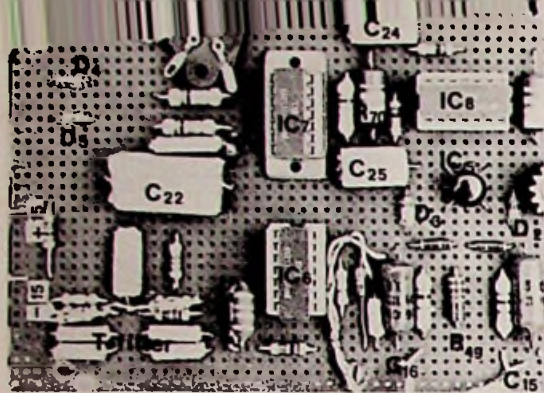
Het effect van het afsnijden van de fre-



Afb. 60. De afbeeldingen geven het gebied van Koeweit aan de Perzische golf (rechts) tot de Nijl (links). Linksboven gaat Turkije onder wolkenluiers schuilen. De zon weerspiegelt zich in de Middellandse zee juist voor de kust van Libanon. Het signaal werd

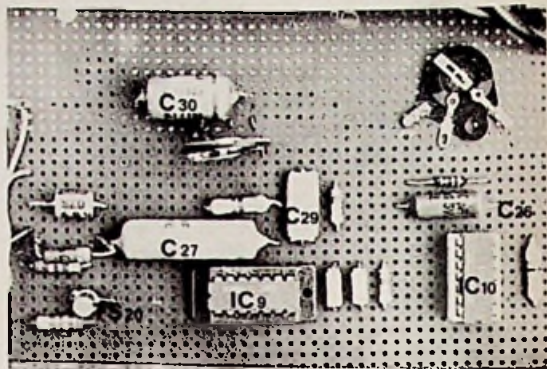


op band opgenomen en daarna zonder ingeschakelde versterker met RC-filter (linker foto) en met ingeschakelde RC-versterker (rechter foto) in beeld omgezet. Het is een opname van de NOAA-1 op 29-5-1971.



Afb. 62. De emittervolger, de versterker met RC-filter en de meterversterker. De instelpotmeters zijn eveneens vervangen door de weerstanden R78 en R79 (die samen een spanningsdeler vormen) en de weerstand R80.

Afb. 61. De smallebandversterker en de 1e en 2e videoversterker. Ook de 2400 Hz blok golfoscillator is op deze afbeelding nog te zien. De instelpotmeter is niet in het schema fig. 92 opgenomen, doch vervangen door R77.



quenties boven en onder 3 kHz blijkt uit de afbeeldingen 60a en 60b. Afbeelding 60a is opgenomen zonder tussenschakeling van de versterker met RC-filter. Wordt de versterker met RC-filter tussengeschakeld, dan verdwijnen de fijnere details uit het beeld (afb. 60b). De storingen van het gemotoriseerd verkeer worden sterk onderdrukt. Afbeelding 60b maakt de indruk minder scherp te zijn. Toch is aan de scherpte-instelling zowel bij het opnemen als bij het maken van de vergroting niets veranderd.

Uit metingen bleek, dat bij het schrijven van een weersatellietbeeld op het TV-scherm de 2400 Hz signalen op de ingang van de video-eindbuis (EF80) maximaal 150 mV waren. Bij deze

signaalsterkte treedt nog geen overstraling op het beeldscherm op. Daar de 2e videoversterker ongeveer 2x versterkt, moet de contrastregelaar K zo worden ingesteld, dat het ingangssignaal op 4 van IC8 ca 75 mV is.

Uit het voorgaande zal duidelijk zijn, dat bij een 2400 Hz-sigitaal van 150 mV op de uitgang van de 2e videoversterker (IC8) met een negatieve impuls van 2.2 V het weinig zinvol is om de signaalsterkte op deze uitgang met een meter M te meten. Meter M wordt dan ook niet zoals in fig. 77 is aangegeven op de uitgang van de 2e videoversterker aangesloten, maar op de uitgang van een extra meterversterker IC10. In plaats van een 50  $\mu$ A meter kan ook een meter met een geringere gevoeligheid

worden toegepast. R76 moet dan overeenkomstig worden verkleind.

Het signaal voor IC10 wordt van de looper van de contrastregelaar K afgenomen en ongeveer 50x versterkt, zodat op de uitgang van IC10 een 4 V signaalspanning wordt gevonden. De waarden van R75 en C26 zijn weer niet kritisch. Door omschakeling met de dubbelpolige schakelaar S2 kan ook de spanning op de helderheidsregelaar P1 worden gemeten. Op afbeelding 61 is de plaatsing van de onderdelen van 1e en 2e videoversterker en van de smalleband-versterker te zien. De plaatsing van de onderdelen voor de versterker met RC-filter en de meterversterker is op afbeelding 62 te zien. Ook de emittervolger is afgebeeld.

## ASTRO-ELEKTRONICA

### Canadese communicatiesatelliet „ANIK” zal door NASA worden gelanceerd

Tussen Telesat Canada en de NASA werd onlangs een contract getekend voor het lanceren van de communicatiesatelliet ANIK, die zal dienen voor de binnenlandse verbindingen van Canada.

Het contract voorziet in de lancering van twee ANIK-satellieten. De eerste is gepland voor lancering in de herfst van 1972 en de tweede ongeveer een half jaar later.

De lanceringen zullen plaats vinden op Eastern Test Range, Cape Kennedy. Telesat hoopt de satelliet operationeel te hebben aan het begin van 1973, nadat vele proeven hebben plaats gehad. De tweede satelliet zal vlak bij de eerste worden gepositioneerd en zal fungeren als reserve, die snel kan worden ingezet, hetzij om de eerste te vervangen, hetzij om extra kanaalcapaciteit te krijgen.

De overeenkomst met NASA betreft

eveneens een optie voor het lanceren van extra satellieten, als Telesat dat nodig acht. Elke satelliet heeft een capaciteit van 12 RF-kanalen, waarvan er 10 voor commercieel gebruik zijn en 2 voor reserve. Elk RF-kanaal kan een kleurentelevisiesignaal of zijn equivalenten transporteren. Dit kunnen b.v. 960 telefoonicuits zijn.

Conform de overeenkomst zal Telesat de kosten van de Thor-Delta-draagraket en andere lanceerkosten aan de NASA vergoeden.

### Grondstation Nieuw-Zeeland.

Het grondstation van Warkworth in Nieuw-Zeeland is op 17 juli 1971 officieel in gebruik genomen. Dit station onderhoudt directe verbindingen met Australië, Hong-Kong en de Verenigde Staten.

### IRIS nu binnen de aardse dampkring

Na ongeveer gedurende drie jaar zijn banen rondom de aarde te hebben doorlopen er daarbij ca 400 miljoen km te hebben afgelegd, is de ESRO-II (IRIS) binnen de aardse atmosfeer gekomen. Dit gebeurde op 8 mei 1971 om ongeveer 03.00 uur GMT, nadat de 16282-ste omloop was voltooid.

IRIS, de eerste van vier satellieten die zijn ontwikkeld en gelanceerd door de ESRO, werd in zijn baan gebracht op 17 mei 1968 vanaf de lanceerbasis Western Test Range in Californië. Zijn opdracht bestond uit de studie van de elektromagnetische zonnestraling en van corpusculaire stralingen.

### Drie nieuwe frequentiegebieden voor satellietcommunicatie

Vertegenwoordigers van 101 naties namen deel aan de Wereldconferentie voor Ruimtecommunicatie 1971, die op 17 juli j.l. eindigde en in Genève plaatsvond.

Voor gebruik door communicatiesatellieten werden drie nieuwe frequentiegebieden ter beschikking gesteld, n.l. 620 ... 790 MHz, 2.4 ... 2.69 MHz en 11.7 ... 12.5 MHz.

Dit gebruik is echter niet exclusief voor satellieten bedoeld, daar ook aardse zenders in deze banden mogen uitstralen.

De fijne onderverdeling van de nieuwe gebieden zal alsnog moeten plaatsvinden, waartoe nog enkele conferenties zullen worden belegd. Pas dan zal men kunnen weten hoeveel kanalen, mogelijk in de 12 GHz-band, voor omroepgebruik zijn bestemd. Een voorlopige toewijzing voor experimenteel gebruik lijkt echter niet uitgesloten.

# Audio tendensen op de Funkausstellung

Herman A. O. Wilms



Internationale  
Funkausstellung 1971  
Berlin

Met de regelmatig weerkerende Funkausstellung komt Berlijn – dikwijls een wrang brandpunt in de internationale politieke actualiteit – in het brandpunt te staan van de „vermakelijkheidselektronica“, waarbij de vroegere Duitse hoofdstad ook wel eens terecht „Fernsehstadt Berlin“ wordt genoemd. Historisch juist, want reeds in 1928 werden, tijdens een Funkausstellung, de eerste flikkerende beelden met een 30 lijnen apparaat van Dénos von Mikály aan het publiek als „Fernsehen“ voorgesteld. In 1936 werden er de Olympische Spelen van toen met 3 TV-camera's op 180 lijnen gevolgd; het Duitse Wirtschaftswunder na de oorlog werd bekroond met de officiële start van de stereofonie bij de radio in 1963 en met de kleurentelevisie in 1967, telkenmale tijdens een Berliner Funkausstellung.

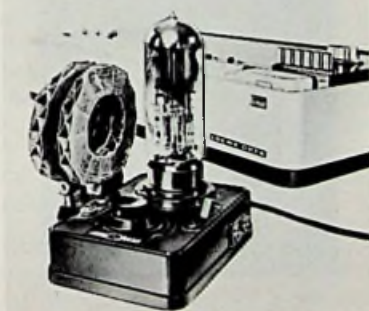
De plaats van de „Ausstellung“ in Berlijn is ook gekenmerkt door een historisch tintje: tegenover de hoofdingang van het „Messegelände“ staat het gebouw van de Sender Freies Berlin, dat voor, tijdens en na de oorlog dikwijls het toneel was van vele binnenlandse troebelen en waar desondanks de uitvinder van de dubbelmembraan condensatormicrofoon, Hans-Joachim von Braunmühl, samen met Walter Weber de magnefoon met HF-voormagnetisatie ontdekte en ontwikkelde en daarbij nog de kans zag om enkele tweesporenmachines te bouwen.

Aldus werden tijdens die sombere oorlogsjaren 1941-'43 de allereerste stereofonieopnamen op magneetband gemaakt, een 200-tal in totaal, waarvan slechts twee opnamen zijn bewaard gebleven.

Voor de eerste maal nu liep deze gebeurtenis als een „Internationale“ Funkausstellung, doordat vele buitenlandse exposanten werden toegelaten; hoe eigenaardig ook voor een rasechte Berliner, maar ook landen uit het Oostblok namen deel; Hongarije, Joegoslavië, Polen, Rusland en dit met apparatuur die best mocht worden vergeleken met westerse.

Het geregistreerde bezoekersaantal bewijst dan ook de enorme belangstelling: men noteerde in totaal ca. 600 000 bezoekers, wat gemiddeld 60 000 per dag uitmaakt; 5% ervan of 30 000 bezoekers waren buitenlanders.

Thans doen ook de audio-visuele media en systemen hun intrede, met o.a. de wereldpremière voor de kleuren-VCR van Philips en de kleuren beeldplaat van AEG-Telefunken. Doch ook in het audiogebied liet deze reusachtige tentoonstelling duidelijke tendensen naar voren treden, zij het dan minder spectaculair met o.m. de opmars van de cassette-magnefoon met chroomdioxide cassettes en ruisverminderende systemen erbij, de massale ontwikkeling van stereo-weergeefapparatuur in allerlei financiële toonaarden en een afgetekende – zij het een officieuze – hang naar echte of vermeende quadrafonie.



Afb. 1. 40 jaar technische vooruitgang tussen een radio van toen en nu: de 3-voudige buis OE333, op de foto, was al een IC.

Het uiterlijk aspect van de gewone radio evolueert steeds verder. Schril contrast verkrijgt men als men een gloednieuwe radio van 1971 plaatst naast eentje van 40 jaar terug (afb. 1). Eigenaardig maar toch waar, die driedovoudige buis OE333, van Loewe was in feite als een IC ...

Principieel dienen radio's alleen maar voor auditieve informatie en ontspanning, maar die krijgen thans meer en meer een visueel verzorgd uiterlijk. Tendensen zijn strakke lijnen, kunststof behuizingen met een rijke keus van felle kleuren. Opmerkelijk is de ST 80 „Line 2001“ radio van Loewe Opta, uitgerust met een black-out schaal.



Afb. 2. ST80 „Line 2001“ van Loewe Opta met een zg. „black-out“-schaal.

Op het gebied van radio-ontvangers noteert men in West Duitsland een duidelijke tendens naar een integratie in HIFI-stereo-installaties. Dit blijkt o.m. uit de procentuele toename van het aantal radiotoestellen in 1970 t.o.v. 1969. Ter vergelijking hiermede worden in onderstaande tabel de cijfers voor TV en magnefoons afgedrukt.

Apparatuur	Toename in '70 t.o.v. '69	Marktaandeel in de afzet (1970)
Radio-ontvangers (tafelmodellen)	+ 30,9 %	24 %
Gecombineerde radio-ontvangers	+ 61,3 %	
Radio-meubels	+ 3,9 %	
Draagbare radio's	+ 35,1 %	47 %
Autoradio's (vast in te bouwen)	+ 32,1 %	29 %
Radio-ontvangapparatuur, totaal:	+ 32,1 %	100 %
Televisie: zwart-wit:	+ 12,6 %	75 %
Televisie: kleur	+ 84,9 %	25 %
Magnefoons (op net en op batterij)	+ 16,2 %	-

Deze cijfers voor West-Duitsland zijn ook sprekend voor onze Benelux-landen, mits enige aanpassing aan lokale omstandigheden zo (zoals de late start van de KTV in België), als men uit een EBU-statistiek leert, dat einde '70 het aantal TV-toestellen per 100 inwoners slechts een weinig lager ligt bij ons dan in de BDR:

LAND	TV-toestellen per 100 inwoners op	
	31-12-69	31-12-70
België	20,00	21,00
Denemarken	25,87	27,55
Duitsland (BDR)	25,98	26,93
Frankrijk	20,40	21,11
Groot-Brittannië	28,63	29,50
Hongarije	15,47	17,15
Italië	16,76	18,00
Nederland	22,68	23,53
Noorwegen	20,75	22,07
Oostenrijk	17,33	19,19
Polen	11,71	12,82
Portugal	3,72	4,10
Spanje	11,69	12,10
Tsjecho Slowakije	20,75	21,41
Zweden	30,00	31,54

Een dergelijke statistiek voor radio-ontvangers en HiFi-apparatuur was niet beschikbaar. Doch de situatie is te overzien als men bedenkt, dat in de Euromarktlanden, plus Engeland en de Scandinavische landen een gelijkwaardige verhouding van radio t.o.v. TV te vinden is en, wetende, dat in Duitsland er ca 15% meer radio's dan TV's zijn geregistreerd, men er 1 magnefoon per 2 radio's en 1 grammofoon per 3 radio's gemiddeld aantreft, dan kan men voor België en Nederland volgende cijfers schatten per 100 inwoners:

radio-ontvangers:	ca. 24 (B)	27 (NL)
grammofoons:	ca. 12	14
magnefoons:	ca. 8	9

### Weergevers

Het principe van de gesloten klankkast viert nog steeds hoogtij bij HiFi-weergevers voor de huiskamer, en het ziet er naar uit, dat hierin geen snelle evolutie is te verwachten. Deze techniek impliceert veelal een laag rendement van de luidsprekers. Zo men een goede weergeefkwaliteit nastreeft. Dit heeft zijn weerslag op het aanbod van krachtversterkers waarvan het vermogen steeds maar groter wordt.

Twee nieuwe modellen tussen de velen waren de Braun type CSV 510 met  $2 \times 50$  W sinus in  $4 \Omega$  met 0,25% vervorming en de Sony TA-1130 met  $2 \times 90$  W sinus (nog geen volle 3 dB meer) in  $4 \Omega$  met 0,1% vervorming.

Wat de weergevers zelf betreft, treden er 3 tendensen naar voren bij de exploitatie van het closed-box principe, al dan niet gecombineerd met elkaar:

- 1°. het inbouwen van de krachtversterker(s) in de klankkast, waarin met elektronische middelen, diverse schoonheidsfouten worden weggevoerd. Eindversterker en weergever vormen aldus één geheel, een techniek, die in studio's al lang geen onbekende meer is.

- 2°. betere vulling van de stereobasisbreedte, door gebruik te maken van wandreflecties met voorbedachten rade.

- 3°. het benutten van het frequentiegebied gelegen onder de resonantiefrequentie van het systeem (luidspreker + kast) door aangepaste correctienetwerken in de versterkerketen.

- In de eerste groep vindt men o.m. de Pioneer C-5600A, een installatie bestaande uit een gecombineerd toestel en twee weergevers waarin een 2-wegskrachtversterker is geïntegreerd. Het „combi-apparaat“ omvat hier een grammofoon, AM/FM-radio-ontvang-

deel, stereovoorversterker en voedings-eenheid.

Bij Heco heeft men uit de „Professional Serie“ het grootste, type 6000 tot een type 6003 omgedoopt, waarbij de ingebouwde wisselfilters uitschakelbaar zijn, zodat de luidsprekers met een (uitwendige) drie-wegs-versterker kunnen worden aangedreven. Noteren we hier tussen haakjes, dat Heco in haar goedkopere „Sound Master“ reeks twee nieuwelingen presenteerde: de SM535 van 35 W in een  $21 \text{ dm}^3$  kast en de SM540 van 40 W in  $31 \text{ dm}^3$ .

Bij Braun was de LV 1070, te bewonderen, een weergever van  $82 \text{ dm}^3$  met ingebouwde 3-wegskrachtversterker.

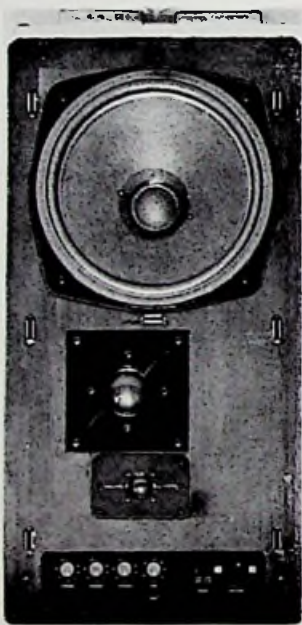
De overgangen liggen bij resp. 400 en 3000 Hz met RC-filters van 12 dB/octaaf. Braun geeft aan, dat deze eenheid een maximaal geluidspeil van 108 dB op 1 m kan produceren.

Deze eerste tendens baseert zich op het voordeel van een „elektronische“ splitsing van de frequentiegebieden t.o.v. de „elektrische“. Vermogensuitgang en luidspreker kunnen optimaal aan elkaar worden aangepast; het relatief peil van elk der gebieden kan gemakkelijk worden bijgesteld en men kan de weergavekromme min of meer individueel aanpassen aan de akoestiek van de luister ruimte. Dit betekent, dat men meer en meer belang gaat hechten aan het feit, dat de luister ruimte een integrerend deel uitmaakt van de elektroakoestische weergeefketen.

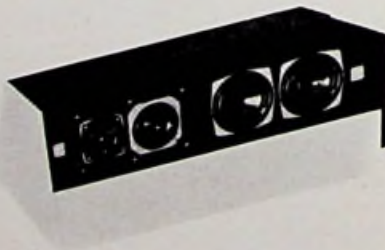
Afb. 3 toont dit apparaat met afgenomen voorpaneel. De vermogens zijn als volgt verdeeld:

	laag	midden	hoog
luidspreker	50 W	30 W	15 W
versterker	40 W	20 W	15 W

- De tweede tendens wordt duidelijk geïllustreerd door een nieuwe conceptie van de weergever „Dimension 8“ van Goodmans; afb. 4. Het is een bekend feit, dat de klassieke driehoeks-opstelling van weergevers een relatief smalle optimale luisterzone biedt (fig. 5A); hoe smaller de richtkarakteristiek in het daarvoor zeer belangrijke octaafgebied van 2 kHz, hoe smaller ook die luisterzone. Weergevers met een voldoende grote openingshoek rond 2 kHz mogen dan ook onder een schijnbaar te grote hoek worden opgesteld, doordat meer weerkaatsingen belangrijker worden waardoor de optimale luisterzone minder kritisch wordt (fig. 5B). Met dit in gedachten heeft Goodmans de stralende luidsprekers aan de twee zijanten van een vijfhoek gemonteerd en deze zijden worden naar de muur gekeerd.



Afb. 3. Braun-weergever met ingebouwde krachtversterker (frontpaneel afgenomen).



Afb. 4. Nieuwe tendens met de „Dimension 8“ van Goodmans. De andere schuinne zijde bevat eenzelfde reeks luidsprekers.

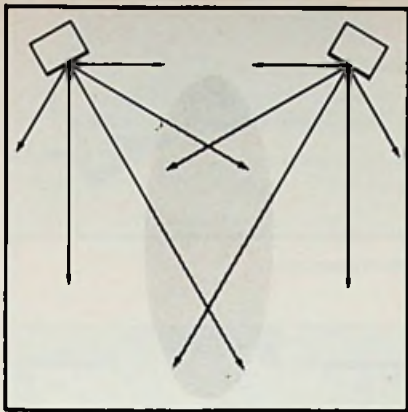


Fig. 5A. Normale driehoekopstelling voor stereo.

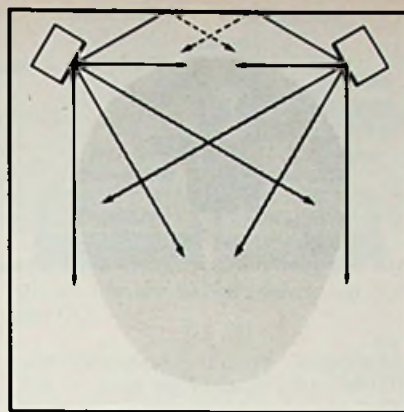


Fig. 5B. Schuine opstelling, vergroting van de luisterzone met verhoging van de diffusiteit.

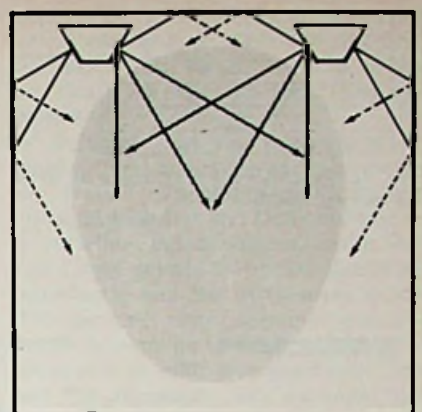


Fig. 5C. Vergrote luisterzone met de „Dimension 8” weergevers van Goodmans.

Fig. 5C toont de opstelling waarbij men vooral inspecteert op de wandreflecties voor het opbouwen van het stereoklankbeeld. Dit is meer diffuus getint, wat als voordeel heeft, dat van opnamen met een slecht verzorgde middeninformatie het fameuze gat-in-het-midden heel wat vager wordt. Nadelig is enigszins, dat het scherpe lokaliseringsvermogen bij direct stralende weergevers ook wat meer vervaagt.

Dit principe van meer diffusiteit in het horizontale vlak te creëren, geeft alleszins beter resultaat dan wat men trachtte te bereiken met zgn. „rondstralers”, een techniek die al sinds enige tijd wordt gevolgd door diverse merken, o.m. Sonab, Nivico, J.B. Lansing. Rondstralers voor stereo in de huiskamer vertonen gemakkelijk het nadeel van een gebrek aan „presence”. Technische gegevens van de Goodmans „Dimension 8” zijn: sinusvermogen, 75 W. 2 x 4 luidsprekers met overgangsfrequenties bij 80, 800 en 4000 Hz. Hoogte is 77 cm.

• Het principe, vermeld onder punt 3, is vrijwel nieuw als toepassing en wordt door Bose gecombineerd uitgevoerd met het gebruik van wandreflecties. Vorm en opstelling van de Bose-weergevers type 901 is nogal ongebruikelijk:



Afb. 6. Box-weergever type 901, waarbij ca. 90% van de geluidsenergie via wandreflecties ten gehore wordt gebracht.

van voren bekeken is het een rechthoekige kast van 52 x 32 cm, van boven gezien heeft men een vijfhoek waarbij de twee rugvlakken elk vier full-range luidsprekers dragen en met elkaar een hoek van 134° vormen (afb. 6). Het frontvlak, dat de luisteraar ziet, bevat slecht één (identieke) luidspreker. Beide weergevers moeten op een afstand van ongeveer 30 cm van een reflecterende wand worden geplaatst op een hoogte van ca. 1 m. Door deze opstelling, wordt zowat 90% van de geluidsenergie door weerkaatsingen min of meer diffuus in de huiskamer gebracht, terwijl de frontluidspreker het directe geluidsveld verzorgt, waardoor, ingevolge het Haas-effect, de stereofonische richtingsinformatie weer juist wordt dan bij rondstralers.

Tot hiertoe zijn het Goodmans- en het Bose-systeem als varianten van elkaar te beschouwen, met dien verstande dat de Bose-kastjes op 30 cm van een muur moeten staan. Dit is bezwaarlijk daar niet elke gemeubelde huiskamer zomaar die dingen een eind van een wand kan herbergen.

Dit principe, dat door Prof. Amar G. Bose (MIT - Massachussetts) voor het eerst werd toegepast, is het met elektronische middelen rechtrokken van de elektroakoestische weergavekromme onder de systeemresonantiefrequentie. Onder deze frequentie daalt de weergave met 12 dB/octaaf. Niets weerhoudt, in principe, de versterkerketen met een compenserend filter te voorzien om de basweergave aldaar weer goed te maken! Dat is het principe van Bose: aangepast aan zijn luidsprekersysteem (waarvan de resonantiefrequentie, blijkens een persoonlijke meting, bij 155 Hz ligt!) wordt een actieve „equalizer” of filternetwerk op de versterkerketen „ingesluisd” (in commerciële uitvoering is dat gebruik maken van de magnefoon-uit- en ingang van een versterker) waarin een basis-

correctie wordt gegeven van + 3 dB op 100 Hz, gaande tot + 20 dB bij 35 Hz.

De enige voorwaarde om zulks ongestraft te doen is de basluidsprekerspoelen zo te dimensioneren, dat ze het hoger toegevoerd elektrisch vermogen in het basregister kunnen dissiperen t.o.v. van de optredende vermogens in het laag-midden register.

Het is haast ongelooflijk, dat de slagen op een grote trom in een fanfare-opname zo „echt” uit die kleine kastjes rollen...

#### Grammofoons

Op gebied van afspeelapparatuur voor platen was er weinig nieuws te zien op de Funkausstellung, behalve dan nieuwe modellen in de gebruikelijke opstelling en uiteraard de beeldplaat van AEG-Telefunken, die in geuren en vooral kleuren aan pers en publiek werd voorgesteld.

Blijven we echter in het audio-terrein, waar één noviteit valt te melden: de fouthoekloze toonarm Z00-S van Garrard. - Het is bekend, dat tot nog toe alleen zg. „radiaal”-toonarmen geen horizontale fouthoek opleveren; dit principe werd destijds door enkele firma's uitgewerkt, maar had weinig succes. Bij gewone toonarmen wordt de knikhoek tussen arm-as en naald-as samen met de toonarmgeometrie zodanig bemeaten, dat de fouthoek rond twee nulwaarden iets positief en iets negatief wordt (kromme fig. 7).

Het principe van Garrard is eenvoudig; de knikhoek van de naald, wordt met een correctie-mechanisme continu vermeld, zodat steeds de fouthoek 0° wordt benaderd: zie fig. 7 en afb. 8. In Berlijn demonstreerde men dit met een DIN-meetplaat en een vervormingsmeter. In verband met dit principe menen wij toch een addertje onder het gras te zien: het systeem bevat drie extra assen waaromheen diverse onderdelen van de arm wentelen; wat zal

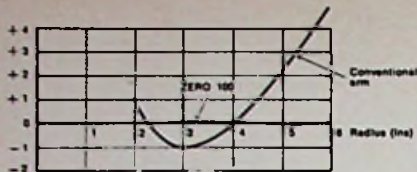
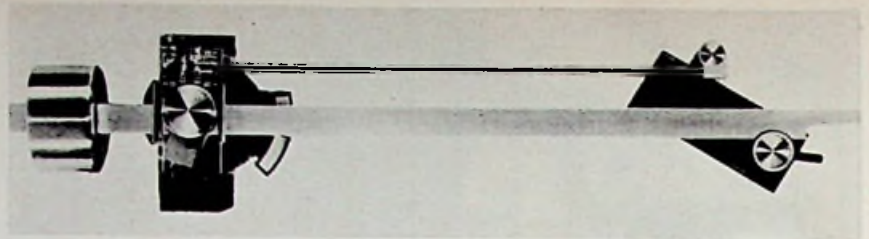


Fig. 7a. Fouthoek als functie van de straal (in inches) van de Z100-S.



Afb. 8. Fouthoekloze toonarm van Garrard in bovenaanzicht.

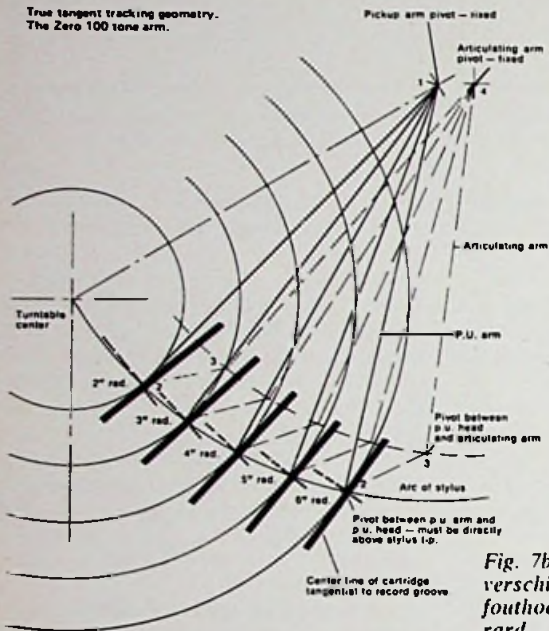
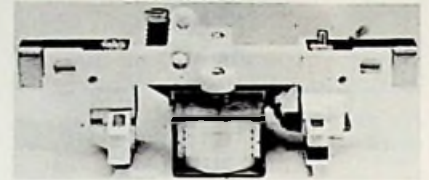
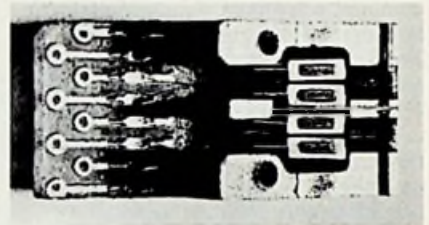


Fig. 7b. Toonarmgeometrie in 5 verschillende standen van de fouthoekloze toonarm van Garrard.



Afb. 9. Nieuw ontwikkeld koppenstel van Uher voor cassettes: in het midden een 4 sporen combi-kop, rechts de wiskop, links een bandgeleiding.



Afb. 10. Vergroting van een open combi-kop (Uher).

de invloed zijn van de speling van die assen na enkele jaren gebruik en hoe zullen diverse mechanische resonanties in al die kleine onderdelen zich uiten in de weergave? Open vraag.

### Magnefoons

Nieuws op het gebied van de magnetische geluidsregistratie was er niet, wel tekent zich volgende tendens af:

- de cassettemagnefoon wint snel veld; ook de combinatie radio-cassette wordt meer en meer aangeboden;

- spoelenmagnefoons voor amateurgebruik gaan dientengevolge zienderogen in aantal achteruit; dat gefriemel met een band heeft het leken-publiek nooit erg aangestaan.

- spoelenmagnefoons in de hogere kwaliteitsklasse, eventueel met drie koppen, motoren, blijven een gevestigde waarde: de aanwezigheid van de 19 cm/s-snelheid is praktisch algemeen. Het voordeel van de montage-mogelijkheid voor de (gepatenteerde) amateur mist de cassette.

- de chroomdioxide band is verkrijgbaar, doch alleen op cassettes; alleen bij lage snelheid is ze trouwens elektroakoestisch voordelig.

De cassettemagnefoon is aldus na een kortstondig bestaan van amper 6 jaar een massa-consumptie-artikel geworden, dat nu - hier en daar reeds - zich enkele HiFi-kwaliteitspluimen op de hoed steekt, dank zij:

- 1°. verbeterde fijnmechanica en servoregeling van de motoren;
- 2°. verbeterde technologie van de magneetkoppen;
- 3°. toepassing van ruisverminderende elektronische systemen;
- 4°. CrO<sub>2</sub> is de aangepaste bandsort voor 4.75 cm/s;
- 5°. betere bandgeleiding in de cassettes.

Deze punten zullen we thans nader onder de loep nemen.

### 1°. verbeterde fijnmechanica en koppen:

Vele verbeteringen aan cassettemagnefoons zijn hoofdzakelijk te danken aan een doorgevoerde perfectie van het aandrijfmechanisme: veelal wordt een servoregeling van de motoren noodzakelijk, om bij de nu eenmaal vastgelegde bandsnelheid van 4.75 cm/s, wow en flutter binnen de onhoorbare perken te houden. Ook de gevoeligheid

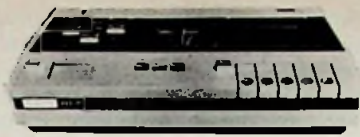
aan schommelingen bij draagbare toestellen vermindert.

Men denkt ook al aan automatische bandterugloop voor cassettes, waarbij dan noodzakelijkerwijze één combi-kopje de 4 sporen gelijktijdig moet kunnen aftasten.

Uher ontwikkelde hiervoor 4-sporenkoppen voor opnemen/weergeven op cassette (afb. 9 en 10). Dit onderstreept meteen de vooruitgang van de koppenteknik: tot voor enkele jaren was het ondenkbaar zulke koppen, tegen een redelijke kostprijs, voor commerciële doeleinden te produceren! Zulke 4-sporenkoppen bieden dan meteen ook de mogelijkheid quadrafonie op cassettes te brengen.

### 2°. ruisverminderende systemen:

RE bracht in nr. 18, p. 739 reeds, op basis van een fabrieks-informatie, een toelichting op het DNL (dynamic noise limiter)-systeem van Philips, waarbij men door een elektronische ingreep, alléén aan de weergeefzijde het ruispeil omlaag kan drukken met 3 dB. Psometrisch gemeten: spijtig genoeg wordt hier niet vermeld volgens welke norm deze 3 dB zijn gemeten, zodat vergelijk-



Afb. 11. Prototype van cassettemagnefoon met ingebouwd DNL-systeem (Philips).

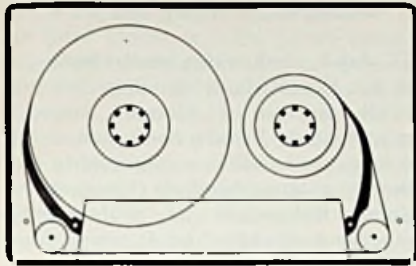


Fig. 13. „SM“ cassette van Basf, het „Spezial-Mechanik“ bestaat uit twee bewegelijke vinnen, die bandtoevoer en bandwikkelscheiden houdt.

king met andere waarden slechts vaag mogelijk zijn.

Het Dolby-B-systeem, dat, en bij opnamen en bij weergeven ingrijpt, levert een winst in ruisafstand op gelegen tussen 7 en 9 dB, psfometrisch gemeten volgens CCITT en/of DIN 45405, met gewone Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-band en de huidige genormaliseerde fluxcorrectie van 1590  $\mu$ s + 120  $\mu$ s.

Het zou echter teveel plaats vergen om alle firma's te noemen die cassettemagnefoons met Dolby-B aanbieden.

Philips presenteerde in zijn paviljoen ook een „HiFi-cassettemagnefoon“ (afb. 11), echter nog een prototype uitgerust uiteraard met het DNL-systeem. Levering zou pas komend jaar mogelijk worden in een prijsklasse van ca. 600 DM. Technische gegevens waren evenwel nog niet beschikbaar.

3°. Basf en Agfa, de twee Duitse reuzen inzake magneetbanden, lanceren beide hun *chromdioxide-banden* op de markt, maar alleen in cassettevorm (afb. 12). Beide merken leveren in C60, C90 en C120. Met een laagdikte van ongeveer 5  $\mu$ m voor de drie bandsorten zijn de elektroakoestische eigenschappen praktisch dezelfde.

Voor het eerst stelde men ook de volledige karakteristieken van chromdioxideband ter beschikking; het zou ons te ver leiden ze hier in detail te vergelijken met de (nog) gebruikelijke ijzeroxydebanden. Stippen we alleen aan, dat de voormagnetisatiestroom 2,5 tot 3 dB hoger is voor de chromdioxide-emulsie, waarbij de uitstuurbaarheid voor lage frequenties zowat dezelfde is als voor de gewone bandsoort (5% vervorming op + 6,5 dB re 160 pWb/mm), maar die voor de hoge frequenties verbetert met 6 tot 8 dB.



Afb. 12. Chromdioxide cassette van Agfa-Gevaert.

Laatstgenoemde betere eigenschap stelt in staat de huidige fluxcorrectie van 120  $\mu$ s terug te brengen tot 70  $\mu$ s (voorstel dat bij de normalisatie-instanties ter studie is). Hierdoor zal het absolute peil van de bandruis (zowel voor ferroxyde als chromdioxidebanden) met ongeveer 5 dB, naar schatting, kunnen verminderen, doch de hogere uitstuurbaarheid van de chromdioxide gaat dan door een noodzakelijk sterkere opneemcorrectie deels weer verloren. De naaste toekomst zal uitwijzen welk compromis hier zal worden genomen.

4°. *betere bandgeleiding in de cassette:* Basf bracht een primeur met een (gepatenteerde) verbeterde versie van de bandloop in een cassette: afb. 13. Tussen de windingen en de band aan- of afvoer is een bewegelijke vin in plastic geplaatst, waardoor vermeden wordt, dat bandlussen van de bandwikkelslaags geraken met bandlussen gevormd door een snelgestopte, inkomende of uitgaande band. Wij hebben vruchteloos getracht door snel spoelen en abrupt stoppen, op een doorzichtig proefexemplaar, de band in een knoop te krijgen; dit eenvoudige mechanisch systeem werkt zeer efficiënt.

Het ligt in de bedoeling van Basf hun zg. „SM“-cassetten alleen met chromdioxideband uit te brengen; naar verluidt zouden ze bijna 50% meer kosten dan de gewone cassettes.

\* \* \*

Het Dolby-B systeem, dat oorspronkelijk voor de cassette werd ontworpen, blijft niet alleen daar succes kennen. Dolby-B-processors zijn, hoewel sporadisch, ook al in zelfstandige vorm verkrijgbaar, maar worden ook meer en meer toegepast in de dure klasse magnefoons met 19 en 9,5 cm/s-snelheden. Toonaangevend hierin is Revox, die te Berlijn ook uitpakte met een model A77 waarin een Dolby-B-systeem met 4 processors (2 in de opneem-, 2 in de weergeefketen) verwerkt zit. Behoudens de dynamiek welke bij 19 cm/s met ca. 8 dB verbetert, veranderen de prestaties van

deze machine niet. Bandopnamen op 19 cm/s verkrijgen aldus een 38 cm/s-studiokwaliteit. Revox voorziet alleen het chassis-model van het Dolby-systeem.

In verband met dit ruisonderdrukkingssysteem is nog een ander nieuwtje als „trend“ vermeldenswaard. In een vraaggesprek met Mr. Dolby wist deze te vertellen, dat de volgende stap van zijn firma gericht is op de algemene introductie van het B-systeem in de FM-omroep, een „opname“-processor in de zendlijn en een „weergave“-processor in elke weergeefketen van een FM-ontvanger. Een en ander zal i.v.m. de studie van de compatibiliteit met de huidige apparatenmarkt nog wel even tijd nodig hebben ...

In het Philips paviljoen stond een 4-voudig vergroot model opgesteld van en naast een werkende nieuwe magnefoon N4450 (afb. 14). Dit paradepaard van onze nationale Benelux-industrie omvat 2 x 3 toonkoppen, wat reverse-loop van de band mogelijk maakt, kan spoelen verwerken van (eindelijk...!) een fatsoenlijke diameter van 26,5 cm maximaal, bevat een volwaardige stereo-versterker van 2 x 20 W sinus en heel veel mengmogelijkheden en bedieningsmodaliteiten. Bandsnelheden zijn 4,75 - 9,5 - 19 cm/s in 4-sporen. Het toestel is ook zonder „reverse-loop“ leverbaar, maar steeds enkel en alleen in 4-sporen.

Naar men ons verzekerde, wordt in een 2-sporen versie niet voorzien. Dit is betreurenswaardig, daar magnefoons in die klasse van kwaliteit en prijs enerzijds en de 4-sporentechniek anderzijds, als men van zeer lange ononderbroken speeltijden afziet, met elkaar zowat in tegenspraak zijn. Verder blijkt deze machine gebruik te maken van aandrukvliten op de opneem- en weergeefkoppen, teneinde een goed kopband-contact te verzekeren. Zulke techniek doet bij studioteknici steeds de wenkbrauwen fronsen: op studiomachines worden zulke methoden nooit toegepast, omdat een iets scheef



Afb. 14. Philips' nieuwste aanwinst op audio gebied: de N4450.

geplaatst aandrukviltje, mechanische bandtrillingen vóór de koppen doet ontstaan, hetgeen een AM- en FM-verbinding in de opname kan veroorzaken. Bij duurdere magnefoons wordt het band-kop-contact gewaarborgd door een juiste regeling van de bandspanning.

Daar deze N4450 van Philips ook bestemd is voor een publiek, dat graag zeer lange speeltijden wenst, is het gebruik van DP- en zelfs triple-play-band wenselijk; deze dunne banden verdragen geen grote bandspanningen, derhalve komen aandrukviltjes weer te voorschijn... Men zou er goed aan doen deze machine in twee versies op de markt te brengen: de huidige met reverse-loop, bestemd voor lange-speelduur-gebruik, en een gewijzigd model, met 19 en 38 cm/s, 2 sporen, met hogere bandspanning voor LP en standaardband, bestemd voor semi-professionele doeleinden en voor muziekliefhebbers die kwaliteit boven alles stellen.

#### Quadrafonie

Alhoewel de quadrafonie door de tentoonstellingsorganisatie niet als een officiële nieuwigheid aangegeven was, werd officieus door diverse firma's, die terzake iets te bieden hadden, wel met veel tam-tam-tam-tam (ja, viermaal natuurlijk) reclame gemaakt over echte en vermeende quadrafonie.

Dit woord blijkt door de zeer recente commerciële punch thans als „het woord“ te worden gezien, en komt aldus op het wachlijstje voor de volgende druk van Van Dale: RE's redacteur elektroakoestiek C. L. Doesburg, heeft zich met zijn juister woord: „Ambiofonie“, wat betekent: „rondom klinkend“, moeten terugtrekken.

Voor het ogenblik zijn er 'n goed dozijn systemen, die de kop opsteken, waarin normalisatie spoedig moet worden doorgevoerd, wil men vermijden dat anders Jan Publiek met een stel systemen wordt opgescheept, die onderling niet uitwisselbaar zijn.

Of quadrafonische weergave in de eerste plaats in de huiskamer verantwoord is of niet, is een probleem dat thans vele discussies uitlokt. Een kritisch nuchtere kijk is de vraag, of de voor quadrafonie haast verdubbelde inzet aan apparatuur en dito kostprijs voor de koper verantwoord is ten opzichte van het gebodene: een quasi verdubbelde artistieke genoegdoening of niet? Dat is o.m. een van de betwiste problemen.

In de muziekliteratuur van omstreeks einde 16e eeuw vindt men werken die voor een *spatiale* opstelling in kerken e.a. werden geschreven (o.a. Gabrieli). In de 19e eeuw vindt men het bekende Requiem van H. Berlioz dat voor 5

orkesten, 8 paar pauken en 4 koren werd gecomponeerd. Dit oeuvre wordt thans bij uitstek voor quadrafonische demonstraties gebruikt. De indruk bij de reproductie van zulke „van nature uit quadrafonische“ werken is dan ook overweldigend. Men bedenke echter, dat zulke composities slechts sporadisch voorkomen in de muziekliteratuur.

Concertzaalmuziek is gescheven voor „consumatie“ in de concertzaal en de weergave met een elektroakoestische HiFi-keten thuis is maar een „afbeelding“, een reproductie van het klankgebeuren in de zaal, dat wegens zaalakoestische wetmatigheden *nooit* het oorspronkelijke muziekgebeuren volledig zal evenaren.

De destijds in Nederland gepropageerde term „Werkelijkheids Weergave“ is en blijft strikt genomen een utopie; ook met quadrafonie, ook met octofonie (8-kanaals), ook met 52 kanalen zoals in het Duitse paviljoen van Osaka, is „WW“ een utopie. „HiFi“ moet hierbij voldoende technische kwaliteiten waarborgen om een minimum aan artistiek verantwoord „afbeelding“ of reproductie in de huiskamer te garanderen.

HiFi-mono kan dat; stereofonie in HiFi-kwaliteit verhoogt enkele kwalitatieve aspecten van de voornoemde artistieke afbeelding, quadrafonie verhoogt de afbeeldingskwaliteit nog meer door toevoegen van een (zaal)akoestische ruimte-informatie.

Deze visie ligt echter ten dele of geheel anders daar waar men symfonische-, elektronische-, pop en beatmuziek speciaal voor het medium „stereofonie“ en nu ook „quadrafonie“ componeert, waarvan de uitvoering, zonder de elektroakoestische keten, slechts gebrekkelijk of helemaal niet mogelijk is. Daar zal de quadrafonie volkomen tot haar recht komen. Het is een nieuw medium, dat nieuwe mogelijkheden biedt. Maar voor het ogenblik bevindt de quadrafonie zich nog in een aanvangsstadium waarvan echter vaststaat, dat ze qua reproductie van zuiver akoestische evenementen, en qua creatieve mogelijkheden, de stereofonie zeker overtreft.

Vooralsnog is de quadrafonische soft ware uiteraard nog zeer gering. En zoals de stereo blijkbaar de monofonie niet heeft verdrongen, zo zal de quadrafonie de huidige stereofonie evenmin verdringen, maar in vreedzame coëxistentie een plaats veroveren.

\* \* \*

De algemene, maar opvallende, strekking die in Berlijn viel te bespeuren is, dat de Duitse industrie de kat uit de boom kijkt: even kijken wat de buiten-

landse (en vooral Japanse) firma's in de quadrafone jungle gaan uitvechten.

Trachten we hier een overzicht te geven van de voornaamste systemen die thans op de markt worden aangeboden. Gemakshalve duiden we de indeling aan met drie achtereenvolgende cijfers (a-b-c), die het aantal kanalen aangeven bij (a) registratie, (b) transmissie, (c) weergave.

1°. 4-4-4: vierkanalen quadrafonie in het Engels duidelijk aangeduid met „full discrete 4 channel sound“, m.a.w. in de 3 stadia heeft men steeds 4 separate kanalen, uitsluitend te vinden op magneetband als transport medium. Behoudens de professionele meersporenbanden heeft men thans voor huiselijk gebruik:

- 1.1:4 sporen van 1 mm op 6.25 band (reel-to-reel)
- 1.2:4 sporen van ca. 750  $\mu$ m op 3.81 mm cassette
- 1.3:8 sporen van ca. 250  $\mu$ m op 3.81 mm cassette (heen/terug)
- 1.4:8 sporen van ca. 500  $\mu$ m op 6.25 mm-cardridge (heen/terug)

Laatstgenoemde is van Motorola-RCA, die onder de naam „Q 8“ binnenkort cassettes en apparatuur zal uitbrengen, speciaal voor plaatsing in de auto.

Bij al deze bandsystemen komt geen enkel coderingssysteem te pas; de compatibiliteit met stereo is niet altijd gewaarborgd bij nr. 1.1 (achterinformatie wordt niet gemengd met de voorinformatie bij het afdraaien op de gewone 4-sporen-stereomagnefoons). Bij de drie andere is stereo wel gewaarborgd door logische ligging der sporen. De geboden kwaliteit hangt vooral af van bandsnelheid en spoorbreedte in de eerste plaats en van de tolerantie in de juiste bandgeleiding in de tweede plaats.

#### 2°. 2-2-4 of pseudo quadrafonie

Zoals men destijds pseudo-stereofonische systemen te vinden waren, heeft men nu ook enkele procédés, die door een vernunftig matrixen, met eventueel wat filteren en fase draaien, uit gewone stereo-opnamen (op band, plaat of FM) een links- en rechts-achter informatie creëren die een pseudo-ruimtelijke weergave opleveren. Aldus heeft men:

- 2.1 „Multisound“ van Körting
- 2.2 „Quadrosound“ van Elac (EQS)
- 2.3 „Quadraphonic Stereo“ van Pioneer
- 2.4 „Quadphonic Synthesizer“ van Sansui (QS-1).

Beide eerstgenoemden geven hoofdzakelijk een +S en -S signaal aan de



achterzijde, eventueel met wat kunstgalm toegevoegd: Pioneer geeft in zijn modellen QC-800 (voorversterker) of QC-8000 (combi met FM) de keuze tussen een matrix (geeft de beste resultaten met lichte muziek) of een fasegedraaid S-signaal (meer geschikt voor klassieke muziek).

### 3°. 4-2-4 half pseudo quadrofonie

In deze klasse worden de 4 „echte“ signalen beschikbaar aan de opnamezijde gecodeerd in een 2-kanalen-informatie, met behoud van compatibiliteit voor gewone stereo, als die 2 kanalen zonder meer worden weergegeven. Voor quadro worden aan de weergeefzijde de 2 kanalen (komende van stereoplaat, -band of -FM) terug gedecodeerd. Coder en decoder zijn complementaire matrixnetwerken gecombineerd met dito fase draaiers.

De hierna vernoemde systemen vertonen het nadeel, dat vooral de diafonie in diverse combinaties van kanalen soms onvoldoende is en ze aldus minder geschikt maken voor effectmuziek, met bewegende bronnen en dies meer. Men noteert hier:

- 3.1 Hafler of Dynaquad-systeem van Dynaco
- 3.2 „Stereo 4“ van Electro-Voice
- 3.3 Scheiber-systeem (niet commercieel)
- 3.4 QS-1 van Sansui. (is hetzelfde als in voorgaande rubriek; de QS-1 heeft een dubbel gebruik)

### 4°. 4-2-4 quasi 4 kanalen quadrofonie

Zoals de cijfercode aangeeft, heeft men hier ook twee transmissiekanalen, met stereo-compatibiliteit. Met „quasi“ wordt bedoeld, dat het *geen* 4-4-4 is, maar er zo goed als de eigenschappen van heeft: de diafonie is namelijk meer dan voldoende. In deze klasse heeft men thans twee systemen, die in de codering principieel sterk met elkaar verschillen:

- 4.1 CD-4 systeem van Nivico (Victor Company of Japan)
- 4.2 SQ-systeem (Stereo-Quadrophonic) van CBS-Laboratories samen met Sony.

In het voor plaat uitgewerkte CD-4 systeem (discrete 4-channel disk) wordt het principe van hulpdraaggolf (30 kHz) toegepast, één in elk kanaal. Deze worden op een bijzondere wijze gemoduleerd met de verschilsignalen van de twee linkse, resp. twee rechtse informaties, terwijl de groefwanden de respectievelijke som informaties in „direct“ tot 15 kHz bevatten. Dit Japans systeem werd reeds eerder gedemonstreerd in Europa (conform verslag Keulse AES-Convention in RE nr. 11/71, p. 450).

Deze apparatuur werkt voortreffelijk, maar hier moet dan toch één belangrijke bedenking gemaakt worden: een gewone kwaliteitsgroeftaster komt *niet* in aanmerking voor deze quadrofoniweergave, want het ding moet op z'n minst een bandbreedte van 50 kHz halen. Een quadro-installatie met het Nivico systeem kost aldus nog wat meer door de noodzakelijke aanschaf van een speciale groeftaster. Verder is niets bekend over de slijtage van de ultrasone korte golflengten in de groef; het systeem is bedacht voor de plaat en is *niet* zonder meer toe te passen op 2-sporen band en stereo-FM.

Het SQ-systeem werd ontwikkeld door de CBS-Laboratories, o.l.v. de bekende Amerikaanse akoesticus Benjamin B. Bauer, die trouwens persoonlijk de demonstraties in de Berlijnse Kongreßhalle leidde.

Het coderingsprincipe lijkt veel op die van de half-pseudo-systemen, nl. met matrixen en fase draaiers. Een nauwkeurige studie leidde tot de geschikte keuze van de coderingsparameters, zodat een SQ-plaat quasi dezelfde kwaliteiten biedt als een 4-sporen band. Trouwens, Mr. Bauer demonstreerde aan ongelovige Thomassen en kritisch luisterende specialisten zijn systeem met een harde A/B-test tussen een te copie van de master tape op een 4-sporen 25 mm-band op 38 cm/s en een geperste plaat via decoder, beide geluidsdragers synchroon gestart met hetzelfde programma. Verschillen in kwaliteit, ruimte- en richtingseffect waren niet te horen bij de meeste opnamen: alleen bij enkele effectprogramma's kon men een zeer klein verschil noteren, afhankelijk van de subjectieve waarneming van persoon tot persoon. Kortom, de luisterproeven en de theoretische grondslagen van het CBS-SQ systeem bewijzen haar degelijkheid.

Wat meer is en belangrijk, men hoeft geen speciale breedband groeftaster te kopen, want een SQ-plaat geeft haar „gesleutelde“ quadro-informatie af in de gewone audio-bandbreedte zonder gebruik van een hulpdraaggolf. Hierdoor is het vanzelfsprekend, dat dit systeem ook zonder meer is toe te pas-



Afb. 15. Vergroting van een sinusgemoduleerde groef van de „SQ“-plaat van CBS.



Afb. 16. SQ-detector type 1000 van Sony wordt tussen de uitgang van een gewone stereo-groeftaster (met voorversterking) en de vier ingangen van de vier versterkers geplaatst.

sen op 2-sporen band en op stereo-FM. Een nadeel: uit de eerste ervaringen blijkt, dat men de fasegelijkheid tussen de beide transmissiekanalen wel wat enger moet tolereren. Ook de compatibiliteit tot gewone stereo is in orde. Ondergetekende kreeg een SQ-plaat mee naar huis, die aldaar (nog maar) in stereo beluisterd, de gebruikelijke goede stereokwaliteit geeft.

Het valt echter buiten het raam van deze reportage het mechanisme van het SQ-systeem uit de doeken te doen. RE hoopt hieraan t.z.t. een artikel te wijden. Stippen we hier alleen aan, dat een alleen links-achter signaal een helicoidale beweging in uur-wijzerszin van de naaldpunt oplevert en een alleen rechts-achter signaal eenzelfde beweging, maar dan in tegenuurwijzerszin. Zulke groeven zien er dan slakkenvormig uit (afb. 15).

Voor quadrofone weergave van een SQ-plaat (of, in principe ook van een SQ-band of FM-uitzending) moet tussen de SQ-bron en de gewone stereo-versterker een SQ-decoder worden ingesluisd, waarvan de vier gedecodeerde uitgangen de twee gewone stereo-kanalen voeden alsmede de twee bijkomende kanalen voor de achterinformatie.

CBS heeft voor het SQ-systeem een fusie aangegaan met Sony; terwijl CBS de productie van de soft ware, de platen, op zich neemt, produceert Sony de hard ware: decoders en versterkers. Zo toont afb. 16 een decoder van Sony, die ook nog een vierkanalenversterker met ingebouwde decoder op de markt brengt.

\* \* \*

Quadrofonisch concluderend zou men de industrie en het publiek een groot plezier doen wanneer

– men gedurende het komend jaar tot normen komt;

– er overeenkomstig voldoende „soft ware“ voorhanden is.

Anders lijkt het er op, dat men het publiek blij gemaakt heeft met een dode mus met 4 poten.

Technologie

Schwandt, J.

**Röhren-Taschen-Tabelle (RTT)**  
Uitgave: Franzis-Verlag, München, 1971  
240 p. (12,5 x 17 cm) Prijs: DM 14,80

In 20 jaar tijd heeft dit „Buisboek“ niet minder dan 12, telkens bijgewerkte, uitgaven beleefd. Een reuzesucces dus dat tevens bewijst hoe begerd deze buizengids wel is. Naast de West-Europese fabrikaten, worden ook de Amerikaanse typen opgenomen, alle alfabetisch-numeriek geordend, alles samen een duizendtal verschillende typen, waarvoor een vijftigtal bijzonderheden worden aangegeven, die voor een praktische toepassing van deze buizentypen bekend moeten zijn. Vooral nuttig zijn de 869 buisvoetafbeeldingen, terwijl ook voor niet meer-gangbare typen, die men in de algemene tabel kan opzoeken, elektrisch gelijkwaardige typen worden opgegeven met opgave van eventuele afwijkingen in de karakteristieken.

Het bijzonder-handige formaat en de zeer-overzichtelijke, uitslaande, karakteristieken-opgave, zullen het gebruik van deze „buzengids“ in lab. werkplaats en winkel zeer gemakkelijk.

ir. Van Dijk

Transistor equivalents

Uitgave: Franzis Verlag, München 1971  
160 p. (10 x 16 cm)

De titel is toch wel „enigszins verwarrend“ te noemen, daar, in tegenstelling met wat voor buizen wel mogelijk is, bij transistoren meestal geen directe vervangtypen kunnen worden aangegeven voor bepaalde transistoren die men bij het uitvoeren van een herstelling nu precies niet in voorraad zou hebben.

Toch zal deze uitvoerige vergelijkingstabel, waarin zowat 5000 verschillende typen werden ondergebracht voor de elektronicus wel van nut zijn omdat zij aanwijzing geeft in welke richting men onder de wellicht voorhanden Amerikaanse, Europese of Japanse uitvoeringen moet zoeken naar een uitvoeringsvorm, die slechts geringe verschillen vertoont in karakteristieken met het te vervangen type. Maar toch blijft het geraden om voor het aangegeven type de volledige gegevens na te gaan... zoals ook in de meertalige inleiding tot deze vergelijkingstabel wordt aangegeven.

ir. Van Dijk

Benda H.J.

**Einführung in die Grundlagen der Halbleitertechnik**  
Uitgave: Siemens A.G. Berlin, 1968  
72 p. (14,7 x 20,7 cm) 17 fig. (Meestal in kleuren)

Dit is nr 01 van de zeer geapprecieerde „P.U.“ reeks van Siemens, zegge een reeks brochures in „geprogrammeerde instructie“ die als „inleidings“ bedoeld zijn voor diverse

„elektronica-problemen“, hier dus meer bepaald om op een eenvoudige wijze de grondslagen van de halfgeleiderstechniek te doen begrijpen. Op de rechter-pagina wordt telkens de „Lehrinheit“ meestal geïllustreerd door een tekening in kleuren, afgedrukt, waarna een testvraag wordt opgegeven die door de lezer moet worden beantwoord en waarvoor hij het juiste antwoord dan ter zelfcontrole op de volgende pagina vindt. Bij het slot van de brochure worden dan nog een vijftiental testvragen opgegeven over de hele stof van de brochure, waarvoor een paar pagina's verder ook weer de juiste antwoorden zijn afgedrukt. In het aanhangsel krijgt men dan nog een lijst van de voornaamste te onthouden begrippen met aanduiding van de leerseenheid waarin zij werden behandeld.

ir. Van Dijk

Lehmann J. G.

**Dioden und Transistoren-kurz und bündig**  
Uitgave: Vogel-Verlag, Würzburg, 1971  
144 p. (15,5 x 22,5 cm) 200 (meestal driekleurige tekeningen) Prijs: DM 16,80

In een „computer-tempo“ heeft zich vooral de laatste jaren de halfgeleiderstechniek van diode en transistor tot geïntegreerde schakeling ontwikkeld en de auteur heeft de totaliteit van die reuze-ontwikkeling trachten samen te vatten in een vooral systematisch-geordend leerboek, dat als een pedagogisch „model“ mag worden aangezien. De theoretische grondslagen worden op een eenvoudige, voor iedereen verstaanbare wijze behandeld, waarbij vooral waarde werd gehecht aan de grafische voorstelling van de karakteristieken en de technische toepassing van de verschillende bouwlementen. Zelfs het wisselstroomgedrag van de transistoren, de vierpoolvergelijkingen met „h“ en „y“-parameters worden zo duidelijk en overzichtelijk behandeld, dat zij in het geheugen van de student, zonder veel hoofdbreken worden verankerd. Daarbij werd de praktische behandeling doorgetrokken tot de meeste recente ontwikkelingen van FET's en geïntegreerde schakelingen.

Als aanhangsel krijgen we nog een overzicht van alle halfgeleidersymbolen, een overzichtstabel van de vierpoolvergelijkingen de omrekening van de vierpoolparameters, een uitgebreide bibliografie ter verdere studie, enz. Werkelijk een modelleerboek voor de doorsnee-technicus die snel over de hele halfgeleiderstechniek wil worden voorgelicht.

ir. Van Dijk

Bergtold Fr.

**Photo-, Kalt- und Heizleiter, sowie VDR**  
Uitgave: Richard Pflaum Verlag, München, 1968  
98 p. (11,2 x 16,8 cm) 80 fig. Prijs: DM 8,-

Dit boekje behandelt drie voor de elektronica zeer belangrijke groepen van bouwlementen: a) fotoweerstanden en andere lichtgevoelige „opnemers“, b) PTC- en de NTC-

weerstanden en c) VDR of spanningsafhankelijke weerstanden... waarvan niet alleen de karakteristieken theoretisch worden ingeleid, maar ook enkele typische toepassings-schakelingen worden beschreven. Alles wordt echter vooral langs de praktische kant gehouden en alle onnuttige ballast wordt met opzet weggelaten. Alleen daar waar zulks volstrekt noodzakelijk scheen werd een gemakkelijk begrijpbare wiskundige formulering ingelast, die zo in de tekst is ingebouwd dat zij ook zonder risico door een daarin minder geïnteresseerde lezer kan worden overgeslagen.

De drie aangegeven elementengroepen kunnen los van elkaar door de lezer worden bestudeerd. De auteur is een „meester“ in het bondig en klaar naar vorenbrengen van de basisbegrippen en in het daarop steunen van zijn steeds goed-gekozen toepassingsvoorbeelden.

ir. Van Dijk

Klein P.

**Netztransformatoren und Drosseln (Berechnung und Bau)**  
Uitgave: Franzis-Verlag, München, 1971  
144 p. (11,7 x 17,3 cm) 62 fig., 71 tabellen. Prijs: DM 7,90

Dit dubbel nummer van de door iedere elektronica-prakticus gewaardeerde „Radio-Praktiker-Bucherei“ (106-107a) beleefd reeds zijn derde bijgewerkte uitgave. Ieder die ook nog maar iets te maken heeft met de toepassing of met de fabricage van transformatoren en smoorspoelen kan dit handige zakboekje niet missen. Het geeft, naast de DIN-normen en -voorschriften van de VDE alles wat bekend moet zijn over transformatorsoorten en sneden, hun ferromagnetische eigenschappen, hun afmetingen, het wikkelmateriaal, het isolatiemateriaal, enz.

Daarna volgen, geïllustreerd door duidelijke tekeningen, tabellen en foto's alle nodige wetenswaardigheden voor de constructie van voedings-transformatoren en smoorspoelen, evenals de nodige voorlichting voor het berekenen, voor de keuze van het kernblik, van primaire en secundaire stroomsterkte, van het aantal te voorzien windingen per volt, van de nodige draaddikte, van de wikkellings- en lagenisolatie, evenals voor het berekenen van diverse smoorspoelen: het berekenen van weerstand en inductiviteit en de bouwvoorschriften voor enkele speciale toepassingen en voor de controle van de afgewerkte modellen.

ir. Van Dijk

Weiske W.

**Die Wirkungsweise des Thyristors**  
Uitgave: Siemens A.G. ZVW 21, Verlag, Erlangen, 1969  
67 p. (14,7 x 20,7 cm) 34 fig. (meestal gekleurd)

Dit is „05“ van de Siemens „P.U.-reeks“ (geprogrammeerde instructie), waar in het leerprogramma de „thyristor“ behandeld, een tegenwoordig voor de regeltechniek zeer belangrijk bouwlement. De theoretische werkwijze van dit element wordt hierin op een meesterlijke wijze naar voren gebracht, (waarbij vooral het onderscheid tussen diode en thyristor

wordt verklaard), terwijl aan het slot van deze leerbrief ook de thyristor met de transistor wordt vergeleken. Ook hier worden na het beëindigen van de les weer de voornaamste termen en begrippen bondig verklaard met verwijzing naar de leerseenheid waarin die termen uitvoerig werden behandeld.

ir. Van Dijk

Ball A. M.

**Radio Valve and Transistor Data (9th edition)**  
Uitgave: Iliffe Books (Butterworth Group) London, 1970  
232 p. (20,5 x 27,2 cm) geïllustreerd, prijs: 15 s/net

Voor de eerste maal verschenen in 1949, werden van deze buizen- en transistorgids sinds de vorige acht uitgaven, niet minder dan 400 000 exemplaren verkocht. Het boek geeft en vergelijkt de karakteristieken van niet minder dan 3000 elektronenbuizen en 4500 transistoren, dioden, gelijkrichters en geïntegreerde schakelingen. Achtereenvolgens worden, per toepassingsgebied en per fabrikant de karakteristieken van de verouderde buistypen opgegeven en de vervangtypen ervoor: oscillator- en mengbuizen, schermroosterbuizen en pentoden, eindbuizen, versterkingstrioden, kleine zendbuizen, monochrome (ZW) beeldbuizen, afstemindicatoren, thyatronen, spanningsstabilisatoren, gelijkrichter- en andere dioden, metaalgleichrichter, germanium PNP-transistoren, silicium PNP-transistoren en NPN-transistoren, Si-FET's, Si-uni-junctie-transistoren, halfgeleiderdioden, voor kleine en grote vermogens, thyristoren, referentiedioden, lineaire en digitale IC's en een volledig overzicht van de buis- en transistorvoeten, de adressen van buis- en transistorfabrikanten, een uitvoerige index van buizen en halfgeleiderstypen met hun gelijkwaardige vervangstypen.

ir. Van Dijk

HERDRUK VAN FRANZIS VERLAG

In de Radio Praktiker Bücherei verscheen de 3e opnieuw bewerkte druk van deel 100/100a: **Daten- und Tabellensammlung für Radiopraktiker und Elektroniker**, van Herbert G. Mende. Dit handige zakboekje is 120 pagina's dik.

Vert.: De Muiderkring N.V. Bussum.

Nieuwe uitgaven

Felbaum, ing. G.

**Fernseh-Service-Handbuch**  
uitg. Franzis-Verlag, München.  
4e druk, 634 pag.'s, ca. 800 afb. waarvan 73 in kleur. Tot 31-12-71 DM 85, daarna tenminste DM 98.

Heese, J. J. W., e.a.

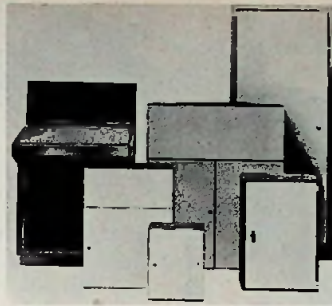
**Telecommunicatietechniek A**  
Uitg. Stam N.V.-Culemborg.  
232 pag.'s f 19,50.

Hinlopen, H.

**Uw auto en de elektronica**  
Uitg. Kluwer, Deventer.  
224 pag.'s, 171 afb. f 35.

**TICINO SCHAKELKASTEN  
SERIE „EUROPA”**

Deze kasten zijn vervaardigd van plaatstaal, dat door fosfateren en moffelen tegen corrosie wordt beschermd.  
De complete serie bestaat uit 22 typen in de afmetingen 340 x 250 (kleinste type) 1200 x 1000 (grootste type)  
De serie „Europa” wordt geleverd in stof-dichte en in spatwaterdichte uitvoering.  
De kasten zijn in twee kleuren grijs (RAL



7012 en RAL 7032) gemoffeld en worden geleverd compleet met:  
**Montageplaat**, vervaardigd uit 7 mm dik kunststof, geplaatst in zijdelingse geleidingen, die montage op elke gewenste diepte mogelijk maken.  
**2 Wartelplaten**, onder en boven, beslaan bijna de gehele breedte van de kast.  
**1 Aardrail**, compleet met aansluiterschroeven, kan onder of boven in het interieur vóór de wartelplaat worden gemonteerd.  
**Deur(en)**, vervaardigd van 2 mm plaatstaal, afgespoten in lichtgrijze kleur, met cilinderslot en binnenscharnieren.  
Inl. Technische Unie NV, Amsterdam.

**AR-2000 ONTVANGER  
IN BOUWDOOSVORM  
VAN HEATHKIT**

Heathkit Electronic Center annonceert een nieuwe multiband ontvanger type AR-2000. Dit nieuwste apparaat uit de Heathkit HiFi-lijn is uitgerust met FET's en IC's voor verbeterde FM stereo weergave. Het uitgangsvermogen is 30 watt per kanaal (muziekvermogen). Dit is een gunstig niveau voor alle midden- en hoge-kwaliteit luidspreker-systemen.  
De AR-2000 heeft 4 golfbereiken nl. FM, LW, MW en SW en heeft verder een aan-



sluitingsmogelijkheid voor bandrecorder en platenspeler. Alle nodige instelknoppen zijn aan de voorzijde uitgevoerd en de afstemming is voorzien van een vliegwiel. Aan de achterzijde zijn alle aansluitingen voor bijbehorende apparatuur met gangbare pluggen uitgevoerd. Het voorpaneel is zachtgroen doorschijnend en verder zwart en metaalkleurig. Kast in teak of notenhout.

**Technische gegevens:**  
44 transistoren, 37 dioden en 3 IC's.  
2 x 30 W muziekvermogen bij 8 Ω belasting.  
Harmonische en intermodulatie vervorming minder dan 0,25%.  
Frequentiebereik van 10 Hz tot 30 kHz.  
Transformatorloze uitgang voor lage vervorming en faseverschuiving. Begrensdenschakeling voor het uitgangscircuit.  
Vóórafgeregelde FET FM tuner met een gevoeligheid van 2 μV.  
IC's voor maximale kanaalscheiding.  
Inl. Heathkit-Electronic Center, Amsterdam/Brussel.

**4 DIGIT PANEELMETER**

Het type DP400 is een digitale paneelmeter met vier volledige digits en een nauwkeurigheid van 0.02% ± 1 digit.  
Deze paneelmeters zijn leverbaar voor de volgende meetbereiken: 999,9 mV; 9.999V; en 99.99V. (De 3 1/2 digit uitvoering is ook voor stroommeting leverbaar).  
De paneelmeters zijn voorzien van een ingebouwde voeding, zodat deze direct op de 220 V kunnen worden aangesloten. Tevens zijn de meters voorzien van een BCD (1-2-4-8- code) uitgang, zodat er bijvoorbeeld rechtstreeks een digitale printer op



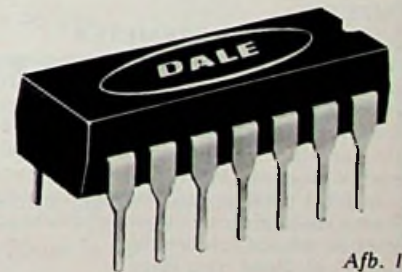
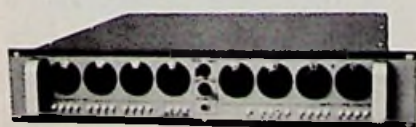
kan worden aangesloten. Een remote display unit met serie-ingang (pulstrein) kan tevens worden aangesloten.  
Door middel van een contactsluiting naar aarde kan de laatste uitlezing worden „bevoren”. Deze mogelijkheid maakt de meter geschikt als piekvoltmeter met behulp van een piekdetector. Een blanking circuit zorgt voor een heldere, flikkervrije uitlezing.  
De voltmeter verricht ongeveer 5 metingen per seconde en is eventueel leverbaar tot 50 metingen per seconde.

Inl. Elofysica-Amsterdam.

**PROGRAMMEERBARE AC POWER  
SOURCE VAN ELGAR**

Voor het beproeven van kritische apparatuur bij wisselende netcondities ontwierpen men bij Elgar een AC Power Source met een frequentiebereik van 45 Hz... 5kHz en een instelbare amplitude.

Een bijbehorende Decoder Programmer is in staat de Power Source te sturen in frequentie en amplitude en accepteert zelf BCD-code.  
Het is aldus mogelijk om een in de computer opgeslagen testprogramma voor wat betreft netspanning aan series apparaten automatisch uit te voeren.  
Inl. Stoet's Radio - Den Haag



Afb. 1

**NIEUW VAN  
DALE ELECTRONICS...**

Zijn weerstandsnetwerken in DIL-behuizing (afb. 1). Dit nieuwe type FOP is verkrijgbaar in 14- of 16 pens uitvoering met naar keuze dikke film- of discrete weerstanden, tot 15 stuks per package. De waarden moeten liggen tussen 10Ω en 1MΩ. Toleranties van 0.05% kunnen worden bereikt, evenals lage TC in de orde van 10 ppm/°C. Overigens waren draadgewonden weerstanden in DIL-behuizing reeds leverbaar als type WDP.  
Afb. 2 toont een voorbeeld van een nieuwe serie connectors, die wordt gekenmerkt door kleine afmetingen en hoge toegelaten

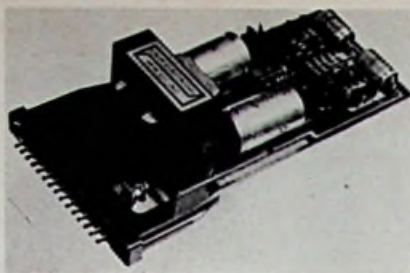


Afb. 2

stromen. Het afgebeelde type M14 heeft 19 contacten die elk een stroom van 13A mogen voeren. Ook andere configuraties zijn leverbaar.  
Inl. Ronas Elektronica, Amsterdam.

### DUBBELE VOEDINGSEENHEID MODEL 220

De dubbele voedingseenheid model 220 van California Electronic Mfg. Co. levert een  $\pm 15 V_{DC}$  bij 60 mA gestabiliseerde spanning (0,5% lijn- en belastingsregulatie) voor basis instrumentatie gebruik, aangevuld met een  $\pm 28 V_{DC}$  bij 100 mA ongestabiliseerde spanning die tegelijkertijd beschikbaar is. De aanwezigheid van deze  $\pm 28 V_{DC}$  om recorders, relais, indicators en alarmschakelingen uit te sturen, zonder het gestabiliseerde gedeelte van de voeding te belasten, verhoogt de betrouwbaarheid van het gestabiliseerde vermogen belangrijk. De rimpel en ruis zijn minder dan 10 mV RMS.



De normale ingangsspanning bedraagt 115 V<sub>AC</sub> bij 50-60 Hz, met 220 V<sub>AC</sub> als optie. De eenheid is opgebouwd uit gangbare componenten voor een gemakkelijke identificatie en evt. reparatie.  
Inl. Klaasing Electronics, Amsterdam.

### TEMPERATUURMETING TOT

### 1000 °C MET THERMISTOREN

ITT ontwikkelde een nieuw type thermistor (NTC-weerstand), met typeaanduiding HT103/750, dat geschikt is voor temperatuurmetingen tot 1000 °C in plaats van de tot dusver gangbare maximumtemperatuur van ong. 300 °C.



Zoals op de foto is te zien, zijn de thermistoren uitgevoerd als probe en kunnen dienst doen als vlamdetector, terwijl inbouw in ovens ook eenvoudig is.  
Inl. ITT, Rijswijk ZH.

### NET-MATIC VOOR HET BOREN VAN PRINTS



Deze Zwitserse print-boormachine heeft o.a. de volgende eigenschappen:

- traploos regelbaar toerental van 45 000 tot 85 000 omw/min.
- luchtgekoelde boor
- gemakkelijk verschuifbaar werkstuk door aanwezigheid van een luchtkussen.
- het weggeboorde materiaal wordt in een papieren zak geblazen.

De Net-matic wordt geleverd via De Ploeg Electronics te Helmond.

### NIEUWS OP HET GEBIED VAN KINGS FLATCABLE AANSLUITINGEN

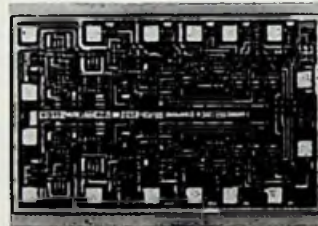
Kings heeft een nieuw systeem ontwikkeld om flatcable zonder solderen aan te sluiten. Deze Kings kabel wordt n.l. op de connector aangesloten d.m.v. puntige contacten op onderlinge afstand van 50 MIL, die de kabel binnendringen dóór het dielektricum tot op de geleiders, waarbij een zeer lage overgangswaarde is verwezenlijkt. De kabel wordt op de connector verzegeld d.m.v. een sluitplaat die op de kabel drukt en zo tevens voor trekontlasting zorgt. Bij dit systeem zijn de contacten uitneembaar, waardoor zowel een kabel van 100 MIL als 50 MIL kan worden aangesloten. Verder komen alle arbeidsintensieve handelingen zoals solderen en strippen te vervallen. Dit Kings systeem, serie 50 genaamd, omvat plugs, jacks, adapters van flatcable naar soldeerpenen, printconnectors met 17 tot 64 aansluitingen.

Inl. Inelco, Amsterdam/Brussel.

### MSI 4-BIT DIGITAL MULTIPLEXER T 164 VAN SGS

De T 164 is een aanvulling op de 8-bit T 163, en is georganiseerd in  $2 \times 4$  bits. Door middel van de ingebouwde selectielogica wordt één van de vier ingangen van elke multiplexer doorverbonden met de uitgang. De optredende vertraging bedraagt 25 nanosec. De T 164 wordt geleverd in 16-pin DIP-behuizing.

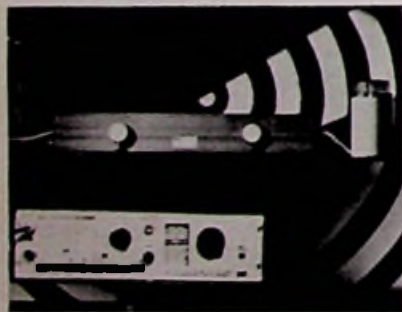
Inl. Nijkerk, Amsterdam.  
Genin, Brussel



### NIEUWE VHF-VELDSTERKTEMETER

Voor veldsterkte- en stoorsignaalmetingen in het VHF-gebied van 25 ... 300 MHz ontwikkelde Rohde & Schwarz de draagbare veldsterktemeter HFV met ingebouwde batterijen. In combinatie met de absorptie-meettang MDS-20 (op achtergrond van foto) ontstaat een systeem voor het meten van storingen die door elektrische apparaten worden veroorzaakt.

Inl. C. N. Rood, Den Haag  
Electronique Generale, Brussel.



### NIEUWE FET's VAN SILICONIX

De W1086/W1087 is een goedkope epoxy schakel-FET met P-channel, en heeft een on-resistance van 40 Ω (W1086) resp. 60 Ω (W1087). De sperstroom is max. 2 nA, de inschakeltijd max. 35 ns.

Beter en duurder is de U290, waarvan de on-resistance slechts 1-2,5 Ω bedraagt en de max. sperstroom 1 nA. Deze N-channel FET kan een stroom van 500 mA voeren.

Ook de reeds bekende HF-FET BF 245 is nu van Siliconix leverbaar. Deze FET wordt gesorteerd in drie  $I_{DSS}/V_{GS}$ -groepen en wordt geleverd in keramiek/epoxy-behuizing als de W245.

De DG501 is een nieuwe 8-kanaals MOS-multiplexer, voorzien van TTL-compatible 1-uit-8 decoding. Er wordt geschakeld tussen 150 Ω (aan) en 1,5 GΩ (uit).

De G150 is het eerste COS/MOS-produkt van Siliconix: een transmission gate met ingebouwde tegenfase-sturing. De schakeltijd is 80 ns en het inwendig verlies bedraagt slechts 1 μwatt.

Inl. Mulder-Hardenberg - Haarlem.

### DIGITALE THERMOKOPPEL THERMOMETER

United System Corp. fabrikant van digitale voltmeters, thermometers en data loggers annonceert een serie Digitale Thermometers voor gebruik van thermokoppels volgens ISA norm J, K, R, S en T. Bijzonderheden zijn: Ingebouwde ijspunt compensatie; uitlezing met Light Emitting Diodes ook voor de positieve of negatieve aanwijzing; BCD uitgang en ook uit- en invoer voor toepassing in regelsystemen.

Imp.: Radikor Electronics, Hilversum.



# CURSUS PRAKTISCHE HALFGELEIDERTECHNIEK

Een cursus van 15 schriftelijke lessen en 3 mondelinge lesdagen op zaterdag over moderne halfgeleiderschakelingen, die half november in meerdere plaatsen wordt gegeven.

Een cursus voor monteurs en technici die inzien dat bijscholing nodig is om sneller te kunnen werken.

Een cursus die besloten wordt met een officieel erkend examen.

De cursus kan ook geheel schriftelijk of via de geluidsband worden gevolgd.

ZEND MIJ EEN  
PROSPECTUS PH

Naam: .....

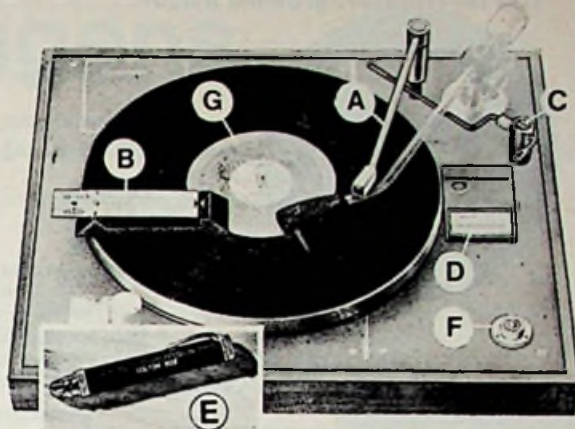
Adres: .....

Tel.: .....

## Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424

## COLTON beveiligt uw platen



### Een greep uit het COLTON-programma:

A. MAGNALIFT. Uniek hulpmiddel voor de niet-automatische platenspeler. Zodra de naald in de uitloopgroef komt trilt de Magnalift de arm op om nodeloze slijtage aan de naald te voorkomen. f 44,50. B. VARISCALE. Balansweger voor accurate naalddrukinstelling. Van 1/2 tot 5 gram. f 13,95. C. PRECISE. Mechanische lift met directe overbrenging. Daar waar een exacte plaatsing van de naald op een bepaald gedeelte van de plaat van belang is, de ideale oplossing. f 41,50 (Ook leverbaar met olie-gedempte vertraging - type VARILIFT). D. STYLUS LIFE TIMER. Praktische meter die speelduren van saffier of diamant aangeeft. Om te bepalen wanneer de naald gecontroleerd of vervangen moet worden. f 25,-. E. TIMES FIFTY. Zakmicroscop welke 50x vergroot! Ideaal om zelf regelmatig de naald te controleren. f 9,50. F. PRECISION. Waterpas om uw platenspeler exact horizontaal af te stellen. f 4,95. G. ANTISTATIMAT. 30 cm antistatische rubber mat geprofileerd en uitgebalanceerd. Met stroboscoop. f 9,95.

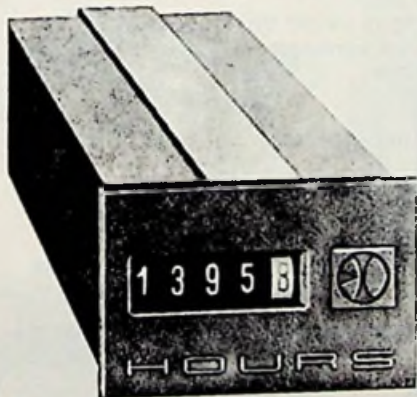


Importeur:

**Technisch Bureau Kliffen NV**  
Hortusplantsoen 10-11, Amsterdam-C, tel. 020 - 22 44 33

## BESCHERM UW KOSTBARE APPARATUUR

*Die is het waard!*



- ☆ Een kastje van 24 x 36 x 48 mm
- ☆ Aflezing 999,99 of 9999,9 uur
- ☆ Alle gebruikelijke wisselspanningen tussen 6 en 440 Volt
- ☆ Eenvoudige aansluiting met platte klemmen
- ☆ Te gebruiken tussen -20 en +80° C
- ☆ Vocht-, trilling- en schokbestendig
- ☆ f 24,- per stuk bij kleine aantallen

*Dat is de zwitserse bedrijfsurenteller van Montres „National”*



*rodelco-nv*  
ELECTRONICS

Postbus 1030 Den Haag  
Telefoon (070) 647808 \*  
Telex 32506

**GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN**

### 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, rotores, filters, kabels etc.
Astro:	Versterkers, filters etc.
Schrader:	Versterkers.
Zehnder:	Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
FBE:	Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

Stalen druiptwaterdichte 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

### of U nu een **WONINGWET-KASTJE**



of een  
**19" bungalow**  
nodig hebt,

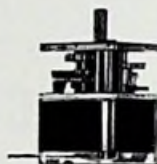
Alle kans dat wij  
U kunnen helpen!

## TEXIM ENSCHEDÉ

Postbus 518

Tel. 05420 - 25937

### mauthe MICROMOTOREN



Spanning: max. 1,5 of 3 V=  
Gewicht: zonder vertr. 7,5 gr.  
met vertr. 14 gr.  
Temp.bereik: -20 tot +60 °C.  
Vertraging: 40:1, 200:1, 500:1,  
1000:1.  
Max. belasting: 200 p. cm.

## Elmekanic

Stadionstraat 29, Amsterdam (Z.)

Tel. 020 - 72 33 07



### Differentiaal versterker type TB80/TB84

#### Specificaties:

Versterking:	: 100 tot 1000 x.
Ingangsimpedantie	: 200 MΩ diff.
Drift	: 0,2 μV/°C (1 μV/°C TB84).
Bandbreedte	: 10 KHz vol vermogen.
Uitgang	: 10 V/10 mA.
Voeding	: ± 15 volt.
Geen chopper systeem!!	
Temp.bereik	: -25 °C tot +100 °C.
Levering uit voorraad.	
Prijs: TB84 DFL 195,-	stuk bij afname van 10 stuks FOB.
TB81: op aanvraag.	

Voor nadere gegevens:

## TRANCHANT ELECTRONIQUE S.A.

17 rue de Wand,

1020 BRUSSEL.

Tel.: 02/79 12 38.

## BROOKDEAL

## ELECTRONICS

# b



Fasegevoelige detectiesystemen

Boxcar detector

Ruisarme-, Nanovolt-, Differentiële  
voorversterkers

Synchroon filter

HOOGKARSPÉLSTRAAT 68, DEN HAAG  
POSTBUS 8068 - TEL. 070 - 251212

## INTECHMUN.V.

# instrument wagens

Diverse typen uit voorraad leverbaar

**MET VERSTELBAAR BOVENBLAD**  
Het veel gevraagde type LHT kost slechts

**f.355,-**

**MULDER-HARDENBERG**

Westerhoutpark 1a, HAARLEM, tel. 023-319184, P.O.Box 3059, telex 41431



## 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

*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 HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT 71  
AMSTERDAM - TEL 020-248094

# Bib

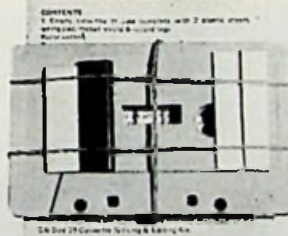
## AUDIO ACCESSORIES

Onmisbare 'helpers' bij uw cassette- en spoelenrecorders



SIZE 31

### BIB CASSETTE SALVAGE KIT SIZE 29



SIZE 29



SIZE 26A



SIZE J



SIZE 23



MODEL 20

Size J	Schoonmaakset voor recorder-koppen	f 5,85
Size 23	Uitgebreide montage-set voor 1/4" geluidsband	f 20,50
Model 20	Montage-apparaat voor 1/4" geluidsband	f 14,75
Size 26A	Onderhoud- en montage-set voor compact-cassettes en cassette-recorders	f 28,40
Size 29	Reparatie-set voor compact-cassettes	f 6,60
Size 31	Cassette met reinigingstape; voor het reinigen van capstan en koppen van cassette-recorders	f 6,35

BIB products - made in England.

Dit is een selectie uit het BIB-repertoire.



Importeur:

**Technisch Bureau Kliffen NV**

Hortusplantsoen 10-11, Amsterdam-C, tel. 020 - 22 44 33

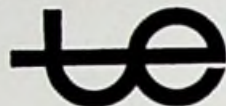
# VAREL VAREL VAREL VAREL



## GEDRUKTE SCHAKELINGEN

galvanisch bewerkt - gemonteerd met onderdelen  
voor proefprint 24 uur service

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



## Modulaire voeding type TBM 5.

### Specificaties:

Uitgang : 0-5 volt/500 mA.

Ingang : 220 V 50/400 Hz.

Regulatie : 0,1 % (0-100 % load).

Directe montage op printed circuit mogelijk (schroeven worden meegeleverd).

Afstand tussen aansluitingen: 2,54 mm.

Er bestaat tevens een model TBM 15 welke  $\pm 15$  volt bij 100 mA geeft. (Operationele versterker voeding).

Uit voorraad leverbaar.

Aantrekkelijke korting bij afname van 10 stuks of meer.

Voor nadere inlichtingen:

**TRANCHANT ELECTRONIQUE S.A.**

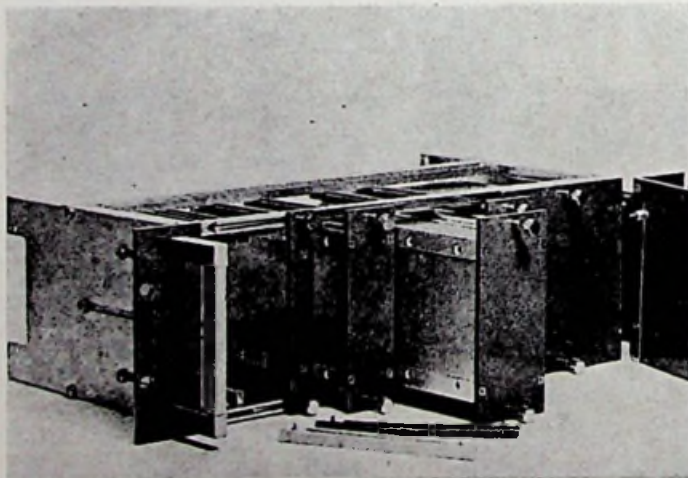
17 rue de Wand,  
1020 BRUSSEL.

Tel. 02/791238.

Dit is de nieuwste combinatie in ons 19" kastenprogramma

### Prints en cassettes in één unit!

Door losse geleiderails zijn deze op iedere zelf te bepalen plaats op wire-wrap afstand (5,08 mm) in te schuiven.



Alleen importeur voor Nederland:

**VITRONIC N.V.**

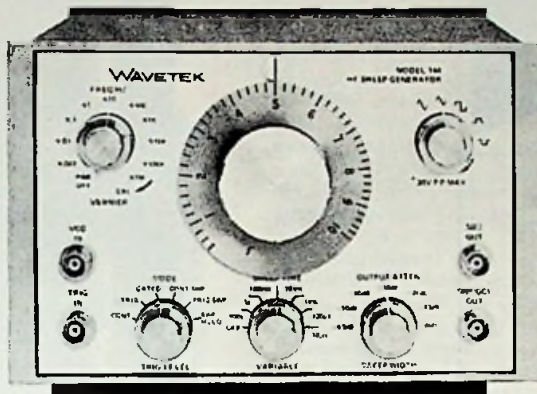
Prinses Mariannelaan 210

Voorburg — Tel.: 070 - 994144

**Knürr catalogi liggen voor u klaar.**



**WAVETEX model 144 hoogfrequent/  
zwaigenerator**



Prijs fl. 3.890,— franko huis ekskl. BTW  
in België BF 54.460

Huart-Hamoirlaan 1 apt. 7B  
1030 Brussel Tel. 02 418130

De model 144 bevat in feite twee onafhankelijk werkende generatoren in één behuizing. De ene is een precisie-spanning-geregelde generator voor het frequentiebereik van 0,0005 Hz tot 10 MHz. De andere is een getriggerde zaagtandgenerator welke de spanning levert voor het zwaaien van de sinus-, vierkant- of driehoekgolfformen van de hoofdgenerator.

Beide generatoren kunnen onafhankelijk van elkaar bediend worden.

De symmetrie van alle golfformen kan continu gewijzigd worden van 19 : 1 tot 1 : 19, zodat impulsen met instelbare duty-cycle verkregen kunnen worden.

De maximum uitgangsspanning bedraagt 30 volt top-top (0 - 15 volt top, impuls) bij open uitgang.

De precisieuitgangsverzwakker is gekalibreerd in 10 dB stappen tot -60 dB, met een 20 dB fijnregelaar.

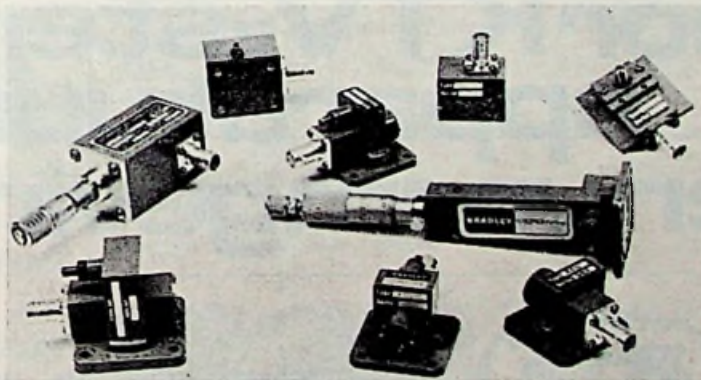
Het instrument is uitgerust met een groot aantal functies, t.w. kontinuoscillatie, trigger- en poortsturing, pulstrein, continu-zwaai, gestarte zwaai en zwaai met houdstand. Met een externe analoge spanning kan een 1000 : 1 (max.) frequentievariatie verkregen worden. Verder is een speciale uitgang voor synchronisatie-impulsen en een DC offsetregeling aanwezig.

**AIR-PARTS Int. n.v.** HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H)-2100  
Telefoon 070-99 47 40

De vervanging van Uw oude klijstronoscillator . . .

**Gunn-diode oscillatoren**

fabr. Bradley Microwave/Military Products  
London

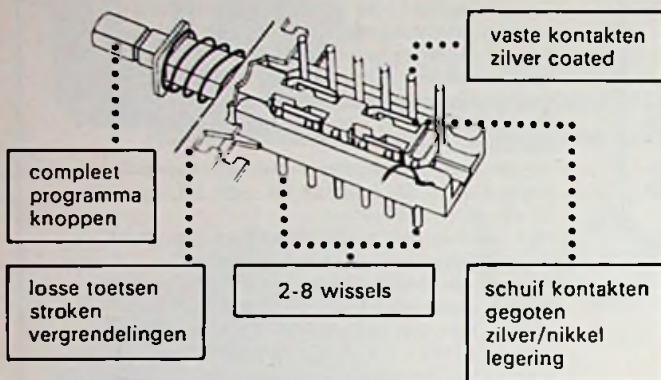


- frequenties van 7 - 36 GHz;
- mechanische en elektronische afstemming;
- slechts -7 volts voedingsspanning;
- uitgangsvermogens tot 250 mW
- golfpijp- en coaxuitvoeringen
- kleine afmetingen

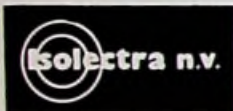
Het BRADLEY MICROWAVE programma omvat ook kristalgestuurde spanning-geregelde en fasevergrenselde bronnen, VHF tot Q-band.

**AIR-PARTS Int. n.v.** HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H)-2100  
Telefoon 070-99 47 40

Laat 'm maar schuiven ...  
 ... die ISOSTAT - switch.  
 de echt professionele schuifschakelaar!



Handelmaatschappij



Dovenetelstraat 25  
 Postbus 588  
 Rotterdam-3012  
 Telefoon (010) 22 90 00  
 (10 lijnen)  
 dag en nacht bereikbaar  
 Telex 22047



**Widney**

**STALEN KASTEN**  
 voor 19" & 22 1/8"  
 panelen.

19" & 24" diep.  
 27 t/m 45 paneel-  
 eenheden.

Met of zonder  
 voordeur.

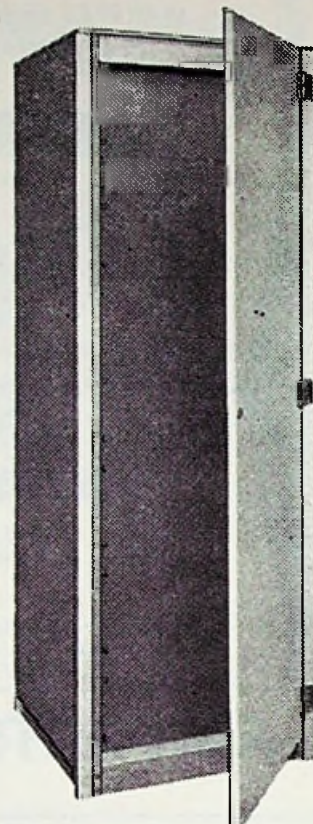
Met of zonder  
 ventilator.

**J. SIEBOL N.V.**

Postbus 43  
 Heemstede.

Tel. 023 - 28 51 74

*Documentatie op  
 aanvraag.*



**speciaalzaak  
 voor KTV-stereo-  
 apparatuur  
 en vormgeving!**

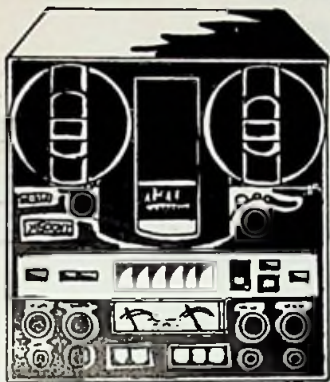
**AG** ELECTRONICS

HOFMEYRSTRAAT 40-43 TEL. 020 - 92 87 83  
 TRANSVAALKADE 123 (h.k. HOFMEYRSTRAAT)  
 TEL. 020 - 35 81 46  
 AMSTERDAM

# RADIO ALL WAVE SUPERMARKT voor

# radio onderdelen service artikelen

Postorders Postbus 79, Delft  
Tel.: 01730 - 23134  
Giro: 251797 Bankrelatie:  
Ned. Crediet Bank, Delft



De Akai X-500 VT is eenvoudig te verplaatsen en daarom in iedere ruimte te gebruiken. Of dat nu de huiskamer is of in een bedrijfsruimte. Hij is bij uitstek geschikt voor zakelijke doeleinden, zoals personeelsinstructies in fabriek en kantoor, voor sportinstructie, voor audio-visueel onderwijs, voor privé-gebruik bij het opnemen en weergeven van TV-programma's. Kortom, overal waar het direct reproducen van beeld en geluid gewenst of noodzakelijk is. De TV-monitor geeft een haarscherp beeld, waarop u tijdens het opnemen met de camera alle gemaakte opnamen direct kunt controleren op kwaliteit, scherpte, enz. Bovendien kunt u desgewenst later eigen tekst inspreken. U ziet: niets is onmogelijk met de Akai X-500 VT.

## ... en tevens compleet tape-deck

Het recorder-gedeelte van de X-500 VT werkt precies als ieder ander tape-deck en is eenvoudig aan te sluiten op uw eigen geluidsinstallatie. Het bezit de uitstekende technische eigenschappen, die elke Akai recorder eigen zijn. De X-500 VT heeft twee snelheden, n.l. 9 1/2 en 19 cm per sec. Het simpele drukknop-systeem, de automatische reverse, de 4 motoren, de grote VU-meters, de aansluitmogelijkheid voor een stereo hoofdtelefoon, enz., maken dit apparaat geschikt voor velerlei doeleinden.

Prijs: f 3.998,— excl. monitor-ontvanger, excl. video-camera.

**ALL-WAVE prijs f 1599,—**

Wij leveren bij deze recorder echter geen adapter (door ervaren technicus zelf te maken).

## SINCLAIR

Kwaliteits versterker

VOOR INBOUW  
HOOFDVERSTERKER



30 watt

f 43,75

50 watt

f 52,50

VOORVERSTERKER  
voor beide typen  
met regelenheid



Freq. bereik: 20 - 25.000 Hz . f 99,50

Luidspreker aansluiting: 3 tot 15 Ω

Voeding 30 watt  
Sinclair compleet . . . . . f 307,—

30 watt, 2 x 230, voorversterker + ruis en rumblefilter en voeding.

Idem . . . . . f 356,—

50 watt, 2 x 250, voorversterker + ruis en rumblefilter en voeding ex trafo.

Voeding 30 watt, gestabiliseerd . . . . . f 92,50

Voeding 50 watt . . . . . f 74,50

Rumble/scratch filter . . . . . f 77,50

## SHURE MD stereo elementen

All Wave

Model	Radius	Spanning 1000 Hz 5 cm/s	kleur	Compliance	Tracking	Prijs
M31E	0.005 + 0.018	10.5 mV	geel	15x10 <sup>-6</sup>	1 -2	f 94,—
M32E	0.01 x 0.018	9.3 mV	bruin	10x10 <sup>-6</sup>	2,5 -5	f 104,—
M91E		super speciaal				f 149,—
M44-5	0.013	7 mV	rood	25x10 <sup>-6</sup>	0,75-1,5	f 78,—
M44-7	0.018	11 mV	wit	20x10 <sup>-6</sup>	1,50-3	f 69,—
M44G	0.015	6.2 mV	grijs	25x10 <sup>-6</sup>	0,75-1,5	f 69,—
M44E	0.01 x 0.018	9.3 mV	bruin	15x10 <sup>-6</sup>	1,75-4	f 79,—
M55E	0.026x0.018	7.5 mV	blauw	20x10 <sup>-6</sup>	1,50-3	f 119,—

Philips dome tweeters T4 en T8  
speciale ALL-WAVE aanbieding f 19,90 per stuk.

### ALL-WAVE speciaal Goldring stereo MP elementen

Goldring G800 . . . . .	f 59,—
Goldring G800E . . . . .	f 110,—
Goldring G800 super E . . . . .	f 169,—

### Stereo hoofdtelefoons

ALL-WAVE super . . . . .	f 13,90
Sennheiser HD414 weer leverbaar . . . . .	f 49,—
oliegevuld super stereo Sharpi . . . . .	f 75,—



### ITT BK 250

met 2 luidsprekers en 2-weg filter frequentie 25 - 20.000 Hz. Muziekvermogen 40 W.

Kast afmetingen buitenwerks 61 x 39 x 26.

ALL-WAVE prijs 2 stuks . . . . . f 169,—

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 verzenden administratiekosten.

## 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, Voldersgracht 16-17-18, Delft. Het adres met de meest gesorteerde kollektie van Nederland. Tel.: 01730-32000-32001. Let op de zeer lage prijzen

## ALLCOSCRIPT

Allco recorders werken m.b.v. inkt onder druk.

Het Allcofax papier is van hoge kwaliteit en laag in prijs.

Het verkregen schrift is onmiddellijk droog, vlek-vrij en zeer contrastrijk.



- 2 analoge kanalen
- event- en time markers
- 50 mm schrijfbreedte
- frequentiebr. 0-50 Hz
- papiersnelh. 1 mm/min. - 150 mm/sec.
- 8 of 16 papiersnelheden
- remote control
- keuze uit 5 plug-in versterkers

Allco recorders zijn leverbaar van 2 tot 8 kanalen.

## ELOFYSICA N.V.

WETERINGSCHANS 120 — AMSTERDAM

TEL. 020 - 23 63 00  
23 70 82

## HET EERSTE EUROPESE DATABOEK VOOR HALFGELEIDERS SEMICONDUCTORS EDITIE 1971

Samengesteld door de Stichting Pro Electron Internationale Vereniging van Halfgeleiders-Fabrikanten

### 4000 TYPEN

- Typenummer code
- Karakteristieken
- Lijst van fabrikanten per type
- Tekeningen van omhullingen
- Adressen van fabrikanten

➡ **COMPLEET** ➡ Met medewerking van praktisch alle Europese fabrikanten

➡ **BETROUWBAAR** ➡ Gebaseerd op gegevens van de fabrikanten

➡ **AKTUEEL** ➡ Alle gegevens tot begin 1970 zijn opgenomen

Jaarlijkse uitgave van 270 pagina's.  
Frans - Engels - Duits.  
Formaat: 21 × 29,7 cm.  
Prospectus op aanvraag.  
Prijs: f 85,—.

## KLUWER

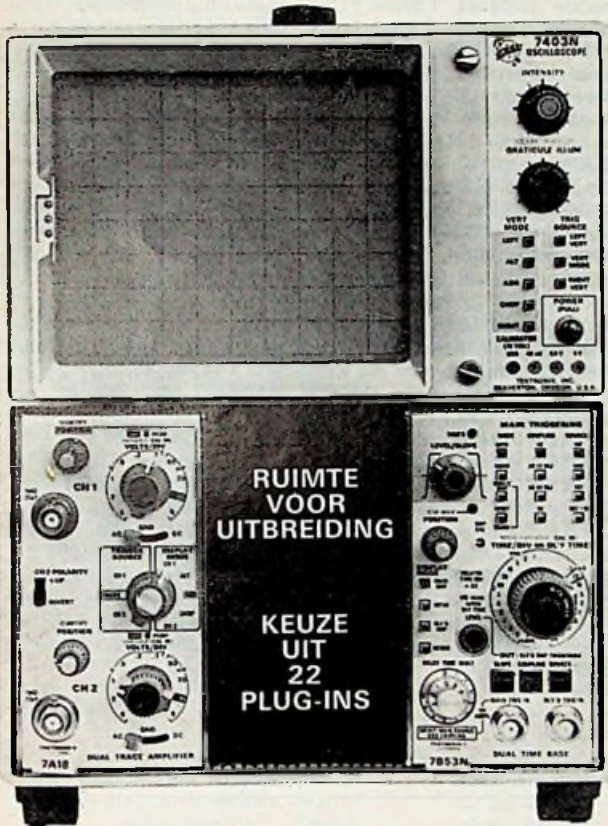
uitgevers - drukkers

Deventer - Postbus 23

Telefoon 05700 - 75522



# VOOR MINDER GELD: MEER SCOOP!



## 7403N 50 MHz PLUG-IN SCOOP

TEKTRONIX 7403N, een typische scoop van deze tijd: voor minder geld, meer prestatie.

Met een 7A18 5 mV tweekanaals versterker, een 7B53N dubbele tijdbasis (met vertragende sweep) en een derde plug-in compartiment voor verdere uitbreiding, is de 7403N de laagst geprijsde 50 MHz laboratorium scoop van vandaag. Ook wanneer uw eisen wat lager liggen en een éénkanaals versterker (7A15) en een enkelvoudige tijdbasis (7B50) voldoende zijn voor uw applicatie, ook dan biedt de 7403N u voor minder geld, meer scoop.

## DIT ZIJN DE 7403N PREMIES:

- 3 Plug-in compartimenten weergave-mogelijkheden worden gekozen uit de scoop
- 6 1/2 inch KSB – 50% meer schermoppervlak dan bij 8 x 10 cm KSB's
- tijdbasessnelheden 5 nsec/schaaldeel
- versterkers en tijdbases nauwkeurig binnen 2%
- KSB met hoge schrijfsnelheid voor optimaal helder beeld

### Dit zijn de prijzen\*

7403N	Mainframe:	f 3.385,—
7A18	plug-in:	„ 2.170,—
7B53N	plug-in:	„ 3.370,—
7A15	plug-in:	„ 1.215,—
7B50	plug-in:	„ 1.990,—

\* Prijzen vrijblijvend en excl. 14% BTW

Gaarne zullen wij u uitvoeriger documentatie toezenden en/of een demonstratie verzorgen.



# TEKTRONIX

HOLLAND N.V.

VOORSCHOTEN • POSTBUS 39 • TEL. 01717-6946 • LEIDSEWEG 16

## I.T.A. BUSSUM

Nieuwe BSR wiss. 220/50 Hz. op noten voet met stofkap, ker. element, compleet met snoeren in org. verpakking . . . . .	f 85,—
Nieuwe TV-kasten, palisander + masker en beschermkap . . . . .	f 20,—
Nieuwe TV-kasten, div. maten en kleuren voor z/w en kleur . . . . .	f 20,— f 25,—
Nieuwe TV-meubelen met schuifdeuren en poten . . . . .	f 40,— f 50,—
Diverse radiokastjes met en zonder schaal . . . . .	f 2,— f 4,—
Stereo radiomeubel met decoder en wisselaar in org. verp. . . . .	f 300,—
Div. stereo en monomeubelen met beschadiging . . . . .	f 120,— f 200,—
Platenspelers en wisselaars met defecten	f 20,—
Monoradio, wit, FM, K, M, L . . . . .	f 75,—
Radiochassis met defecten FM, L.M.K. . . . .	f 35,—
Nieuwe TV-chassis met buizen in org. verpakking	
Type S 214 (2023 doch met liggend chassis en staande 7 T tuner . . . . .	f 125,—
Type 2119 met doordraaituner . . . . .	f 105,—
Type 2123 BE met elektr. tuner, compl. met preomat . . . . .	f 115,—
Type 1923 S = 1823S . . . . .	f 55,—
Type S 8 met bedieningspaneel . . . . .	f 35,—
Afbugspoelen voor deze sets . . . . .	f 8,50 - f 12,50
Druktoets tuner voor deze sets UHF/VHF met dekplaat . . . . .	f 25,—

Verzending onder rembours niet onder 40 gld  
's Maandags gesloten

's Zaterdags na 12 uur gesloten

**I.T.A. International Technical Agencies**

Pr. Marielaan 17, Bussum. Tel. 02159-19067  
Giro 122384

## P. M. Quakkelstein

### ELECTRONISCHE MATERIALEN

Westhavenplaats 28 — Vlaardingen — Tel.: 010-34 45 23

Zo juist weer ontvangen.

Ontvanger BC603, fr. 20-28 MC f 62,50. Ontvanger BC683 fr. 27-38 MC f 62,50. Philips oscillograaf type GM5654 (7 MC) f 350,—. Philips oscillograaf type SGM120/01 (7 MC) f 375,—. Philips oscillograaf type GM5602 (14 MC) compleet met meetkoppelen en wagen f 800,—. Philips oscillograaf type GM5603 (14 MC) compleet met 2 stel meetkoppelen, boek en wagen f 1000,—. Philips buisvoltmeter GM6004 f 55,—. Universele buisvoltmeter type GM 6008 f 250,—. AVO buizentester, schuin model nr. 3 f 200,—. Am. Buizentester met ingebouwde universeel meter type TV 3B/u f 225,—. Schomandl Frequentie drift recorder nr. NFR2, Frequentie decade nr. ND5 1 KC-30 MC en Prec. decade en kristal osc. nr. NDFQ, 3 stuks voor f 1750,—. Kleine spionage ontvanger fr. 3-15 MC met kristal cal. en baet osc. zonder voeding unit f 75,—. Sloop Pey mobilfoon type 2002, zending, onklaar gemaakt f 22,50. Sloopzender voor 144 MC met 2 voeten voor QQE buizen, 3 afstemcond.-Mod. trafo voor 2 x 807 enz. f 17,50. Ontvanger URRR13, Fr. 220-400 MC f 240,—. Nickel ijzer accu 6 volt 100 A/H f 100,—. Motor accu 6 volt 12 A/H f 14,50. Oldham accu 6 volt 130 A/H f 72,50. Kristallen 1000 KC klein model f 8,50. Kristallen 8000 KC-8025-8040-8050-8075 KC per stuk f 3,—. Telefoon-toestellen met hoorn en kiesschijf f 14,—. Philips gelijkspanning versterker GM4531 f 100,—. Meters 0-5 volt wisselsp. f 7,50. T.U. unit met 2 fijnregelknoppen, 2 afstemcond. ker. spoelvormen nieuw in doos f 17,50. AEG schakelklokken 220 volt f 37,50. Ontvanger BC312, fr. 1,5-18 MC f 250,—. Idem gebruikt f 175,—. Zend-ontv. BC611 met 1 vast kristal kanaal 3,885 MC per stuk f 37,50. Zend-ontv. BC1306 fr. 3,8-6,7 MC zonder zendbuis 2E22 f 47,50. Siera Audio Level Meter ME71B/FCC. Fr. 20 KC-500 KC met 100 KC kristal cal. Nieuw in doos f 275,—. Philips MF versterker 2 MC met 6 x 6AK5-1 x EAA91-1 x EL41 f 17,50. Coax kabel 50 Ω dun per meter f 0,95. Amp. coax P121G PL25G f 2,75. Idem SD23G f 2,25.

## Bekende adressen te:

Amsterdam	Enschede	Den Haag	Nijmegen
<p><b>RADIO ROTOR</b></p> <p>Kinkerstraat 55, Amsterdam</p> <p>Tel. 020 - 38 53 15 en 38 72 89</p> <p>Postgiro 466928.</p> <p>Verzendingen onder rembours. 35 jaar het goedkoopste en meest gesorteerde adres voor amateur en zendamateur.</p> <p>Kenwood, Delcon-dealer HI-FI, stereo-apparatuur</p> <p>Vraagt onze speciale aanbiedingenfolder no. 102</p> <p>25 cent aan postzegels in brief opzenden.</p>	<p></p> <p><b>AFDELING RADIO</b></p> <p>Oldenzaalsestraat 94-96</p> <p>Tel. 1 51 69</p> <p><b>Leeuwarden</b></p> <p><b>RADIO BOUWMAN</b></p> <p>voor alle onderdelen</p> <p>Nieuwestad 30</p> <p>Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04</p>	<p><b>„Radio Gerrése“</b></p> <p>Regentesseplein 27-30-31,</p> <p>Den Haag</p> <p>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><b>Albers Radio</b></p> <p>St.-Annastraat 267 - 269</p> <p>Tel. 08800 - 51468</p> <p><b>DELCON DEALER</b></p> <p>Vraagt gratis onze catalogus voor alle onderdelen.</p> <p><b>Roosendaal</b></p> <p><b>JONGENELEN</b></p> <p><b>SERVICE CENTER</b></p> <p>Raadhuisstraat 55</p> <p>Tel. 01650 - 3 77 09</p>

# EGEL ELECTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

Voor de HI-FI-specialisten:  
Stereo koptelefoons. Div. merken, w.o. PIONEER, AKAI, E.N., ROELOFS, enz.  
Prijzen v.a. f 25,— tot en met f 160,—  
Sinclair bouwpakketten:  
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,—  
Voedingen voor bovenstaande versterkers:  
PZ5, 30 V, 1,5 A, niet gestab. f 39,50  
PZ8, 35 V, 1,5 A, wel gestab. f 69,50  
Sinclair systeem 2000  
35 W silicium stereoversterker, zeer moderne vormgeving. Een apparaat van topklasse voor . . . . . f 325,—  
Voor de gastronoom van de HI-FI-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,—  
PAS NIEUW IN NEDERLAND  
Sinclair Super IC 12  
High fidelity monolithic Integrated Circuit.  
6 watt Amplifier  
Compleet met print . . . . . f 22,50  
Weer ontvangen. 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,—  
KOYO KTR 1663 8 golfengtes overwachingsontvanger, voor batterij en lichtnet.  
Lange golf 150-350 Kc; Korte golf 1 1,6-4,2 Mc; Korte golf 3 9-22 Mc; Luchtvaart 107-138 Mc; Midden golf 540-1600 Kc; Korte golf 2 3,7-9 Mc; FM 85-108 Mc; Mobilfoonband 134-180 Mc. Dit alles voor slechts . . . . . f 350,—  
ZEPHYR AM-FM transistor-radio. 5 bereiken w.o. FM-band 108-88 Mc, Kortegolf 18-5,7 Mc, Visserijband 4,9-1,5 Mc, Midden- en Lange-golf. Te gebruiken op lichtnet en batterij . . . . . f 115,—  
Transistor stereo pick-up voorversterker voor dyn. pickup-element, Ri 47 kΩ, max. 2 mV . . . . . f 22,50  
Grundig transistor bandrecorder voor-versterker  
1 x BCY51 r 1 x BFY39  
1 x BF108 . . . . . f 8,50

Ideaal voor cassette-recorder  
Batterijvervanger 6 - 9 V omschakelbaar, 400 mA . . . . . f 24,75  
Transistor-voeding  
6 volt, 500 mA . . . . . f 16,75  
7,5 volt, 500 mA . . . . . f 16,75  
RELAIS  
Telefoon stappenrelais.  
Vanaf f 7,50 tot . . . . . f 9,50  
Siemens-kamrelais, diverse waarden, vanaf . . . . . f 5,—  
Elektriciteits-tussenmeter voor kamerbewoners e.d., 5 - 10 A . . . . . f 10,50  
Klein model, 10 - 20 A . . . . . f 17,50  
DIVERSEN:  
Philips lichtspotmeter, 1,8 μA inw. weerstand ± 1000 Ω . . . . . f 100,—  
met shunt kast 0 - 3 - 12 - 30 - 60 - 120 - 300 - 600 - 1200 μA . . . . . f 125,—  
Bovenstaande meters worden niet toegezonden.  
UREN TELLERS  
220 volt afm. 9 x 8 x 6 cm . . . . . f 15,—  
PHILIPS stereo decoders (transistor) met aansluit-schema . . . . . f 27,50  
DEAC portofoon nikkelcadmium accumulator.  
12 volt 0,225 Ah. afm. 13 x 5,5 x 1,5 cm. Kan gemakkelijk uit elkaar worden gehaald. Komen uit dump. Apparatuur wordt dus niet gegarandeerd of geruild. Prijs Wij gaan door met onze speciale aanbieding 2N3055 1e keus origineel gestempeld. per stuk f 3,50  
per 10 stuks f 3,— per stuk  
per 100 stuks f 2,75 per stuk  
Herfst aanbieding  
2 x 2N3055 eindtransistoren plus driver paar hiervoor 2N2219 en 2N2905. Geen uitschot. Deze gehele set kost slechts . . . . . f 9,50  
TUCHEL-pluggen, compleet (kabel en chassisdeel), 13 polig, compl. . . . . f 4,75  
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,—  
Mu-metalen kastjes, zeer goede afm. 9,5 x 7 x 8 cm . . . . . f 22,50  
Voor de hobbyisten.  
Spuitsbusjes 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  
Trafo voor transistor-voeding prim. 220 V sec 24 V 2 Amp f 9,75  
AEG Thyristor 300 volt 10

Amp . . . . . f 3,95  
Plastics tasje. 5 x 15 x 11 cm per stuk . . . . . f 0,75  
per 10 stuks . . . . . f 6,—  
per 100 stuks . . . . . f 40,—  
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  
DRAADGEWONDEN POTENTIOMETERS  
8 Ω 40 W . . . . . f 9,—  
15 Ω 3 W . . . . . f 1,75  
18 Ω 30 W . . . . . f 7,50  
22 Ω 3 W . . . . . f 1,75  
125 Ω 20 W . . . . . f 6,50  
300 Ω 3 W . . . . . f 1,75  
500 Ω 20 W . . . . . f 7,50  
2,5 kΩ 15 W . . . . . f 9,—  
15 kΩ 3 W . . . . . f 1,75  
HELITRIM POT  
500 Ω . . . . . f 1,75  
2 kΩ . . . . . f 1,75  
Philips SGM 120-1 (GM5660) 9 Mc breedband-puls-scoop, met ingebouwde regelbare puls-generator. Zo goed als nieuw. Prijzen vanaf . . . . . f 375,—  
AUTO-ANTENNES  
Inzinkbaar.  
4-delig 100 cm . . . . . f 9,—  
5-delig 210 cm . . . . . f 12,50  
5-delig 150 cm . . . . . f 12,50  
Prof. polyester auto-antenne. Met zeer zware veer en gewricht. Kan in alle standen worden gezet.  
Lengte 120 cm . . . . . f 17,50  
Lengte 200 cm . . . . . f 22,50  
Lengte 140 cm . . . . . f 19,50  
Bovenstaande auto-antennes worden niet opgestuurd.  
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,—  
Miniatuurmotor met vertragung 2 omw./min., 6 V DC . . . . . f 17,50  
Elektromotor „VASSAL“, 110-220 V, 100 W, 3200 toeren, links- en rechtsomdraaiend, met cond. . . . . f 25,—  
SIEMENS MOTOREN:  
TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15 . . . . . f 15,—  
TDM 37 A, 4 V DC, 1 : 15 . . . . . f 17,50  
DISLER-modelbouwmotoren, 1,5 - 4 V DC . . . . . f 2,25  
Warmte-afleider voor 2 N 3055 enz. . . . . f 2,75  
IC 709 (op.amp.) . . . . . f 3,50  
Zenerdiodes in alle spanning. 1e kwaliteit 400 mW, 5% . . . . . f 1,25  
„HELITRIM“ Trim potentiometer met schroefinstelling. 2 kΩ f 1,75 500 Ω . . . . . f 1,75  
„CLAROSTAT“ draadgewond. pot.meter.  
60 Ω 30 W . . . . . f 7,50  
Maandag de gehele dag gesloten. Postorders onder rembours. Verzendingen uitsluitend boven de f 15,—.

## P.E. Telekommunikatie

AMSTELVEENSEWEG 156 - AMSTERDAM-ZUID  
TEL. 020 - 73 67 69

### (ONTVANGERS)

#### NIEUW!!

**DIGITAL RECEIVER RC 411/R** freq. ber. 15 Kc tot 31 Mc in 31 geschakelde banden, volledig getransistoriseerd solid state met FET en 1/c, Synthesiser unit, xTal osc., Servo motors, Reception A1, A2, A3, A3A en A3T Upper en Lower SB. Stabiliteit lager dan 1 punt in 10<sup>5</sup> per dag. Selectivity A2 en A3 beter dan 2,5  $\mu$ V (EMF) 12 dB, A1, A3A en A3T beter dan 0,5  $\mu$ V (EMF) 12 dB. - BC348 model M R en Q z.g.a.n. 200 Kc tot 18 Mc in 6 banden met xTal cal. enz. f 245,— nw in verpakking f 3,50. - APR 9 Search ontvanger van 30 tot 1000 Mc/ auto-video AM f 2000,— - Marine B-40, 64 Kc tot 32 mc in 5 banden met xTal cal. enz. 115 tot 220 voltvoeding f 375,— - 52 set van 1 tot 17,5 Mc/s met 220 volt voeding f 175,— - Nieuw HF synthesiser model RC 460/s digital 1 MHz tot 29.9999 MHz in 100 Hz stappen te gebruiken als sig. gen. freq. meter, of zender freq. accuracy 1 part in 10<sup>5</sup> per 100.

### (OSCILLOSCOPEN)

Solarscope CD 643 S enkele straal, tot 25 Mc/S Laboratorium f 680,— - Solartron enkelstraal nalichtende buis model CD543S2 HF scoop f 480,— - 4 type Cossor Scopen MK I, II, III, IV, freq. bereik tot 10 Mc, dubbelstraal v.a. f 325,— - EMI lab. tot 12 Ms/c f 690,— - Cossorscoop camera f 200,— - Nieuwe Sonotron Scopes Sm 1010 tot 2mc AC/DC met transformer tester etc. f 649,— - AIR Mech Mini Scope in doos z.g.a.n. f 320,— - nieuw van de fabriek f 425,—

### (ZEND/ONTVANGERS)

VHF B44, z.g.a.n. met x Tal S 72 tot 96 Mc FM 12 volt, f 97,— - Cossor CC range 6 volt motorfiets set met schema en beschrijving voor 2 meter f 95,— - BCC set ombouwbeschrijving voor 10 - 11 en 2 meter, output 12 watt f 75,— - Nieuw WS88 met ombouw beschrijving voor 10 en 11 meter f 97,50. - Nieuw no. 62 set van 1,5 tot 10 Mc/s 2 V gegarandeerd werkend v.a. f 145,— - Murphy mobilfoon, transistorvoeding 80 Mc met xTals goed werkend met mic. en kabels f 195,— - SSB mobilfoon. Collins KWMI als nieuw; 220 en 12 V voeding f 1950,— - TR 2002. De meest gewilde 2 meter zend./ontv. in Engeland/USA in z.g.a.n. staat. DIA 12 x 21 x 28 cm eenvoudig om te bouwen, met schema en beschrijving voor 2 meter f 149,— - SCR 522 (BC 652/642 overhauled in 1969 RAF als nieuw met PVC draad enz. f 135,— - Rascal RA 17 VFO film schaal unit, nieuw uit de fabriek f 190,—

### (SIGNAAL-GENERATOREN)

Airmec sig. gen. en FM 85 Kc tot 32 Mc f 420,— - Philips sig. gen. 32 Kc tot 32 Mc f 580,— - Boonton sign. 2 tot 400 Mc f 485,— met gar.

### (DIVERSE METERS)

Buisvoltmeter CT 54 voor 12 en 220 volt f 155,— - Universeel meter CT 500 f 42,50. - FET test set f 200,— - Milli amp. meter, lichtschaal PYE galvano meter nieuw f 200,— In tas Geiger teller. Gevoelig. genoeg om uitslag horloge te meten f 39,50. - Marconi buisvoltmeter. Cartovax platendraaibank. Maak uw eigen grammofoonplaat op 33 of 45 toeren slechts f 295,— - Celestion waterdichte luidspeaker 8  $\Omega$  f 35,— - Buisvoltmeter Marconi CT 208 met probe 220 volt f 175,— - Nieuw Marconi Freq. Calibrators CT 433 f 158,—

Al onze ontvangers, oscilloscopen en testmateriaal zijn gegarandeerd werkend, of het moet anders aangegeven zijn.

Na 6 uur geen telefoon.

## ESAR ELECTRONICS N.V.

Utrechtsewarstraat 138 — Amsterdam t/o Carré  
Telefoon 020 - 236161

### NIEUW!!!

Gesloten televisiecircuit met ingebouwde intercoms  
Ideaal voor beveiliging van toegangen, magazijnen, winkels, ziekenhuizen etc.  
Zeer compacte camera, geeft scherp contrastrijk beeld. Werkt op 220 V en 12 V accu. Uiterst eenvoudig zelf te monteren. Prijzen v.a. . . . . f 1098,—

### Speciale aanbieding videocamera!!!

Videocamera, 220 V, lens F 1.6, 16 mm, rechtstreeks op elke gewone TV aan te sluiten, instelb. kan. 2-12, zeer lichtgevoelig, inclusief alle toebehoren slechts f 645,—  
Videocameralenzen o.a. met ingeb. diafragma, automatisch diafragma, zoomlenzen, evt. met motorbediening, prijzen vanaf . . . . . f 293,—

### NIEUW!

#### Philips ultrasonisch inbraakalarm

Werkt op 220 V, bij uitvallen stroomtoevoer schakelt apparaat zelf over op ingebouwde batterijen! Beveiligt 100 %. Reikwijdte 15 m<sup>2</sup> opp. Bereik eenvoudig te vergroten tot 35 m<sup>2</sup>. Diverse alarmsignalen mogelijk, bijv. geluid, licht, stil alarm etc. Zeer simpele montage. Vanaf f 399,—

### NIEUW!!

Akoestische schakelaars m. ingeb. microfoon. Ideaal voor inbraakbeveiliging, voeding 6-9 volt, gevoeligheid en schakeltijd continu regelbaar, uiterst effectief apparaat. Prijs slechts . . . . . f 89,50  
Weer aangekomen!

Zware gestab. netvoedingen 220 volt, instelbaar 8-24 volt, 2,2 A, zeer goede stabilisatie, lage Ri. Prijs . . . . . f 129,50  
Rembourszendingen door geheel Nederland.  
Postgiro 189680 ABN/Hilversum t.n.v. ESAR N.V.

# RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2A — DEN HAAG

Dyn. microfoon 200 $\Omega$ met 5-polige plug . . . . .	f 12,50
Ook in 10 k $\Omega$ . . . . .	f 12,50
Elco's, 1000 $\mu$ F, 8 V . . . . .	f 0,50
10 stuks . . . . .	f 3,—
Tel relays, 5 cijfers, 6 V . . . . .	f 3,75
Inbouw neonlampje, rood, 13 x 25 mm, 220 V . . . . .	f 2,—
Inbouw neonlampje, rond, 10 mm, houder-tje wit, verlichting oranje, 220 V . . . . .	f 2,—
Inbouw wplschakelaar zwartwit, 250 V, 6 A, 13 x 25 mm . . . . .	f 1,—
Plaat Pertinax, 63 x 43 cm, 1 mm dik . . . . .	f 3,—
Aluminium, 1,5 mm dik, 27 x 38 cm . . . . .	f 2,—
Plaatje Novotex, 3 mm dik, 21 x 60 cm . . . . .	f 2,50
21 x 30 cm . . . . .	f 1,50
Löwe trafo, pr. 220 V, sec. 0 - 12 - 24 - 30 V, 1 A . . . . .	f 9,—
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 atakking 250 V, 6,3 V 3 A, 80 mA . . . . .	f 10,50
Löwe trafo, pr. 220 V, sec. 24 V 10 A . . . . .	f 30,—
Instrumentknop voor 6 mm as. Groot 8 cm van f 5,— voor . . . . .	f 2,25

Zie ook pagina 39A



# 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,—  
 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,—  
**TRAF0**, prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A . . . . . f 20,—  
**TRAF0** prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A . . . . . f 13,—  
 Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 × 24 V . . . . . f 27,50  
 Trafo 220 pr., sec. 0-9-13-24 V, 200 mA, afm. 4½ × 4 × 3½ . . . . . f 5,—  
**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,—  
**BLOKCONDENSATOREN**  
 1 µF 750 V . . . . . f 1,50  
 Micro swits 1 × OM, p. st. 10 st. voor . . . . . f 5,—  
 3 banden kortgolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs . . . . . f 3,50  
 Idem met draaischakelaar . . . . . f 4,50  
**SPECIALE STEREO-VOEDING** 220 V prim., sec. 1 × 6,3 V, 3 A - 1 × 6,3 V, 3 A - 1 × 250 V, 150 mA - 1 × 250 V, 150 mA . . . . . f 27,50  
**HF, dubbel ringkern**, afm. 15 × 13 × 7 mm . . . . . f 0,25  
**CEL B30C, 2 A** . . . . . f 4,50  
 Siemens elco 300 µF, 30 V . . . . . f 0,50  
 Siemens elco, 1000 µF, 20 V . . . . . f 1,50  
 Elco, 2 × 250 µF 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm . . . . . f 0,50  
**Ferrietstaaf met spoelen**, 20 cm × 1 cm . . . . . f 1,50  
**Brugcel B30C 1½ A** . . . . . f 2,—  
**Brugcel B24, 60 A** . . . . . f 50,—  
 bieding: 120 × 100 cm, zilverluidsprekerstof speciale aandrijfs . . . . . f 4,50

120×100 cm goudbruin/zilver Painton 12-polige plug met chassisdeel . . . . . f 5,—  
**Plaatje Perspex** 13 × 21 cm . . . . . f 0,50  
**Plaatje Pertinax**, 12 × 12, 5 mm dik . . . . . f 0,30  
**Siliciumbrugcellen**  
 B250C100 . . . . . f 2,50  
 B300C200 . . . . . f 3,—  
 B350C500 . . . . . f 4,—  
 B500C500 . . . . . f 5,—  
 B40C1000 . . . . . f 2,50  
 B40C1500 . . . . . f 3,—  
 B40C2000 . . . . . f 3,50  
 B80C2000 . . . . . f 3,75  
 Telrelais 24 V, vijf cijfers Graetz opname-weergavekopeje . . . . . f 3,50  
**MF-trafo**, 455 kHz voor transistor à . . . . . f 1,—  
 8-aderig getwist snoer, waarvan één afgeschermd, p. m. . . . . f 0,40  
**Draaicondensator**, 2×500 cm, met fijnregeling . . . . . f 3,50  
**Printplaat**, 27 × 45 cm . . . . . f 3,50  
**Ejoxie-printplaat**, 14 × 26 cm . . . . . f 3,75  
**Zendcondensator**, 150 pF, in metalen kast . . . . . f 7,50  
**Projectiebuis**, 24 V, 200 W . . . . . f 2,—  
**Capaciteitsdiode** . . . . . f 0,50  
**Neonbuisje**, 70 V . . . . . f 0,60  
**Octalplug** . . . . . f 0,50  
**Reed relais** 470 Ω, van 6 tot 24 V, 3 × maak . . . . . f 3,50  
**Relais**, 24 V, 2 × maak, 5 A contacten . . . . . f 2,—  
**Relais**, klein formaat, 1 × 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,—  
 1000 stuks 10% korting.  
**Stappen relais**, 6×18 stappen . . . . . f 7,50  
**Dump sprietantenne**, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk . . . . . f 1,—  
**Huistelefoon toestellen met inductor**, per stuk . . . . . f 25,—  
**Telefoonhoorn** . . . . . f 3,—  
**Mier. 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,—  
**Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer** . . . . . f 7,50  
**Telefoon toestel kl. wit, tafelmodel** . . . . . f 45,—

**Telefoon toestel kl. wit, hangmodel** . . . . . f 45,—  
**Agfa studio band**, 1000 meter, type no. 525 . . . . . f 15,—  
**Miniaturrelais**, type SZC123, met 2 spoelen . . . . . f 6,50  
 5,3 V 290 Ω 1 × OM  
 8,7 V 400 Ω  
**Computer-set met 2×ECC82** . . . . . f 1,50  
**Scotch tape**, 4800 feet, kwaliteit . . . . . f 25,—  
**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,—  
 65 cm bij 100 cm . . . . . f 5,—  
**Motor**, 110 V, 35 watt, links en rechts draaiend, nieuw . . . . . f 2,—  
**Schuifschakelaar**, 2 × wissel v. print . . . . . f 0,45  
**Schuifschakelaar** 6 × maak . . . . . f 0,45  
**TV-elko**, merk TCC, 325 V, 200 µF, 50 µF, 25 µF . . . . . f 2,25  
**Banaan steker**, met zij contra 10 stuks . . . . . f 1,—  
**Epoxie printplaat m. 2 kanten koperlaag** 10,5 bij 23,5 cm . . . . . f 3,—  
 120 stuks kwarts kristallen van 5675 Kc tot 8650 Kc oplopend met 25 Kc . . . . . f 60,—  
**Amphenol plug met cassis deel** 270° 6 pens metalen uitvoering p. stel . . . . . f 2,50  
**Belling Lee coax plug met cassis deel**. Metalen uitvoering p. stel . . . . . f 1,50  
**Legeluidspreker boxen** 32 × 23 × 8,5 cm . . . . . f 20,—  
**Legeluidspreker boxen** 35 × 20 × 14,5 cm . . . . . f 25,—  
**Drukkamer luidspreker** 10 W 8 Ω 35-15.000 Hz. Doorsnee conus 16,5 cm . . . . . f 14,50  
**Witte kiesschijf** . . . . . f 2,50  
**Transistoren**  
 2N1711 . . . . . f 0,75  
 2N2219 . . . . . f 0,75  
 2N2905 . . . . . f 0,75  
 2N3704 10 st. . . . . f 2,50  
 2N3706 . . . . . f 1,—  
 BC107 . . . . . f 0,50  
 BC169B . . . . . f 1,—  
 BC182B . . . . . f 1,—  
**Thyristor**  
 400 V, 10 Amp. . . . . f 5,75

DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 2,75

# RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a

DEN HAAG

KENGETAL 070

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 164148  
POSTGIRO 643591

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretour-

neerd. 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,—

De portokosten gaan weer omhoog. Het is voor u veel voordeliger uw aankopen zelf te halen, terwijl u dan ook alle door ons gevoerde artikelen zelf kunt zien.

Zie voor onze buizenlijst RE 17.

Zie voor onze transistoren- en beeld-buizenlijst RE 19.

## ANTENNEMATERIAAL

Antennebuizen, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend,  
1,50 m . . . . . f 4,50  
2 m . . . . . f 6,—  
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  
Sonim 87-el. kan. 35-48 . . . . . f 45,—  
Combi-kamerantenne 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 meter . . . . . f 0,20  
per 100 meter . . . . . f 15,—  
Schuimkabel per meter . . . . . f 0,35  
per 100 meter . . . . . f 25,—  
Coax kabel, 60 Ω, per meter . . . . . f 0,50  
per 100 meter . . . . . f 40,—  
BERLINERS v. TV-lint 100 st. . . . . f 2,50  
Roka's voor buiskabel, 100 st. . . . . f 2,50  
Muurbeugels per paar . . . . . f 6,—  
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,—  
Toestelfilter FM - AM . . . . . f 5,—  
Coaxkabel, soepel met meter . . . . . f 0,50  
Volautomatische antenne rotoren, merk Stolle . . . . . f 159,50  
dito, merk CDE . . . . . f 149,50  
Kabel voor bovenstaande rotoren, 5-aderig, per meter . . . . . f 0,80  
Antenneversterkers voor ontvangst Duitse kan. Eltronik met regelbare afstemming . . . . . f 112,—  
Stolle, kan. 35 - 48 . . . . . f 74,50  
Swaiger, breedband . . . . . f 69,50  
25-aderig telefoonkabel, per meter . . . . . f 1,75

Nieuw ontvangen grote verscheidenheid IC's uit 74 TTL-reeks.

## RECORDERBAND

15 cm LP 360 m in doos . . . . . 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 m . . . . . f 16,50  
Cassettebanden idem BASF  
60 min . . . . . f 2,95 60 min . . . . . f 5,75  
90 min . . . . . f 4,50 120 min . . . . . f 8,75  
120 min . . . . . f 6,50  
Agfa 90 min . . . . . f 6,75  
Foto gevoelig printmateriaal met ontwikkelaar 10 × 16 cm f 3,50  
Etsmiddel ferrichloride . . . . . f 2,25  
Fotolak per flesje . . . . . f 3,95  
Reinigingsmiddel per flesje . . . . . f 0,85  
Deklak per flesje . . . . . f 1,25  
Spuithussen  
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 × 38 cm per strip . . . . . f 0,75  
per plaat plaat  
afm. 27 × 43 cm, dik 1,5 mm f 4,75  
Printplaat met gaatjes steek 2,54, 50 × 9,5 cm . . . . . f 8,50  
Met 19 banen 50 × 9,5 cm . . . . . f 12,50  
Laagspanningstrafo's  
2 × 12 V, 1 A . . . . . f 11,50  
0 - 6 - 12 - 18 - 24 - 30 - 36 V, 2 A . . . . . f 22,50  
2 × 6,3 V + 2 × 24 V, 3 A f 24,50  
20 V, 15 A . . . . . f 29,50  
Variacs 0 - 220 - 260 V 1 A . . . . . f 40,—  
2 A . . . . . f 45,—

Philips voedingstrafo 2 × 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,—  
B40C500 . . . . . f 1,75  
Silicium brugcel, zware uitvoering 30 V, 2,5 A . . . . . f 4,75  
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  
200 + 200 + 75 + 25 . . . . . f 2,50  
Flitselco's 200 μF, 500 V . . . . . f 2,75  
Laagsp. elco's 7200 μF, 40 V . . . . . f 4,75

## RELAIS

Telefoonvlakrelais gebruikt, per stuk . . . . . f 1,—  
Div. typen Siemens kamrelais . . . . . f 4,75  
Voetjes hiervoor . . . . . f 1,40  
ITT relais 300 Ω 6 × 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 × W, 10 voor . . . . . f 2,—

## DIVERSEN

10 W Balans AD152 Jap. fab. f 30,—  
Siemens C.A.-versterker voor Band 5 voor 1 kan. afstembaar . . . . . f 14,75  
Lege kasten voor CA-systeem versterker . . . . . f 7,50  
Met ingebouwde voeding 250 V - 6,3 V . . . . . 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  
6-delig - 60 cm totaal . . . . . f 1,25  
10-delig - 160 cm totaal . . . . . f 4,75  
Printconnectors steek 5 mm, dubbele rijcontacten C34 totaal voor 2-zijdig printplaat f 2,50  
Jones plugs 20 contacten + contra . . . per stel . . . . . f 3,50  
Telefoonkiesschijven per stuk f 3,—  
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 voorzien van haakjes f 79,50  
Transistor stereo decoder . . . . . f 15,—  
Transistor inb. stereo voorversterker 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 kop-telefoons . . . . . f 12,—  
Toerenteller groot model . . . . . f 59,50

## TV-MATERIAAL

Diverse nieuwe TV-chassis, type 2123, zonder kan. kiezer met buizen . . . . . f 60,—  
Kan. kiezers voor bovenstaand chassis met druktoetsen . . . . . f 29,50

# RADIO LENSSEN

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

1923S chassis = 1823, compl.  
met buizen, nieuw . . . . . f 65,—  
Bediening hiervoor . . . . . f 7,50  
1923, 2023 en 2123 chassis,  
sloop voor de onderdelen,  
per stuk . . . . . f 20,—  
Afbuigspoelen 110° Telefunken  
kleine uitvoering . . . . . f 12,50  
Philips grote uitv. . . . . f 12,50  
Hopt converter tuners . . . . . f 24,75  
Hopt buizentuners UHF . . . . . f 9,75  
Hopt trans.-tuners UHF . . . . . f 9,75  
Philips VHF-transistor k.k. . . . . f 24,75  
Philips VHF/UHF Combi k.k. . . . . f 37,50  
Graetz VHF/UHF Combi k.k. . . . . f 29,50  
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

Wij houden regelmatig allerlei typen  
en merken stereo-apparatuur w.o.  
Nordmende, Loewe-Opta, Telefunken,  
Wega, Elac, Dual etc. in voorraad.  
Teveel om op te noemen.

TV-camera's vol trans., compl.  
met aansluitkabels, impedantie  
trafo en objectieven - voor  
directe aansluiting op TV moni-  
tor, zowel RF als video.  
Met documentatie  
Netto . . . netto . . . . . f 645,—

## KOPTELEFOONS

Spec. aanbieding 2 x 8 Ω . . . . . f 13,95  
Spec. aanbieding 2 x 8 Ω  
met volume regelaar . . . . . f 22,50  
Lenco HiFi 2 x 8 Ω . . . . . f 52,50  
Sennheiser HD414 2 x 1 kΩ . . . . . f 52,50

## AUTORADIO'S

Onze aanbieding autoradio's  
Reela, MG-LG, met speaker  
in kastje 6 V . . . . . f 59,50  
idem, 12 V . . . . . f 59,50  
Sankoh, 6 en 12 V, + en —  
omwisselb. ingeb. speaker  
MG . . . . . f 74,50  
Clairville, met speaker in  
kastje 12 V . . . . . f 74,50  
Sharp, met ingeb. speaker 6  
en 12 V . . . . . f 99,50  
Mirage, compl. m. ontst. mat.  
en inzinkb. ant. 12 V . . . . . f 109,50  
Blaupunkt:  
Solingen MG en LG . . . . . f 94,50  
Minden MG en FM . . . . . f 139,50  
Bremen, KG, MG, LG . . . . . f 145,—  
Montreal MG en FM . . . . . f 165,—

Essen IC MG, LG, KG en  
FM . . . . . f 235,—  
Koblenz met voorkeursoetsen  
Dortmund de Luxe met voor-  
keursoetsen . . . . . f 285,—  
Universele inbouwset voor  
deze typen . . . . . f 9,50  
Grundig 2001 . . . . . f 165,—  
Grundig 4001 . . . . . f 165,—  
Grundig 2500 . . . . . f 250,—  
Grundig 4501 . . . . . f 265,—  
Deze typen zonder speaker  
en toebehoren.  
Stereo autocassettespeler  
voor compact cassettes  
met speakers . . . . . f 195,—  
Mekka autocassettespeler  
compl. met speakers in  
kastje; ook geschikt voor  
mono opname, met micro-  
foon . . . . . f 285,—

## AUTO-ANTENNES

Opbouwantenne . . . . . f 9,50  
Voor zijkant V.W. . . . . f 9,50  
Inzinkbare antenne . . . . . f 12,50  
Inzinkbare antenne V.W. . . . . f 12,50  
Ontstoorsets . . . . . f 8,50

## STEREO STEUERGERATE EN TUNERS

Grundig RTV 370 . . . . . f 375,—  
Loewe Opta ST 240 . . . . . f 415,—  
Loewe Opta ST 245 . . . . . f 495,—  
Körting T 500 . . . . . f 255,—

## STEREO PLATENSPELERS

Met en zonder versterkers  
Lenco B55 compl. met voet,  
stofkap en cer. elem. . . . . f 195,—  
Lenco L75 met voet en kap  
zonder elem. . . . . f 295,—  
Lenco L75 inbouw chassis . . . . . f 230,—  
Intel platenspeler compl. m.  
versterker en boxen . . . . . f 129,50  
Bruns, dito . . . . . f 139,50  
Bruns, dito m. wisselaar . . . . . f 159,50  
Körting verst. V 500 . . . . . f 255,—

## STEREO ONTVANGERS

Murphy stereo ontv. compl.  
met aangeb. boxen . . . . . f 324,50  
Wien stereo ontv. z. boxen . . . . . f 189,50

## STEREO TAPE DECKS

Sharp RD 712 . . . . . f 415,—  
Telefunken M 501 4 sp. zonder  
microfoon . . . . . f 195,—  
Grote kollektie boxen 6 t/m  
40 W in voorr. pr. p. st. v.a. . . . . f 32,50  
Drukkamertypes v.a. . . . . f 59,50  
Heco inbouwluidsprekersets  
voorzien van filters compl. op  
klankbord bestemd voor druk-  
kamerkasten 15 W . . . . . f 69,50  
Idem 25 W . . . . . f 79,50  
Apco cassette rec. met radio . . . . . f 134,50

Wij hebben nog diverse types  
TV's in voorr. 59 cm beeld . . . . . f 375,—  
61 cm beeld . . . . . f 385,—  
Voor de caravan of tent  
Prandoni . . . . . f 415,—  
Voor de liefhebber  
Nordmende spectracolor m.  
3 monitoren . . . . . f 3295,—

## DRAAGBARE ONTVANGERS

6 transistor Zephyr 691 . . . . . f 13,95  
8 transistor Zephyr Captain . . . . . f 24,75  
8 transistor Zephyr 843 . . . . . f 29,50  
8 transistor Zephyr 777 . . . . . f 29,50  
8 transistor Zephyr AC+DC . . . . . f 44,50  
Nordmende Corvette . . . . . f 99,50  
Nordmende Cambridge . . . . . f 119,50  
Akkord Motorette . . . . . f 159,50  
Akkord Joni . . . . . f 159,50  
Grundig Elite Boy . . . . . f 195,—  
Grundig Concert Boy . . . . . f 295,—  
Loewe-Opta T 75 . . . . . f 174,50  
ITT Amigo 100 . . . . . f 166,50  
Reela LG + MG . . . . . f 57,50  
Aristona MG + FM . . . . . f 55,—  
10 transistor Roemeen KG-  
MG-LG+FM . . . . . f 79,50

## WERELDONTVANGERS

Philips 22RL7 . . . . . f 425,—  
Koyo 6 band . . . . . f 195,—  
Koyo 8 band . . . . . f 285,—  
Grundig Ocean Boy . . . . . f 375,—  
Nordmende Globe Manager . . . . . f 435,—  
Nordmende Globe Traveler . . . . . f 265,—

Wij beschikken over een grote hoe-  
veelheid paneelmeters met diverse  
schalen spanning en stroom. Inl. tele-  
fonisch.

## MEETINSTRUMENTEN

Hansen FN . . . . . f 115,—  
Hansen SMT . . . . . f 115,—  
Hansen S100TR . . . . . f 160,—  
Kaise S160 . . . . . f 115,—  
Japanse uitv. 10 kΩ per V . . . . . f 28,50  
Japanse uitv. 20 kΩ per V . . . . . f 44,50  
Hansen transistortester  
zQM2 . . . . . f 91,—

Geigerteller in kist, compl.  
met toebehoren voor 1½ V  
batt. . . . . f 54,50

## LUIDSPREKERS

Philips AD3500 13 cm Ø,  
800 Ω . . . . . f 5,75  
Philips AD2460 10 x 15 cm,  
800 Ω . . . . . f 5,75  
Philips speaker 5 Ω 13 x 18 . . . . . f 7,50  
Philips speaker 5 Ω 20 x 8 . . . . . f 8,50  
AD4000 26 cm Ø 800 Ω . . . . . f 24,75  
AD4201 31 cm Ø 5 Ω . . . . . f 27,50  
Woofers 20 W . . . . . f 80,—  
Woofers 40 W . . . . . f 125,—  
Hoge tonen Tweeter 8 Ω . . . . . f 4,75  
Dito Westwell 8 Ω, 10 W . . . . . f 9,75

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## EXTRA SPECIAAL

### PHILIPS-STEREO-PLATENWISSELAAR

MET KERAMIC ELEMENT — DIAMANT SAFFIER — AUTOMATIC MET LIFT

# 79,50

Bij afname van 10 stuks 10 % korting

#### Technical data

Turntable speeds 16 $\frac{2}{3}$ , 33 $\frac{1}{3}$ , 45 en 78 R.P.M.

Record sizes: 17, 25, 30 cm (7", 10", 12" mixed).

Number of records: 9

Controls: start (reject), stop, speed, manual (armlift).

Wow and flutter: 0,18% (DIN).

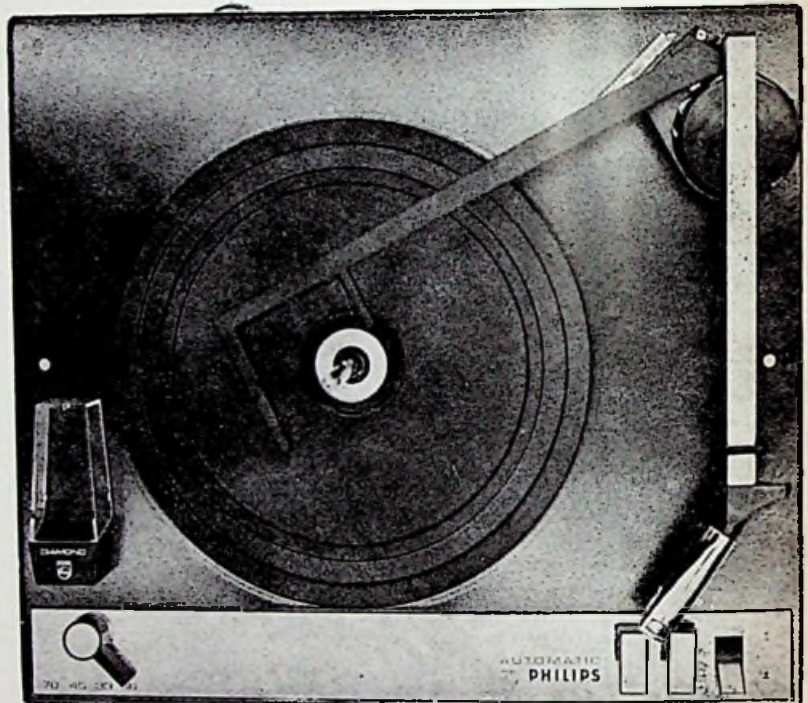
Rumble: —30 dB (DIN A)  
55 dB (DIN B)

Motor: shaded pole, asymmetric.

#### Dimensions:

350 × 305 × (126 + 60) mm.

Needle force: 6 GF.



Pickup head: GP 200 (ceramic diamond/sapphire)

Muting switch: on both channels 110 - 220 volt 50 Hz

**THIS SMART, EASY-TO-OPERATE 4-SPEED INSTRUMENT CAN BE USED AS A FULLY AUTOMATIC INTERMIXED RECORD CHANGER OR FOR PLAYING SINGLE RECORDS ON AUTOMATIC OR MANUAL CONTROL.**

Previous highly successful models have already made the triple purpose of this type of record changer widely known: fully intermixed changing, lever controlled and manual playing of single records, but in the GC 036 operation has been made still more convenient and its appearance is even more attractive than that of its predecessors. The lay-out of the controls for speed selection, start, stop and manual operation ensures that no mistakes can be made even when casually operated and the smart push-buttons contribute to the overall

impression of aesthetic perfection.

The auto-manipulator, has been given damped action, thus safeguarding records and requiring less attention on the part of the operator. The metal-clad pick-up arm, rectangular in cross-section, is free from disturbing resonances, the record-loading arm is perfectly balanced. The new changing spindle need not be moved in order to lift the records from the turntable. The mechanism is highly reliable, the reproduction quality beyond reproach.

## GC 036

# „TWEENTHE“

N.V.

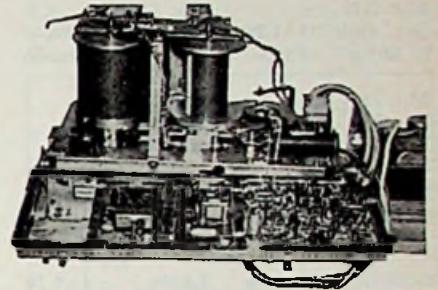
GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEX: 32358

## NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

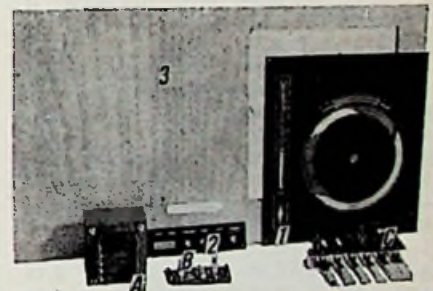
Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10 % EXTRA KORTING.

ALA f 3,50	EC91 f 3,25	GAU8 f 3,10	EZ41 f 2,75	FY42 f 2,75	6SATM f 5,-
AX00 f 10,25	EC92 f 3,-	EF99/ f 1,50	EZ90 f 2,50	FY83 f 3,40	6SA7gt f 4,75
AZ1 f 3,-	EC93 f 4,75	GAU5 f 3,50	GY801 f 6,-	FY88 f 3,75	6SJ7M f 4,85
AZA f 6,50	ECC00 f 5,10	EF97 f 3,50	GZ54 f 4,95	FY890 f 7,50	6SK7M f 4,75
AZ11 f 4,-	ECC00 f 5,10	EF98 f 3,50	PAB380 f 3,75	QA2 f 4,75	6SN7 f 4,75
AZ41 f 2,50	ECC01 f 3,75	EF183 f 4,75	PC86 f 5,10	OB2 f 4,75	6SQ7gt f 4,25
AZ30 f 5,25	ECC02 f 3,40	EF184 f 4,75	PC88 f 5,50	OB3 f 4,25	6U8 f 6,75
DAF40 f 5,93	ECC03 f 3,40	EF904 f 6,75	PC92 f 2,75	OD3 f 5,25	6V8gt f 2,75
DAF91 f 3,-	ECC04 f 4,10	EF1200 f 5,25	PC93 f 6,25	OZA f 4,-	6X3gt f 3,-
DAF92 f 3,-	ECC05 f 3,40	EH00 f 3,10	PC97 f 5,-	UAA91 f 2,50	12A8B f 2,75
DAF96 f 3,25	ECC06 f 7,50	EK90/ f 3,10	PC900 f 5,10	UABC80 f 3,75	12A78 f 3,40
DC90 f 4,-	ECC08 f 5,75	6BE6 f 4,50	PCC84 f 4,10	UAF42 f 4,10	12AU6 f 3,40
DC98 f 4,-	ECC09 f 4,75	EL3 f 4,50	PCC85 f 3,40	UBC41 f 4,10	12AV8 f 3,40
DF07 f 4,-	ECC10 f 5,75	EL5 f 4,50	PCC86 f 5,75	UBC81 f 2,75	12BA6 f 3,75
DF91 f 3,50	ECC10 f 5,75	EL12 f 10,50	PCC89 f 5,75	UBF80 f 3,10	12BE6 f 5,50
DF92 f 2,75	ECF80 f 4,75	EL34 f 6,75	PCC189 f 5,75	UBF89 f 3,40	12E5 f 5,50
DF96 f 3,50	ECF82 f 5,75	EL36 f 4,50	PCC805 f 7,-	UBL1 f 8,50	12KAM f 5,50
DK40 f 5,50	ECF83 f 5,75	EL41 f 4,50	PCC800 f 7,-	UBL21 f 7,25	12SA7gt f 4,50
DK91 f 3,75	ECF88 f 4,10	EL42 f 4,10	PCF90 f 4,10	UC92 f 3,-	12SK7gt f 4,50
DK92 f 3,75	ECF200 f 5,50	EL41 f 4,75	PCF82 f 4,75	UCC86 f 3,40	12SL7gt f 6,50
DK96 f 3,75	ECF201 f 5,50	EL42 f 4,10	PCF88 f 4,25	UCH21 f 4,50	12SN7 f 4,75
DL41 f 4,75	ECF801 f 4,90	EL43 f 4,10	PCF87 f 7,25	UCH42 f 4,50	12SQ7gt f 4,-
DL44 f 4,25	ECH3 f 8,-	EL84 f 3,25	PCF200 f 5,75	UCB11 f 3,40	12AY7 f 8,95
DL67 f 4,25	ECH4 f 8,-	EL86 f 3,40	PCF201 f 5,75	UCL61 f 5,75	13D3 f 5,-
DL91 f 3,-	ECH21 f 4,75	EL90/ f 3,40	PCF800 f 7,-	UCL82 f 5,75	2A25 f 5,50
DL92 f 3,75	ECH22 f 4,50	6AQ5 f 3,40	PCF801 f 4,90	UCL83 f 5,25	35C5 f 5,95
DL84 f 3,75	ECH81 f 3,40	EL91 f 3,40	PCF802 f 4,50	UF41 f 4,10	35W4 f 3,-
DL85 f 3,75	ECH83 f 3,40	EL83 f 3,40	PCF803 f 5,25	UF42 f 4,75	35Z3gt f 3,25
DL98 f 3,75	ECH84 f 3,40	EL600 f 6,75	PCF805 f 6,-	UF60 f 3,40	35Z4gt f 3,25
DM70 f 3,-	ECH200 f 4,25	EL503 f 9,-	PCF808 f 7,-	UF85 f 3,40	35Z5 f 2,75
DM71 f 3,-	ECL11 f 7,60	EL504 f 12,50	PCH200 f 4,25	UF89 f 3,10	50B5 f 4,25
DY31 f 4,50	ECL81 f 3,75	EL505 f 12,50	PCL81 f 5,75	UL41 f 4,50	60C3 f 3,50
DY38 f 3,75	ECL82 f 4,50	EL508 f 9,75	PCL82 f 4,50	UL44 f 3,40	60L6gt f 4,-
DY86 f 3,75	ECL84 f 4,75	EL509 f 12,50	PCL84 f 4,75	UM11 f 4,75	85V f 4,50
DY87 f 3,75	ECL85 f 4,50	EL180 f 6,75	PCL85 f 4,50	UM80 f 3,40	117Z3 f 4,50
DY88 f 3,75	ECL86 f 4,50	EM4 f 6,50	PCL86 f 4,50	UM81 f 3,40	807 f 6,75
DY89 f 3,75	ECL87 f 4,50	EM11 f 5,-	PCL88 f 4,50	UM84 f 4,10	2050 f 9,75
E88CC f 3,50	ECL113 f 8,-	EM71 f 5,75	PCL200 f 5,25	UM85 f 3,65	6096 f 5,25
EAA91/ f 2,50	ECL200 f 7,50	EM71A f 5,75	PD500 f 13,50	UY1N f 4,10	5879 f 9,50
EAB280 f 3,75	ECLL800 f 7,25	EM72 f 5,75	PFL200 f 5,25	UY11 f 4,25	6973 f 7,-
EAC91 f 5,-	EF0 f 6,75	EM80 f 3,25	PF83 f 4,50	UY42 f 2,60	7025 f 6,25
EAF42 f 4,10	EF20 f 6,-	EM81 f 3,40	PF88 f 3,50	UY82 f 2,75	7189 f 6,75
EAF901 f 3,90	EF40 f 4,75	EM84 f 4,10	PL21 f 5,-	UY83 f 2,50	6201 - f 6,-
EAM86 f 5,50	EF41 f 4,10	EM87 f 4,10	PL36 f 5,50	UY89 f 2,50	ECC81SQ f 6,-
EBC3 f 4,75	EF42 f 4,10	EM900 f 6,-	PL41 f 4,75	U4 f 3,-	35L6 f 5,-
EBC4 f 4,10	EF43 f 4,25	EV81 f 4,10	PL42 f 4,10	U5 f 3,25	117N7 f 4,50
EBC81 f 2,75	EF48 f 6,-	EY80 f 2,75	PL43 f 4,10	U4A f 2,50	6C3 f 6,-
EBC90 f 3,25	EF51 f 6,-	EY81 f 3,-	PL44 f 3,40	U74 f 3,75	5Y3 f 2,25
EBC91 f 3,-	EF55 f 6,-	EY82 f 3,-	PL95 f 4,-	UX4g f 3,75	EZ3- f 4,50
EBF7 f 6,75	EF80 f 3,40	EY83 f 3,50	PL500 f 6,75	6AN8 f 6,75	6K7 f 1,95
EBF80 f 3,10	EF83 f 3,40	EY84 f 3,40	PL504 f 6,75	6BJ6 f 5,50	6K9 f 1,95
EBF83 f 3,50	EF85 f 3,40	EY86/87 f 3,75	PL505 f 12,50	6CA f 2,75	12V8 f 4,75
EBF89 f 3,40	EF86 f 3,40	EY88 f 3,75	PL508 f 6,75	6CB6 f 4,75	25Z6 f 4,75
EBL1 f 7,75	EF89 f 3,10	EY90 f 3,25	PL509 f 12,50	6CG7 f 4,75	6BB f 1,95
EBL21 f 4,75	EF91 f 4,50	EZ12 f 6,50	PL805 f 4,50	6CY7 f 6,50	3BA3 f 3,50
EC8 f 5,10	EF92 f 4,50	EZ40 f 2,75	PLL80 f 6,-	6E07 f 7,-	35C3 f 4,-
EC88 f 5,50	EF93/ f 3,10	EZ41 f 2,75	PM84 f 4,10	6JMM f 4,75	6X4 f 2,10
EC90/ f 3,75	6BA6 f 3,10	EZ42 f 2,75	FY80 f 2,75	6J7M f 6,50	6X2 f 5,75
6CA f 3,75	EF94/ f 3,10	EZ86 f 2,40	FY81 f 2,-	6L6gt f 6,90	6H0 f 2,50



Stereoloopwerk compleet met band en netvoeding (110 volt) f 325,-

(zie voor een complete beschrijving juli-nummer ELEKTUUR 1969.)



Toeberehen Schaub Stereo center.

- no. 1. Sporenafdekschaal . . . f 6,50
- no. 2. Druktoetsafdekplaatje . . . f 2,50
- no. 3. Houten voorfront om zelf kast te maken . . . . . f 9,50
- no. A. Verhuistrafo 110/220 V - 100 VA . . . . . f 12,50
- no. B. Emittervolger . . . . . f 13,75
- Stereo-aansluitkabel met passende pluggen op center, 2 m lang . . . . . f 5,75
- no. C. Schakelaar . . . . . f 2,50

**MAANDAGS GESLOTEN**

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## EXTRA SPECIAAL AANBIEDING TTL IC's merk I.T.T.

Mic 7400		Mic 7440	
Mic 7401		Mic 7450	
Mic 7405		Mic 7453	
Mic 7410		Mic 7460	
Mic 7420		Mic 7472	
Mic 7430		Mic 7474	
per stuk	f 1,20	p. 100 st.	f 80,—
p. 10 st.	f 10,—	per 1000 stuks op	
		aanvraag	
Mic 930		Mic 944	
Mic 932		Mic 945	
Mic 933		Mic 962	
Mic 936			
per stuk	f 1,50	p. 100 st.	f 100,—
p. 10 st.	f 12,50		

## IC's

CO3012	f 8,75	TA900	f 9,50
CA3014	f 14,25	TA920	f 9,50
CA3018	f 7,85	TA930	f 9,50
CA3020	f 12,40	OM161	f 10,70
CA3028	f 7,—	μL709	f 2,45
CA3046	f 6,50	μL723	f 8,40
TA151	f 3,90	μL741	f 2,95
TA263	f 5,80	μL900	f 3,70
TA293	f 6,—	μL914	f 3,70
TA310	f 6,35	μL923	f 6,75
TA640	f 16,30		

## Transistoren

40233	f 2,85	40363	f 11,25
40310	f 4,80	40364	f 21,45
40314	f 3,80	40406	f 6,70
40316	f 4,80	40407	f 4,—
40317	f 3,80	40408	f 5,30
40319	f 4,50	40409	f 5,60
40360	f 4,20	40410	f 5,90
40361	f 4,65	40411	f 22,80
40362	f 5,10		
AC107	f 2,90	AD136	f 2,75
AC117	f 2,20	AD138	f 8,50
AC122	f 1,60	AD148	f 4,—
AC124	f 2,40	AD149	f 3,30
AC125	f 1,30	AD150	f 3,50
AC126	f 1,30	AD152	f 1,95
AC127	f 1,30	AD155	f 1,95
AC127-01	f 1,40	AD181	f 2,25
AC128	f 1,40	AD162	f 2,75
AC128-01	f 1,60	AD164	f 3,45
AC131	f 1,50	AD165	f 3,45
AC132	f 1,40	ADY22	f 3,50
AC151	f 1,20	AF106	f 2,95
AC152	f 1,40	AF109	f 2,95
AC153	f 1,20	AF114	f 2,80
AC172	f 1,75	AF115	f 2,60
AC175	f 2,20	AF116	f 2,40
AC176	f 2,—	AF117	f 2,25
AC186	f 1,20	AF118	f 2,50
AC187	f 1,40	AF121	f 2,50
AC187/01	f 1,60	AF124	f 2,50
AC188	f 1,40	AF125	f 1,90
AC188/01	f 1,50	AF126	f 1,90
ACY23	f 1,20	AF127	f 1,70
AD131	f 3,75	AF136	f 1,50
AD133	f 5,50	AF139	f 2,95

AF178	f 4,—	BF225	f 2,25	MP6534	f 3,60	2N4870	f 3,50
AF179	f 3,90	BF227	f 3,35	2N404	f 1,80	2N4918	f 10,75
AF180	f 5,—	BF228	f 2,35	2N696	f 1,50	2N4921	f 8,75
AF181	f 3,50	BF230	f 2,10	2N706	f 1,70	2N4991	f 3,25
AF185	f 3,75	BF240	f 1,95	2N708	f 1,60	2N5034	f 6,35
AF186	f 2,95	BF241	f 1,90	2N918	f 3,50	2N5036	f 6,90
AF239	f 2,95	BF245	f 2,70	2N1304	f 1,50	2N5062	f 4,50
ASY26	f 2,50	BF247	f 3,30	2N1305	f 1,50	2N5172	f 1,50
ASY27	f 3,60	BF254	f 1,55	2N1613	f 1,50	2N5219	f 1,50
AUY22	f 15,—	BF255	f 1,65	2N1711	f 1,50	2N5220	f 1,50
BC107	f 0,80	BF256	f 2,65	2N1893	f 3,50	2N5221	f 1,50
BC108	f 0,80	BF258	f 3,75	2N2102	f 2,55	2N5222	f 1,50
BC109	f 0,80	BF297	f 3,—	2N2219	f 1,80	2N5223	f 1,50
BC112	f 2,85	BF299	f 4,—	2N2221	f 1,80	2N5224	f 1,50
BC125	f 1,75	BF310	f 1,95	2N2222	f 1,50	2N5225	f 1,50
BC132	f 1,35	BF314	f 2,55	2N2904	f 1,65	2N5226	f 1,50
BC140	f 1,95	BF341	f 1,50	2N2905	f 1,75	2N5227	f 1,50
BC141	f 2,25	BF357	f 4,95	2N2915	f 46,—	2N5228	f 1,50
BC147	f 0,60	BF384	f 1,50	2N2926-or	f 1,50	2N5293	f 4,75
BC148	f 0,60	BFX40	f 5,50	2N2926-gr.	f 1,50	2N5495	f 5,70
BC149	f 0,60	BFX41	f 5,—	2N3053	f 1,80	2N5496	f 5,70
BC157	f 0,80	BFY39/2	f 2,50	2N3054	f 5,75	OC44	f 1,50
BC158	f 0,80	BFY56	f 3,50	2N3055	f 3,50	OC45	f 1,50
BC159	f 0,80	BFY64	f 2,25	2N3405	f 3,10	OC47	f 1,—
BC160	f 2,30	BFY72	f 2,25	2N3417	f 2,75	OC58	f 2,75
BC161	f 2,60	BSX29	f 2,70	2N3638	f 1,90	OC59	f 2,75
BC177	f 0,90	BSX39	f 2,40	2N3702	f 1,—	OC60	f 2,75
BC178	f 0,90	BSY44	f 2,50	2N3703	f 1,—	OC71	f 1,25
BC179	f 0,90	BSY46	f 2,50	2N3704	f 1,—	OC72	f 1,20
BC182	f 0,95	BSY51	f 2,60	2N3707	f 1,—	OC74	f 1,20
BC192	f 1,50	BSY52	f 2,60	2N3819	f 2,70	OC75	f 1,50
BC212	f 1,25	BSY53	f 2,85	2N3866	f 15,—	OC76	f 1,20
BC407	f 0,70	BSY54	f 2,70	2N3903	f 2,80	OC79	f 1,20
BC408	f 0,70	BSY55	f 3,50	2N3904	f 3,30	OC304	f 1,50
BC409	f 0,70	BSY56	f 5,75	2N3905	f 3,30	OC305	f 1,50
BD115	f 4,90	VSY72	f 2,50	2N3906	f 3,30	OC440	f 1,50
BD121	f 5,—	BSY73	f 2,50	2N4036	f 5,50	TF78/30	f 1,50
BD124	f 5,80	BSY74	f 2,50	2N4037	f 4,50	TF80/30	f 4,75
BD137	f 3,70	BSY75	f 2,50	2N4124	f 3,—	TF80/60	f 5,75
BD138	f 4,—	BSY76	f 2,50	2N4126	f 3,—	TP107	f 0,80
BDY17	f 6,50	BSY77	f 2,85	2N4347	f 14,25	TP108	f 0,80
BF110	f 3,85	BSY78	f 2,85	2N4369	f 3,50	TP109	f 0,80
BF111	f 2,15	BSY79	f 2,50				
BF115	f 3,75	BSY80	f 2,20	<b>Silicium- en germaniumdioden</b>			
BF121	f 2,50	BSY81	f 3,—	AA111 = OA172	BA111	f 0,50	
BF123	f 2,50	BSY82	f 3,60	AA119	BA114	f 1,—	
BF125	f 2,50	BSY83	f 3,80	AA132 = OA150	BA117	f 0,50	
BF127	f 2,50	BSY84	f 4,60	AA133 = OA161	BA145	f 1,35	
BF167	f 2,50	BSY85	f 5,50	AA134 = OA174	BA148	f 1,20	
BF173	f 2,50	BSY86	f 7,—	AA138 = OA160	BY100	f 1,75	
BF177	f 3,—	BSY87	f 3,75	AAY22	BY114	f 1,80	
BF178	f 3,50	BSY88	f 4,50	OA70	BY118	f 5,40	
BF179	f 4,—	BSY90	f 2,85	OA72	BY122	f 2,85	
BF180	f 4,—	BSY127	f 3,50	OA73	BY123	f 3,10	
BF181	f 4,—	MD7011	f 11,50	OA79	BY126	f 1,20	
BF182	f 4,—	MJE340	f 6,—	OA81	BY127	f 1,75	
BF183	f 4,—	MJE370	f 6,—	OA85	BY140	f 7,90	
BF184	f 2,15	MJE371	f 8,—	OA90	BY147	f 12,50	
BF185	f 2,40	MJE520	f 6,60	OA95	BYX10	f 1,50	
BF186	f 3,75	MJE521	f 11,—	Al deze typen			
BF194	f 1,90	MP500	f 36,—	per stuk	f 0,50		
BF195	f 1,90	MPF102	f 3,30	BA100	f 1,—	OA202	f 1,20
BF196	f 1,90	MPF103	f 3,30	BA102	f 1,—	IN4189	f 1,50
BF197	f 1,90	MPF104	f 3,75	BA110	f 1,95		
BF198	f 1,85	MPF105	f 3,75	<b>Gasevulde diode</b>			
BF199	f 1,85	MPS3394	f 1,80	ZA1002	f 1,50		
BF200	f 3,50	MPS3707	f 1,90				
BF223	f 2,20	MPS6517	f 1,50	<b>Nieuw.</b>			
BF224	f 2,25	MPS6531	f 3,30	Digitale Indicator type 3015 f 15,—			

**I.C. Counter SET**

1 x SN7041	f 6,95
1 x SN7075	f 6,85
1 x SN7090	f 7,15
TEL buis ZM1000	f 12,50
Voet voor ZM1000	f 1,75

**TV-dioden**

TV hoogsp. diode TV18K	f 6,25
E250C500	f 1,50
10 stuks	f 12,50
100 stuks	f 100,—
hoogspanningsdiode 1N4007	
750/1000 V, 750 mA	f 1,—

**Silicium-gelijkrichtcellen**

B40C2200	f 2,95	B80C5000	f 6,90
B80C400	f 2,95	B100C2000	f 5,70
B80C2200	f 3,95	B400C2000	f 7,20

**Vlakcellen**

B30C100/150	f 1,25
B30C150/250	f 1,50
B30C300/500	f 1,75
B30C450/700	f 3,—
B30C600/1000	f 3,25
B60C400	f 2,75
B150C60	f 1,25
C150C100	f 1,25
B250C75	f 2,50
B250C100	f 2,75
B250C125	f 4,50
V503 - 50 V - 200 mA	f 0,95

idem 400 mW per stuk . . . f 2,25

Z1	Z8	Z14
Z3	Z9	Z15
Z4	Z10	Z16
Z5	Z11	Z18
Z6	Z12	Z20
Z7	Z13	Z22

idem 10 W per stuk . . . f 3,75

ZL1	ZL8	
ZL3	ZL9	ZL56
ZL5	ZL10	ZL68
ZL6	ZL12	ZL120
ZL7	ZL15	



**Diverse transformatoren**

- No. 1. Voedingstrafo, AD9026. Prim. 110/220. Sec. 2 x 280 V 90/130 mA; 1 x 4-5 V, 1 A; 1 x 6,3 V; 1,1 A; 1 x 6,3 V, 3,5 A . . . f 13,95
- No. 2. Uitgang 2 x AC188 of 128 op 1 x AC188. AD9051 . . . f 2,—
- No. 3. Drivertrafo AD9050. 1 x AC125 op 2 x AC188 of AC128 . . . f 1,75
- No. 4. Uitgang AD9057. 7000 op 3 en 5 Ω . . . f 3,95
- No. 5. Uitgang AD9010. 9000 op 3 en 5 Ω . . . f 3,25
- No. 6. Laagvoltrafo AD9017. Prim. 2 x 110 V. Sec. 6,3 V, 3 A . . . f 4,50
- No. 7. Idem. Prim. 220 V, Sec. 12 V, 6 A . . . f 8,50
- No. 8. Idem. Prim. 220 V. Sec. 24 V, 2 A en 6,3 V, 1 A . . . f 9,50
- Trafo. Prim. 220 V. Sec. 4 x 24 V, 1,5 A . . . f 27,50
- Trafo. Prim. 220 V, Sec. 2 x 12 V, 3 A en 2 x 15 V, 3 A . . . f 27,50

**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
- 220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18 24 V, 2 A . . . f 13,75
- 220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A . . . f 13,75

**Laagvolt trafo's**

- Prim. 0 - 220 V
- Type 618/5
- 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 V, 5 A . . . f 16,50

**Type 624/5**

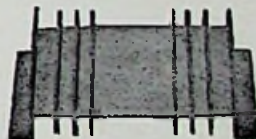
- 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A . . . f 19,25
- Type 624/10
- 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 10 A . . . f 30,25
- Type 6666/6
- 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V, 6 A
- 0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 - 225 V . . . f 21,50

**Speciale aanbieding laagvolt printtrafo's**

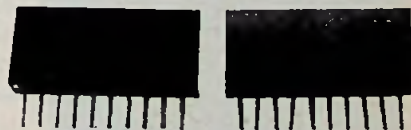
- prim. 220 V
- NTR 100, sec. 0-6 en 0-6-18 V 4 VA . . . f 7,90
- NTR 115, sec. 0 - 12 V 1,5 VA . . . f 7,—
- NTR 207, sec. 12 V + 300 mA . . . f 4,95
- NTR 208, sec. 2 x 6 V 300 mA . . . f 5,50
- NTR 209, sec. 2 x 12 V 150 mA . . . f 6,10
- NTR 220, sec. 2 x 6 V 1 A . . . f 5,70
- NTR 105, prim. 0-110-220 V; sec. 0-18-36 V, 4 VA . . . f 7,20
- NTR 110, prim. 0-220 V; sec. 24-0-24 V, 4 VA . . . f 6,90

**Type 2424/2**

- 0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 - 25 V, 2 A . . . f 18,20
- Trafo, prim. 220, sec. 2 x 12 V, 30 VA . . . f 9,50



- Koelelementen, 37 mm breed f 1,75
- 50 mm breed . . . f 2,—
- 75 mm breed . . . f 2,25
- 100 mm breed . . . f 2,50



**CIRCUIT BLOCK's**

- Type 00 2.3 P 101 Twin gates Three pos. inputs
- 01 22 P 101 Twin gates Two neg. inputs
- 02 2.3 N 101 Twin gates Three neg. inputs
- 04 2 PL 201 Twin gates Twin pulse logic
- 07 F.F. 2 Flip Flop
- per stuk . . . f 0,85
- 10 stuks . . . f 7,50
- 100 stuks . . . f 65,—

**EXTRA SPECIALE AANBIEDING**

**DIODEN en TRANSISTOREN**

**Germaniumdioden**

- zakje 100 stuks . . . f 4,50
- zakje 1000 stuks . . . f 37,50

**Siliciumdioden**

- zakje 100 stuks . . . f 5,50
- zakje 1000 stuks . . . f 47,50

**Germaniumtransistoren (AF135)**

- zakje 100 stuks . . . f 8,50
- zakje 1000 stuks . . . f 75,—

Deze dioden en transistoren zijn niet GETEST.

Wij leveren u alle Löwe-trafo's

**Zenerdioden 250 mW per stuk f 1,75**

ZG3,9	ZG22	OA126/18
ZG4,7	ZG33	BZY18
ZG6,8	OA126/12	BZY19
ZG12	OA126/14	BZY20

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



**Koelvin**  
voor To 3  
o.a. voor  
2N3055 enz.  
f 2,25

## EXTRA SPECIALE AANBIEDING

Fabrieksnieuwe gestempelde transistoren (geen uitschot). Fabrikaat ITT (Engeland). (Een goede aanbieding voor scholen enz.).

**PNP germanium**  
10 stuks TK22 =

10 stuks TK36 = ACY31

10 stuks ACY28 = ASY26

10 stuks ACY28 = AC122

totaal 30 stuks . . . . . f 9,50

300 stuks . . . . . f 85,—



## EXTRA SPECIAAL LUIDSPREKER BOX

10 W 5 Ω

afm. 31 × 18 × 10 cm per st. f 35,—

kleur notenmat, 2 stuks . . . f 65,—

## EXTRA SPECIAAL

**LUIDSPREKERS** voor AUTO-RADIO's nieuw verpakt in doos in de volgende typen.

voor de lage prijs van f 9,95 per stuk.

Opel Rekord - Record 1700 - L - L6 - Coupé caravan no. 004

Opel Kapitän - Admiral - Diplomat no. 005

Mercedes Benz; 190-220/220SE - 200 - 230 - 230S no. 008

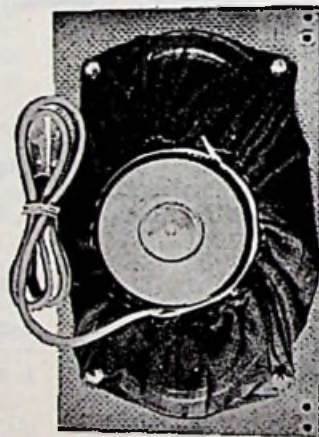
BMW 1500 - 1600 - 1800 - 1800 TI no. 009

Fiat 1500 C 65 - 1500 - 1500 CTS no. 010

DKW F102 AUDI no. 018

NSU 110 no. 25

Handelaren en wederverkopers bij afname van 20 stuks 25 procent korting



Luidsprekers, no. 4, HECO, 6 W, 5 Ω. Afm. 130 × 250 mm f 11,—

no. 5, Lorenz, LPF 13 × 18 cm, 5 Ω, 3 W . . . . . f 8,50

en idem LPF 15 × 21 cm, 5 Ω, 3 W . . . . . f 9,50

no. 6, HECO, 6 W, 5 Ω, afm. 15 × 26 cm . . . . . f 12,50

Heco drukkamerluidspreker, 5 Ω, 1 W . . . . . f 6,50



**Speciale luidspreker-aanbieding.**

A 3. AD4080 Z25 25 Ω, 3 W, 105 mmØ, diep 40 mm, p. stuk . . . . . f 3,75

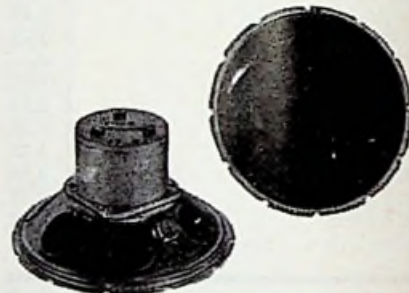
per 10 stuks . . . . . f 32,50

per 100 stuks . . . . . f 250,—

B 2. AD2400HZ. 25 Ω, 3 W, diameter 105 × 105 mm, per stuk . . . . . f 4,95

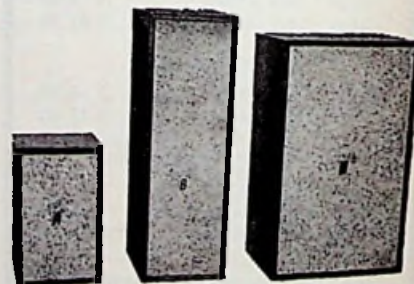
per 10 stuks . . . . . f 39,50

per 100 stuks . . . . . f 295,—



Philips-luidspreker, type 9766, 5 Ω, 3 W, 130 mm rond, zeer geschikt als hoogtoon-LS . . . f 6,50

Luidspreker, AD2700AM, 800 Ω, 3 W . . . . . f 8,95



**Lege luidsprekerboxen** om naar eigen keuze te maken.

No. A. PA6, 6 liter, 25 × 16 × 15 cm . . . . . f 37,20

No. A. PE16, 16 liter 50 × 17 × 19 cm . . . . . f 51,—

No. C. PC25, 25 liter, 46 × 28 × 19 cm . . . . . f 54,75

Idem PB13, 13 liter, 40 × 25 × 13 cm . . . . . f 41,90

Idem PD36, 36 liter, 60 × 30 × 20 cm . . . . . f 59,25



Type	Anodewikkeling		Gloeidraad		Prijs
	V	mA	V	A	
NTR 1	1 × 250	30	4/6,3	1,5	f 11,20
NTR 2	1 × 250	50	4/6,3 6,3	0,6 1,2	f 11,20
NTR 3	1 × 250/300	85	4/6,3	3	f 14,75
NTR 3a	1 × 250	85	6,3 6,3	2 1	f 14,75
NTR 4	1 × 250/300	130	4/6,3	4,5	f 19,—
NTR 4a	1 × 250	130	6,3 6,3	2,5 2	f 19,—
NTR 5	1 × 250/300	200	6,3 6,3	2,2 4	f 25,40
NTR 6	2 × 250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	f 16,75
NTR 6a	2 × 250	60	6,3 6,3	2 0,7	f 16,75
NTR 7	2 × 250/300	75	4/6,3 4/6,3	1 3/2	f 20,—
NTR 8	2 × 250/300	100	4/6,3 4/6,3	2,5 5/2,5	f 25,90
NTR 9	2 × 250/300	150	4 4/6,3/12,6	2,2 4/3/2	f 29,50
NTR 10	2 × 250	200/150	4/6,3 4/6,3	6/6	f 34,15
NTR 11	2 × 350/400/500	60	4 4/6,3/12,6	1,1 4/3/2	f 26,80
NTR 12	2 × 500	150	4/5 6,3	4 4	f 34,15
NTR 13	2 × 800	300			f 58,25
NTR 14	2 × 750/1000	250/200			f 58,25
NTR 15	1000/1500/2000	10	4/6,3/12,6	1/0,7/0,3	f 29,40
NTR 16	1 × 270	100			f 32,45
NTR 16	1 × 270	100	6,3	5	
NTR 17	2 - 350 - 400	250	4 - 5 - 2 × 6,3	4 × 5	f 32,45

### Trafo's voor transistor-omvormer

GWT6,	2 W,	6-220 V,	500 Hz f	9,90
GWT7,	5 W,	6-220 V,	500 Hz f	9,90
GWT8,	10 W,	6-220 V,	50 Hz f	12,40
GWT9,	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

Wij leveren u alle Löwe-trafo's

### Smooerspooelen

Type	mA	Gelijk-stroomweerstand	Hy	Prijs
ND1	30	800	15	f 3,30
ND2	50	500	12	f 4,15
ND3	5	300	10	f 5,70
ND4	100	200	10	f 5,90
ND5	125	160	10	f 7,10
ND6	200	60	6	f 9,10
ND7	500	20	2	f 9,50
ND8	100	4	0,4	f 10,—

### Uitgangstrafa's

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	Prijs
AU1	0,5	10	4	f 5,—
AU2	3,0	7/12,5/15,0	5/15	f 5,80
AU2a	6,0	9	5/15	f 5,80
AU3	6,0	4/5,2/7,0	5/15	f 6,90
AU3a	6,0	2,3/3,5/4,5	5/15	f 6,90
AU4	10	2,3/3,5	5/15	f 9,10
AU4a	10	3,0/4,5	5/15	f 9,10

### Gelijkrichter- en gloeistroomtransformatoren

Type	Primair volt	Secundair volt	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,—
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,—
LH13	220	4-6-8-10-12-14 16-18-20-24	4 f 23,50

### Lijntransformatoren

Type	VA	Primair kΩ	Sec. Ω	Prijs
ZU5	10	0,4/0,8/1,25/1,65	4-15-200	f 12,40
ZU6	6	0,2/0,4/0,8	5	f 9,35
ZU7	10	0,2-0,4-1-2-3 3,5-4-5-6-7-10-15	4-6-15	f 30,70
100 V-type				
ZU71	3	0,3-6,6-13,2	5	f 5,80
ZU72	4	2,5-5-10	5	f 6,95
ZU73	6	1,65-3,3-6,6	5	f 8,25
ZU74	8	1,25-2,5-5	5	f 14,—
ZU75	10	1-1,33-2-4	5	f 18,20

### Balansuitgangstrafa's

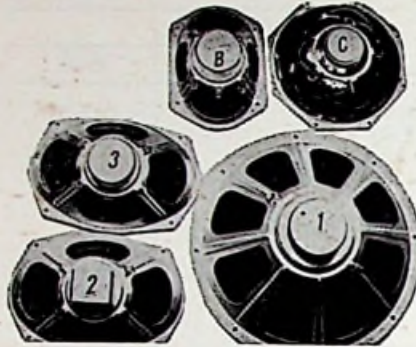
Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Prijs
Gü6a	8,0	2 × 5	5/15 f 14,—
Gü6b	8,0	2 × 2,5	5/15 f 14,—
Gü8	15	2 × 4	5/15 f 17,80
Gü8a	15	2 × 2,25	5/15 f 17,80
Gü10	30	2 × 2,5	5/15/100 V f 36,—
Gü11	50	2 × 2,5	5/15/100 V f 41,50
Gü11a	50	2 × 1,4	5/15/100 V f 41,50
Gü11b	50	2 × 1,7	5-15-100 V f 41,50
Gü11c	50	2 × 1,95	5-15-100 V f 41,50
Gü12	100	2 × 5,5	5/15/100 V f 82,50
Gü12a	100	2 × 2,5	5/15/100 V f 82,50
Gü12b	100	2 × 2	5/15/100 V f 82,50

# RADIO-SERVICE

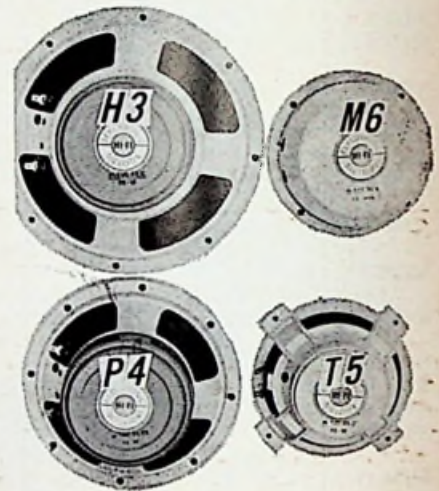
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



model	type	$\Omega$	W	afmeting	frequentie	prijs
no. 1	AD4201M	5	10	314		f 29,50
no. 2	AD3690	5	6	160 x 233		f 8,95
C	AD7060 = AD3701M -					f 19,50
D	AD3386H	25	3	205 x 82		f 8,95
E	AD3460	5	3	117 x 92		f 6,95
G	AD3570	5	3	183 x 133		f 8,95
H	AD3464X	5	6	117 x 92		f 8,95
K	AD3386RY	4	3	184 x 82		f 8,95
L	AD1300	3	2	92 x 92		f 3,50
M	AD2400	25	2	100		f 4,95
P	AD3417s	3	1	105		f 3,50
S	AD2319	8	2	80		f 4,95
T	AD2218z	8	0,3	52		f 2,25
W	AD3316s	8	1	80 x 80		f 2,75
50	M320	4/8	50	320	50 Hz - 6 kHz	f 140,—
38	M250-38C	4/8	30	270	45 Hz - 8,5 kHz	f 63,—
32	M250-32C	8	15	270	25 Hz - 3 kHz	f 39,50
10	14TW	8	10	130	1,5 kHz - 20 kHz	f 15,50



## Speciaal trafo's van Löwe.

NTR 201. prim. 220. sec. 12-0-12 V, 1 A . . . . .	f 9,60
NTR 203. prim. 220. sec. 0-6-12-18-24-30 V, 3 A . . . . .	f 20,10
NTR 204. prim. 110 + 110 V sec. 24-0-24 V, 3 A . . . . .	f 29,—
NTR 204A. prim 110 + 110 V. sec. 33-0-33 V, 2,5 A . . . . .	f 30,—
NTR 205. prim 110 + 110 V. sec. 0-6-12-18-24-30-36 V, 2 A . . . . .	f 22,60

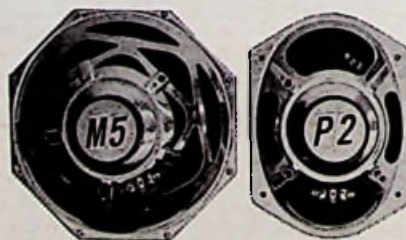


Heco luidspreker H. 4, afm. 240 x 70 mm, 5  $\Omega$ , 4 W . . . . . f 8,95

H. 3: M 200-32C FX/W woofer 30 W, 24 - 8000 Hz - 180 mm . . . f 42,50  
 Idem M 250-38B FX/W woofer 40 W, 22 - 6000 Hz - 264 mm . . . f 69,50  
 Idem M 320-50B FX/W woofer 50 W, 20 - 6000 Hz, 315 mm . . . f 140,—  
 P. 4 M 160-25CS FX/W woofer 25 W, 28 - 8000 Hz, 150 mm . . . f 37,50  
 T. 5 M 127-25C - 18 W, 40 - 15 000 Hz, 126 mm . . . . . f 33,50  
 M. 6 M 127-20B tweeter 40 W, 500 - 22 000 Hz . . . . . f 24,50

## EXTRA Speciaal aanbieding TELEFUNKEN TRAFO's

type 361 pri. 110/220 V sec. 15 V, 1,2 A . . . . .	f 6,95
type 15 pri. 110/220 V sec. 21 V, 1 A . . . . .	f 7,95
type 03 pri. 110/220 V sec. 10 V, 1 A . . . . .	f 5,95
type 02 pri. 110/220 V sec. 6 V, 500 mA . . . . .	f 2,95



Model M5 AD8080 x 4 6 W, 5  $\Omega$  " 200 mm . . . . . f 11,50

Model P2 AD5780 4 W, 5  $\Omega$ , afm. 183 x 133 mm . . . . . f 10,50

## Speciaal Luidsprekers

AD 9710 m 5  $\Omega$  10 W . . . . . f 39,50  
 AD 8080 m 4 of M 8 = 4 of 8  $\Omega$  6 W . . . . . f 12,50



Autoluidspreker, rooster, afstandbevestig. boutjes 100 x 100 mm . . . . . f 5,50

# „TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEX: 32358

## „SCHEIDINGS”-FILTER

- Type 2/15-30 2 wegs  
Scheidingsfrequenties 500 -  
500 Hz, 30 W max. . . . . f 16,50
- Type 3/15-30 3 wegs  
Scheidingsfrequenties 500 -  
5000 Hz 30 W max. . . . . f 17,50
- Type 3/60 3 wegs  
Scheidingsfrequentie 500 -  
5000 Hz, 60 W max. . . . . f 19,50
- Luidspreker 3-wegscheidings-  
filter van 6 tot 15  $\Omega$ , belast-  
baar tot 15 W . . . . . f 9,95



**PIONEER**  
„HIFI”  
L.S. KIT.  
40 W, 8  $\Omega$ , be-  
staande uit:  
Woofer:  
40 W,  
11 000 Gaub,  
220 000 maxwell  
diam. 310 mm.  
Medium: 6 W,  
11 000 Gaub,  
21 000 maxwell.

Range: afm. 150 x 90 mm.  
Tweeter: 10 W, 14000 Gaub  
33 000 maxwell, afm. 75 x  
75 mm, 3-wegscheidings-  
filter . . . . . f 140,—



**Stereo Hoofdteléfonos**  
No. 1 20 - 20 000 Hz, 800 mW,  
2 x 8  $\Omega$  . . . . . f 37,50  
Vol.regeling door middel van  
schuifpotm.  
No. 2 20 - 20 000 Hz, 2 x 250  
mW, 2 x 8  $\Omega$  . . . . . f 19,50  
No. 3 20 - 20 000 Hz, 2 x 250  
mW, 2 x 8  $\Omega$  . . . . . f 16,50

## 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

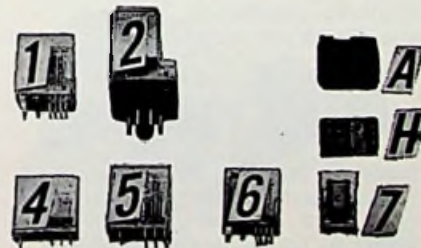
Balansuitgang 2 x EL84, sec.  
5  $\Omega$ , 15 W . . . . . f 8,50

„NIEUW” voor Elektuur I.C. FM-  
ontvanger  
T.B.A. 120 . . . . . f 3,50  
F.M. 4 . . . . . f 8,50  
Murata 10,7 m.c. . . . . f 3,95  
Print I.C. FM-ontvanger . . . f 3,50

Blaupunkt LS:  
120 mm rond 4 W 5  $\Omega$  . . . . . f 9,95  
200 x 95 mm vierkant . . . . . f 9,95  
Cond.: Ero Print p. st. f 0,75  
0,1  $\mu$ F 1000 V 10 st. f 5,—  
100 st. f 35,—  
1000 st. op aanvraag

Ass.: Soldeerlippen . . . . . f 1,—  
Nietjes

Schaalkernen 14 x 8 . . . . . f 0,75  
L.S. Kit 15 W - K.E.S.  
3 L.S. + 3 W filter  
Voorfront + L.S. doek . . . . . f 59,50  
Reed relais + spoel . . . . . f 2,95



No. 1 Gruner relais 4 x wis-  
sel, 4000  $\Omega$ , past in Siemens-  
voet . . . . . f 4,50

no. 2 Gruner relais 3 x wis-  
sel, spoel 220 V AC . . . . . f 5,50

idem 2 x wissel, 24 V AC

idem 3 x wissel, 110 V AC  
contacten 5 A

idem 2 x wissel, 220 V AC

No. 4 Kacarelais, 2 x wissel  
2950  $\Omega$  . . . . . f 3,75  
no. 5 Eurorelais, 6 x wissel,  
140 - 380 - 950 - 2100  $\Omega$  . . . . . f 4,50  
no. 6 Siemens kamrelais, 15 k

Luidsprekerdook 160 cm breed  
in 4 verschillende lichte kleu-  
ren, per meter . . . . . f 8,—



## Kontakt spuitbussen

160 cc inhoud

no. 60 f 6,— no. 100 f 3,—  
no. 61 f 5,— no. WL f 3,90  
no. 70 f 4,50 Fluid 101 f 6,—  
no. 72 f 7,50 no. 60  
no. 75 f 3,90 75 cc f 3,—  
no. 80 f 3,— no. 61  
75 cc f 2,70  
Löt lak 8K10, 450 cc . . . f 7,15  
Graphit Spray 33, 450 cc f 9,60

## Spuitbussen

VIDEO spray 75 cc . . . f 3,—  
idem 150 cc . . . . . f 6,—  
idem 450 cc . . . . . f 9,—  
SPRUHOL 150 cc . . . . . f 4,—



Telex  
bedienings unit  
3 x Hoekanker  
relais  
1 x Pol. relais  
f 27,50



TU-box voor de amateur . . . f 12,50



A. Dyn. microfoon, dump,  
met schak., 100  $\Omega$  . . . . . f 1,50  
B. Dyn. telefoon 100  $\Omega$ , per  
stuk . . . . . f 1,—

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

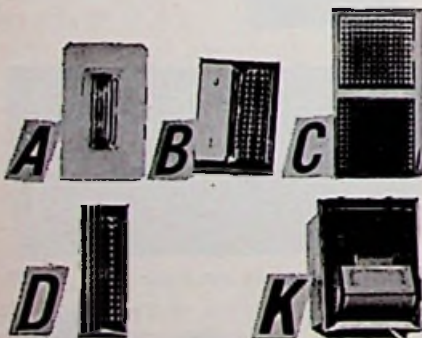
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

- 1 x wissel:
- 1 x maak 90 of 700 Ω: 6 x
- maak 700 Ω of 2 x 4000 Ω
- 2 x wissel - 280 - 700 - 2 x
- 1100 - 9000 Ω
- 3 x wissel, 2000 Ω per stuk . f 5,50
- 4 x wissel, 28 - 90 Ω
- 4 x maak + 1 x wissel, 25 Ω
- no. 7 Siemens Karten miniatuur relais, afm. 30 x 20 x 10 mm . . . . . f 4,50
- 2 x wissel, 300 Ω, 12 V
- idem polair 2 x wissel, 2 x 230 Ω . . . . . f 4,50
- no. A Voet voor Eurorelais . f 1,75
- no. H Voet voor Siemens relais in print of normaal . f 1,45
- Miniatuur relais 1 x wissel 2500 Ω-contacten 2 A, met stofkap, per stuk . . . . . f 0,25
- per 10 stuks . . . . . f 2,—
- Reed contacten, model MINI-3 mm Ø en 20 mm lang, 500 mA - 1000 V contacten . . . f 2,95
- Model Standaard, 5 mm Ø en 50 mm lang, 3 A - 2500 V contacten . . . . . f 3,95



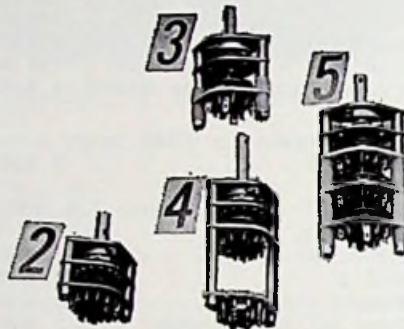
- Druktoetschakelaars**  
 model 3 eentoeets-netschak.,  
 2 x maak, knop bruin . . . . . f 1,95



- Signaallampen met en zonder schakelaar**
- A Neon rood, 220 V . . . . . f 1,95
  - B Schakelaar met neonlamp, 220 V . . . . . f 4,65
  - C Dubbelsignaallamp, rood/wit . . . . . f 1,75
  - D Neonlamp, rood, 220 V . . . f 2,50
  - K Neonlamp in schakelaar gebouwd, rood . . . . . f 5,70



- Diverse schakelaars**
- No. 4. Tuimelschakelaar, enkel om, 250 V, 3 A . . . . . f 1,50
  - No. 5. Tuimelschakelaar, dubbel om, 250 V, 6 A . . . . . f 2,50



- Extra Speciaal. Professionele schakelaars ITT.**
- No. 2 1 dek - 2 x 7 standen . f 3,50
  - No. 3. 1e dek - 2 x 3 standen, breek voor maak. HF materiaal . . . . . f 3,25
  - No. 4. 1 dek - 1 x 12 standen + draadsteun. HF materiaal f 4,50
  - No. 5. 3 deks - 2 x 3 standen, breek voor maakt. HF materiaal . . . . . f 4,50



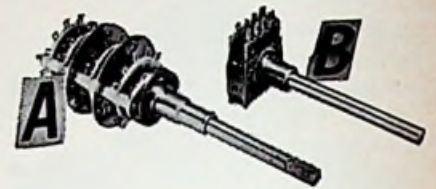
- Druktoets schakelaar, 6-toets, 4 x wissel per toets . . . . . f 4,95**



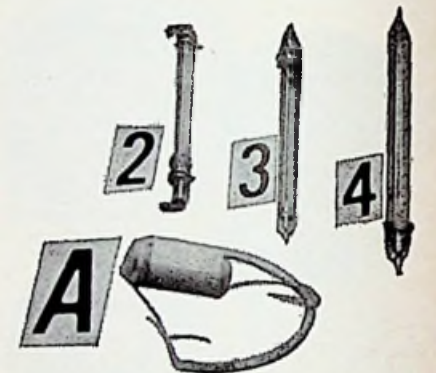
- model B. Philips dubbelom-schakelaar 250 V
- 2 A . . . . . f 2,95
- model W. drukschakelaar —
- 2 x maak . . . . . f 1,50
- model Z. drukschakelaar —
- aan/uit . . . . . f 1,25



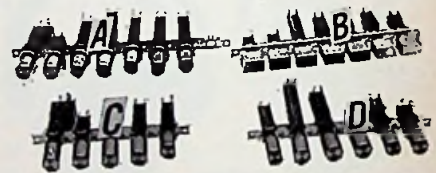
- model F. 1 x maak 250 V, 5 A f 1,50
- model Z. 1 x wissel 250 V, 15 A . . . . . f 1,95
- model O. miniatuur 20 x 10 x 5 mm, 1 x wissel, 250 V, 5 A . . . . . f 1,75



- Draaischakelaars**
- A 3 deks - 3 moeder - 3 standen - as 6 mm . . . . . f 2,95
  - B 2 deks - 1 moeder - 3 standen - as 6 mm . . . . . f 1,10



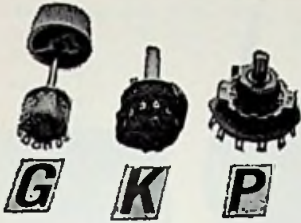
- Flitsbuizen, 500 V afmetingen**
- no. 1. 40 x 6 mm Ws 25 } à f 3,75
  - no. 2. 46 x 3,5 mm Ws 30 } p. stuk
  - A. Ontsteekspoel per stuk f 3,75



- Speciale aanbieding: (druktoetschakelaars). Chromkleurige toetsen 7 toets rond**
- A. 4 toetsen 6 x wissel
  - 1 toets 4 x wissel
  - 1 toets 2 x wissel
  - 1 x netschakelaar . . . . . f 4,50
  - 7 toets rechthoekig
  - B. 3 toetsen 6 x wissel
  - 2 toetsen 2 x wissel
  - 1 toets 8 x wissel
  - 1 toets 4 x wissel . . . . . f 3,50
  - 5 toets rond
  - C. 2 x toetsen 4 x wissel
  - 2 x toetsen 2 x wissel
  - 1 x netschakelaar . . . . . f 3,50
  - 6 toets rond
  - D. 2 x toetsen 4 x wissel
  - 2 x toetsen 4 x wissel
  - 1 x toets 6 x wissel
  - 1 x toets 8 x wissel . . . . . f 4,—

# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEX: 32358  
**N.V.**



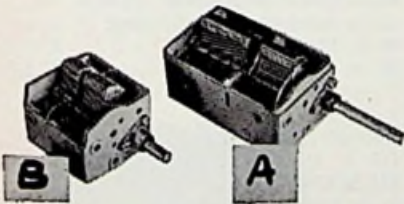
Sub. miniatuur-schak. draai met knop, as 4 mm, doorsnee 18 mm

- Model G. 1 × 5 standen of 1 × 7 of 1 × 9 of per stuk . . . f 3,25  
Model K schak. 1 × 12 standen, as 6 mm . . . . . f 1,95  
Model P schak. 2 × 5 standen as 6 mm . . . . . f 2,25

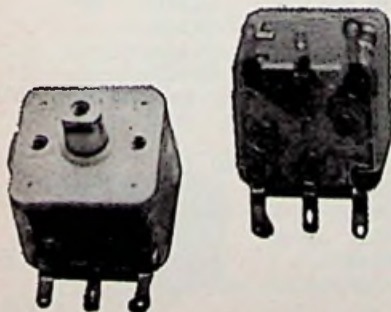


### Recorderkopjes

- model 1 Woelke-stereo opn./weergave, 200 Ω DC . . . . . f 5,75  
model 2 Bogen-halfspoor opn./weergave, 25 Ω DC . . . . . f 5,75  
model 3 Sneider-wiskop, halfspoor, 500 Ω DC . . . . . f 2,75  
model 4 Woelke-wiskop, 1 × ¼ spoor, 0,4 Ω DC . . . . . f 2,75



- Varco-condensatoren  
model B. ± 2 × 470 pF . . . . . f 0,95  
model A. idem . . . . . f 0,95



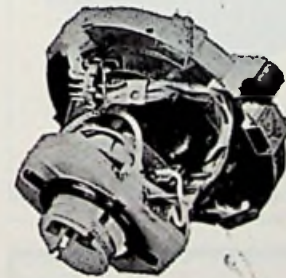
**ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN**



- Telefunken buizen FM tuner met buis ECC85, met schema Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos . . . f 2,50  
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk . . . . . f 1,—  
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75  
Afbuigunit, 100°, Lorentz, type AS110-1, nieuw . . . . . f 11,—



- Telefunken afbuigunit AE88/7-100 graden, nieuwste model . . . . . f 13,50



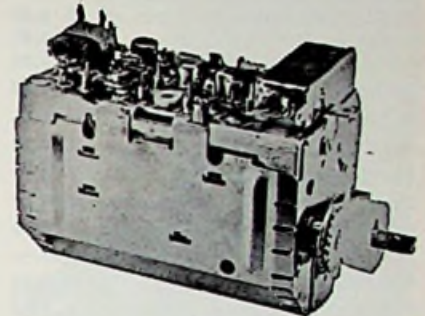
- Blaupunkt afbuigunit 110 graden type 2021/09Z . . . . . f 13,50

- Blaupunkt hoogspanningsvoet met kabels voor KTV . . . . . f 9,50

- Blaupunkt hoogspanningsunit 110 graden, typen TF2020/8Z, TF2020/9Z, TF2020/10Z, TF2027/2Z, per stuk, . . . . . f 17,50

- Beeldbuisvoet voor KTV op print gemonteerd met relais, R + C's . . . . . f 4,50

- Afstemcondensator AM + FM voor Japanse radio, enz., as 6 mm . . . . . f 1,75



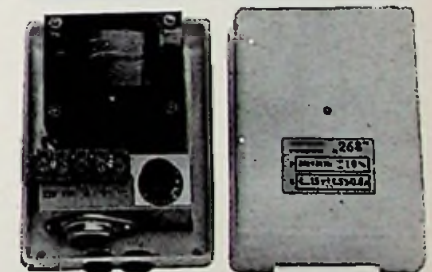
- Philips transistor VHF-kanalkiezer AT7632 . . . . . f 24,75

**KSB 5CPI, nieuw in doos . . . . . f 27,50**

### ALUMINIUMPLAAT

- 300 × 300 × 1,5 mm . . . . . f 2,75  
400 × 200 × 1,5 mm . . . . . f 2,75  
400 × 400 × 1,5 mm . . . . . f 4,25  
250 × 500 × 1,5 mm . . . . . f 4,—  
300 × 100 × 1,5 mm . . . . . f 1,—

- Normende VHF kan.kiezer met PCF80 en PCC88 . . . . . f 6,—



- Gestabiliseerde netvoeding, regelbaar 4 - 15 V 500 mA . . . f 36,50



- Philips rek-meter PR9300 . . . . . f 250,—

# RADIO-SERVICE

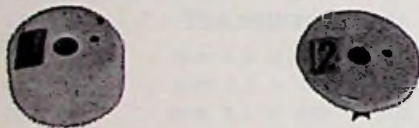
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

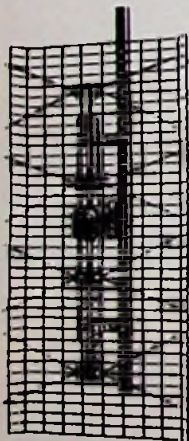
## ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st. f 0,50  
 2-voudig, per stuk . . . . . f 0,85  
 3-voudig, per stuk . . . . . f 1,50  
 Mastmuurbeugels, per stel . f 4,50  
 Schoorsteenbeugels, per stel . f 12,—  
 Tuidraad, per meter . . . . . f 0,20  
 Tuiklemmen, driewegs . . . . . f 0,85  
 Lintkabel, transparant per m. f 0,15  
 Schuimkabel per meter . . . . . f 0,30  
 per 100 m . . . . . f 25,—  
 Schuimkabel per meter . . . . . f 0,30  
 Coaxkabel, 70 Ω, per meter . f 0,50  
 Coaxkoppeling voor verlen- ging kabel, per stuk . . . . . f 0,60  
 Berliner voor lintkabel per 100 stuks . . . . . f 2,75  
 Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75



C.A. contactdozen en splitsers  
 model 1. Opbouwdoos . . . . . f 2,50  
 model 2. Inbouwdoos . . . . . f 2,50

## TV-ANTENNES



UHF-breed- bandantenne, voor kanaal 21-60. Matig in af- meting, gewel- dig in verster- king, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadras- ter reflector, fo- toscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

Comb. antennes met filters  
 2-elem. VHF + 10-elem. UHF  
 300 Ω . . . . . f 29,50  
 FM-dipool . . . . . f 6,50  
 FM, 2-elem. . . . . f 12,50  
 FM, 3-elem. . . . . f 15,—  
 FM, 4-elem. . . . . f 17,50  
 UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—  
 UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50

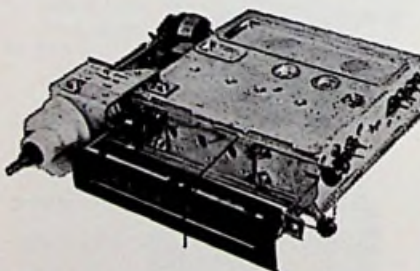
Lopik 3-elem., zwaar 12 mm buis goud geel . . . . . f 17,50  
 Idem 2-elem. . . . . f 15,—

Wisselfilter voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfil- ter, per stel . . . . . f 12,50

Stolle antenneversterker kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren . . . . . f 89,—  
 of idem voor breedband, kan. 21 - 65 . . . . . f 89,—

Materiaal voor CAS,  
 Universeelplug . . . . . f 1,35  
 Plug passend op Siemens . . f 1,35  
 Toestelfilter VHF . . . . . f 4,50  
 Toestelfilter FM - AM . . . . f 5,50  
 Coaxkabel, soepel per meter f 0,50  
 HF coaxkabel type H37-135 Ω per 100 meter . . . . . f 60,—  
 HF coaxkabel type H38-135 Ω per 100 meter . . . . . f 60,—  
 Deze beide per 1000 meter . . f 450,—

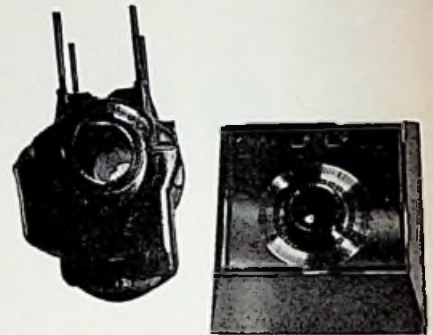
2e net transistorconverter, kan. 21 - 71, met eigen voe- ding 220 V . . . . . f 62,50  
 Kamerantennes  
 Sprieten op voet voor VHF . f 9,50  
 Gecomb. UHF + VHF, 2 ka- bels . . . . . f 15,50



Transistor-Combie, VHF + UHF- kanaalkiezer, type AT7680/90, 3 AF139, ant.ingang 300 Ω . f 37,50  
 Knop hiervoor . . . . . f 1,—

### Extra speciaal

Inbouw stereo platen- speler, 33 - 45 - 78 toe- ren met kristal element AU1010, voor 9 volt-DC f 39,50  
 Speciaal geschikt voor caravan en boot op 12 volt.



Stolle-antennerotoren  
 A. Halfautomaat . . . . . f 134,50  
 B. Volautomaat . . . . . f 149,50  
 5-aderig kabel voor deze rotor per meter . . . . . f 0,90



Siemens voedingsunit voor C.A. systeem  
 Model A. 366 BW. pr. 220 V. Sec. 230 V 120 mA, 6,3 V 2,2 A . . . . . f 35,—  
 Model B. 367 W. Prim. 220 V. Sec. 230 V-150 mA, 6,3 V 3 A f 32,50  
 Model C 68 W. Prim. 220 V. Sec. 250 V 300 mA, 6,3 V 4 A f 47,50

Epoxyglas printplaat enkel- zijdig verkoperd. Afmeting  
 30 × 12 cm . . . . . f 2,25  
 30 × 7 cm . . . . . f 1,50

Koperfolie printplaat  
 210 × 310 × 1,5 mm . . . . . f 1,—  
 SIEMENS NTC's type K151 in de volgende waarden:  
 1,5 Ω 250 Ω  
 4 Ω 470 Ω  
 10 Ω 500 Ω  
 20 Ω 1 kΩ  
 40 Ω 2 kΩ  
 50 Ω 5 kΩ  
 100 Ω 10 kΩ  
 130 Ω 25 kΩ  
 150 Ω 60 kΩ  
 per stuk à f 0,60

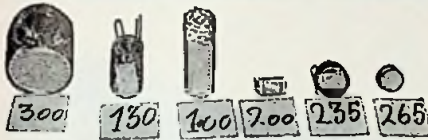
Siemens NTC's, type K25, moer, model:  
 10 Ω 680 Ω  
 25 Ω 1 kΩ  
 60 Ω 2,5 kΩ  
 150 Ω 6 kΩ  
 240 Ω per stuk à f 0,90  
 VDR's in vele soorten, per stuk . . . . . f 0,60

# „TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEF: 32358

Draadweerstand 0,22, 0,47, 0,51, 0,68 en 1 Ω - 1 W, per stuk . . .	f 0,50
1,6 Ω - 1 W . . . . .	f 0,50
2 Ω - 1 W . . . . .	f 0,50
4,7 Ω - 1 W . . . . .	f 0,50
40 Ω - 1 W . . . . .	f 0,50
50 Ω - 1 W . . . . .	f 0,50
100 Ω - 1 W . . . . .	f 0,50
1 kΩ - 1 W . . . . .	f 0,50
2,2 kΩ - 1 W . . . . .	f 0,50
3,3 kΩ - 1 W . . . . .	f 0,50



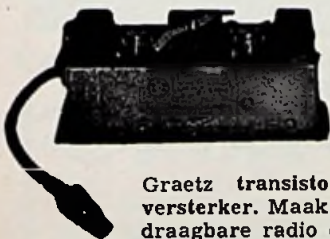
LDR fotoweerstanden, diverse modellen met gegevens	
model 100 . . . . .	f 2,70
model 130 . . . . .	f 1,90
model 200 . . . . .	f 0,90
model 235 . . . . .	f 1,15
model 265 . . . . .	f 1,10
model 300 . . . . .	f 3,50

Weerstanden	1/8 W	f 0,10
E12-recks,	1/3 W	f 0,10
per stuk	1/2 W	f 0,10
	1 W	f 0,15
	2 W	f 0,25

Weerstandsdraad, chroom-nikkel 0,05 mm, ± 520 Ω per meter, per klosje ± 50 gram f 2,50

Mono draaipot.meters, log. of lin., per stuk . . . . . f 1,—  
1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 25 k -  
50 k - 100 k - 250 k - 500 k  
1 meg - 2 meg - 5 meg - 10 meg

Tandem (stereo) pot.meters  
2 × 5 Ω - 2 × 10 kΩ - 2 ×



Graetz transistor eind-versterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W, met service-schema . . . f 35,—

Netvoeding voor transistorradio en-recorders, 220 V, 50 Hz, 2 standen, 7-7,3 V en 7,4-12 V, 400 mA f 21,50



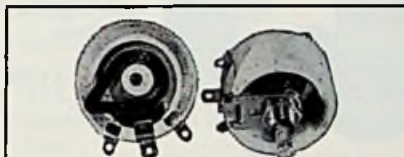
20 kΩ - 2 × 50 kΩ en 2 × 100 kΩ, 2 × 500 kΩ, 2 × 1 MΩ, 2 × 2,5 MΩ, 2 × 5 MΩ, 2 × 10 MΩ, verkrijgbaar in lin. of log., per stuk . . . . . f 1,95



schuifpot.meters, stereo en mono, log. of lin.

model A. Stereo. 10 K - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K - 500 K - 1 meg, afm.: lang 90 mm, breed 23 mm, hoog 28 mm, schuiflengte: 70 mm, met knop . . . . . f 4,75

model B. Mono. 10 K - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K - 500 K - 1 meg, lin. of log., afm.: hoog 13 mm, breed 23 mm, lang 80 mm, schuiflengte 70 mm, met knop . . . . . f 3,75



Ker. draaipot.meters 30 W in de volgende waarden:  
4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 33 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 680 Ω - 1000 Ω - 1,5 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ à . . . f 10,50

Ker. potmeters, voor groot vermogen, 60 W, 4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 220 Ω - 470 Ω - 1 kΩ - 1,5 kΩ - 2,2 kΩ - 3,3 kΩ en 4,7 kΩ, per stuk . . . f 16,90 idem 150/200 W als volgt:  
5 Ω - 10 Ω - 25 Ω - 50 Ω - 100 Ω - 250 Ω - 500 Ω - 1000 Ω en 2000 Ω per stuk . . . . . f 46,50

Amphenol coax chassisdeel UM59A/U . . . . . f 3,—

Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5, (180° en 270°) en 7-polig, per stuk . . . . . f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk . . . . . f 0,60

Recorderlangspeelband in doos, voor stereo en mono  
13 cm 270 meter . . . . . f 4,75  
18 cm 540 meter . . . . . f 7,75  
18 cm 720 meter double play f 12,50

Schaub Lorenz TV-combie KK-UHF-VHF. f 29,50



Extra speciaal Radiokastjes, fabrieks-nieuw.



Model 1 27 × 17 × 8 cm . . . f 2,95  
Model 3 23 × 15 × 8 cm 1 × ant + 60 cm . . . . . f 4,50  
Model 4 25 × 17 × 8 cm 1 × ant + 60 cm . . . . . f 4,50  
Model 5 30 × 20 × 10 cm 1 × ant 75 cm . . . . . f 4,50  
Model 6 30 × 23 × 10 cm . . . f 6,50  
Model 7 30 × 22 × 10 cm 1 × ant 85 cm . . . . . f 3,95



Selenium lichtgevoelige cel; 0,5 V 6 Ma o 70 mm . . . . . f 5,95

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Model 9 32 x 20 x 11 cm 2 x ant  
60 cm . . . f 9,50  
Model 8 21 x 14 x 8 cm . . . f 3,95  
Model 10 30 x 19 x 8 cm 1 x ant  
75 cm . . . f 4,95

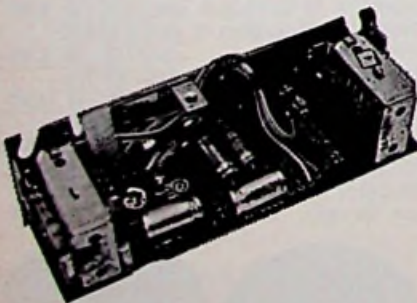


Model 12 25 x 15 x 7 cm 1 x ant  
60 cm . . . f 4,95  
Model 13 28 x 17 x 8 cm f 4,95  
Model 14 26 x 17 x 7 cm 1 x ant  
80 cm . . . f 5,95



Telefoonkiesschijf  
f 4,95

Tele-microfoonkapsel  
model A - koolmicrofoon, per stuk . . . . . f 1,-  
model B - telefoon per stuk f 1,-



Blaupunkt-autoradio-eindtrap, 6 en 12 V, omschakelbaar, met 2 x AD148 en 1 x AC128 f 32,50  
Trillers voor autoradio 6 V - 4 pens amerika . . . . . f 5,-



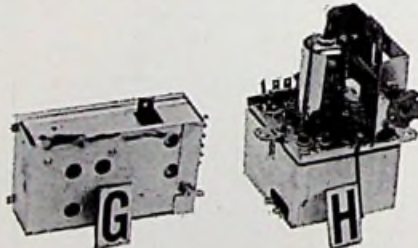
Radio-distributieschakelaars

Model A. 4-standen- en volumeregelaar met 100 V aanpassing . . . . . f 7,50  
Model B. 6-standen- en volumeregelaar met 100 V aanpassing, uitvoering wit . . . . . f 7,50

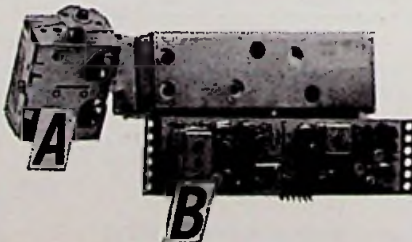


Voorversterkerunit voor SQ-versterker, type EL6825 met buis EF86

f 7,50

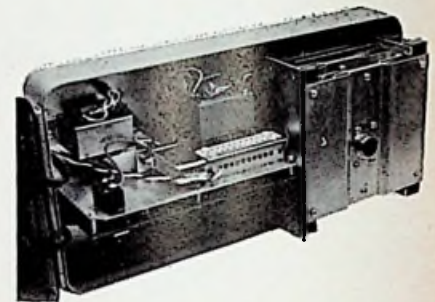


G. Stereo decoder transistor geschikt voor buizenradio . f 22,50  
H. FM Buizen Tuner ECC 85 met schema AP2110 . . . . . f 9,50



A. FM Euro Mini Tuner AP2150 . . . . . f 12,50  
B. Euro stereo decoder met schema . . . . . f 27,50  
(zie beschrijving Elektoer sept. 1971)

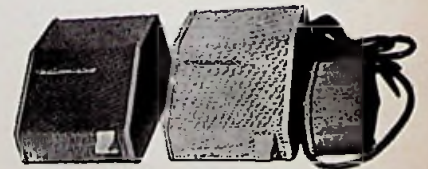
Transistorvoetjes 3 en 4 pens, per stuk . . . . . f 0,25  
IC-voet 14 pens (CA3046 enz.) . . . . . f 2,70  
idem 16 pens . . . . . f 3,50  
Transistor koelster TO5 f 0,30  
Idem TO18 . . . . . f 0,25  
Mica isolatie plaatjes met tules voor TO3 en TO66 en SOT9, per stuk f 0,25



PHILIPS 70 W transistorversterker met 100 V uitgangssysteem voedingsspanning 24 V DC. Zeer geschikt voor de scheepvaart. Fabrieknieuw in metalen kast . . . . . f 325,-



Soldeerbouten  
no. 1: Solon 220 V - 25 W . . . f 16,75  
no. 2: ERSA minitip 220 V - 16 W . . . . . f 28,50  
no. 3: ANTEX 220 V - 15 W . . . f 21,50



Nieuw in doos EXTRA SPECIAAL. Intercom (babyfoon), op lichtnet 220 V, met 20 meter kabel. Hoofdpost en nevenpost . . . . . f 27,50



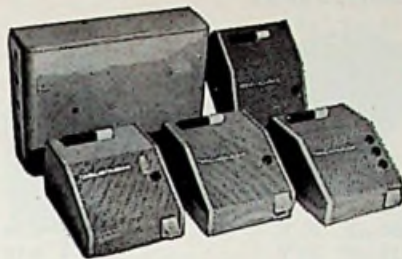
# „TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEX: 32358



**Multiplay-tussenversterker**  
om trucopnamen te maken op  
bandrecorder met 2 x AC122  
en 1 x AC151r. Nieuw in doos  
met schema . . . . . f 29,50



Nieuw in doos **EXTRA SPECIAAL**. Crossover-intercom,  
op 220 V, 1 hoofdpot en 3 ne-  
venposten, welke ook onder-  
ling kunnen spreken en een  
hoofdversterker met buizen . f 75,—  
**MOTOREN**



**Papst motor**  
Type KLM 42 - 65  
220 V - 50 Hz  
As: diam. 6 mm  
lengte 10 mm  
f 27,50  
Idem 110 V 50 Hz  
f 22,50



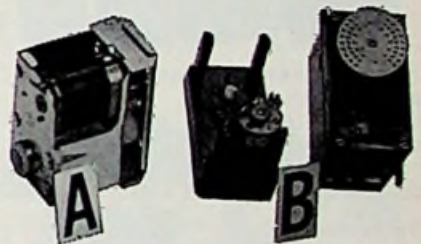
**Stereo-component**. Met deze  
set kunt u van elke mono  
radio een stereo maken. Deze  
set bevat een stereodeco-  
der en laagfrequenteindtrap,  
2,5 W, met 13 transistoren en  
9 dioden en ingebouwde luid-  
spreker, 3 W, aansluiting voor  
220 V en batterij 7,5 V . . . f 135,—



**SEL-motoren**, 80 V, 3 stuks in  
serie 200 V, asdikte 4,5 mm,  
lang 20 mm, 3 stuks voor . . f 10,—  
**Dunklermotor**, 6 V DC, afme-  
ting:  
60 mm lang, 30 mm rond . . f 1,95



**Collectormotor** 220 V + 8000  
toeren as: dikte 4 mm leng-  
te 9 mm . . . . . f 2,95



**„Model bouw“ motoren**  
A. Bühler 4,5 V DC + 60 toe-  
ren per min. . . . . f 8,50  
B. Simprop D 502 2 tot 6 V  
DC . . . . . f 8,50



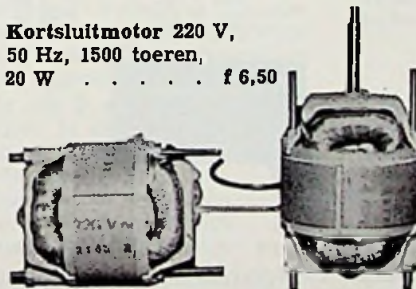
**EXTRA SPECIAAL**  
Export Kwaliteit. **FM-  
STEREORADIO** met 2  
boxen (2 x 7 W). Afm.  
radio 52 x 20 x 20 cm.  
Box 18 x 20 x 20 cm  
met indicatiemeter. 8  
druktoetsen, 4 golfbe-  
reiken, FM-, korte-,  
midden- en lange golf,  
24 transistoren en 16  
dioden.

Officiële prijs f 750,—

BIJ ONS . . . . . f 395,—

De kleur van de kast  
en de box is witgesle-  
pen lak met oranje  
afdekkleppen.

**Kortsluitmotor** 220 V,  
50 Hz, 1500 toeren,  
20 W . . . . . f 6,50



**model O Collectormotor**, 220 V  
50 W, ± 10 000 toe-  
ren, asdikte 5 mm,  
-lengte 15 mm . . . f 5,95



**model A** Motor 220 V, 50 Hz,  
250 toeren, type  
AU5005, asdikte  
1,5 mm, -lengte  
5 mm . . . . . f 3,75

**model B** dubbelmotor, 2 x  
40 V, 50 Hz, asdikte  
1,5 mm, -lengte  
5 mm . . . . . f 4,95

**model O** motor 220 V, 50 Hz,  
250 toeren, Siemens,  
asdikte 2 mm, lang  
5 mm . . . . . f 3,95

**model W** Motor 220 V, 50 Hz,  
200 toeren, asdikte  
1,5 mm, -lengte  
5 mm . . . . . f 2,95

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Model A 1, Kortsluitmotor,  
220 V - 50 Hz 20 W, 1500 toe-  
ren, afm. 55 mm rond, 50 mm  
hoog, asdikte 4,5 mm, lengte  
18 mm . . . . . f 6,-

## MAANDAGS GESLOTEN

Siemens elco's 385 V  
50  $\mu$ F moer . . . . . f 1,25  
32  $\mu$ F moer . . . . . f 1,25  
2 x 100  $\mu$ F lip  
200 + 100  $\mu$ F lip  
2 x 50 + 200  $\mu$ F lip  
2 x 16 + 200  $\mu$ F lip  
200 + 50 + 25  $\mu$ F lip  
3 x 100  $\mu$ F lip } p. stuk f 2,25



Instrumentkastjes plastiekhuus  
met aluminium deksel  
no. 4 afm. 100 x 55 x 40 mm f 2,75  
no. 5 afm. 130 x 65 x 45 mm f 3,40  
no. 6 afm. 150 x 90 x 50 mm f 4,20  
no. 7 afm. 195 x 110 x 60 mm f 5,50

Valvo elco's  
2 x 8  $\mu$ F 450/500 V met moer f 2,25  
1 x 32  $\mu$ F 450/500 V met moer f 1,75  
200  $\mu$ F 385 V met moer . . . f 2,25  
8 + 16  $\mu$ F 385 V . . . . . f 1,50



Metalen instrumentkasten  
1 CH1 - lang 110 - breed 60 -  
hoog 45 mm . . . . . f 3,90  
2 CH2 - lang 110 - breed 120 -  
hoog 45 mm . . . . . f 5,90  
C CH3 - lang 110 - breed 160 -  
hoog 45 mm . . . . . f 6,90  
B CH4 - lang 110 - breed 220 -  
hoog 45 mm . . . . . f 8,50  
A CH5 - lang 150 - breed 245 -  
hoog 90 mm . . . . . f 14,50

Laagvoltage elco's  
80  $\mu$ F 15 V  
250  $\mu$ F 18 V  
1  $\mu$ F 6 V  
2  $\mu$ F 3 - 12 V  
4  $\mu$ F 12 V  
5  $\mu$ F 30 V  
20  $\mu$ F 3 V  
25  $\mu$ F 6 - 15 - 30 V  
50  $\mu$ F 6 - 15 V  
100  $\mu$ F 35 V . . . . . f 0,70  
10  $\mu$ F 35 V . . . . . f 0,70  
50  $\mu$ F 35 V . . . . . f 0,70

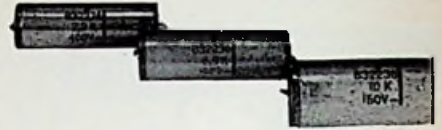
Deze  
kosten  
f 0,35  
per stuk

Extra speciale aanbieding:  
tantaal condensatoren, in  
div. waarden per stuk . f 0,45  
Alles klein, model, parelmodel  
in 3 V uitvoering 40 - 50 -  
100  $\mu$ F  
in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 -  
33 - 47  $\mu$ F  
in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 -  
33  $\mu$ F  
in 16 V uitvoering 22  $\mu$ F  
in 20 V uitvoering 4,7 - 7  $\mu$ F  
in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7  $\mu$ F  
in 35 V uitvoering 4 - 4,7  $\mu$ F

Metaal papier condensatoren  
2  $\mu$ F 220 V AC . . . f 2,-  
2,5  $\mu$ F 220 V AC . . . f 2,-  
3  $\mu$ F 220 V AC . . . f 2,-  
4,5 + 0,5  $\mu$ F 300 V AC . . . f 3,-  
6,3  $\mu$ F 380 V AC . . . f 3,50  
10  $\mu$ F 250 V AC . . . f 6,50  
30  $\mu$ F 250 V AC . . . f 12,50



Laagvoltage elco's  
500  $\mu$ F 25/30 V . . . . . f 1,25  
500  $\mu$ F 70/80 V . . . . . f 1,95  
1000  $\mu$ F 35/40 V . . . . . f 1,95  
1000  $\mu$ F 70/80 V . . . . . f 2,25  
2000  $\mu$ F 50/60 V . . . . . f 3,75  
2500  $\mu$ F 25/30 V . . . . . f 2,75  
2500  $\mu$ F 35/40 V . . . . . f 3,10  
2500  $\mu$ F 50/60 V . . . . . f 4,75  
3000  $\mu$ F 50/60 V . . . . . f 5,10  
5000  $\mu$ F 25/30 V . . . . . f 4,50  
5000  $\mu$ F 35/40 V . . . . . f 5,25  
Div. ker. trimmers per stuk f 0,30  
in de volgende waarden:  
0 - 3 pF 1,5 - 4 pF  
0 - 4 pF 2 - 5 pF  
0 - 9 pF 3 - 6 pF  
0 - 10 pF



Siemens M.K.H.-condensato-  
ren, voor crossoverfilter enz.  
6,8  $\mu$ F 160 V . . . . . f 1,25  
10  $\mu$ F 160 V . . . . . f 1,50

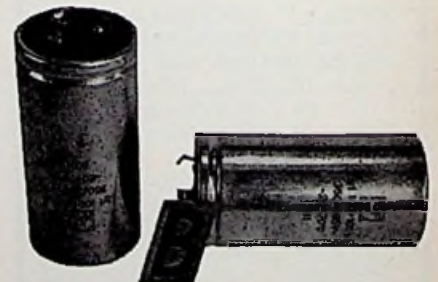


EXTRA Speciale Aanbieding  
ITT. Tantaalcondensatoren.  
Type TAZ en TAE.

Type TAE, printuitvoering in de vol-  
gende waarden:  
6 V - 47  $\mu$ F  
10 V - 100  $\mu$ F  
15 V - 68  $\mu$ F  
20 V - 20  $\mu$ F  
35 V - 0,1 - 0,47 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 -  
15 - 22 - 33 - 47  $\mu$ F

type TAZ, met draadaansluiting beide  
zijden.  
6 V - 47  $\mu$ F  
10 V - 0,1 - 4,7 - 33 - 68 - 100  $\mu$ F  
15 V - 2,2 - 3,3 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68  $\mu$ F  
20 V - 1 - 2,2 - 15 - 33 - 47 - 100  $\mu$ F  
35 V - 0,22 - 0,33 - 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 15 -  
22 - 33 - 47  $\mu$ F.

Al deze tantaalcondensatoren kosten  
slechts f 0,65 per stuk.



EXTRA SPECIAAL  
Hoogvoltage elco's

2 x 100  $\mu$ F 350/385 V à p. stuk f 1,25  
per 10 stuks . . . . . f 9,50  
per 50 stuks . . . . . f 42,50

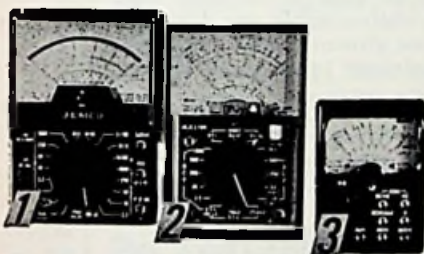
TV-elco (valvo), 200 + 100 +  
50 + 25  $\mu$ F = 325/350 V . . . . . f 2,95



**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 V . . . f 1,95
- model 3. 32 + 32 + 16  $\mu$ F, 275 V . . . . . f 0,75
- model C. 16 + 8  $\mu$ F, 350/385 V f 0,75

Ker. condensatoren van 0,5 pF tot 47 kPF, per stuk . . . . . f 0,20

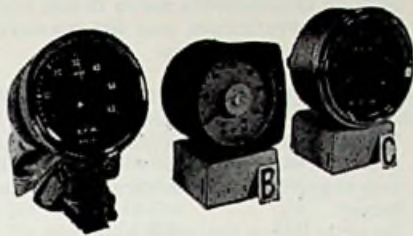


**Universeelmeters**

- 1. Jemco - US105 - 50 k $\Omega$  p/V f 99,50
- idem - US101 - 20 k $\Omega$  p/V . f 79,50
- 2. HIOKI F75J - 10 k $\Omega$  p/V met signaalinjector . . . f 76,—
- idem F75A - 30 k $\Omega$  p/V . . f 67,50
- 3. Yamato - Y3 - 2 k $\Omega$  p/V . . f 22,—



Universeel-meter, model 100, 20 k $\Omega$  per V/DC f 45,—

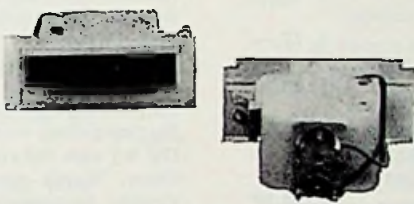


**TOERENTALMETERS**

Model A. Sprint opbouw . . . f 49,50  
6000 of 8000 toeren met verlichting.

Model B. TERA0-inbouwmeter, 6000 of 8000 toeren, 1 mA, 270 graden, rond 75 mm . . . f 39,50

Model C. RALLY-inbouwmeter, 6000 of 8000 toeren, 1 mA, 270 graden, inbouw, 85 mm rond . . . . . f 45,—



Indicatiemeter 0 - 100  $\mu$ A, met verlichting 6 V, frontafmeting 35 x 14 mm (Duits fabrikaat). Speciale prijs . . . . . f 6,95

Siemens Potkernen (zonder luchtspleet) met wikkelvorm en bevestigingsmateriaal, in de volgende maten.

- 18 mm  $\varnothing$  x 11 hoog . . . . . f 2,85
- idem 23  $\varnothing$  x 17 mm . . . . . f 4,25
- idem 28  $\varnothing$  x 23 mm . . . . . f 6,90
- idem 30  $\varnothing$  x 19 mm . . . . . f 7,25
- idem 34  $\varnothing$  x 24 mm . . . . . f 9,—
- idem 36  $\varnothing$  x 22 mm . . . . . f 9,75
- idem 47  $\varnothing$  x 28 mm . . . . . f 15,—

**SPECIALE AANBIEDING**

- Assortimenten
- 25 Draadweerstand . . . . . f 3,50
  - 100 Koolweerstand 1/8-1 W f 3,50
  - 100 Ker. condensatoren . . . . . f 3,50
  - 50 Pol. condensatoren . . . . . f 3,50

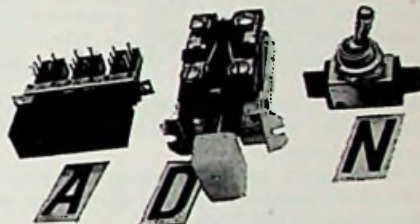
Glaszekeringen, 5 x 20 mm, alle waarden van 20 mA tot 9 A, per stuk . . . . . f 0,20



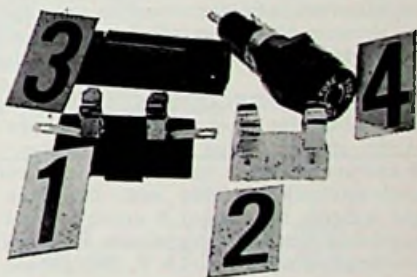
Autoradio Model H. 6 of 12 V omschakelaar. Plus of min aan aarde. Midden-golf ingebouwde luidspreker f 69,50

**MAANDAGS GESLOTEN**

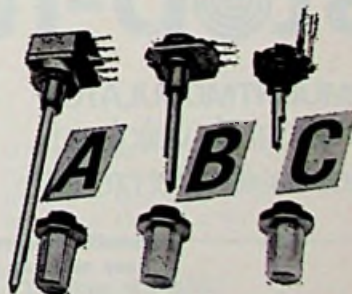
T.T.L.	I.C.'s		
7402	f 1,20	7476	f 2,20
7404	f 1,20	7480	f 2,20
7441	f 4,40	7482	f 3,80
7448	f 4,40	7490	f 3,80
7451	f 1,20	7491	f 4,40
7454	f 1,20	7492	f 3,80
7473	f 2,20	7493	f 3,80
		7495	f 4,40



- A 3 toets 2 x wissel vierkant Zwart kunststof . . . . . f 1,95
- D Netschakelaar . . . . . f 1,95
- N Tumbler Bulgin 1 x wissel f 1,50



- 1 Chassis zekeringhouder . . . f 0,55
- 2 Printzekeringhouder . . . . f 0,65
- 4 Paneel zekeringhouder . . . f 1,65



- Mini potmeter + knop 4 mm as A stereo 2 x 10 K 2 x 250 K 2 x 50 K + middenaft. . . . f 1,—
- B 200 K . . . . . f 0,75
- C 50 K . . . . . f 0,75

# Nieuws van onze afdeling modelbesturing

Het CLASSIC CUSTOM systeem heeft sinds wij het in 1968 op de markt brachten enige veranderingen ondergaan. Aan de elektronische werking viel niets meer te verbeteren, aan de constructie wel.

Wij hebben o.a. diverse prints reeds voorzien van voormonteerde geëpoxeerde spoelen.

Waar mogelijk was verder geminiaturiseerd o.a. door de ontvanger/decoder nog compacter te maken door deze nu samen op één print uit te brengen en door de Quantum-Six servo in ons systeem te gaan gebruiken.

Na deze wijzigingen was het noodzakelijk geworden dat er een nieuwe documentatiemap uitkwam.

Nu is het zover.

**DE NIEUWE DOCUMENTATIEMAP CLASSIC CUSTOM IS KLAAR.**

Daarin zijn van het gehele systeem schema's en printtekeningen opgenomen. Wij hebben direct van de gelegenheid gebruik gemaakt om een nieuw hoofdstuk aan de map toe te voegen namelijk over de werking. Van zowel zender en ontvanger/decoder als servo wordt in het kort uiteengezet waarop de werking berust.

De prijs is nog hetzelfde gebleven . . . f 10,—.

Bij vooruitbetaling op postgiro 1561089 geen extra kosten.



**ZENDERSET:** bestaande uit: Epoxyglas printplaat met voormonteerde geëpoxeerde spoelen. Los bijgeleverd alle daarvoor benodigde onderdelen dus ook speciale trimmers, weerstanden, condensatoren halfgeleiders, integrated circuits enz. . . . . f 119,—

Al naar gelang het gewenste aantal functies kan een keus worden gemaakt uit onderstaande onderdelensets.

Kruisknuppel voor twee functies op één stick, compleet gemonteerd met potmeters van 5 kΩ. Fabrikaat REMCON . . . . . f 32,50

CLC-Antenne met verlengspoel . . . . . f 13,—

DEAC-Accu 7/500 DKZ, voldoende voor minstens 3 uur cont. gebruik . . . . . f 57,—

Aluminium zenderkast voorgeboord en bestemd voor REMCON sticks . . . . . f 22,50

Zakje met losse kasttoebehoren o.a. bevattende: antennevoet-indicatiemetertjes voor HF-straling en accuconditie-chassisdeel voor voedingsplusschakelaar - accuklemmen - tules - boutjes en moertjes . . . . . f 22,50

**ONTVANGER/DECODERSET** bestaande uit: epoxyglasprint met voormonteerde geëpoxeerde spoelen, plus alle onderdelen dus ook draad-accusteker, servo- of elektroregelaar-contrastekerkrimpkaus enz. Op deze ontvanger kunnen maximaal 6 servo's en/of elektroregelaars worden aangesloten en werkt op een voedingspanning van 4,8 V. Het geheel is gevat

in een kunststof kastje . . . . . f 119,—

Set kristallen leverbaar in de 6 (door de PTT goedgekeurde frequenties op de 27 Mhz band . . . . . f 29,50

Tevens leverbaar accuset voor ontvangerset en servo's, bestaande uit 2 x 2/500 DKZ accu, dubbelpolig schakelaar en contrasteker . . . . . f 49,50

Dezelfde set maar met 4,8 V accu 250 maH SERVO Quantum Six mini uitvoering 47 x 45 x 22 mm, gewicht 55 gram met Mitsumi motor met 5 polige zilvercollector klaar voor gebruik . . . . . f 114,—

SERVOSET bestaande uit: Remcon mini mechaniek met potmeter, epoxyglasprintplaat met daarbij alle onderdelen dus ook draad, plugje en krimpkaus . . . . . f 79,50

Het losse mechaniek is ook zonder elektronica te krijgen . . . . . f 39,50

**ELECTROREGELAAR** voor proportionele snelheidsregeling van elektromotoren van 4 tot 24 V DC bij een maximale stroom van 10 Amp. continue. Wordt rechtstreeks i.p.v. servo op ontvanger aangesloten . . . . . f 129,—

Een complete CLASSIC-CUSTOM set voor 6 kanalen bestaande uit zenderset, compleet met kast, antenne accu's kristal enz. + ontvanger/decoderset compleet met kristal en accuset + 3 servosets compleet.

Normale prijs in losse bouwpakketten . . . . . f 752,—

Deze et in één KOOP . . . . . f 699,—

**Veiliger autorijden met de STOP-IT remlichtmodulator, een positieve bijdrage ter verhoging van de verkeersveiligheid!**

Het is een bekend feit dat een modulerend (aan-en-uit flitsend) licht sneller en beter de aandacht trekt dan een continu brandend licht. Van dit principe is uitgegaan bij de ontwikkeling van de STOP-IT remlichtmodulator.

**Hoe werkt de STOP-IT remlichtmodulator?**

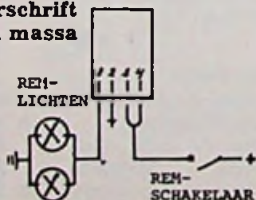
Bij het intrappen van het rempedaal

beginnen de beide remlichten te moduleren, d.w.z. gedurende 1 seconde flitsen de remlichten viermaal AAN en vier maal UIT. Bij de vijfde maal AAN blijven ze continu branden zolang het rempedaal is ingetrapt. Gedurende de zgn. UIT-perioden blijft er echter nog ongeveer 2 V spanning op de remlichten staan, zodat deze nooit geheel uitdoven. Bij het opnieuw intrappen van het rempedaal begint de cyclus overnieuw. Deze cyclus is, na overleg met verkeersdeskundigen, gekozen als de meest efficiënte.

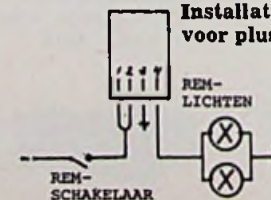
# stop-it

**REMLICHTMODULATOR**  
verhoogt de veiligheid  
door snellere remreactie

**Installatievoorschrift voor min aan massa**



**Installatievoorschrift voor plus aan massa**



Bij vooruitbetaling op giro 1561089 f 0,50 verzendkosten.

Prijs f 24,50 incl. BTW.

## AFDELING LUIDSPREKERS

### MELODY Luidsprekerscheidingsfilters

type 2/15-30 2-wegs scheidingsfilter overgangsfreq. 4000 Hz. Voor luidsprekersystemen tot 30 watt maximaal.

Bestemd voor: 1 lagetonen luidspreker + hogetonenluidspreker f 17,50

type 3/15-30 3-wegs scheidingsfilter overgangsfreq. 500 en 5000 Hz. Voor luidsprekersystemen tot 30 watt maximaal.

Bestemd voor: 1 lagetonen luidspreker + 1 mid-tonenluidspreker + 1 hogetonenluidspreker f 18,75

type 3/60 3-wegs scheidingsfilter overgangsfreq. 500 en 5000 Hz. Voor luidsprekersystemen tot 60 watt maximaal.

Bestemd voor: 1 lagetonen luidspreker + 1 mid-tonenluidspreker + 1 hogetonenluidspreker f 21,—

### MELODY LUIDSPREKERS

type	belast.	res. freq.	freq. ber.	afm.	klankbord opening	prijs	impedantie
M127.TW	20 W	1500 Hz	20.000	130	115	f 15,50	8 of 4 ohm
M127.25.C/FXW	18 W	40 Hz	15.000	126	110	f 39,—	8 of 4 ohm
M250.25B	18 W	65 Hz	8.000	265	234	f 29,50	8 of 4 ohm
M250.25.C/HF	20 W	55 Hz	16.000	265	235	f 38,—	8 of 4 ohm
M250.38B/FX	30 W	55 Hz	8.000	265	230	f 67,50	8 of 4 ohm
M127.20B/FXMRS	40 W	500 Hz	22.000	130	110	f 29,—	8 of 4 ohm
M160.25CS/FXW	25 W	28 Hz	8.000	170	150	f 41,—	8 of 4 ohm
M200.32C/FXW	30 W	24 Hz	8.000	206	180	f 45,—	8 of 4 ohm
M250.32.C/W	24 W	30 Hz	6.000	265	234	f 39,50	8 of 4 ohm
M250.38B/FXW	40 W	22 Hz	6.000	264	237	f 72,—	8 of 4 ohm
M320.50/FX	40 W	40 Hz	6.000	315	280	f 148,65	8 of 4 ohm
M320.50B/FWX	50 W	18 Hz	6.000	315	282	f 162,—	8 of 4 ohm
M450.75.FXW	100 W	25 Hz	3.000	455	405	f 398,—	8 of 4 ohm
M450.75.FXWHF	100 W	25 Hz	6.000	455	405	f 450,—	8 of 4 ohm

### PHILIPS luidspreker-kits

Alle kits worden geleverd met duidelijke bouwtekening van de kast en eventuele weerstanden.

Bouwkit NL 1510

2-wegs systeem, 10 W, 8 Ω, 90-17.000 Hz voor 3 liter kast. Bevat: AD5060W8 AD 2070T8 en scheidingsfilter R 6908 . . . . . f 59,—

Bouwkit NL 1620

2-wegs systeem, 20 W, 8 Ω, 50-16.000 Hz voor 15 liter kast. Bevat: AD8065W8 AD5780M4 en scheidingsfilter R 6901 . . . . . f 99,—

Bouwkit NL 1820

3-wegs systeem, 20 W, 8 Ω, 45-22.000 Hz voor 25 liter kast. Bevat: AD8065W8 AD5060M8 en scheidingsfilter R6901/6910 . . . . . f 149,—

Bouwkit NL 1740

3-wegs systeem, 40 W, 8 Ω, 40-22.000 Hz voor 35 liter kast. Bevat: AD1055W8 AD5060M4 AD5060M4 AD0160T8 en scheidingsfilters R6901/6910 . . . . . f 219,—

Ook in voorraad:

— 7 verschillende maten lege luidsprekerkasten voor diverse combinaties.

— Wharfedale luidspreker-kits.

— Audax luidspreker-kits.

— Richard Alden luidspreker-kits.

— Hi-Lo luidsprekerboxen.

— Diverse soorten luidsprekerdoek.

— Tandenschuim dempingsmateriaal.

## SIEMENS KWALITEIT

### Bd 130/2N3055

1 - 99 f 1,95 incl. BTW  
100 μp f 1,54 excl. BTW

U CBO	100 V
U CEV	100 V
U CEO	60 V
U EBO	7 V
I C	15 A
I B	7 A
I E	20 A
T j	200 °C
Es	-55 — + 200 °C
P tot	100 W Tc 45 °C!!
Rth jg	1,5 °C/W
Ices	5 mA
Ucesat	1,1 V
Hfe	20 - 70
Ft	1,1 Mhz
Fb	20 Khz

### Bd 130 Y

1 - 99 f 1,80 incl. BTW  
100 μp f 1,41 excl. BTW

50 V
60 V
40 V
7 V
15 A
7 A
20 A
200 °C
-55 — + 200 °C
100 W Tc 45 °C!!
1,5 °C/W
5 mA
1,1 V
20 - 70
1,1 Mhz
20 Khz
U ces = 100 V
Ic 4 A/Ib = 0,4 A
Ic = 4 A Uce = 4 V
Ic = 1 A Uce = 4 V

ELEKTRONIKA 2000 — Gentiaanplein 21 — Amsterdam-Noord — Telefoon 020-69321.  
Bestellingen boven f 500,— franco huis. Postorders beneden f 25,— 5,— extra adm.-kosten. Bij vooruitbetaling rekening houden met f 2,50 porto en afdrukkosten.

# ELEKTRONIKA

# 2000

## AFDELING MEETINSTRUMENTEN

LAVAREDO Universeelmeter KLASSE 1½ EUROPEES FABRIKAAT.

Met spiegelschaal met identieke AC en DC meetbereiken.

volt DC : 0-1, 2-3-12-30-120-300-1200 V 40.000 Ω/V

volt AC : 0-30 μA - 300 μA - 3 mA - 30 mA - 0,3 A - 3 A.

Amp. DC : 0-500 tot 200 MΩ over 5 bereiken.

Weerstand: -20 tot +52 over 6 bereiken.

Decibels : 100 tot 50.000 pF - 1000 tot 0,5 μF - 0-10 μF - 100 μF - 1000 μF.

Capaciteit: 0-300 μA - 3 mA - 30 mA - 0,3 A - 3 A.

Inclusief batterijen, meetsnoeren handleiding en lederen tas . . . . . f 129,—  
incl. BTW.

### DRAAISPOELMETERS type MO 65

100 mA - 500 mA - 1 A - 30 A - 30-0-30 A - 50 A

100 mV - 10 V - 50 V - 100 V - 250 V.

Zolang de voorraad strekt . . . . . f 6,50

#### METERSERVICE

Speciale schalen, dubbele schalen

Wijzer in het midden

Shunts tot en met 1000 A

Dikwijls uit voorraad, anders binnen enkele dagen.

#### DRAAISPOELMETERS met Core magneet

kunnen zonder correctie in alle metalen panelen gemonteerd worden

Super grote draaispoelmeter, 100 μA, for-

maat 178 × 125 mm . . . . . f 59,50

### DRAAISPOELMETERS in voorraad

RB 90	90 × 80 mm	klasse 1,5
RB 125	125 × 108 mm	klasse 1,5
KM 48	48 × 42 mm	klasse 2 core magneet
KM 66	66 × 60 mm	klasse 2 core magneet
KM 86	86 × 78 mm	klasse 2 core magneet
K 4-180	152 × 110 mm	Speciaal voor temperatuurmeting. 180° schaal
K 5-180	128 × 97 mm	Speciaal voor temperatuurmeting. 180° schaal
K 6-180	106 × 83 mm	Speciaal voor temperatuurmeting. 180° schaal
MC 70	70 × 60 mm	klasse 1,5 core magneet
MC 90	90 × 80 mm	klasse 1,5 core magneet
MC 126	126 × 102 mm	klasse 1,5 core magneet

Alle standaard bereiken van deze meters in voorraad.

#### FM IC-ONTVANGER

RC 703 . . . . . f 5,95

Ph spoel AP1051/17 . . . . . f 5,95

TBA 120 . . . . . f 3,50

FM4 filter . . . . . f 9,50

#### TOERENTELLER COMPLEET

voor 4, 6 of 8 cilinders, voor

12 V+ of — aan massa, in-

gebouwde verlichting, diverse

montagemogelijkheden . . . . . f 59,50



**ELEKTRONIKA 2000** — Gentlaanplein 21 — Amsterdam-Noord — Telefoon 020-69321.  
Bestellingen boven f 500,— franco huis. Postorders beneden f 25,— f 5,— extra adm.-kosten. Bij vooruitbetaling rekening houden met f 2,50 porto en aantekenenkosten.

# ELEKTRONIKA

# 2000



Technische Hogeschool Delft

## TECHNISCHE HOGESCHOOL DELFT

Bij de Onderafdeling der Vliegtuigbouwkunde kan worden geplaatst een

### elektronicamonteur

die zal worden belast met de volgende werkzaamheden:

- a) het vervaardigen van elektronische schakelingen; het bouwen van elektronische apparatuur; het ontwerpen en vervaardigen van gedrukte bedradingen;
- b) het verrichten van onderhoud aan en het storingzoeken in door hem vervaardigde en andere apparatuur.

Vereist: diploma Elektronicamonteur NERG of een soortgelijke opleiding; enige ervaring vooral in digitale technieken, strekt tot aanbeveling. Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring. Maximaal te bereiken salaris f 1.124,— bruto per maand. AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool. Directe opnemings in welvaartsvast pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134, Delft onder vermelding van nr. JV 7110/1385 in de rechterbovenhoek van de brief.

## RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Het GEOLOGISCH en MINERALOGISCH INSTITUUT, Garenmarkt 1 b te Leiden zoekt voor de bediening van haar scanning elektronenmicroscoop een

### technicus

Opleiding MTS of technicus NERG.

Salaries volgens rijksregeling, afhankelijk van leeftijd en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd van de afd. Personeelszaken der Rijksuniversiteit, Stationsweg 46 te Leiden onder vermelding van vacaturenummer 71.242.

Aan de scholengemeenschap voor beroepsonderwijs "NICOLAAS WITSEN", school voor l.t.o. en l.e.a.o. - Olympiaweg 395 - tel. 010-198615 - Rotterdam-3026, wordt met ingang van 1 januari 1972 of zo spoedig mogelijk daarna gevraagd:

## een leraar

theorie elektrotechniek

in het bezit van of studerende voor de akte N V of het getuigschrift H.T.S.-elektrotechniek voor een volledige weektaak.

Salaries volgens rijksregeling.

Nadere inlichtingen bij de directeur der school, de heer P. Eijkenaar - telefoon 01804-2916.

Voor het verkrijgen van een woning wordt in daarvoor in aanmerking komende gevallen medewerking verleend.

Sollicitaties binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad aan Burgemeester en Wethouders van Rotterdam - Gemeentesecretarie, Westblaak 87, kamer 403.



## Gemeente Rotterdam

## Een kwestie van kleur bekennen

Imperial Nederland N.V. zoekt een

### radio-tv-technicus

die al jaren geleden kleur bekenden en koos voor de stichting van de kleurentelevisie. Een toen nog vrij klein sterretje aan 't tv-firmament. Maar inmiddels gegroeid tot een gigantische reus.

Bent u die commercieel ingestelde radio-tv-technicus? Een man met een enorme parate kennis. Hebt u rijbewijs BE, is uw leeftijd tussen de 21 en 30 jaar en uw kennis van de Duitse taal

middelmatig of zelfs meer? Kunt u dit alles met ja beantwoorden dan is het volgende interessant voor u. Indien u bij ons in dienst treedt krijgt u als u en wij dit nodig achten, een zeer gespecialiseerde training in Duitsland. Salaris is uiteraard overeenkomstig

de schaarste van kleuren-tv-specialisten. De sociale voorzieningen zijn goed. Trekt dit alles u aan? Dan is 't alleen nog maar een kwestie van kleur bekennen. Bel nu direct met onze chef technische dienst. De heer A. C. Stokman.

# IMPERIAL

televisie Nederland N.V. Nijenburg 75 Amsterdam-Buitenveldert Tel. 020-440232

### RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Bij de AUDIO VISUELE DIENST kunnen geplaatst worden

#### A. een HTS'er (E) of gelijkwaardige opleiding.

**Taak:** het oplossen van technische problemen op het gebied van TV-camera's, recorders en transmissiesystemen.

Het zelfstandig ontwerpen van schakelingen en zorgen voor de kwaliteit en beheer van bestaande apparatuur.

Leiding geven aan het technische personeel en bereid zijn tot het verlenen van assistentie bij T.V.-producties en nieuwbouwprojecten.

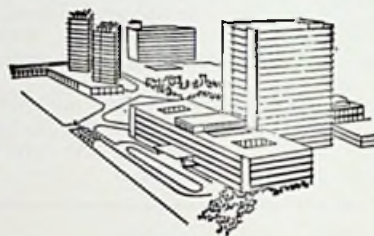
#### B. een elektronicus of en elektronicamonteur NERG

**Taak:** het technisch verzorgen van TV-reportages en het onderhouden van closed circuit televisiesystemen en het repareren en onderhouden van TV-zwart-wit en kleur-apparatuur.

Verder zal aan kandidaten met enige jaren ervaring op kleurentelevisie de voorkeur worden gegeven.

Inlichtingen over beide functies zijn te verkrijgen bij het hoofd van de Audio Visuele Dienst, de heer P. J. H. Op 't Eijnde, Academisch Ziekenhuis, Rijnsburgerweg 10 te Leiden, tel. 01710-48333, toestel 2958.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken der Rijksuniversiteit, Stationsweg 46 te Leiden onder vermelding van vacaturnummer 71.250.



### DE WEVER ZIEKENHUIS HEERLEN

Op de afdeling Elektronische Dienst van bovengenoemd ziekenhuis kan worden geplaatst een

### NERG-technicus

Zijn taak zal bestaan uit het zelfstandig onderhouden en repareren van elektronische laboratorium-apparaten.

**Vereist:** Het bezit van het diploma afgegeven door het Nederlands Elektronisch Radio Genootschap of een minstens daaraan gelijkwaardige opleiding.  
Kennis van technisch Engels.

Gegadigden die reeds enige ervaring hebben opgedaan op het gebied van de medische elektronische apparatuur genieten de voorkeur.

Salaris nader overeen te komen.

Inlichtingen worden U gaarne verstrekt door het Hoofd van de Elektronische Dienst de heer Klein Obbink (Tel. 045 - 766666 toestel 2348).

Belangstellenden nodigen wij uit hun schriftelijke sollicitatie met pasfoto te richten aan het Hoofd Personeelsdienst van het de Wever Ziekenhuis te Heerlen, H. Dunantstraat 5.



**A.Z.  
St. Antonius Ziekenhuis  
Utrecht**

Op onze afdeling

**medische elektronica**

ontstaat spoedig plaatsingsmogelijkheid voor een

**elektronicus**

die na een inwerkperiode zal worden belast met het onderhoud van apparatuur op het gebied van patiëntenbewaking, hartcatheterisatie en haemodialyse.

Voor deze functie wordt minimaal een opleiding als elektronicamonteur N.E.R.G. of V.E.V. vereist.

Ervaring in medische elektronica strekt tot aanbeveling.

Sollicitatiebrieven met opgave van opleiding, leeftijd en ervaring en onder vermelding van nr. 7193 kunnen worden gericht aan de afdeling Personeelszaken van ons ziekenhuis, Jan van Scorelstraat 2 te Utrecht.

**Bent u een  
VERTEGENWOORDIGER  
van 'formaat'?**

Wij kunnen van onszelf zeggen dat wij een bloeiend bedrijf zijn en dit wordt bewezen door ons steeds groeiend verkoopprogramma. Wij zoeken voor onze interessante verkoop-uitbreiding een actieve vertegenwoordiger. Hij moet wel goed ingevoerd zijn bij de betere HIFI zaken. Vanzelfsprekend betekent dit, dat onze toekomstige vertegenwoordiger goede vakkennis bezit van HI-FI apparatuur. Hij kan op een goed salaris rekenen overeenkomstig de vereiste kwaliteiten.

Uitvoerige schriftelijke sollicitaties - voorzien van pasfoto - te richten aan:

**Technisch Bureau Kliffen NV**

HORTUSPLANTSOEN 10-11  
AMSTERDAM — TELEFOON 020 - 224433

**SHAPE TECHNICAL CENTRE  
DEN HAAG**

vraagt:

**RADIO-MONTEURS**

De werkzaamheden bestaan uit montage- en bedradingswerk van elektronische apparatuur ten behoeve van ontwikkelingswerk.

**Vereist:** Diploma Radio-monteur NERG of gelijkwaardige opleiding.  
Praktijkervaring in bovengenoemde werkzaamheden strekt tot aanbeveling.

Leeftijd 21-30 jaar.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van volledige gegevens betreffende leeftijd, opleiding en praktijkervaring te richten aan de Personeels-afdeling van het

**SHAPE Technical Centre  
POSTBUS 174 — DEN HAAG**

## **Sony zoekt een hoger elektronikus met video-ervaring.**

Sony's video-afdeling groeit als kool,  
maar dat hoeven we een man met  
video-ervaring nauwelijks te vertellen.

In ons nieuwe gebouw in Badhoevedorp is op de  
Video Technische Dienst plaats voor een  
hoger elektronikus met N.E.R.G.- of PBNA-diploma  
of gelijkwaardige opleiding.

Goede kennis van 't Engels. Niet ouder dan 30.  
En vooral: ruime ervaring in video-frekwent systemen.

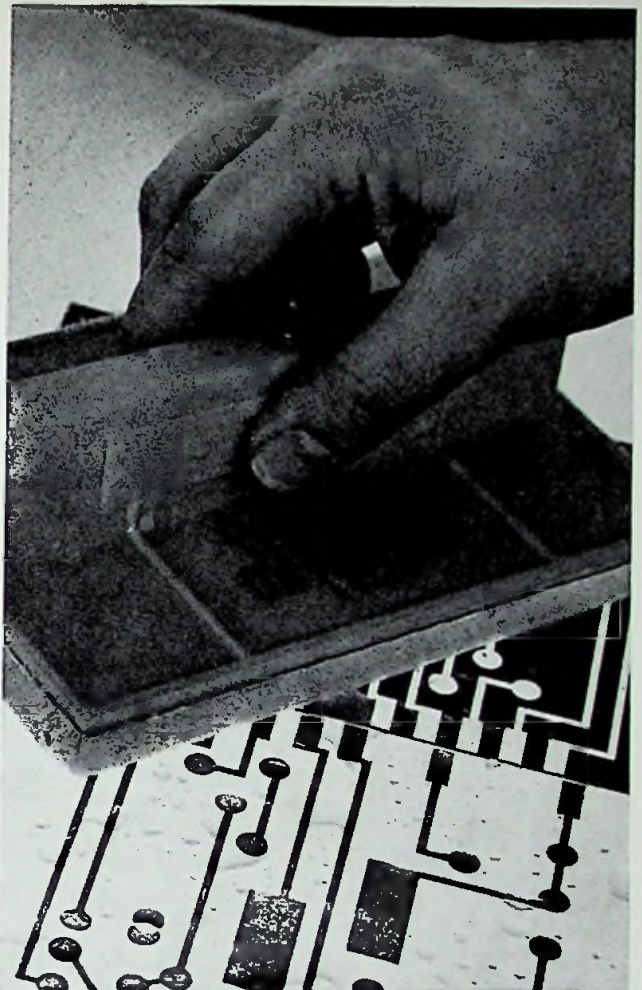
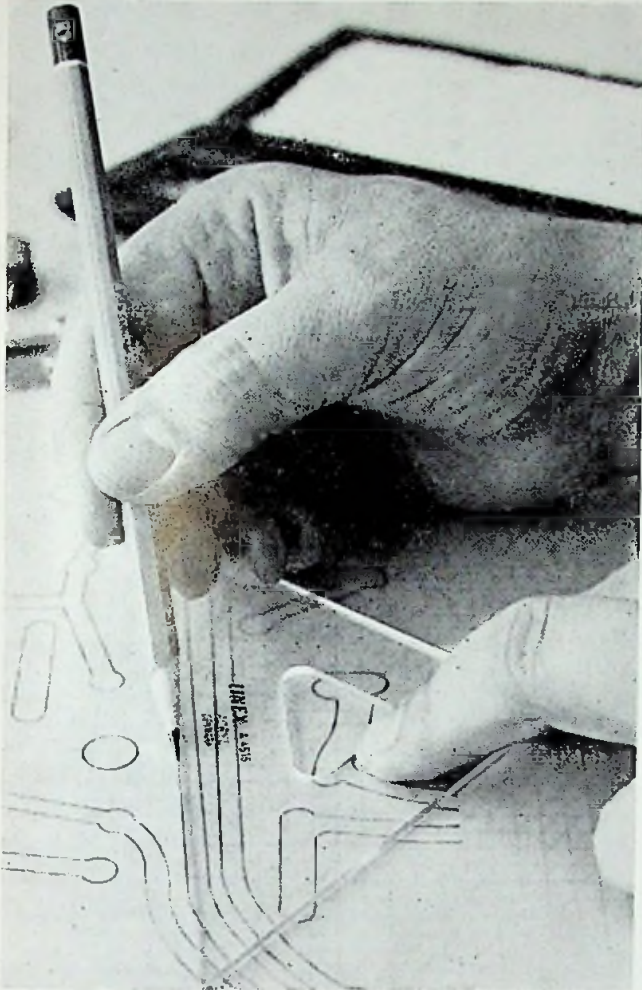
Hij is verantwoordelijk voor servicewerk  
aan Sony video-camera's, -recorders en -monitors  
en Dynair video-schakel- en transmissie-apparatuur.

Hij kan rekenen op een uitstekend salaris  
en ruime carrièremogelijkheden.

Sollicitaties graag schriftelijk aan de heer  
R. Geel, manager video-afdeling,  
Brandsteder Electronics N.V., Jan van Gentstraat 119,  
Badhoevedorp. (Op envelop vermelden: sollicitatie).



# Geweldig in de combinatie(3)



## Stabilene tekenfilm en ets-stripfilm

Stabilene tekenfilms zijn onverwoestbaar. Verdrogen niet. Vergelen niet, en worden ook niet klimatologisch beïnvloed. Maar er zijn nog meer onmisbare eigenschappen. De fijne mattering zorgt voor een goed lijncontrast. De reproductie is snel en scherp. Het matte oppervlak kan zowel met potlood als met inkt bewerkt worden. Deze films zijn ook te leveren in blauwe inchesverdeling. Op fotografisch gebied geeft dit geen problemen. Stabilene tekenfilm is absoluut maatvast.

De nieuwe Stabilene etsstripfilms (PeelCoat) is een stripfilm met een lichtgevoelige laag, waarop men langs fotografische weg een tekening kan overbrengen. Daarna etst men de lijnen uit, waarna de overtollige laag gestript kan worden. Zo maakt U eenvoudig bedradingen, ook ideaal voor het maken van honderdvoudige verkleiningen, welke bij microcircuits absoluut noodzakelijk zijn. Deze etsstripfilms zijn zèèr helder. Vraag monsters. Vul die bon in.



MGP


**bon**      Zend mij deskundige informatie over  
O Stabilene films  
O Mecanorma Electronic Symbolen

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

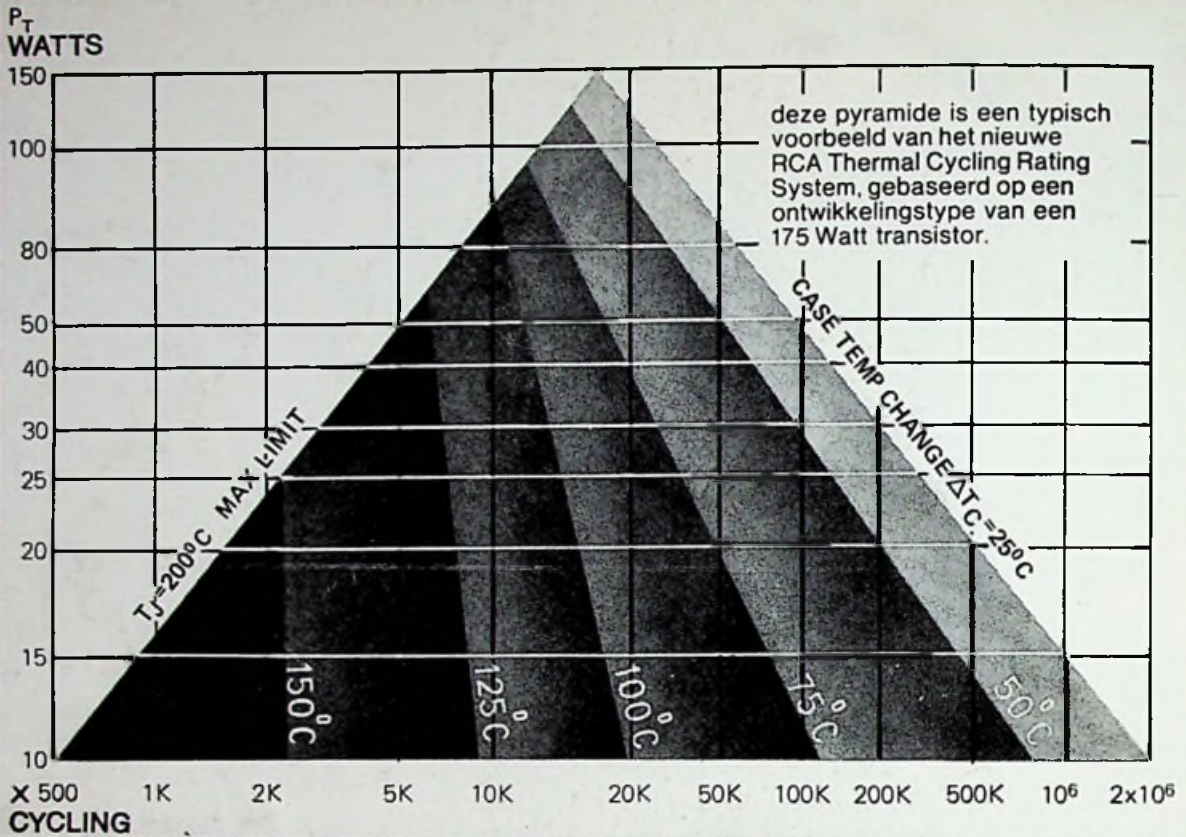
Adres: \_\_\_\_\_

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

Deze bon op briefkaart plakken en zenden aan Harris,  
Herengracht 22, Amsterdam. Tel. 020 - 229014.



# RCA



## Dank zij Thermal Cycling Ratings wordt het 'eindeloze' leven van RCA powertransistoren gegarandeerd

De Thermal Cycling Ratings-grafiek geeft het aantal malen dat de transistor bij een bepaalde powerdissipatie en temperatuurwisseling van de behuizing kan worden geschakeld. Elke RCA-powertransistor heeft nu zo'n grafiek. Door het Controlled Solder Process werd bereikt dat het effect van de thermische spanningen tussen chip en grondplaat wordt verminderd. Het aantal

keren dat een transistor thermisch kan worden geschakeld is hierdoor 5 tot 20 maal vergroot! U kunt RCA-powertransistoren gebruiken omdat: zij een "eindeloze" levensduur hebben; u de garantie wilt hebben van een optimaal benutte transistor; de prijs laag is. Vraag om de Application-note AN-4612 en u weet er alles van.

Amsterdam 1011, Weerdestein 205. Tel. (020) 441666  
1160 Brussel, Hertoginnedal 3. Tel. 02/60 0012