

20e Jaargang

RADIO

23

1 DECEMBER 1972

f 1,45

# electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL  
PER MAAND

Naar het  
„Integrale  
beeldscherm”

Elektronische  
wattmeter

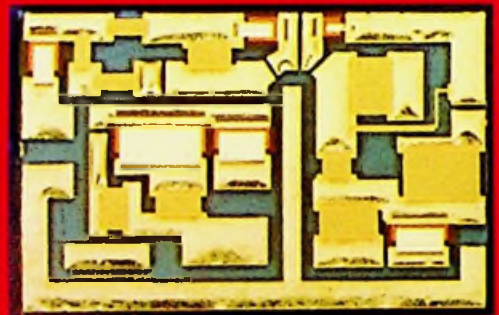
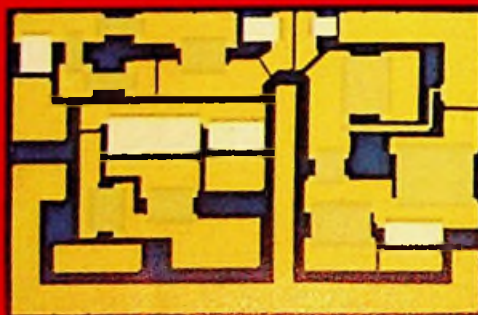
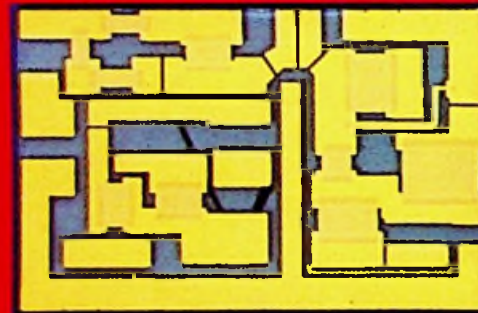
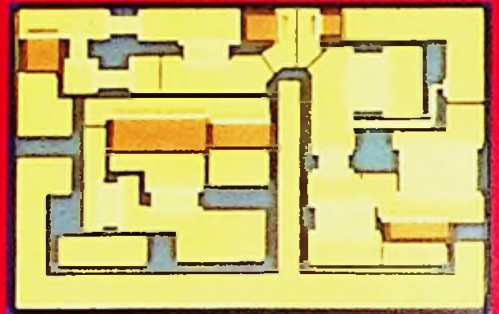
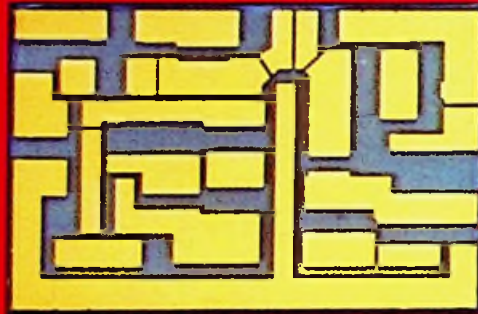
Kunstmatige  
energiebronnen  
in het  
menselijk lichaam

Loudness filters

Examenvraagstukken  
Elektronica-monteur

Schuiven  
met de SN7496

*Siliciumoxyde- en chroomnik-  
kellagen voor dunne filmschake-  
lingen  
(foto's Siemens)*



# Klein van formaat... ...groot in prestatie

De nieuwe Compucorp 320G mini scientist calculator – een wonder van precisie voor een wonderlijk lage prijs.\*



- werken met ( ) en dubbele( ( ) )
- goniometrische functies
- wiskundige functies, zoals  $\pi$ ,  $\sqrt{\quad}$ , log etc.
- poolcoördinaten naar rechthoekige en omgekeerd
- 10 registers
- keuzeschakelaar voor 360° of 400 gr
- rekent met 13-cijferige nauwkeurigheid
- 10-cijferige uitlezing met exponent tot +98 en -98
- werkt op oplaadbare accu, zaklantaarn-batterijen en netvoeding
- kleine afmetingen en licht gewicht
- inclusief koffertje, accu en netvoedings-/opladeenheid

Deze intelligente rekenaar is tevens leverbaar in een programmeerbare uitvoering, alsmede in een uitvoering voor statistisch werk.

Als dit alles voor u niet voldoende is, dan hebben wij nog een dertigtal machines, in de 100- en 400-serie, waarmee zeer complexe berekeningen gemaakt kunnen worden en waaraan periferie-apparatuur kan worden aangesloten, zoals een schrijfmachine, teletype, cassette recorder, X-Y plotter etc.

\* fl 2490,— excl. BTW

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

IMPORTEUR VOOR NEDERLAND

## SIMAC Electronics b.v.

SCIENTIFIC INSTRUMENTS  
FOR MEASURING AND CALIBRATION

EINDHOVENSEWEG 58 STEENSEL  
TEL: (04970) 2011 – TELEX: 51037

Coupon

Gaarne ontvangen wij  
van U:

demonstratie 320G

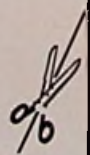
volledige documentatie

300/100- en 400-serie

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

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

telefoon: \_\_\_\_\_



ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT  
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

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

Uitgave van:

**Kluwer**

**Technische Tijdschriften B.V.**

Redactie, administratie en advertentie-  
afdeling

Polstraat 9 – Postbus 23

Deventer-5600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22

Giro 86 12 21

Bankrekening:

Algemene Bank Nederland N.V.,

Deventer

No. 596247265

Redactie:

C. J. Bakker

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	W. Jak
W. Arckens	J. H. Jansen
R. Bakker	drs. W. D. M. Janssen
W. De Boeck	H. Jekel
ir. W. v. Bokhoven	Th. R. J. Koehoorn
J. Bron	M. Leeuwin
H. E. Charlois	H. Leydens
W. W. Diefenbach	Th. C. Lot
ir. J. R. G. Van Dijck	W. Olthoff
C. L. Doesburg	drs. F. M. Schimmel
R. Y. Drost	J. Smilde
E. J. R. Engelen	F. A. S. Sterrenburg
J. H. M. Goddijn	P. Vijzelaar
H. Hinlopen	H. A. O. Wilms

jaarabonnement . . . . . f 26,00  
(incl. 4% O.B.)  
losse nummers . . . . . f 1,45  
gecombineerd juli nummer,  
gecombineerd augustus nummer . . . . . f 2,90  
(incl. 4% O.B.)  
België . . . . . 400 Fr  
losse nummers . . . . . 20 Fr  
buitenland . . . . . f 29,- per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

Aanmelding nieuwe abonnees

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

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

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

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

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

**Verschijnt tweemaal per maand**

1 december 1972  
20e jaargang

In dit nummer

- |  |            |  |
|--|------------|--|
| <b>Telecommunicatietechniek</b>        | <b>801</b> | Naar het „Integrale beeldscherm”   |
|  | <b>806</b> | Met YIG afstembare microgolfoscillatoren   |
|  | <b>839</b> | Communicatie mogelijkheden in de 12 GHz-band (2)   |
| <b>Halfgeleiders</b>                   | <b>807</b> | Siliciumoxyde- en chroomnikkellagen voor dunne filmschakelingen                          |
|  | <b>815</b> | Schuiven met de SN7496   |
|  | <b>819</b> | Op Amp-allerlei di9  |
|  | <b>821</b> | Toepassingen van IC's in TV-ontvangers (4)   |
| <b>Informatica</b>                     | <b>809</b> | Biobrandstofcellen   |
| <b>Bouwontwerpen</b>                   | <b>811</b> | Elektronische wattmeter  |
|  | <b>817</b> | Signaalmultiplexer voor een x-t recorder   |
| <b>Tentoonstellingen</b>               | <b>826</b> | „Pheripherals” domineerden op de Sicob 72  |
| <b>Elektro-akoestiek</b>               | <b>828</b> | Dolby cassette magnefoon DC-9  |
|  | <b>831</b> | Cadac regeltafel   |
|  | <b>834</b> | Loudness-filters   |
|  | <b>837</b> | Bijzondere problemen bij de aftasting van grammofoonplaten (2)                           |
| <b>Onderwijsproblemen en didactiek</b> | <b>841</b> | Examenvraagstukken Elektronica monteur-voorjaar 1972                                     |
| <b>Spitsvondige schakelingen</b>       | <b>805</b> | Verlichtingscontrole schakeling voor auto's.<br>Aanpassing tussen TTL en elektronen buis |
| <b>Praktijk uit het lab</b>            | <b>810</b> | Het verband tussen Q en bandbreedte  |
| <b>Vaste rubrieken</b>                 | <b>803</b> | RE-Journaal  |
|  | <b>840</b> | Astro elektronica  |
|  | <b>844</b> | Documentatie   |
|  | <b>846</b> | Nieuwe boeken  |
|  | <b>848</b> | Nieuws voor handel en industrie  |

# heynen bv

GENNEP Steendalerstr 56 Tel 08851-1956 TELEX 48039 Nederland  
HASSELT Genkersteenweg 284 Tel 011-25467 TELEX 39047 Belgie

## Frequentieteller/ tijdmetr



### SYSTRON DONNER

## Nieuw:



Automatic universal  
Counter 50 MHz,  
8 digits uitlezing,  
Model 6250.  
Prijs ± Fl. 2500,-.

Ook **nieuw** frequentie multiplier/counter 2 MHz  
Model 6220. Prijs ± Fl. 1500,-.

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

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

Diverse soorten:

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

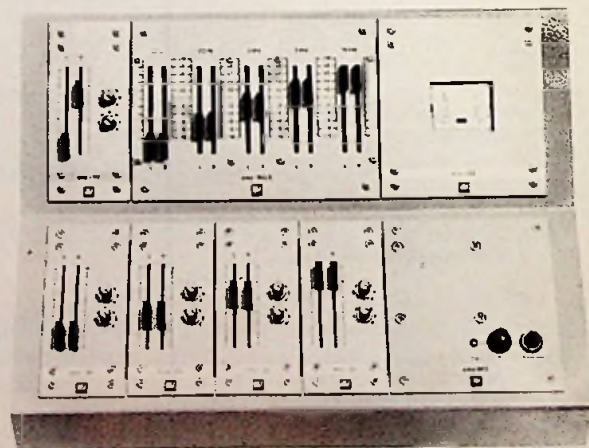
Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

## FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam

TEL. 020 - 79 55 44

## MENGPANELEN NAAR MAAT



Dankzij het RIM-ela-mini systeem

Vraag onze uitvoerige dokumentatie bij de  
importeur van: Rim, Electrovoice en  
Spotmaster.



Iemke roos import hogeweg 33 amsterdam telefoon 020-353555

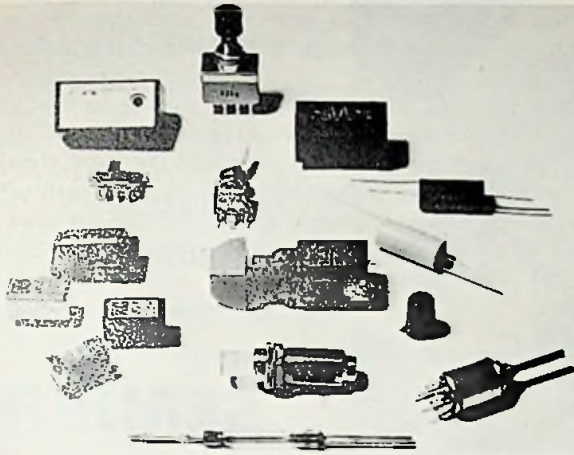
**elektro-  
mechanische  
komponenten**



**rodelco b.v.**

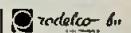
**ELEKTRONISCHE COMPONENTEN**

**van één vaste leverancier - en uit voorraad: (onder meer)**



reedkontakten  
spoelen voor reeds  
gekapselde reedrelais  
miniatur relais  
schakeleenheden  
logcells  
drukknoppen  
stappenschakelaars  
tuimelschakelaars  
schuifschakelaars  
indikatielampjes

fr - hamlin  
knitter  
osmor  
sds elektro



Komponenten  
Katalogus

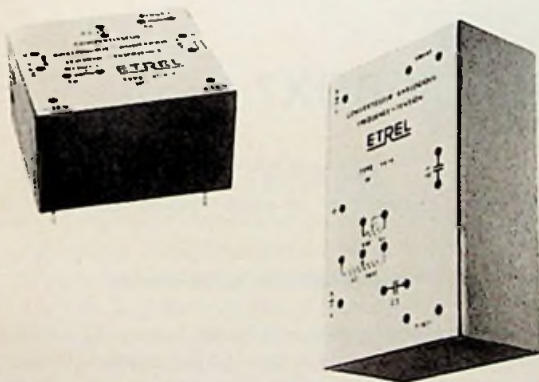
1972-1973

**rodelco b.v.**

postbus 1030 den haag  
telefoon 070 - 64 78 08 \*  
telex 32506 rodel nl

belgië:  
c. n. rood n.v. brussel  
telefoon 02 - 352135

**professionele componenten —  
tegen fabrieksprijzen**



**ETREL**

**SPANNING/FREQUENTIE  
en  
FREQUENTIE/SPANNING  
OMZETTERS**

**S-F model 3110P**

Ingangsspanning: 0-1 V  
Uitgangsfrequentie: 0-10 kHz  
Lineariteit: <0,05 %  
T.C.: <50 ppm/°C  
Prijs: f 650,-  
Bfr. 9100

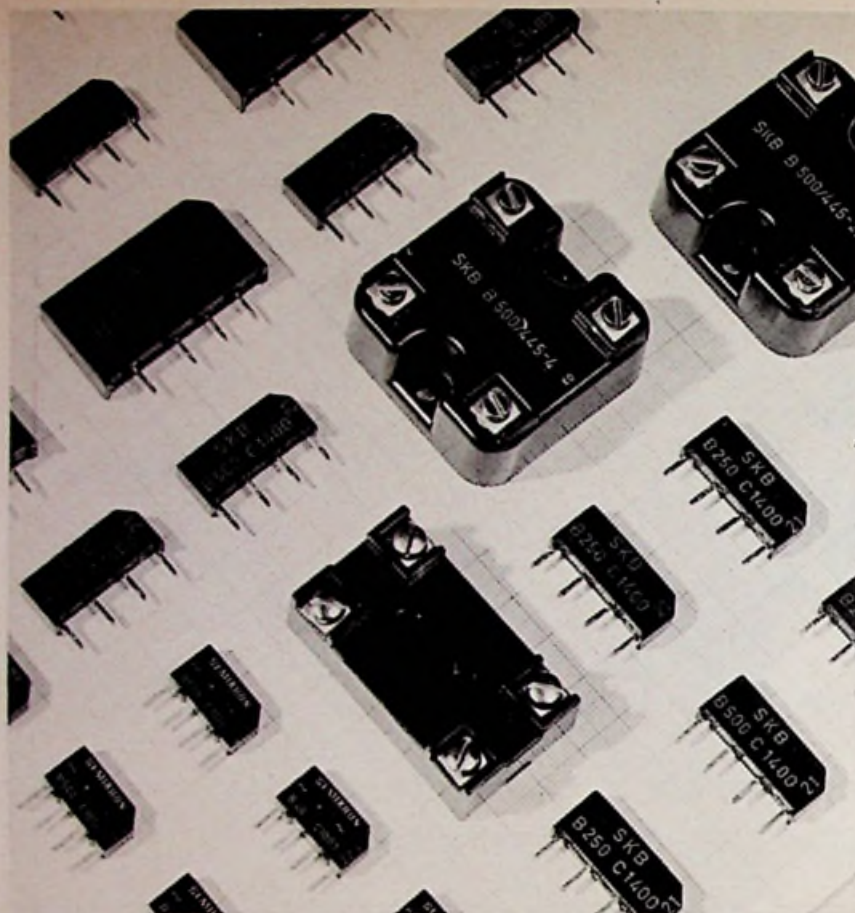
**F-S model 9010**

Ingangsfrequentie: 1 Hz-100 kHz  
Programmeerbaar  
Lineariteit: <0,05 %  
T.C.: <50 ppm/°C  
Prijs: f 300,-  
Bfr. 4200

**KLAASING  
ELECTRONICS BV**

Breda Tramsingel 74,  
Telefoon 01600 - 4 84 57\*  
Telex 54598  
Brussel-1050-Bruxelles,  
Hogeschoollaan 93,  
93 Av. de l'Université,  
Telefoon 02 - 49 85 32,  
Telex 25003

**Levering uit voorraad  
Breda/Brussel**



## SILICIUM- BRUGGELIJK- RICHTERS

VANAF 600 mA  
TOT 30 A.

VRAAGT  
BROCHURE  
B 644 D.

# SEMIKRON

Wormerveer Postbus 76 Industrieweg 17  
Tel. 02980-8 3258 Telex 13095



## BLACK BOX?

Voor ons, specialisten in elektronikabehuizing, een reële zaak.

Voor ons is het werkelijk het zwarte doosje.

Als u black-box problemen heeft, kunt u direkt een beroep op onze voorraad doen: fraai afgewerkte kastjes uit degelijk bakeliet in vier maten (max. 165x126x52 mm) met geanodiseerd frontpaneel of bakelieten deksel.

A propos, niet alleen voor black-box problemen kunt u bij ons terecht. Wij leveren ook rekken, instrumentkasten, telescoopgeleiders, opbergssystemen voor printkaarten voor diverse standaardformaten, enz. enz.

Onze algemene documentatie vertelt u er alles over.

Voor industrie en laboratoria gratis verkrijgbaar.

**VAN  
REIJSEN  
ELEKTRONIKA**

Postbus 5005 – Tel. 015-569216

Telex: 32624 – Schieweg 18-p – Delft

## GÖRLER

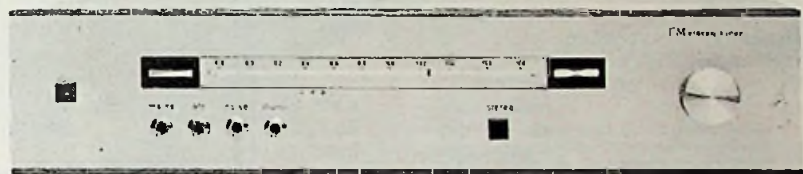
Een jaar of zes geleden was Görler wellicht voor U nog slechts een naam, nu, nadat vele tot de aanschaf van een Görler FM stereo afstemmer zijn overgegaan, is het fabriekat Görler uitgegroeid tot een begrip. Niet alleen de ware HiFi liefhebber is het hierover eens: ook elektronici, welke hun mening baseren op luistergenot en meetgegevens hebben de Görler gegroepeerd onder de beste FM afstemmers, en dat niet onder aan de lijst doch aan – de top –.

Vandaar dat onze laatste advertentie van Görler in 1972 een speciaal karakter heeft gekregen in de vorm van een december-aanbieding. In 1973 gaat namelijk de prijs van ook de Görler omhoog door stijging van het B.T.W.-percentage. Van Dam Elektronica biedt U gedurende de maand december niet alleen een levering tegen 14% B.T.W., doch geeft bovendien boven de pakketkorting van 10%, op alle Görler-bestellingen, welke vóór 30 december 1972 geplaatst zijn een EXTRA KORTING van 5%, mits het gaat om complete bouwsets incl. kast en chassis.

### SPECIALE DECEMBERAANBIEDING

Görler incl. kast en chassis ipv. f 435,27 voor slechts  
f 413,50

Documentatie f 3,- incl. BTW



## BETER IN DEZELFDE PRESENTATIE IS ER NIET! LUISTERT OF MEET U ZELF MAAR...!



## HART-VERSTERKER

Documentatie f 3,- incl. BTW

In combinatie met bovengenoemde FM afstemmer is uitstekend de door Van Dam Elektronica op de markt gebrachte HART-versterker te gebruiken. Deze versterker heeft door zijn technische eigenschappen een groot afzetgebied gevonden in geheel Europa (en zelfs daarbuiten..!). Deze versterker is leverbaar in 2 x 25 watt en 2 x 40 watt sinusvermogen en wordt geleverd met een aparte Regel- en eindversterkerkast.

De regelversterkerkast, waarop ook alle bedieningsorganen zitten, is geheel in overeenstemming met de uitvoering van de Görler FM afstemmer. Ook van deze versterker gaat onherroepelijk de prijs per 1-1-1973 omhoog door BTW-stijging... Wilt U nog geld uitsparen en bovendien nog een extra december-korting verkrijgen? Bestelt U dan vóór 30 december 1972 en U krijgt de HART-versterker met niet alleen de gebruikelijke 10% pakketkorting voor de complete versterker, doch ook de EXTRA KORTING van 5%, mits het gaat om een complete versterker incl. kast en chassis.

### SPECIALE DECEMBERAANBIEDING

2 x 25 watt HART-versterker incl. kast en chassis ipv.  
f 524,97 voor f 498,75.

2 x 40 watt HART-versterker incl. kast en chassis ipv.  
f 569,47 voor f 541,00.

\* bovenstaande prijzen zijn zonder eventuele toeslag voor een kortsluitvaste uitvoering van de eindversterkervoeding.

Spoorsingel 49

Postbus 450

Rotterdam-3004

Telefoon: 010-670022\*

Telex: 25336 damel nl

Postgirorekening: 295550

Verkooppunt voor Amsterdam

Blasiusstraat 14-16

Telefoon: 020-94 72 18

ALLE PRIJZEN ZIJN EXCL 14% B.T.W.

# Fa. Hans Hoek

Rijksweg 23 - GELEEN - Tel. 04494-2736 - Giro 108 7595

## CORNER GULL

2 x 120 watt stereo Si-versterker

### Uitvoering:

- geëloxeerd profielchassis
- notenhouten bovenkant met zwart geëloxeerde zijkanten
- afmetingen:  
360 x 222 x 100 mm (met voet)

### Technische gegevens:

- frequentiebereik - 15 Hz - 50 kHz (3 dB)
- vervorming max. 0,08%
- ingangen:
  - MD pick-up ( 3 mV; impedantie 47 kΩ)
  - tuner (100 mV; impedantie 100 kΩ)
  - tape (100 mV; impedantie 100 kΩ)
- uitgangsvermogen:
  - 2 x 120 W sinus vermogen in 4Ω impedantie
  - 2 x 75 W sinus vermogen in 8Ω impedantie
- Baxandall toonregeling
- Netvoeding 220 V - 50 Hz

### Prijs:

bouwdoos	f 415,00
gebouwd	f 615,00
eindversterker	f 295,00

## CORNER HORN

2 x 35 watt hi-fi stereo-versterker

### Uitvoering:

als CORNER GULL

- afmetingen: 348 x 212 x 85 mm

### Technische gegevens:

- frequentiebereik 15 Hz - 30 kHz binnen 0,5 dB
- vervorming max. 0,05%
- ingangen (idem als CORNER GULL)
- uitgangsvermogen:
  - 2 x 335 W sinus vermogen in 4Ω impedantie
- Baxandall toonregeling
- netvoeding 220 V - 50 Hz

### Prijs:

bouwdoos	f 298,00
gebouwd	f 445,00

## MENGPANEEL (stereo)

- uitvoering: 390 x 240 mm
- geëloxeerde bovenplaat
- 5 schuifpotentiometers, Preh schuiflengte 85 mm
- leverbaar met of zonder VU-meters
- ing.: 2 x bandopnemer  
2 x MD PU evt. omsch.  
op kristal pick-up  
MD micro
- uitgangssp.: 1 V eff.
- ing.sp. MD-PV-3 mV  
kristal 200-500 mm  
band 100 mV  
micro 3-20 mV

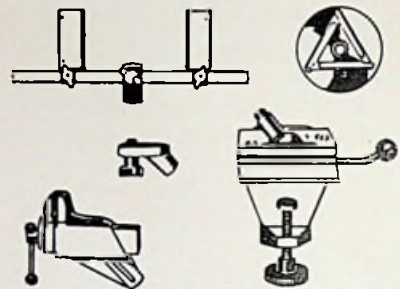
Prijs: bouwdoos - zonder	VU-meters:	f 298,00
	met	VU-meters:
gebouwd - zonder	VU-meters:	f 415,00
	met	VU-meters:

Alle mengpanelen incl. voeding; kunnen rechtstreeks op Corner Horn of Corner Gull worden aangesloten.

## BELANGRIJK

## NIEUWS

## SPANFIX-VARIO



### \* MET NOG MEER TOEPASSINGS-MOGELIJKHEDEN

Voor laboratoria, werkplaatsen, scholen enz.

Alleenverkoop

*Brema*

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU  
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.32

*Eddystone*

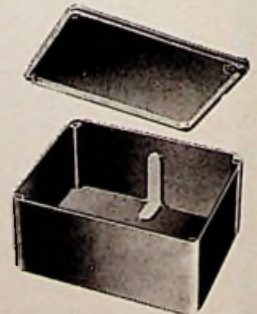
## MONTAGEDOZEN

van spuitgiet aluminium

MODEL	AFMETINGEN *
7969P	92 x 38 x 27
7135P	110 x 60 x 27
6908P	120 x 94 x 52
6827P	188 x 120 x 52
6357P	188 x 120 x 78
7970P	188 x 188 x 64

\* LxBxH in mm.

- INTERESSANTE KWANTUMKORTING
- UIT VOORRAAD LEVERBAAR
- DE IDEALE BEHUIZING VOOR ELECTRONISCHE CIRCUITS
- EENVOUDIG TE BEWERKEN
- WATERDICHT AF TE SLUITEN



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



# RADIO ROTOR SEK-DEALER

Sinds 1934 het vertrouwde adres voor amateur en vakman.



MT-300, 21 standen 30 000 EUV 159,75  
Minderster 7 standen f 24,75 MT-400 TR  
100.000 EUV f 149,75

RADIO ROTOR heeft een uitgebreide col-  
lectie meetapparaten, universeelmeters,  
transistormeters, testgeneratoren, buis-  
testers, oscillografen, 5 meters enz.



Tokay TC-515D f 316,- Zenitel P-302  
f 158,- Lafayette HA-72 f 189,- Som-  
merkamp 23 van 27 Mc/s 6 watt f 498,-

RADIO ROTOR is dealer voor Triac, Tokay  
en Sahaj. Samenstelling en heeft een  
grote verscheidenheid aan mobilia-  
ren, amateurontvangers, wereldre-  
ceivers, zendbuizen en onderdelen, an-  
tennes, voedingsen, vlijstalen enz.

RADIO  
ROTOR

## RADIO ROTOR

### „ROTOR NIEUWS”

No. 105 is thans in bewerking en verschijnt medio decem-  
ber. Beter nog dan in een advertentie mogelijk is, wordt in  
deze 12 pagina's uitgave een deel van het enorme leverings-  
programma van Radio Rotor beschreven.

Niet het gehele programma, want dan zou een lijvig boek-  
werk nodig zijn. In dit nieuwe nummer „Rotor Nieuws” een  
uitvoerig artikel van de Hr. E. L. van Praag. Radio Rotor HiFi  
Stereo in formatie.

Een bestellijst wordt bijgesloten, zodat u al uw Radio- en  
Electronica producten moeiteloos en snel geleverd kan  
krijgen, all over the world.

Een briefje met naam en adres en 2 postzegels van 35 ct is  
voldoende om dit nummer direct na verschijning toege-  
stuurd te krijgen.



Sennheiser HD-414 f 59,50 Lenco K 105  
f 67,75 Philips LB9 5902 f 59,75 Roelofs  
Stereo vanaf f 11,25

RADIO ROTOR heeft een prachtige pro-  
gramma HiFi apparatuur tegen de laatste  
prijzen. Hieronder het volledige pro-  
gramma van Dual, Nikko, Teleton, Ro-  
loff, Lenco, Hoofstelefoons, Microfoons,  
Mengpanelen, Nagalm apparatuur, Licht-  
organs. Kom eens naar Radio Rotor om  
te zien wat Rotor u te bieden heeft. Kom  
eens luisteren naar Scan-Dyne Quadra-  
phone, prijs bij Radio Rotor slechts f 154,-



RADIO ROTOR is in binnen én bui-  
tenland bekend om zijn grote sorte-  
ring radio- en zendbuizen, radio-  
onderdelen en elektronische appa-  
ratuur. Alle typen radiobuizen, ook  
heel oude typen, zult u wellicht nog  
bij Radio Rotor kunnen betrekken.

**RADIO ROTOR**  
Wenst U een  
voorspoedig 1973

and all our friends, all  
over the world, a happy  
and a prosperous  
NEW YEAR.



Kinkerstraat 53-55 Amsterdam Tel. 020-38 53 15-38 72 89 Giro 2779042.  
Maandags gesloten, donderdagavond open.  
Makkelijk te bereiken vanaf Centraal Station met lijn 17, de Rotor-lijn.



# AUDAX

LUXE SUPER GYRAUDAX

## LUIDSPREKERBOX

van uitzonderlijke hoge kwaliteit en een zeer elegant buivormig model.

Inhoudsruimte = 11 liters Luidspreker van een onvergelykbare mooie HiFi weergave met een frequentiebereik van 30 - 20.000 Hz

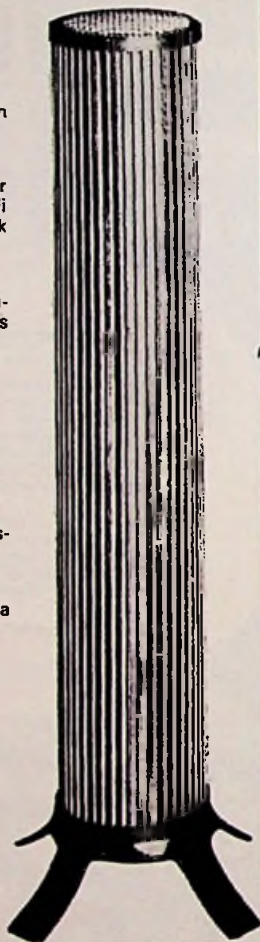
Aan de basis een Auxiliary Bass Radiator speaker die de zeer lage frequenties tot hun recht doen komen.

H. 850 mm x Ø 150 mm  
Belastbaarheid: 8 W  
Piekbelasting: 20 W

### GYRAUDAX 2

verzekert een maximum kwaliteitsweergave in een minimum ruimte.

Zijn vermogen en reproductiegamma zijn merkwaardig.  
H. 190 mm x Ø 150 mm  
Gewicht 750 gr.  
Belastbaarheid: 6 W  
Frequentiebereik: 70 - 16.000 Hz  
Gevoeligheid à 1000 Hz: 98 db  
Impedantie: 4 à 8 ohms



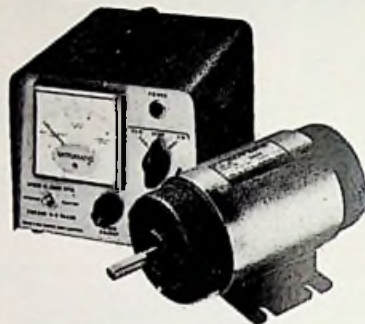
AGENT voor de Benelux:

ETS **CLOFIS** S.P.R.L.

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

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

# MOTOMATIC DC Toerenregel systemen



Motomatic - is een uniek toerenregelsysteem bestaande uit een DC Servomotor - generator en elektronische regelversterker.

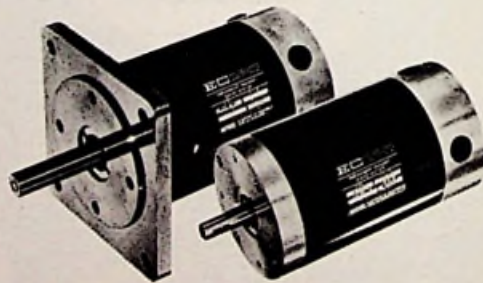
Motomatic - heeft bijzondere eigenschappen:

- zeer groot regelbereik 1000 : 1!
- schokvrije rotatie van de motoras
- vollast koppel zelfs bij het laagste toerental
- uitstekende stabiliteit

Motomatic is geen thyristor regeling. Het Master type regelunit is bijzonder geschikt voor laboratorium gebruik.

Inbouw units zijn eveneens leverbaar.

## DC Servomotoren



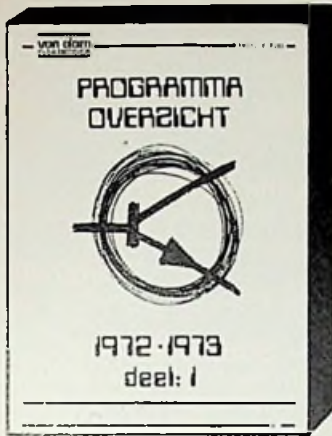
- Motor vermogens tot 1000 Watt
- permanent magneetsysteem
- hoog aanloopkoppel
- leverbaar met aangeflensde tachogenerator

Voor geavanceerde toepassingen kunt u een keuze maken uit het uitgebreide programma Moving Coll Motoren voorzien van een ijzerloze rotor. Dokumentatie wordt u gaarne op aanvraag toegezonden.

 **VAN GELDER COMPAGNIE N.V.**

Postbus 660 - Rotterdam - Tel. 010-156622  
Telex 21034 - drive nl. Kantoor en magazijnen:  
Schuttevaerweg 60, Rotterdam-3008

# VAN DAM ELEKTRONICA



## voorraad- catalogus + technische documentatie '72

Onze eerste twee kwartaalnummers van de uitgave Technische Documentatie 1972 rollen een dezer dagen van de pers. Deze nummers hebben een zeer informatief karakter meegekregen in de vorm van:

*een unieke combinatie van de zo door vele van onze relaties verlangde voorraadcatalogus met Van Dam Elektronica-voorraadprodukten en onze informatie verstreckende uitgave „Technische documentatie“ met vele technische gegevens en toepassingen van deze produkten.*

Deze uitgave beslaat 204 pagina's propvol informatie over het zo uitgebreide en universele Van Dam Elektronica programma. Als titel heeft het niet „Technische Documentatie“ meegekregen doch „Programma Overzicht deel 1“. Er verschijnt namelijk nog een tweede deel met informatie over de rest van ons leveringsprogramma alsmede een (losse) prijslijst. Bent U reeds abonnee? Dan ontvangt U één dezer dagen deze informatie in de bus als Technische Documentatie 1972, 1<sup>e</sup> + 2<sup>e</sup> kwartaal. Bent U nog géén abonnee doch wilt U wél deze informatie ontvangen, laat U dan alsnog als abonnee noteren voor onze uitgave „Technische Documentatie 1972“ door storting van f 15,- op postgirorekening 295550 t.n.v. Van Dam Elektronica – Rotterdam onder vermelding van „TD1972“ en U bent verzekerd van toezending van voornoemde delen en de prijslijst. Een snelle overmaking is zeer aan te raden, want de belangstelling voor deze uitgave is zéér groot en herdruk is doorgaans niet mogelijk...

Alleen programma-overzicht  
deel 1 kost f 7,50 + f 2,25  
verzendingkosten.


Spoorsingel 49  
Postbus 450  
Rotterdam-3004  
Telefoon: 010-670022\*  
Telex: 25336 damel nl  
Postgirorekening: 295550  
Bankier: AMRO-bank N.V.  
Rekening nr. 480083436

LEVERANCIER VAN HEDENDAAGSE ELEKTRONICA

# voor elk probleem de juiste oplossing

Daarom maakt Kontakt voor elk vakgebied een volmaakte specialiteit  
14 speciale spray's die U helpen Uw arbeid te verlichten.  
En elke spray geeft de aldoende oplossing voor het specifieke probleem.

## Efficiënte hulpmiddelen voor de technicus



**Plastik Spray 70**  
Transparante acrylhars-beschermlak.

**Isolier Spray 72**  
Isoleerolie op silikoonbasis.

**Kälte Spray 75**  
Spoort thermische onderbrekingen op

**Kontakt 61**  
Reinigt, smeert, beschermt.

**Politur 80**  
Reinigende en polijstende hoogglansspray

**Kontakt 60**  
Oxyde en sulfide oplossend onderhoudsmiddel

**Sprühöl 88**  
Verfijnd smeermiddel dat niet verharst.

**Video Spray 90**  
Ideale magneetkoppenreiniger.

**Fluid 101**  
Snelle betrouwbare vochtverwijger

**Antistatik Spray 100**  
Verhindert statische ladingen en stofafzetting

**Lötack SK 10**  
Soldeerhulpmiddel dat oxydatie voorkomt

**Tuner 600**  
Reinigt alle kanaalkiezers.

**Graphit Spray 33**  
Herstelt beschadigde afschermingen (o.a. kathodestraalbuizen)

**Kontakt W/L**  
Reinigt en onlvet

**KONTAKT**  
spuit kontakt-problemen weg!

imp: n.v. connector prinsengracht 634 amsterdam tel. 234088/235831

## QUAD 50 E



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

### UNIVERSELE VERMOGENSVERSTERKER VOOR INDUSTRIËLE TOEPASSING

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



TransTec nv  
Rotterdam

Schiedamsevest 67  
tel. (010) 14.70.55\*

**BICC**

# *Cables for the Electronics Industry*

BICC manufactures all types of insulated wires and cables for miniaturization projects, wire wrap, electronic equipment and communications

**VEELADERIGE KABELS**

Zonder afscherming, per ader afgeschermd  
of met totale afscherming.  
P.V.C., rubber of neopreen isolatie.

**MONTAGEDRAAD**

Enkel - of meeraderig, ook afgeschermd.  
P.V.C., P.T.F.E., F.E.P., polytheen of  
kynar isolatie.

**COAXIALE KABELS**

Volgens Europese en Amerikaanse specs.

**COMPUTER-, TV KAMERA-,  
INSTRUMENTATIE KABELS**

NATUURLIJK WEET U DAT WIJ DEZE KABELS LEVEREN, WAARVAN DE MEESTE UIT VOORRAAD.

MAAR WIST U OOK DAT WIJ KUNNEN AANBIEDEN:

Hoogspannings kabel  
Band kabel  
T.V. distributie kabel  
Asbest kabel

Hittebestendige kabel  
Thermokoppel kabel, ook veeladerige  
Speciale kabel, eventueel volgens  
Uw specificatie

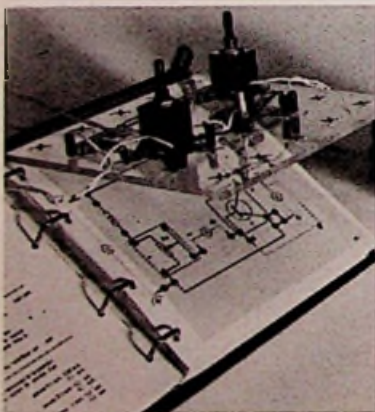
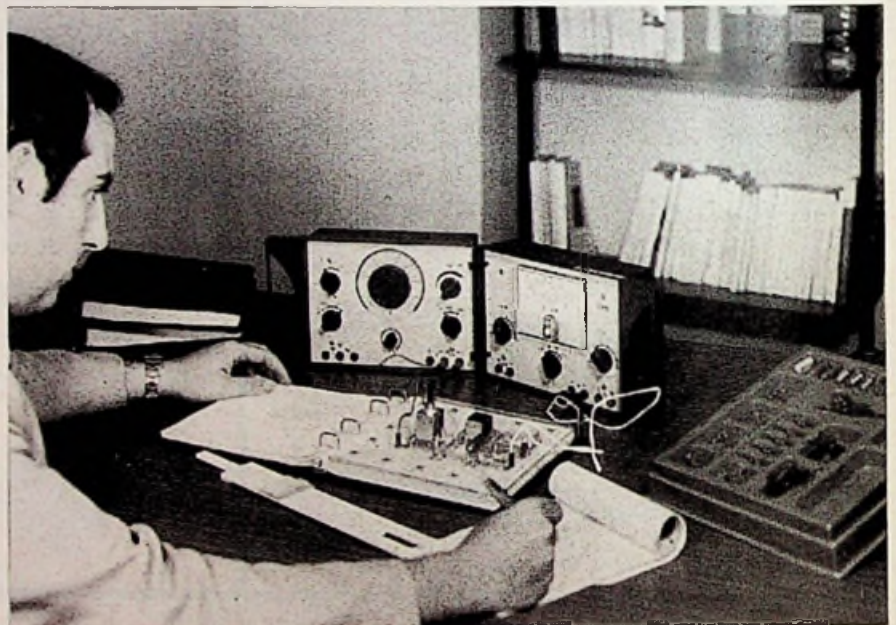
# **KANNEGIEFER ELECTRONICA BV**

BUSSUM - LOTHARIUSLAAN 76 - TELEFOON 02159-18622 - TELEX 11495

# Philips Practronics

## Een uniek systeem voor individueel onderwijs, zelfstudie én practicum in de elektronica

„Practical Electronics“: de theorie van de elektronica en de elektriciteitsleer gecombineerd met aangepaste praktische proeven. Dat is wat Philips Practronics biedt. Van het begin af ontdekt men bepaalde fundamentele wetmatigheden en eigenschappen van schakelingen en onderdelen aan de hand van praktische proeven. Zeer duidelijk is de directe toetsing van de bestudeerde lesstof aan de praktijk door middel van geprogrammeerde experimenten. De theorie bevestigt de praktijk en omgekeerd. Practronics is een compleet leerpakket, een practicum cursus, inclusief meetapparatuur en voedingseenheid.



Nadere inlichtingen en documentatie worden u graag verstrekt door Philips Nederland B.V. Groep Onderwijs Eindhoven.  
Doorkiesnr.: 040-782510

### Toepassing bij het onderwijs.

Het Philips Practronics systeem leent zich uitstekend voor gebruik op alle onderwijsinstellingen waar behoefte bestaat aan kennis over elektronica en elektriciteitsleer. Het complete Practronics leerpakket biedt niet alleen alle mogelijkheden voor individueel onderwijs maar kan ook worden toegepast als practicumset bij klassikaal elektronica onderwijs.

### Toepassing in de praktijk.

In bedrijfsscholen, in werkplaatsen en ook bij de servicevakhandel bestaat grote behoefte aan het opdoen en bijhouden van kennis op het gebied van de elektronica. Met het Philips Practronics systeem is het mogelijk deze kennis over te dragen op een wijze die kan worden aangepast aan de eisen van de praktijk. Een unieke gelegenheid om inzichten over theorie en praktijk te verfrissen en op te halen.



# PHILIPS

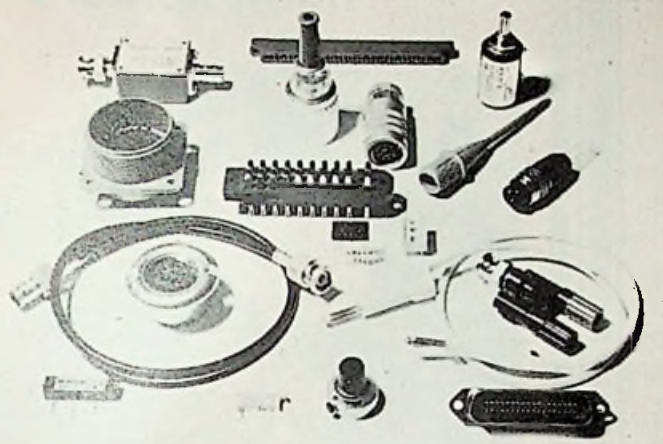
**connectors  
en kabel**



**rodelco b.v.**

ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

**van één vaste leverancier - en uit voorraad: (onder meer)**



connectors  
voeten voor ic's  
verloopconnectors  
coaxiale kabel  
meeraderig kabel  
flexibele meetsnoeren  
testpennen  
potentiometers  
instelknoppen  
insteltrimmers  
black boxes

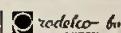
amphenol-tuchel  
barnes  
kemmler  
pomona

**rodelco b.v.**

postbus 1030 den haag  
telefoon 070 - 64 78 08 \*  
telex 32506 rodel nl

belgië:  
c. n. rood n.v. brussel  
telefoon 02 - 352135

**professionele componenten —  
tegen fabrieksprijzen**



Komponenten  
Katalogus

1972-1973



## ANALOG DEVICES

### COMPLETE LOG-VERSTERKER MODEL 755

Ingangsbereik: 1 mV-1 V (3 decaden)  
1 nA-1 mA (6 decaden)

Nauwkeurigheid: 1% max

Prijs: (1-9) f 253,-  
Bfr. 3542

Uitgebreide applicatiegegevens op  
aanvraag verkrijgbaar.

Levering uit voorraad  
Breda/Brussel

**KLAASING  
ELECTRONICS BV**

Breda Tramsingel 74,  
Telefoon 01600 - 4 84 57\*  
Telex 54598  
Brussel-1050-Bruxelles,  
Hogeschoollaan 93,  
93 Av. de l'Université,  
Telefoon 02 - 49 85 32,  
Telex 25003



**SCHRADER**  
ELECTRONICA

## ANTENNE- VERSTERKERS

LIPPIJNSTRAAT 4B AMSTERDAM-W TELEFOON 020-124418



**SILEC**  
super star  
van de  
halfgeleiders



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

Agent voor de Benelux:

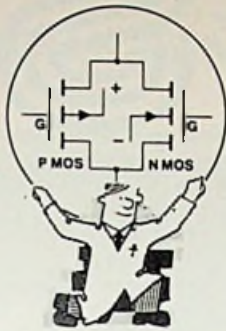
ETS **CLOFIS** S.P.R.L.

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

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



# Siliconix



## Siliconix CMOS Multiplexers

feature—

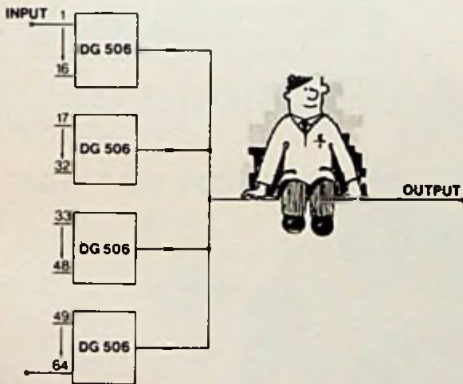
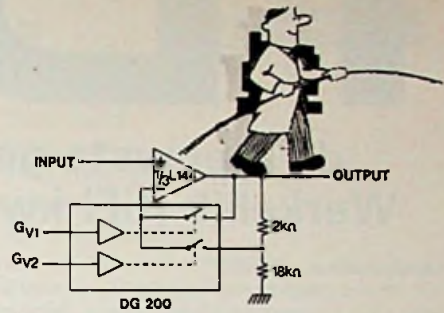
- $\pm 15V$  analogue signal range.
- $\pm 15V$  supplies.
- TTL DTL and CMOS logic control without interface components
- Typical  $t_{on}=400ns$ ,  $t_{off}=230ns$  (DG200)
- Break-before-make channel switching.
- Low channel resistance modulation; less than  $\pm 20\%$  over full  $\pm 15V$  signal range.
- Military ( $-55^\circ$  to  $+125^\circ C$ ) and Industrial ( $-20^\circ$  to  $+85^\circ C$ ) grade devices
- DG200 Dual SPST CMOS Analogue Transmission Gate.
- DG506 16-channel Analogue Multiplexer
- DG507 8-channel Differential Analogue Multiplexer

## Non-Inverting, Programmable Amplifier

using 2-channel DG200.

Circuit features—

- Large signal capability of DG200 now enables the amplifier to operate over its entire output range ( $\pm 14V$  for L144).
- Gain selection  $\times 1$ ,  $\times 10$ .
- Amplifier gain unaffected by switch ON-resistance change with temperature.
- Fast switching speed. Typically  $t_{on}=400ns$ ,  $t_{off}=230ns$  (DG200)
- Operates from  $\pm 15V$  supplies.
- Low cost per channel.



## 64 Channel Multiplexing System

using four DG506 CMOS 16-channel multiplexers.

System features—

- The DG506 'Enable' line isolates all channels and allows a single level large scale system to be constructed
- $\pm 15V$  signal range with  $\pm 15V$  supplies.
- Total standby power less than 36 mW per device.
- Channel resistance,  $r_{on}$  less than 500 ohms over full Military temperature range.
- Four line binary decoder on each chip.

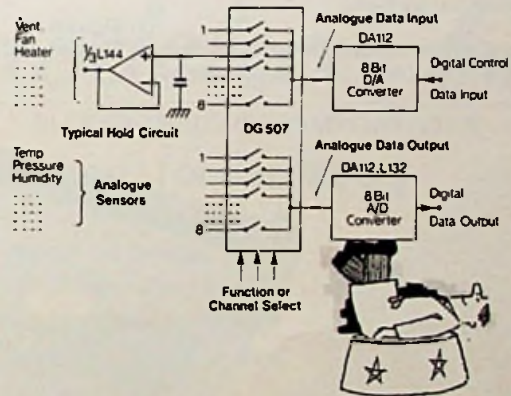
## Two Way Control

link terminal using 2 x 8-channel CMOS multiplexer DG507, 8-bit D-A converter DA112, and voltage comparator L132.

System provides—

- $\frac{1}{2}$ -bit accuracy, 8-bit resolution.
- DG507 and DA112 can be specified over full Military temperature range.
- Offers the basis for many telemetry applications and digital control systems.

Send for full details



# KLAASING ELECTRONICS B.V.

Let ook op het juiste adres:

Breda Tramsingel 74 - Telefoon 01600-4 84 57\* - Telex 54598

Brussel-1050 - Bruxelles, Hogeschoollaan 93, 93 Av. de L'Université

Telefoon 02 - 49 85 32 - Telex 25003

# TDK SUPER DYNAMIC SD

## de nieuwste generatie cassettes en tapes Werkelijk HiFi kwaliteit...zelfs bij 4,75 cm/sec.!

### Speelt tapekwaliteit een rol?

Natuurlijk, omdat de graad van perfectie van de weergave nu eenmaal afhangt van de gebruikte geluidsband, ook al worden de bandrecorder- en cassette-apparaten voortdurend verbeterd. Als de cassette die u nu gebruikt een kleiner frequentiebereik heeft als uw oren, niet voldoende selectief is of als de band snel verschuift en vuil wordt en de kop slijt... dan is het de hoogste tijd naar iets nieuws uit te kijken en moet u beslist de TDK-kwaliteit leren kennen.



### Waarom is TDK SD werkelijk HiFi?

De TDK SD-band werd vanaf het begin voor HiFi weergave gecreëerd, ontwikkeld, gefabriceerd en streng getest.

Hier volgen slechts enkele verschillen: De magnetische ijzeroxyde-deeltjes zijn nog niet half zo groot als bij de normale banden, ze zijn dichter en gelijkmatiger aangebracht en van een spiegelglad oppervlak voorzien. Alleen al hierdoor is de weergave van de TDK SD sensationeel en volkomen verschillend.

Het bindmiddel bestaat uit een speciale harssoort, waardoor het statische opla-

den en het modulatuerruisen tot een minimum worden beperkt en tegelijkertijd het ontstaan van zwakke plekken door slijtage van de oxydelaag wordt voorkomen. De aangebrachte magneetlaag wordt tot op 1/1000 mm. nauwkeurig gecontroleerd en alle TDK-cassettes zijn speciaal gesmeerd om te voorkomen, dat ze gaan kleven of klemmen.

De volgende eigenschappen kunt u met die van onverschillig welke andere cassette vergelijken en het ongelooflijke verschil zelf vaststellen:

<b>Frequentiebereik</b>	30 – 20.000 Hz
<b>Gevoeligheid</b>	+0,5 db ± 1,5 db bij 333 Hz +5,0 db ± 2,0 db bij 12.000 Hz
<b>Vervormingsfactor</b>	2% max. bij -5 db 2% max. bij +5 db
<b>Max. niveau afwijking</b>	2 VU max. bij 8 kHz
<b>Signaal ruisverhouding</b>	53 db min.

**Overspreekdemping** 55 dB min.

**Uitwisdemping** 68 dB min.



### Zelfs de cassette is anders!

Wanneer de band klemt of scheurt komt dat meestal door de kast van de cassette. Om ook hier werkelijk kwaliteit te bereiken vervaardigt TDK alle onderdelen van de cassette zelf en is niet aangewezen op andere leveranciers. U hebt natuurlijk ook gemerkt, dat de TDK-cassettes geschroefd zijn en dus zonder meer kunnen worden geopend, indien dit bij wijze van uitzondering nodig mocht zijn (probeert u eens een gelaste of gelijmde cassette open te maken!).



### Probeer u eens een TDK SD!

TDK tapes en cassettes hebben al vlug de weg naar de speciaalzaak gevonden. Alleen al het superieure geluidseffect zal ook u overtuigen; u haalt het er dubbel en dwars uit, ook als u voor een cassette of een geluidsband iets meer moet betalen. U zult het vast en zeker met ons eens zijn!



VERKOOP VOOR NEDERLAND:

AVC NEDERLAND · P. O. BOX 8061 · AMSTERDAM 1015 · TEL. 020-13 16 46



# TDK

VERKOOP IN EUROPA: EUROTEx · 10 ROUTE DE THIOVILLE · LUXEMBURG

Ik verzoek om toezending van de TDK-dokumentatie + prijscourant

Firma \_\_\_\_\_

Straat \_\_\_\_\_

Plaatsnaam, postdistrict \_\_\_\_\_

S. v. p. opsluren naar:  
AVC Nederland  
P. O. Box 8061  
AMSTERDAM 1015

# DIGITALE PANEELMETERS van

**matrix**



- 2000 digits
- 0,1% v.afl.
- 7 functies, 32 bereiken
- LSI-MOS techniek
- Aut. nulinstelling
- Dual slope A/D omzetter
- Externe programmering van:  
Decimale punt, uitleestijd,  
bemonsteringstijd en bereik  
bij type „multirange“

- Vdc 0,02-2000 V (6 bereiken)
- Vac 0,2 -2000 V (5 bereiken)
- Idc 0,2 -200 mA (4 bereiken)
- Iac 2 -200 mA (3 bereiken)

- R 2 kΩ-20 MΩ (5 bereiken)
- F 0,2-20 kHz (3 bereiken)
- T°C - 120 tot +200 °C  
- 100 tot +850 °C

Uitgebreide gegevens bij de importeur:

Dit is slechts een greep uit ons uitgebreide programma digitale/analoge paneelmeters.

*Gerlach*

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU  
POSTBUS 96 BANJOSTR. 58 RIJSWIJK (Z.H.)  
TEL: 070-94 88 44

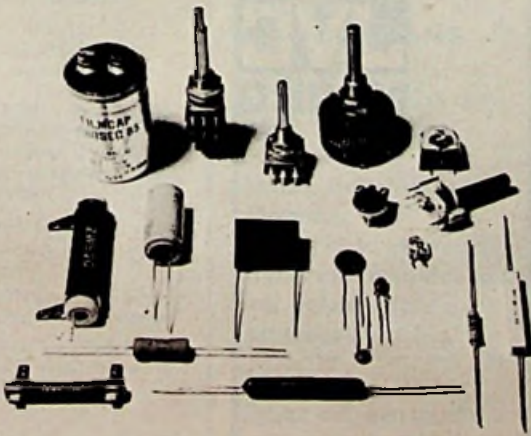
**passieve  
komponenten**



*rodelco b.v.*

ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN

van één vaste leverancier - en uit voorraad: (onder meer)



- koolweerstandens \*
- draadweerstandens
- metaalfilm weerstandens
- met.oxjde weerstandens \*
- potentiometers
- ker. condensatoren
- mkt condensatoren \*
- tantaal condensatoren \*
- alu condensatoren \*
- hoogsp. condensatoren \*
- hoogsp. voedingens \*

cri electronic  
bosch \*  
cpc \*  
victoreen \*  
advance \*

**rodelco b.v.**

postbus 1030 den haag  
telefoon 070 - 64 78 08 \*  
telex 32506 rodel nl

\* belgië:  
c. n. rood n.v. brussel  
telefoon 02 - 352135

**professionele komponenten —  
tegen fabrieksprijzen**

*rodelco b.v.*

Komponenten  
Katalogus

1972-1973

# JVC Nivico is nogal succesvol op de Nederlandse markt.

## Zó succesvol dat we een speciale grossier voor alle niet Hifi-apparaten hebben aangetrokken: Centrop Electronica te Amsterdam.

Het is nog maar 3 jaar geleden dat Bovema/Elaprat B.V. het alleen-importeurschap verwierf van de Japanse JVC Nivico-fabrieken te Tokio.

De eerste produkten die op de Nederlandse markt werden gebracht, waren: portable radio's, radio cassette-recorders, taperecorders, radio/platenspeler kombinaties en kleine accessoires. Ook werd een begin gemaakt met de verkoop van Hifi- en semi-professionele apparatuur als mede tapedecks.

Het succes van vooral de laatste groep was indrukwekkend. De kwaliteit en perfectie van de Hifi-range vonden alom erkennung. Bij konsumenten zowel als kritici.

Deze vreugdevolle gang van zaken deed Bovema/Elaprat B.V. besluiten voortaan alle aandacht uitsluitend te wijden aan de Hifi-lijn. Voor de verkoop van de niet Hifi-produkten zou uitgekeken worden naar een aparte grossier.

Wel, die grossier is gevonden: Centrop Electronica, Hac quartstraat 18 te Amsterdam, tlf n (020) 73 26 58.

Centrop zal zich als exclusief grossier voor Nederland gaan belasten met de verkoop en distributie van de volgende produkten: cassette-recorders, radio

cassette-recorders, cassette-decks, cartridge-decks, (en kombinaties daarvan), platenspeler/versterker kombinaties, zwart/wit portable T.V.'s en accessoires.

Uiteraard blijft Bovema/Elaprat B.V. als officiële importeur er streng op toezien dat de hoge eisen die zij heeft gesteld aan levering en service strikt worden nageleefd.

Van Centrop Electronica mag u verwachten dat zij alles in het werk zal stellen om uw orders vlug en korrekt uit te voeren.

Bovema/Elaprat B.V. gaat dus nu samen met Centrop Electronica verder met het veroveren van de Nederlandse markt.

We hopen dat u ook van de partij bent.



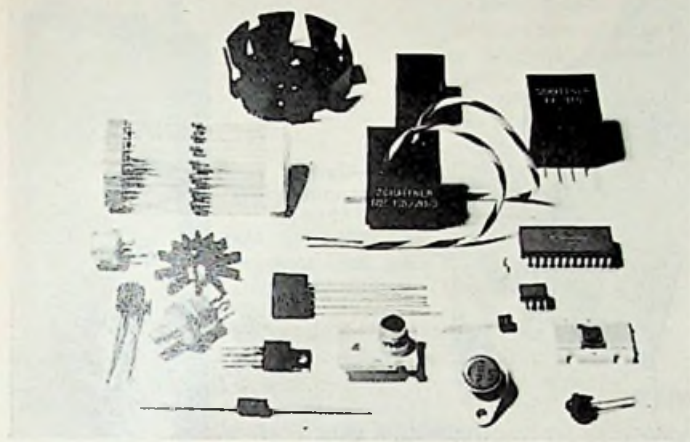
**aktieve  
komponenten**



**rodelco b.v.**

ELEKTRONISCHE KOMPLEMENTEN

van één vaste leverancier - en uit voorraad: (onder meer)



- transistoren
- signaaldiodes
- powerdiodes
- integrated circuits
- gelijkrichters \*
- triacs \*
- diacs \*
- thyristors \*
- koelelementen \*
- impulstrafo's \*
- ontstoringfilters \*

- fairchild
- edl \*
- hutson \*
- schaffner \*



Komponenten  
Katalogus  
1972-1973

**rodelco b.v.**

postbus 1030 den haag  
telefoon 070 - 64 78 08 \*  
telex 32506 rodel nl

\* belgië:  
c. n. rood n.v. brussel  
telefoon 02 - 352135

**professionele komponenten —  
tegen fabrieksprijzen**

**VERON**

Vereniging voor  
Experimenteel  
Radio-Onderzoek  
in Nederland

Hebt U belangstelling  
voor  
AMATEURRADIO?

Wilt U  
ZENDAMATEUR  
worden?

De VERON heeft in 38  
plaatsen in Nederland af-  
delingen waar U regelma-  
tig medeamateurs kunt  
ontmoeten.

De VERON leidt U op voor  
het examen voor zend-  
amateur.

De VERON geeft een eigen  
maandblad voor amateur-  
radio uit.

De VERON-leden helpen U  
met raad en daad.

**Inlichtingen:  
Centraal Bureau  
VERON**

Postbus 1166  
ARNHEM

**toon & beeld**

populair tijdschrift  
op het gebied van  
**AUDIO  
HiFi - STEREO  
VIDEO  
BANDOPNAME**

vraag een gratis  
proefnummer aan bij:  
N.V. Uitgeverij  
Æ. E. Kluwer  
techn. tijdschriften  
Deventer  
als adres is antwoord-  
nummer R7 voldoende.  
wij betalen de  
postzegel.

BON

Stuur mij een gratis  
proefnummer van  
T & B.

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: ..... RE



**KWARTS TECHNIEK**  
kwartskristallen voor telecommunica-  
tie volgens MIL-C-3098-E, DEF-5271  
A of I.E.C.-122 specificaties.

**KWARTS ELEKTRONIKA**  
Moduul kwarts oscillators. Hoog sta-  
biële frequentiebronnen. Kristal fil-  
ters en discriminators. Kristal- en kom-  
ponenten ovens.

**ELEKTRO- GLAS- EN KWARTS OP-  
TIEK**  
Lenzen, spiegels, prisma's e.d. Va-  
cuüm coatings van hoog zuivere me-  
talen, oxyden en fluoriden.

Voor industrie, handel, laboratoria,  
defensie en amateurs

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

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

**KRISTAL-VERARBEITUNG**

**Kristal-filters**

**W.-Duitsland  
Kwarts kristallen**



voor

SSBXF9A

XF9B

AM XF9C

XF9D

XF9M

FM XF107A

XF107B

XF107C

XF107D

Kristaldiscriminatoren

voor 9 en 10,7 MHz

TCXO-oscillatoren

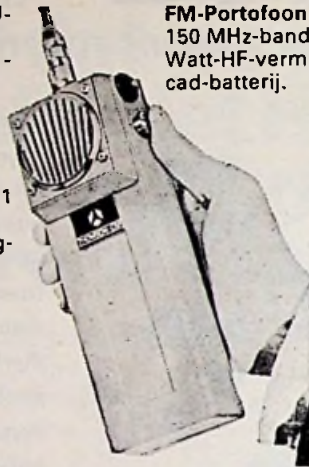
Ultrasone kwartsplaten

Kwartsplaten voor drukmeting

Miniatuur HC6U-  
HC17U  
Subminiatuur HC18U-  
HC25U  
Glasuitvoering HC26U -  
HC27U - HC29U  
Precisiekwarts kristallen  
1 MHz in HC27U  
5 MHz in HC27U  
10 MHz in HC27U  
IJKkristallen 100 kHz - 1  
MHz - 10 MHz  
27 MHz-zendontvang-  
kristallen  
Kristallen volgens  
MIL-specificaties.



**FM-Portofoon „CSF“**  
150 MHz-band. 3 kanalen, 1  
Watt-HF-vermogen met Ni-  
cad-batterij.



„GEBROEDER FREI“

**Becker Autofunk  
Mobilfoon**

Voor de frequentiebanden  
80-150 en 450 MHz. Met ka-  
naalspatie 20 en 25 kHz. Kan  
worden geleverd met 2- en 5-  
toon selectief-oproep en auto-  
matische terugmelding.

**Mini-Alarm/  
Oproepontvanger  
VHF-FM-691.**  
80/150 MHz. Met  
signaal, toon en  
spraakoverdracht.



Volledig ingegoten mini-printtrafo's.  
Vermogen 1-8 V/A. Drie-fase transforma-  
toren voor groot en klein vermogen.

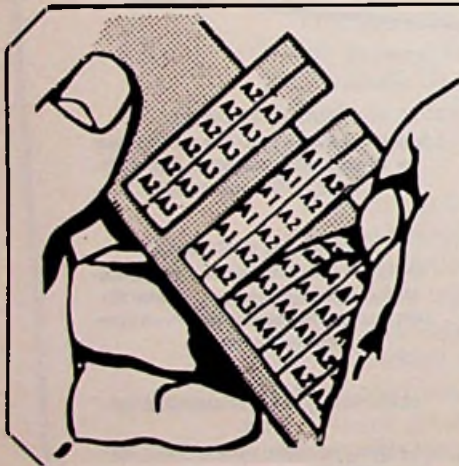
**G.T.W. f** Mini-AF Frequentietellers, 4 Digits, 10 Hz-100 KHz.  
Afm. 125 x 60 x 35 mm. Batterijvoeding.

**G.T.W. f** 5-Toon digitale selectief codegevers en -ontvangers.  
**G.T.W. f** Zeer stabiele laboratoriumvoedingen 0-40 V, 1 Amp.  
0,01%. Met stroombegrenzing.

**RENDAR:** knoppen - pluggen, mini-schakelaars, kristalhou-  
ders.

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

Groen van Prinstererweg 15 (tel. 030 - 763521\*), Postbus 14 / De Bilt



**T & B KODE  
KABEL  
MERKERS**

per kaart van 36 stripjes

**PRIJS: 59ct**

bij afname van 1000 stuks

**Zelfklevende T & B kode-  
kabelmerkers met hoge  
kleefkracht.  
waterproof en schimmel-  
bestendig.  
met letter- en cijfer-co-  
dering. levering uit voor-  
raad.**

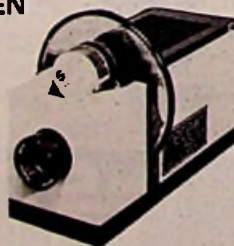


**AD AURIEMA EUROPE NV.**  
PRINSES MARGRIETLAAN 5 OUDERKERK A/D AMSTEL  
TELEFOON: 02963-3454

**VLOEISTOFPROJECTOREN**

vanaf f 236,- incl. ob bruto

ook soundlites en  
stroboscopen  
in vele modellen en  
uitvoeringen  
vraagt inlichtingen en  
condities.



**FA VAN STRATUM HORST**  
Gebr. van Doornelaan 7-9 - Tel. 04709-1769  
Telex 58365

**Met een personeels-  
advertentie in  
Radio Electronica**

bereikt u de gehele electro-  
nische sector in ons land.

# TEFLON\* neemt duidelijk afstand

De laagste diëlektrische konstante en het minste signaalverlies bij iedere temperatuur of frequentie.

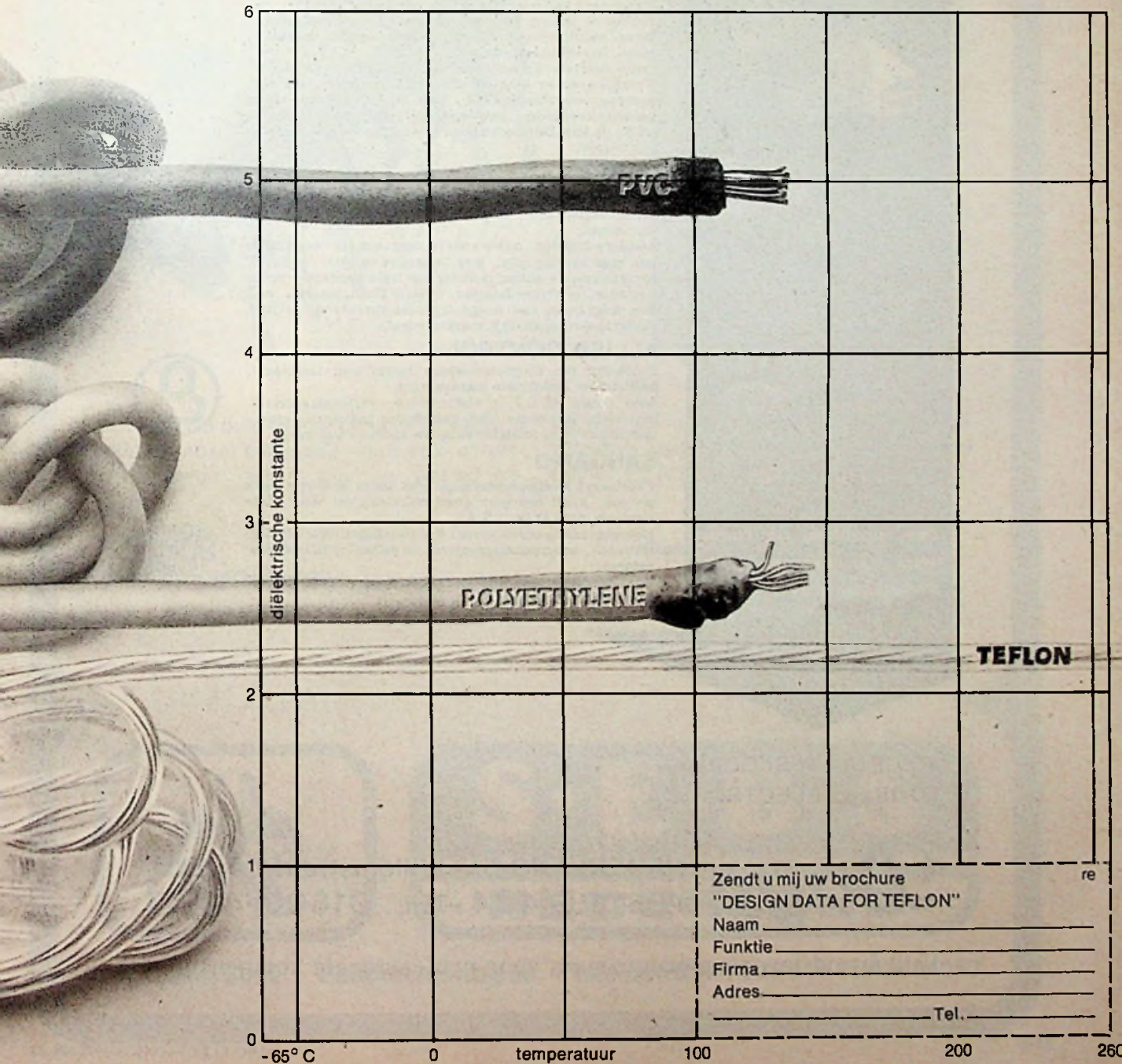
TEFLON, isolatiemateriaal van DU PONT is kwalitatief beduidend beter dan elk ander materiaal. Zo heeft het een verliesfactor van slechts 0,0002, zelfs vrijwel konstant bij temperaturen van -65° C tot +260° C en bij frequenties tot 10<sup>10</sup> HZ. De diëlektrische konstante is eveneens konstant (2,1) over een breed temperatuur- en frequentiegebied. Vergelijk de objektieve feiten rustig met die van ander isolatiemateriaal. TEFLON reikt gewoon een klasse hoger, want signaalverlies en overspraak zijn beduidend lager.

TEFLON is ook in de verwerking beter. De bedrading weerstaat de temperatuur van een hete soldeerbout. Soldeerlose verbindingen zijn gemakkelijker te maken. U kunt werken met zeer agressieve reinigingsmiddelen; TEFLON heeft er geen last van! De draad is bovendien gemakkelijk te strippen en te bestempelen of te bedrukken. Het gladde oppervlak maakt het mogelijk om een doorvoer te maken waar

weinig ruimte is. En omdat veel dünnere draden kunnen worden toegepast, worden kabelbundels lichter en kompakter. Er is een speciale serie beschermende buitenlagen voor TEFLON ontwikkeld, waardoor de voortreffelijke elektrische gedragingen van TEFLON nog beter tot hun recht komen. Goed, TEFLON is in aanschaf iets duurder. Maar de reële voordelen die TEFLON biedt, maakt dat u uiteindelijk toch goedkoper uit bent.

In deze advertentie kunnen we u niet alles vertellen. U doet er dan ook verstandig aan de coupon even in te vullen voor toezending van onze brochure "DESIGN DATA FOR TEFLON". Een brochure met onthullende feiten!

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



Zendt u mij uw brochure "DESIGN DATA FOR TEFLON" re

Naam \_\_\_\_\_

Functie \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

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

\* een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours



*Dage*

voor micro golf  
komponenten



DAGE vertegenwoordigt 20 bekende Amerikaanse producenten op dit gebied.

"THE TOP OF THE BILL"  
Het is een ondoenlijke zaak alle functies, soorten en typen in dit korte bestek te behandelen, maar schrijf of bel om nadere informatie.

Onze produkten zijn reeds lange tijd ingevoerd op de Nederlandse markt.

# 4 sterren van *Dage*

voor elektronische componenten

## CRYSTALONICS

Fabriceert halfgeleiders en geïntegreerde circuits, ideaal toe te passen als componenten voor analoge schakelaars, multiplexers, A/D en D/A omvormers, demodulatoren, breedbandversterkers, etc. etc.

Door speciale epitaxietechnieken werden bij de FETs, Transistoren en Hybridschakelcircuits uiterst lage verzadigingsweerstand (Ron), hoge sperspanningen, kleine capaciteitswaarden, extreem lage ruis, grote snelheden en bij de Varaktordioden hoge Q-waarden en sperspanningen bereikt.

## HARRIS

Agressief in kwaliteit en technologie van geïntegreerde schakelingen, heeft de grootste range PROM-geheugens ter wereld.

Lineaire functies, onder andere operationele versterkers met hoge slewing rate, laag vermogen en ruis, de PRAM (programmable analog module) met legio applicatie-mogelijkheden, interface functies, C/MOS Multiplexers, etc. Een programma met image tegen concurrerende prijzen, bereikte een aanzienlijk marktaandeel.

## ALLIED CONTROL

Producent van hoogbetrouwbare relais voor luchtvaart, militaire en industriële toepassingen.

Reed relais (D.I.P.), elektronische vertragsrelais, kamrelais en verder elke combinatie kontakten, spoelspanningen en gevoeligheden op uw speciale aanvraag.

## SANGAMO

Fabriceert kwaliteitskondensatoren tegen concurrerende prijzen. Heeft een zeer groot marktaandeel voor mica-kondensatoren in de U. S. A.

Het programma omvat verder een breed spectrum elektrolytische-, hoogspanningspapier- en polyester filmkondensatoren.

Deze kondensatoren voldoen, behalve aan industriële, ook aan militaire specificaties.



ADVIES en VERKOOPKAN-  
TOOR voor ELECTRONICA

*Dage*

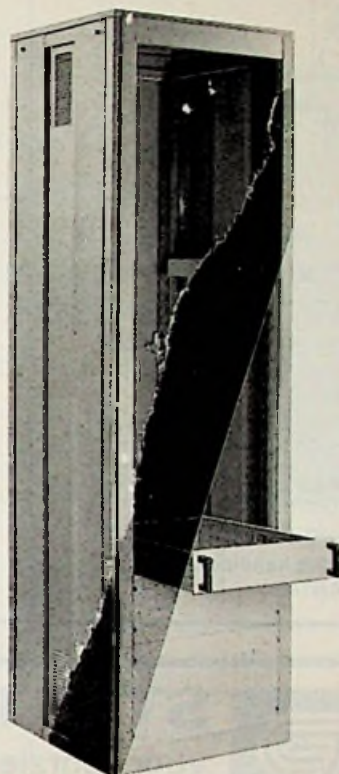
NEDERLAND B.V. Willemstraat 7, BREDA  
POSTBUS 484 - TEL. 01600-41152

Uitgebreid leveringsprogramma voor professionele componenten



# celduc

## *Transrack*



reedrelais in dual-in-line behuizing\* 820/830 serie leverbaar met maak-, verbreek- en wisselkontakten; ook in mercury wetted uitvoering.

Kasten en chassis voor de elektronica-industrie volgens iedere norm, dus ook Camac en N.I.M. Snelle levertijden.

\* licentie Grigsby-Barton

**Alleen vertegenwoordiging  
voor Nederland.**



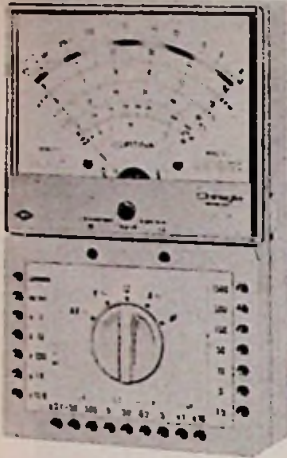
# S·E·B·S

## NEDERLAND

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

# CHINAGLIA MEETINSTRUMENTEN

	Inkl. BTW
Mini Minor .....	f 80,00
Cortina Minor .....	f 115,00
Cortina Minor USI .....	f 145,00
30 KV probe .....	f 52,00
Cortina Elektro .....	f 147,50



Alle instrumenten worden geleverd met Nederlandse handleiding en 1 JAAR GARANTIE.



Cortina .....	f 147,50
Cortina USI .....	f 170,00
30 kV probe .....	f 52,00
Cortina Major .....	f 200,00
Cortina-Major-USI .....	f 225,00
30 KV probe .....	f 52,00
Dino .....	f 240,00
Dino USI .....	f 275,00
30 KV probe .....	f 75,00
Buisvoltmeter VTVM 1001 .....	f 350,00
30 KV probe .....	f 52,00
HF probe .....	f 45,00
Transistortester model .....	f 147,50
Usijet signaalinjector tot 500 MHz .....	f 45,00

## Boogerd Elektronika

Hilledijk 190 - ROTTERDAM-Z - Telefoon 010 - 84-09-97  
Verzending door geheel Nederland onder rembours.



# STATISCHE OMVORMERS

voor voorziening van  
gelijkstroom, wisselstroom, driefasestroom  
Frequentieomvormers 400Hz eenfase en driefase.

**atelier voor elektronika**

Terrein Emma, Hoensbroek.  
Tel. (045) 21 42 80.

## JESSE ELECTRO-APPARATEN- EN TRANSFORMATORENFABRIEK

- transformatoren tot 300 kVA – 100 kV
- complete voedingsapp. en gelijkrichters
- isoltie- en kabelmeetapparaten
  - AEG Selen- en siliciumcellen •
- direct uit voorraad, 24 uur service •

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8-0 1710-2 03 80

*Scherpe vergroting - juiste belichting!*



## DAZOR-werkloupe

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

Vraag inlichtingen en folder aan de alleenimporteur:

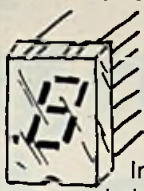
VEZA HANDELSMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT 71  
AMSTERDAM - TEL 020-248094

# Monsanto

De eerste en meest  
betrouwbare fabriek  
op het gebied van  
GaAs displays en dioden.

## Geel display MAN 8



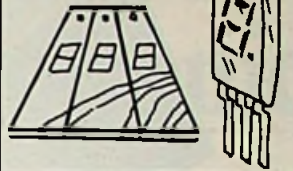
Hoge helderheid en  
hoog contrast.

In 14 pins IC  
behuizing

Met decimaal punt.  
Eveneens groen beschikbaar.

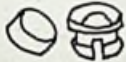
## Rood display MAN 3M

Letterhoogte 3,5 mm.  
Helderheid  
400Ft/L bij  
10 mA/segment.



MV 5022  
paneellampje  
of voor pc  
montage.

Vele typen  
beschikbaar.  
Inclusief  
montageclip. Ook  
geel en groen  
beschikbaar.



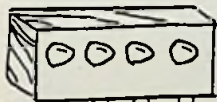
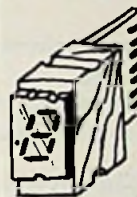
## Rode LED MV 55.

De goedkoopste en meest  
gebruikte LED ter wereld.  
Nu in helder rood epoxy  
behuizing.  
Hoogte 1,5 mm.

## Display module MDA 6101

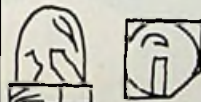
Compleet met logica.  
Accepteert BCD code.

Speciale  
hulpmid-  
dellen voor  
paneel-  
montage  
beschikbaar.



IR LED  
array  
ME 5040.

Onderlinge  
hartafstand 0.10".  
Toepassing o.a. kaart-  
uitlezing.



Indicatielampje  
MV 5080

in helder wit of rood  
epoxy.  
Afmetingen 2x3 mm  
Hoge lichtopbrengst  
Ruimtebesparend.

## Photo Darlington relay

MCA 2 in 6 pin's DIP  
uitvoering.  
Elimineert  
aardlus  
Problemen.



**Coupon:** ongefrankeerd opzenden aan Techmation N.V.,  
antwoordnummer 614 Schiphol-Oost.

Naam .....

Bedrijf/Instelling .....

Adres .....

Plaats .....

Verzoekt toezending van de GaAs lite catalogus.

\* uit voorraad

**Techmation N.V.**

Gebouw 105-106

**Schiphol Oost**

Telefoon 020 - 456955

**TECHMATION**



# De enig HiFi/stereo platenspeler met 3 elektronischfuncties kreeg er een 4e bij en heet nu Philips 22GA 212 'Electronic'



Scharnierend transparant deksel kan worden gesloten tijdens het spelen van alle formaten platen

Automatische veiligheidssteun

Grote, zwevend opgehangen draaitafel met snaaraandrijving

Antistatische, stofwerende mat met stroboscoop

Hoofdschakelaar

Elektronische, geruis- en wrijvingsloze afslag d.m.v. licht-gevoelige cel

**NIEUW!**  
Elektronische tiptoetsen als snelheidskeuze tevens startschakelaars

Ontkoppeld contra-gewicht voor het uitbalanceren van de opnamer-arm

Wrijvingsarme lagering

Gedempte armlift voor het veilig en exact plaatsen van de naald

Schuifgewichtje voor een nauwkeurige instelling van de naaldkracht

Continue-regelbare dwarsdruk-compensatie met indicaties voor sferische en bi-radiale naalden

Lange, resonantie-vrije opneemarm met minimale fouthoek

Individuele fijnregeling van de snelheden

Universele elementhouder

**EUWI**  
Elektronische toets als opschakelaar

Stopsknop voor mechanische afslag

Dit zijn ze dan, de vier elektronische functies:

- Elektronische snelheidsstabilisatie d.m.v. een tacho-motor (jengel:  $\leq 0,1\%$ )
- Elektronische, individuele snelheidsfijnregeling ( $\pm 2\%$  per toerental)
- Elektronische, geruis- en wrijvingsloze afslag d.m.v. een lichtgevoelige cel
- NIEUW!** Elektronische tiptoetsen voor snelheidsinstelling, starten en stoppen

De prijs van deze hoogwaardige Philips 212 'Electronic' platenspeler met snaaraandrijving (rumble: -62dB) bedraagt, inclusief het magneto-dynamisch opneemelement 22 GP 400, op notehouten voet met transparant deksel, **499,-**

**Philips GP 400**  
**HiFi/stereo**  
**opneemelement**



Enkele eigenschappen:

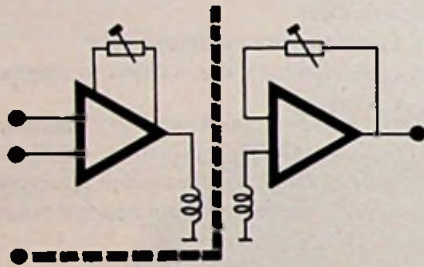
- Hoge spanningsafgifte (ca. 7mV/kanaal)
- Lage aftastvorming ( $\leq 1\%$ )
- Geringe naaldkracht (1,5 - 3 g)
- Zeer rechte frequentie karakteristiek (20-20.000Hz  $\pm 2,5$  dB)
- Diamantnaald met hoge compliantie (ca.  $20 \times 10^{-6}$  cm/dyne)
- Grote kanaalscheiding ( $> 20$  dB bij 1000 Hz)
- Geringe bewegende massa (0,8 mg)

**hi fi**  
HIGH FIDELITY INTERNATIONAL

**PHILIPS**

# OHMIC

## High Voltage Differential Isolation Amplifiers HDC 100 - HDC 101



R <sub>i</sub> diff.	HDC100: 10 <sup>8</sup> Ω HDC101: 10 <sup>11</sup> Ω
V <sub>cm</sub> :	± 5000 Volt max.
CMRR:	160 dB typ.
Gain:	1 - 1000× instelbaar
Lineariteit:	3.10 <sup>-4</sup> typ.
Slew rate:	0,5 V/μsec.
Afm.:	52×52×16 mm

P.S.  
Ohmic heeft  
nog 44 ande-  
re modellen!



POSTBUS 1126 DEN HAAG TEL 070-601919

## die moet u gewoon hebben



## marconi tf 2670 digitale multimeter

DC spanning:	100 μV - 1000 V in 5 ranges
AC spanning:	100 μV - 1000 V in 5 ranges
Weerstand:	100 mΩ - 2 MΩ in 5 ranges
DC stroom:	100 nA - 200 μA
AC stroom:	100 nA - 200 μA

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

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

Volledige documentatie zenden wij U gaarne vrijblijvend toe.

## KONING EN HARTMAN

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



# All you have to do is just add a card!\*



## **SANKEN** packs 50W into a self-contained hybrid audio power amplifier

Series SI-1000 Hybrid Audio Power Amplifiers require only power supplies and coupling capacitors to produce high quality audio power amplifiers. Temperature compensation is assured. Production cost economy and assembly simplicity are achieved with the use of these high power Hybrid Audio Amplifiers, Series SI-1000.

\*Write now for detailed information.

	SI-1010Y	SI-1025A	SI-1050A
$V_{CC}$	34V	48V	62V
$P_{O\ max}^*$	10W	25W	50W
$G_v$	30 dB	28 dB	28 dB
$Z_{in}$	60 k $\Omega$	70 k $\Omega$	70 k $\Omega$
$Z_{out}$	0.3 $\Omega$	0.2 $\Omega$	0.2 $\Omega$
Frequency	20 Hz – 100 kHz		
SN Ratio	90 dB		
Idling Current	30 mA		
Load	8 $\Omega$		

\* Harmonic Distortion: less than 0.5%

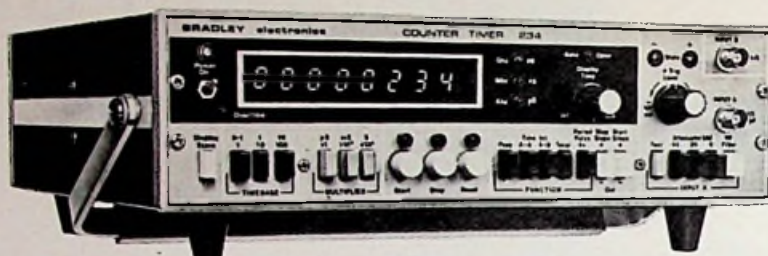


METRONIX B.V.  
postbox 74 - Harderwijk - Holland  
phone 03410 - 24 86

**BRADLEY**  
electronics

## 100 MHz Counter Timer 234

prijs  
f 2995,-



- voor het meten van frequenties, perioden, tijdsintervallen, verhoudingen en optellingen
- temperatuur gecompenseerde 10 MHz klok
- 8 digits L.E.D. uitlezing

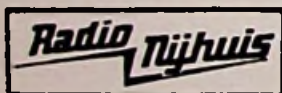
Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:

**OLTRONIX**

Leek      Telefoon 05945-2700

## Bekende adressen te:

Enschede



AFDELING RADIO

Oldenzaalsestraat 94-96

Tel. 1 51 69

Roosendaal

JONGENELEN

SERVICE CENTER

Raadhuisstraat 55

Tel. 01650 - 3 77 09

**MEYSEN**

MARKT 55

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

Den Haag

„Radio Gerrése”

Regentesseplein 27-30-31.

Den Haag

Tel. 070 - 32 59 16

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

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

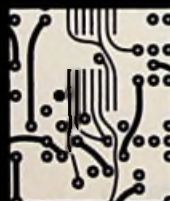
voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

## Door en door perfecte doorgemetaliseerde gedrukte schakelingen door wie . . . . . door Varel print-service!

24-uurs service voor proefprints doorgemetaliseerd ook voor België. Wij kunnen niet anders zeggen dan... laat VAREL het eens voor u doen. Voor printed circuits en perfecte tot in details. Gedrukte schakelingen op alle gebruikelijke



basismaterialen. Alle oppervlaktebehandelingen. Wij voorzien een doorgemetaliseerde schakeling van een testontwerp met scherpe kwaliteitscontrole.

Varel print-service Tel.: 04754-2073.

### PRINT TRAFOS

Geen problemen; weinig geld en korte levertijd. De doorslagspanning van de trafo's is getest op 2 KV eff. (Tweekamerspoel lichaam volgens VDE 0550).

Stan- daard	Voor- raad- type	Prijs
220/24 V	50 mA	f 3,35
220/24 V	100 mA	4,15
220/24 V	200 mA	5,-
220/24 V	400 mA	5,80
220/24 V	600 mA	7,48
220/24 V	1 A	8,40



Korting:	tot	10 stuks	netto
	10 tot 50	5%	5%
	50 tot 100	10%	10%
	100 tot 500	15%	15%
	500 tot 1000	20%	20%

Afroporders en combinaties zijn mogelijk. Exklusief BTW en vrachtkosten. Wij leveren iedere gewenste andere uitvoering volgens uw gegevens tot een vermogen van 35 VA.

**varel**

Varel n.v., Weldestraat 10, Echt  
Tel. 04754-2094. Telex 58271 Holland

# STUDEER BIJ DIRKSEN



## Schoolexamen

Wij examineren over cursusedelen van 5 maanden. Is men voor een cursusedeel geslaagd dan is dit afgehandeld.

Alle examens worden 3 x per jaar afgenomen.

De examens zijn schriftelijk en staan onder toezicht van de Inspectie voor het Schriftelijk Onderwijs m.m.v. het Ministerie van Onderwijs.

Per jaar worden ca 2000 examens afgenomen.

## Cursusaanvang

### Schriftelijk

Men kan op elk moment starten en zelf het tempo bepalen.

### Schriftelijk + mondeling

De mondelinge begeleiding start medio januari en begin september.

Er is 1 x per ca 3 weken mondeling les.

## Cursusplaatsen

- Groningen
- Amsterdam
- Deventer
- Rotterdam
- Arnhem
- Den Haag
- Utrecht
- Eindhoven

## Vraag een studie-gids

Een uitgebreide studie-gids kunt u aanvragen door:

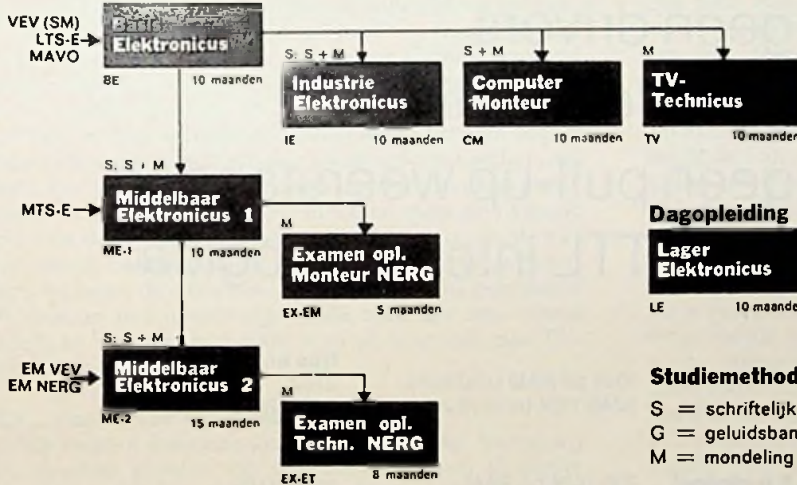
- te bellen
- de bon op te zenden

# Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem  
telefoon (085) 43 74 24 - 45 33 74

## ALGEMENE CURSUSSEN

S: G, S + M, G + M



## Dagopleiding

Lager Elektronisch  
LE  
10 maanden

## Studiemethoden:

S = schriftelijk  
G = geluidsbanden  
M = mondeling

## BIJZONDERE CURSUSSEN



Geef mij informatie over de cursus(sen)

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

Naam: .....

Adres: .....

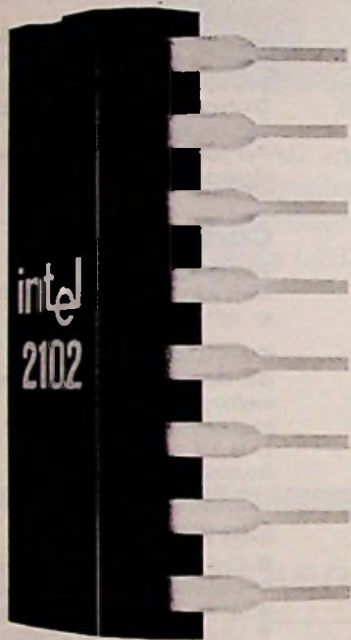
Vooropleiding: .....



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



# Eindelijk een MOS RAM zonder problemen



- geen extra voeding (alleen + 5V)
- geen kloksignaal
- geen refresh logica
- geen decodeer logica
- geen drivers
- geen level shifters
- geen pull-up weerstanden
- geen TTL interface logica

• n-channel	1024 bit RAM (statisch) 2048/1024 bit shift register	type nr. 2102 2401, 2405
• p-channel	256/1024 bit RAM 2048 bit ROM, 2048 bit PROM  100/1024 bit shift register	1101, 1103 1301, 1311-1313 1601, 1602, 1701, 1702 1402-1405, 1506, 1507
• Schottky Bipolar	16/256 bit RAM  1024/4096 bit ROM 1024 bit PROM	3101, 3102, 3104, 3106, 3107 3101, 3104 3601

intel<sup>®</sup>  
delivers

**INELCO**

„Dingen zijn het wezen, woorden het toevallige;  
dingen zijn het lijf, woorden het omhulsel;  
dingen zijn de kern, woorden de schors en de schillen.“  
Comenius. „Orbis sensualium pictus“ (1654)

## Naar het „integrale“ beeldscherm?

### 1. In den beginne was het ...woord.

De overgang van de gesproken- naar de visueel-dominerende cultuur is in volle gang, zegge, dat het visuele geleidelijk in evenwicht geraakt en minstens dezelfde betekenis verkrijgt als het mondelinge.

Het beeld is niet langer alleen maar „illustratie“ bij het woord, een illustratie die een tekort aan woorden moet aanvullen, maar heeft in zijn statische vorm (als foto en dia) en in zijn „bewegende“ (levende) uitvoering (film en televisie) een zelfstandigheid, een persoonlijkheid verworven, die in de „rangorde der waarden“ heel wat hoger ligt dan het „woord“, ...wat reeds in de oeroude Chinese wijsheid tot uiting kwam in gezegden als: „een schets verklaart altijd meer dan duizend woorden!“.

In de hele wereld werden onderzoeken verricht om de diepere betekenis te achterhalen en de invloed van het „levende“ beeld van film en televisie op onze huidige maatschappij en over het probleem: in welke mate de „visuele media“ de denk- en handelwijzen hebben veranderd, niet alleen van de enkeling, maar van de hele westerse gemeenschap, waarvan de doorsnee-enkeling jaarlijks gemiddeld 3000 uren in bed doorbrengt, 2000 uren aan zijn arbeid besteedt en ...gemiddeld 1000 uren of meer aan zijn TV-apparaat zit „gekluisd“.

### 2. De „magie“ van het beeld.

Door de invloed van onze klassieke opvoeding, waren wij eraan gewend geraakt: de „beeldende“ kunst in eerste instantie en zelfs in hoofdzaak, van uit een esthetisch oogpunt te beschouwen, van uit de oeroude „wetten“, die de „harmonie“ van vormen en kleuren beheersen.

Dit „l'art pour l'art“-standpunt hebben wij ons vooral de laatste eeuw eigen gemaakt en is dan ook niet helemaal „correct“ gesitueerd om van daaruit de kunst van vroegere eeuwen te beoordelen. Nu komen daarbij meer en meer technische maatstaven van pas, die de redelijkheid van de esthetische maatstaven op de achtergrond dreigen te dringen...

Tot het begin van deze eeuw had de „eenvoudige mens“ in zijn eigen leven en in het contact met zijn medemensen, alleen begrippen en informatie nodig, die hij uit zijn eigen omgeving en ervaringen kon opdoen. Tegenwoordig echter, blijft geen gebeurtenis op politiek, economisch of sociaal vlak, die zich, waarook op welk punt van aarde of ruimte voordoet, nog zonder invloed op ons denken, doen en laten. De realiteit die wij zelf ervaren verliest meer van haar betekenis voor ons, in vergelijking met de feiten die zich buiten onze eigen horizon voordoen. Iedere enkeling wordt nu omgeven door een beïnvloedings sfeer, die hem bindt met de ervaring van duizenden anderen, - een „tweedehands-ervaring“ als u wilt, die, dank zij de moderne communicatie-media, zo sterk onze eigen mentaliteit verandert,

dat, geleidelijk de langs het beeldscherm in ons opgenomen „levende“ afbeelding van de realiteiten de rol van onze eigen ervaring overneemt en uitbreidt...

Dit alles heeft er de pedagogen toe gebracht meer aandacht te besteden aan de TV en haar nieuwste loten: de kabelomroep en de videotape, met als gevolg dat de laatste jaren een nieuwe leer inzake opvoeding en opleiding is ontstaan, die men de „TV-pedagogiek“ is gaan noemen.

### 3. Klank-plus-beeld-evolutie

Van „talentpracticum“ tot „onderwijsmachine“

Onze tijd wordt niet alleen gekenmerkt door een fantastische explosie van de kennis, maar eveneens door een diepgaande mutatie op het gebied van de middelen om deze kennis over te dragen.<sup>1</sup>

Om wille van de bijzondere invloed van het beeld, heeft men eerst getracht dat „beeld“ - al of niet synchroon - aan het geleidelijk dank zij de elektronica verbeterd „woord“ van de leraar toe te voegen en het beperkt klasgehoor tot grotere massa-gehoren uit te breiden.

Zo ontstonden achtereenvolgens diverse nieuwe opleidingsmethoden als:

a. het *schrijfelijk onderricht* (onderwijs per briefwisseling), dat in sommige landen van Europa (vooral Zweden, de USSR en ook Nederland) een enorme vlucht heeft genomen en vooral voor de „volwassenenvorming“ (permanente opvoeding en „open universiteit“) een uitzonderlijke betekenis krijgt, dank zij de op dia's, film of videoband of -plaat, toegevoegde illustratie.

b. de *talentpractica*, die voor de studie van de vreemde talen vooral een vinnige strijd hebben doen ontbranden tussen de voorstanders van de traditionele „grammatiserende vertaalmethode“ enerzijds en de „audiolinguale en audiovisuele“ leermethode anderzijds, een strijd die meer en meer in het voordeel van deze laatste schijnt te evolueren. Toch heeft het „beeld“ bij deze leermethode nog steeds niet dat kunnen geven wat van een logisch samengaan van klank en beeld zou mogen worden verwacht.

c. de *schooltelevisie*: het enorme succes van de TV als ontspanningsmedium heeft de pedagogen ertoe gebracht ook de visuele informatietechniek in het onderwijs, naast de klassieke in belangrijke mate uit te breiden. Men heeft immers zeer spoedig ingezien dat dit nieuwe medium zijn opvoedkundig potentieel uit de onderstaande belangrijke voordelen haalt:

1. de TV kan zaken tonen, die men anders moeilijk binnen het gezichtsveld van de leerling kan brengen omdat zij te groot van omvang zijn, te verafgelegen of te complex;
2. de TV kan de grenzen van tijd en ruimte overschrijden, hetzij door rechtstreeks uitgezonden, of op film of band opgenomen, programma's;
3. de TV kan meteen ook voor het beoordelen van de prestatie worden gebruikt en in „replay“, niet alleen door de leraar, maar ook door de betrokkene worden bekeken en beoordeeld.

1. prof. dr. Al. Gerlo. Onderwijstechnologie en andragogie (in „Intermediair“ 16/6/72)

d. De *leer- en onderwijsmachines*: met wier hulp de „geprogrammeerde“ leerteksten, stapsgewijs aan de leerling worden voorgezet en deze ogenblikkelijkervaart of de door hem gegeven antwoorden op de testvragen wel correct zijn („trial and error-methode“).

Deze machines kunnen in vier groepen worden onderscheiden:

1. met de hand bedreven apparaten, die als „gemechaniseerde“ leerroosters kunnen worden gezien;
2. elektrisch-aangedreven apparaten, waarbij de geprogrammeerde teksten meestal op microfilm worden ingevoerd en bijgevolg de „inhoud“ van de machine (geheugen) in belangrijke mate kan worden uitgebreid;
3. multi-media-machines, waarbij, naast de geprogrammeerde leertekst, ook de daarbij behorende illustraties op een beeldscherm zichtbaar worden gemaakt, terwijl via een hoofdtelefoon de auditieve informatie, vanaf een magneetband, ten gehore wordt gebracht;
4. elektronisch-bestuurde leermachines (vol-adaptieve), die met informatieverwerkende apparatuur worden gekoppeld en waardoor automatisch het gehele verloop van het leerproces aan de vordering van de leerling wordt aangepast.

e. Deze laatste fase van de elektronisch-bestuurde leermachines, brengt ons bij de *intrede van de computer* in het onderwijs, hetgeen bijzondere voordelen meebrengt, zoals: – de computer kan het verloop van het hele leerproces sturen, wat dan „computer-assisted instruction“ (CAI) heet, of „computer-aided learning“ (CAL) of „computer-based learning“ (CBL). Zelfs kunnen de studenten tijdens hun laboratoriumwerk door de computer worden geleid, wat dan „CGE“ (computer guided experimentation) wordt genoemd.<sup>2</sup>

In al deze door de computer geleide opleidingsystemen wordt de leerstof en de methode om ze voor te schotelen (programma) opgeslagen in het geheugen van de computer. De studenten staan met deze apparatuur in verbinding door middel van een toetsenbord (telescriptor-klavier), waarmee ze de door de machine gestelde vragen beantwoorden. Afhankelijk van dit antwoord stelt de machine nieuwe vragen of opdrachten voor en verschaft zij aanvullende informatie via de „telescriptor“.

Daarvan zijn dan weer dan meerdere uitvoeringsvarianten mogelijk door opname van een projector voor lichtbeelden, magnetofon, microfoon, hoofdtelefoon of videoband-opnemer, waarbij beelden met commentaar kunnen worden beluisterd en herhaald voor de student, naar gelang zijn behoeften.

#### 4. Naar het „integrale“ beeldscherm en de dialoog tussen mens en machine:

Aan de hand van wat door de 11e Didacta (Hannover) als huidige doorsnee-situatie met toekomstvisie daaromtrent werd te zien gegeven, hebben we getracht een ruw beeld op te hangen<sup>3</sup> van wat pedagogische en andragogische wetenschappen, met de hulp van de elektronica, aan moderne onderrichtstechnologie tot stand hebben gebracht. We zouden nu ook de vraag kunnen opwerpen of die wonderbaarlijke technologieën, die toch ruim in de VS, Engeland en Japan zijn toegepast, reeds enige doorslaande invloed hebben gehad op de manier en de snelheid waarmee de leerlingen de zo explosief-evoluerende kennis in zich

hebben opgenomen en minstens of die pedagogische techniek gelijke tred heeft kunnen houden met de zeer snel-evoluerende sociale ideeën. Naar de verslagen die daaromtrent door enkele internationale deskundigen werden gepubliceerd, zouden we mogen besluiten dat de vooruitgang inzake opleiding en opvoeding nog maar een pover tegengewicht geeft tegenover de nogal aanzienlijke financiële investeringen.

In de meeste gevallen immers is die moderne onderrichtstechnologie maar een „aanvulling“ gebleken van de twee belangrijkste media van het hele onderwijssysteem: de *leraar* en het *leerboek*, een vrij kostbare aangelegenheid, waarvan het wegvallen morgen geen enkele catastrofaal gevolg zou hebben voor mens en gemeenschap...

En de voornaamste reden daarvan is, dat TV en computer tot hertoe slechts werden ingezet als „teachers saving devices“<sup>4</sup>, zegge als middelen om sommige „pedagogische activiteiten“ van de leraren te vervangen en zo, in zekere zin, de traditionele onderwijsmethoden in stand te helpen houden. Maar een basis-aanpassing van het hele schoolstelsel aan de huidige revolutionaire ideeënstrijd hebben ze niet tot stand gebracht!

Zoals B. O. Smith zeer terecht schrijft in zijn boek „Teachers for the real World“: „Education is beyond repair; what is needed is a radical Reform!“

Maar die radicale omvorming schijnt nu toch haar eerste schreden in de goede richting te willen zetten bij de verwezenlijking van het „integrale“ beeldscherm, waarbij het „waarnemen“, het interpreteren van klank en beeld met het effectief „bezig zijn“ van de leerling worden geïntegreerd tot een natuurlijke dialoog tussen mens en machine. Doch laten we daarvan het onderwerp maken voor een volgend praatje<sup>5</sup>

#### 5. blik in de toekomst ...

Gaan we in de komende decennia die radicale omvorming van het schoolwezen tegemoet? Op grond van wat door de moderne onderrichtstechnologieën volgens de principes van de cybernetica reeds werd gerealiseerd, kunnen we wel voorspellen dat in het jaar 2000 door computer-bestuurde leerautomaten het schoolstelsel van heden wel grondig zal zijn omgevormd in die zin dat het grootste deel van de leerarbeid van de leerling zelf zal worden afgenomen, – en niet zozeer de pedagogische activiteit van de leraar!

In de overgangsjaren, van 1975 tot 1990 bijv., zal men computer-dialoogsystemen installeren die, uitgerust met comfortabele „terminals“, niet meer aan een vaste schoolstandplaats zullen zijn gebonden en dat „studeren van uit z'n bed“ tot de mogelijkheden zal behoren, omdat iedere woning tegen die tijd zal zijn aangesloten op een „omroepkabelnet“ en ieder TV-scherm als het ware als „terminal“ zal kunnen fungeren van welk kabelonderwijsketen met dubbel-richtingsverkeer dan ook, die, dank zij de satellieten-TV, tot een „wereld-open-universiteit“ zal kunnen evolueren en zo de beste opleidingsmethoden van waar ter wereld tot gemeen-goed van alle wereldburgers zal maken.

#### Bibliografie:

- ARLT W. Datenverarbeitung im Schulwesen -Traum oder reale Möglichkeit; (AULA, März 72 p.9)  
de DOMBAL F.T., LEAPES D.J. & HORROCKX J. C. Some Aspects and Problems of Computer-assisted-learning Systems (MDT 1972 No. 9 p.17)  
DELACROIX J. La Technologie de l'Education. -Un progrès pour l'Instruction? (Revue du marketing didactico-technique (MDT) 1972 No. 9 p.5)  
GERLO A.I. Onderwijstechnologie en Andragogie. („Intermediair“ 16/6/72)  
NEAL J. P. & MELLER D.V. Computer-guided Experimentation (IEEE-Transactions on Education, Aug. 1972 p.147)  
OETTINGER A.G. Run. Computer, run! (Harvard University Program on Technology and Society)

J. G. R. Van DIJCK, IEEE

2. Neal J. P. & Meller D. V. Computer-guided Experimentation-A new system for laboratory Instruction (IEEE-Transact. on Education, Aug. 72 p. 147)

3. Zie Radio-Electronica Nr 9: Onderrichtstechnologie voor het jaar 2000 (p. 279) en Nr. 13-14: Multimediale onderrichtssystemen (p. 431)

4. Oettinger A.G. „Run, Computer, run!“

5. „Van „didactisch terminal“ (DT) naar „integraal beeldscherm“ (IB)“

**Italië steekt z'n laars zowel in het PAL- als in het SECAM-been**

Sinds het begin van de Olympische Spelen heeft ook Italië kennis kunnen maken met kleurentelevisie, zij het voorlopig als proef. De uitzendingen kunnen worden ontvangen in een gebied, waarin driekwart van het aantal Italianen wonen.

Opmerkelijk is echter, dat nog niet lang geleden werd meegedeeld dat de proefuitzendingen (die afwisselen in PAL en SECAM plaatsvinden) slechts zestig dagen zouden duren en maar in veertien steden zouden kunnen worden ontvangen.

Waarnemers hebben de indruk dat – gezien de nu onbeperkte duur van de „proef“-uitzendingen – de RAI en de Italiaanse PTT het systeem van afwisselend PAL en SECAM-zenden zullen continueren. Men vermoedt dat de regering noch Duitsland noch Frankrijk voor het hoofd wil stoten. Zoals bekend heeft Frankrijks president Georges Pompidou bij een staatsbezoek aan Italië het SECAM-systeem (eens de Gaulle's trots: hij verkocht het ook aan de Russen!) nadrukkelijk aanbevolen.

Op dit ogenblik bezitten zo'n 40 000 Italianen een KTV-ontvanger waarmee ze de Zwitserse en Joegoslavische PAL-uitzendingen ontvangen. Italië wordt waarschijnlijk na België het tweede land met een interessante markt voor multinorm KTV-toestellen.

**Australië koopt KTV-apparatuur**

Eén van de eerste belangrijke orders voor KTV-apparatuur voor Australië is gegaan naar Marconi Communication Systems Ltd en Amalgamated Wireless (Australasia) Ltd. De eerste KTV-uitzending moet op 1 maart 1975 de lucht ingaan.

De Australian Broadcasting Commission koos als camera de bekende Mark VIII. Marconi leverde ook zwart/wit camera's en dito zenders.

**Temperatuurcoëfficiënt van plus naar min**

Motorola berichtte over aluminium-aluminiumoxide-cermet opgedampte weerstandsporen, die afhankelijk van de soortelijke weerstand een positieve of negatieve temperatuurcoëfficiënt hebben.

**6000 transistorfuncties op een chip**

De MOS-IC's van de zakrekenmachine van Hewlett-Packard omvatten elk 6000 transistorfuncties.

**Licentie-overeenkomst**

In Utica, (New York) maakte de Cogar Corporation bekend, dat zij licentie-overeenkomsten hebben afgesloten met de General Instrument Corp. uit Hicksville (New York).

De licenties hebben betrekking op octrooien en fabricagemethoden. Onder deze laatste

overeenkomst is bepaald dat General Instrument halfgeleidergeheugens zal maken voor Cogar's intelligente computerterminal „System 4“. Deze terminal wordt voornamelijk voor afstandbesturing gebruikt. Het niet-exclusieve verdrag maakt het General Instrument mogelijk om N-kanaal halfgeleidercomponenten te vervaardigen en op de markt te brengen.

**Octofonie?**

De quadrofonie is de kinderschoenen nog niet ontgroeid, of men denkt al weer aan octofonie. Volgens marketingdeskundigen van Bell & Howell zal de bewegende geluidsweergave, die octofonie mogelijk maakt, al in 1985 zijn ingeburgerd.

**PCM in het Belgische telefoonnet**

De Belgische Regie (PTT) heeft een begin gemaakt met de invoering van pulscodemodulatie in het landelijke telefoonnet. De tot de Belgische ITT behorende Bell Telephone Manufacturing Company zal de eerste PCM-apparatuur leveren voor het traject Brugge-Knokke.

In de loop van het jaar zal ook in andere delen van België PCM-apparatuur het telefoonverkeer in zwaar belaste verbindingen verlichten.

**Productie elektronica industrie in 1971**

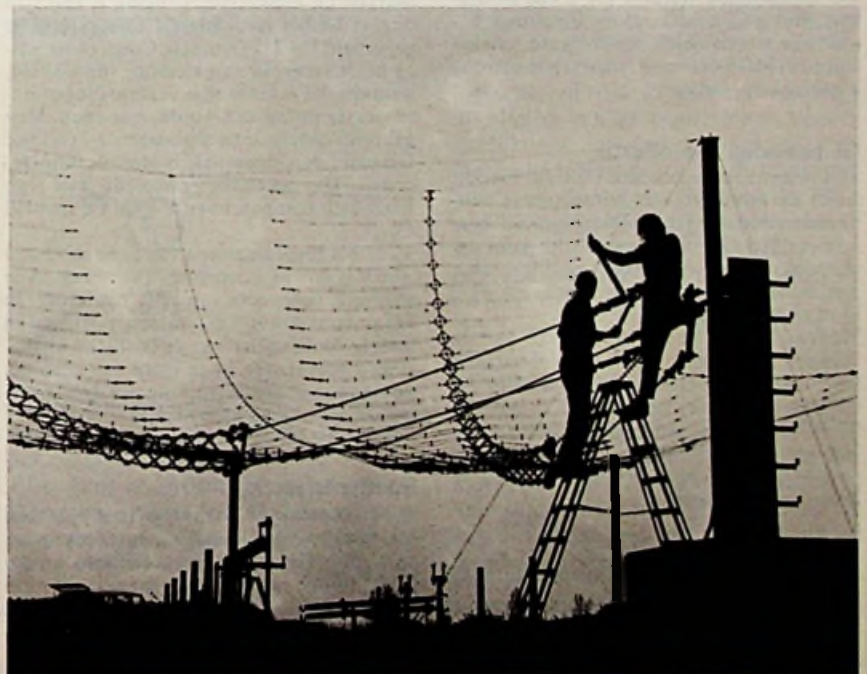
De Britse elektronica industrie heeft vorig jaar een bruto productie gehad waarvan de waarde op £ 1528 miljoen wordt geraamd, een stijging van 8 procent vergeleken bij 1970.

De produktie van kapitaalgoederen beliep een waarde van £ 676 miljoen; hiervan was £ 162 miljoen bestemd voor defensiedoel-einden. De sterkste groei bij de levering van apparatuur deed zich voor bij instrumenten en regelapparatuur voor de kernfysica (50%) en regelapparatuur voor de industrie (16%). Op computergebied waren einde 1971, ondanks een daling in leveringen van 8%, orders voor kapitaaluitrusting ter waarde van £ 598 miljoen in portefeuille, vergeleken met £ 581 miljoen in 1970. In december bedroeg de waarde van de exportorders in portefeuille £ 227 miljoen tegen £ 201 miljoen in december 1970.

Op het gebied van de telecommunicatie groeide de produktie met 29 procent tot het recordbedrag van £ 299 miljoen terwijl in december bestellingen ter waarde van £ 454 miljoen in uitvoering waren – een aanzienlijk hoger bedrag dan in vorige jaren. De voornaamste faktor bij de stijging van 27% bij de elektronische verbruiksartikelen was een verkoopstijging van 72 procent van kleurentelevisietoestellen – bijna twee keer zoveel als de waarde van de verkoop van zwart/wit toestellen. De uitvoer van KTV-toestellen steeg eveneens – met 70 procent tot £ 1.3 miljoen. Hiertegenover stond dat de verkoop van radio's met slechts 7 procent tot ongeveer £ 22 miljoen steeg.

**LED-indicator van Texas Instruments**

Met twintig afzonderlijke dioden en een TTL-chip kan de nieuwe LED-indicator van Texas Instruments (typenummer TIL311) de cijfers 0 t/m 9 en de letters A t/m F weergeven.



*Op 12 juni van dit jaar nam de Deutsche Bundespost de eerste vijf 500 kW-kortegolfzenders van AEG-Telefunken ten behoeve van de Deutsche Welle in gebruik. Letterlijk voor de „buitenstaander“ spreken de antennes in het Wertachtal in de buurt van Augsburg het meest tot de verbeelding. Tussen twee hoge torens is een kortegolf-gordijn opgehangen, terwijl tussen wat lagere masten logaritmischemisch-periodische kortegolfantennes van AEG-Telefunken hangen.*

(foto: AEG-Telefunken).

## Telecommunicatiekabel met 28 coaxiale pijpen

Bij de ontwikkeling van de coaxiale telecommunicatiekabels streeft men naar een constructie, waarbij een zo groot mogelijk aantal coaxiale pijpen gelijktijdig als één geheel wordt gefabriceerd. De tot de Britse ITT-groep behorende Standard Telephones and Cables heeft onlangs de eerste grote order voltooid op een type met 28 coaxiale pijpen met een diameter van  $4\frac{1}{2}$  mm elk. Het betreft een opdracht van de British Post Office, die de kabel gaat leggen tussen een versterkerstation en de nieuwe interlokale automatische telefooncentrale in Southbank, een belangrijk telecommunicatiecentrum bij het Londense Waterloo. Gedurende het gehele fabricageproces van een dergelijke meervoudige kabel moet een strenge technische controle worden uitgevoerd, teneinde de impedantie waarde op de einden van de coaxiale pijpen zo constant mogelijk te houden. Dit is van essentieel belang, wil de totale transmissie karakteristiek van het kabeltraject aan de gestelde eisen voldoen. Elk van de 28 coaxiale pijpen moet bij de las elektrisch overeenstemmen met de overeenkomstige geleider van de volgende kabelsectie.

## TV-beelden over telefoonlijnen?

Uit Japan bereikten ons berichten als zou men daar een recorder met beeldplaten gebruiken voor het overbrengen van TV-beelden over een telefoonlijn. De transmissietijd van een beeld zou 30 s bedragen.

## Dual multivibrator-component FX 9

De nieuwe multivibrator FX 9 van Consumer Micro-Circuit/Ginsbury Electronic bevat twee monostabiele multivibratorschakelingen in MOS-techniek, waarvan er een ook astabiel kan werken.

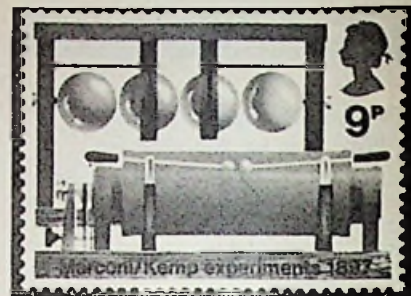
## GE beëindigt IC-productie

Het Amerikaanse concern General Electric heeft de fabricage van geïntegreerde halfgeleiderschakelingen beëindigd, doch haar „Integrated Circuits Center“ dat voor onderzoek en ontwikkeling wordt gebruikt, aanhouden. De vestiging in Singapore werd al in oktober van 1971 gesloten. Hiermee is dan de helfte idetrek van dit concern afgestoten; de hoge verwachtingen, deels krachtig geschraagd door de „Minimod-verpakkingstechniek“ (zie RE 17-1971), werden niet vervuld. Het marktaandeel lag in 1970 rond de 1% met het zwaartepunt op monolithische lineaire schakelingen.

## Nieuwe omroep-apparatuur van Marconi

Op de International Broadcasting Convention, die dit jaar van 4 t/m 8 september in het Londense Grosvenor House werd gehouden, toonde de Broadcasting Division van Marconi Communication Systems een aantal geluid- en TV-systemen. Zo was er de Mark VII TV-camera te zien, die overigens al op de Convention van 1970 werd geïntroduceerd als de eerste werkelijk automatische camera.

De zendergroep was vertegenwoordigd met



Ter gelegenheid van „50 jaar BBC“ hebben de Engelse postzels uitgegeven voorstellende hoogtepunten uit de Engelse omroepgeschiedenis, waarvan wij er bovenstaand twee afbeelden.

De zegels van 3p, 5p en 7½p hebben betrekking op ontwikkelingen bij de radio-omroep sedert de BBC in 1922 met uitzendingen begon vanuit het Marconi House. De vierde zegel, met een frankewaarde van 9d, herinnert er aan dat Guglielmo Marconi en zijn assistent G. S. Kemp er in 1897 in slaagden een eerste draadloze verbinding tot stand te brengen over water en wel over het kanaal van Bristol tussen Lavernock Point, Glamorgan in Zuid-Wales en Brean Down in Somerset. Deze zegel toont de vonkzender en oscillator welke Marconi voor dit experiment gebruikte.

een nieuwe 4 kW sterke UHF-televisiezender. Deze zender is voorzien van een stoomgekoelde klystron voor zowel beeld als geluid. Een FM-zender van 1 kW is tot de HF-trap geheel uitgevoerd in solid-state techniek. Deze B6523 zender kan onbemand werken.

## Massaproductie van wankelmotor mogelijk

De wankelmotor, volgens velen de beste kans biedend bij de bestrijding van geluids-overlast en luchtverontreiniging is een stap dichterbij het stadium van massaproductie gekomen. De Tri-Ordinate Corp. of America heeft namelijk een machine ontwikkeld, waarmee de achtvormige verbrandingsruimte van de motor kan worden geslepen. Men gebruikt daartoe een zogenaamde Tru-Coid Grinder, een numeriek bestuurd slijpmachine. De besturing geschiedt met een PDP-14/L computer van Digital Equipment Corp.

Voor het programmeren van deze computer wordt een minicomputer van het type PDP-8/L (eveneens van DEC) gebruikt. In het programma zijn de exacte afmetingen en andere specificaties van de te slijpen uitsparingen vervat. De hoge mate van precisie, nodig voor de goede werking van de wankelmotor, kan nu worden bereikt.

## Kwaliteitsfactor: $2 \cdot 10^{10}$

In het Siemens lab. te Erlangen bereikte men met een supergeleidende niobium-resonator van  $9\frac{1}{2}$  GHz een kwaliteitsfactor van  $2 \cdot 10^{10}$  in een hoogfrequent magnetisch veld van 0,12 T

## PCM-aandeel groeit

Philips Telecommunicatie Industrie heeft opnieuw van „Teléfonos de México S.A.“ een belangrijke order voor PCM-apparatuur verkregen. Het betreft de levering van het systeemtype voor dertig telefoniekkanalen, zoals tegenwoordig internationaal door CCITT wordt aanbevolen. De order omvat

240 systeemeinden (7200 kanaaleinden) en ongeveer 1600 regeneratieve lijnversterkers. Met deze apparatuur wordt de capaciteit van het lokale net van Mexico-City verder vergroot, zonder dat nieuwe kabels moeten worden gelegd.

## Nieuwe MOS-FET's van Texas Instruments

Nieuwe N-kanaal dubbel-gate MOS-FET's van Texas Instruments (typenummer 3N/204, 3N/205 en 3N/206) hebben een vermogensversterking van 24 dB bij 200 MHz en 12 dB bij 900 MHz. Het ruisgetal bedraagt 2 resp. 7 dB.

## Nieuw impulshoogte-analysesysteem

Onder de aanduiding PHA-11 brengt Digital Equipment Corp. een nieuwe computergeoriënteerd impulshoogte analysesysteem op de markt. Basis voor dit systeem is een 16-bit PDP-11 computer met een 16k geheugen, een display sub-systeem, interfacing en I/O-apparatuur.

Met de bijgeleverde PHA-toepassingsprogramma's kunnen ten behoeve van enkel- of dubbel parameter analyses tot maximaal 8 192 kanalen met een capaciteit van elk 1 miljoen tellingen worden verwerkt. De gebruikers kunnen met een Disk Operating System eigen programma's in Fortran IV of in machinetaal opstellen.

Het systeem is ontworpen voor gebruik bij wetenschappelijk speurwerk, milieu-studies, kernfysisch georiënteerd kwaliteitsbeheer en niet-destructief onderzoek.

## Salon international audiovisuel et communication '73

Van 2 tot 7 april 1973 organiseert de Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts voor de derde keer een beurs voor audiovisuele en communicatie-apparatuur. De beurs richt zich met name op professionele gebruikers uit de onderwijswereld. Nadere informatie: SDSA, 14 rue de Presles, 75740 Parijs, Frankrijk. Telefoon: 273 2470



# SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



## 33-Verlichtingscontroleschakeling voor auto's

P. Breedijk  
Berkel-ZH

Het is tegenwoordig wettelijk voorgeschreven om overdag bij slecht zicht groot licht te voeren. Bij aankomst op de plaats van bestemming kan dan gemakkelijk gebeuren dat men het licht vergeet uit te schakelen, hetgeen nare gevolgen kan hebben.

Een eenvoudige en afdoende oplossing hiervoor is het volgende idee: Een controlelamp met een grote lichtintensiteit monteert men op een goed waarneembare plaats. Men schakelt deze lamp, met een diode in serie, tussen de lichtschakelaar en het contactslot, fig. 1. De controlelamp gaat alleen branden als het licht aanstaat en het contact wordt uitgeschakeld. Op het moment,

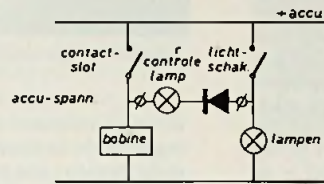


Fig. 1.

dat men de motor uitschakelt, wordt men er door het oplichten van de controlelamp aan herinnerd, dat de verlichting nog niet is uitgezet.

Bij sommige typen auto's is de verlichting gecombineerd met het parkeerlicht; om bij deze typen tevens het

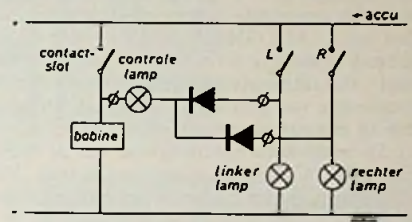


Fig. 2.

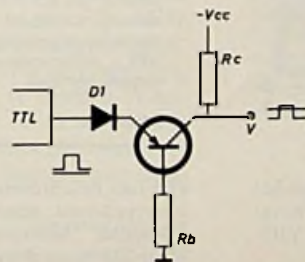
branden van het parkeerlicht te controleren kan de diode schakeling dubbel worden uitgevoerd, fig. 2. De diode moet geschikt zijn voor de nominale lampstroom. Bij auto's met de plus van de accu aan massa moet de diode andersom worden aangesloten.

## 34-Aanpassing tussen TTL en elektronenbuis

D. Timmerman  
St. Andries - België

Om een elektronenbuis open of dicht te sturen is een negatieve voedingspanning nodig, terwijl de TTL-schakelingen positieve impulsen geven. Daar ook lange impulstijden voorkomen, kan een condensatorkoppeling niet worden gebruikt, zonder het risico te lopen dat op het einde van de impuls de transistor niet meer voldoende open of dicht wordt gehouden. Daarom werd de nevenstaande schakeling gebruikt, die DC is gekoppeld en impulsen met een willekeurige tijdsduur kan schakelen.

De werking is als volgt: Als de uitgang van de TTL-schakeling hoog is (3 à 4 V, bij totem-pole uitgang), vloeit er basisstroom door de transistor, waardoor deze in verzadiging wordt ge-



$$I_c \approx \frac{V_{cc}}{R_c}$$

$$I_b = \frac{I_c}{\beta_{sat}}$$

$$R_b \approx \frac{3V}{I_b}$$

sturd. De uitgangspanning daalt hierdoor van  $-V_{cc}$  naar enkele volt positief. Als de uitgangspanning van de TTL laag is, wordt de transistor afgeknepen, waardoor de uitgangspanning naar  $-V_{cc}$  gaat. De Si-diode D1 dient om bij de restspanning bij een

logische nul (0.4 V) toch een volledige afknijping van de transistor te verwezenlijken.

De collectorstroom van de transistor vloeit ook door de uitgang van de TTL-schakeling, zodat deze stroom niet te groot mag zijn, teneinde het IC niet te beschadigen (max. 16 mA voor de meeste TTL-uitgangen).

Deze schakeling kan ook worden gebruikt om een overgang te vormen tussen logische systemen met positieve en negatieve voedingspanningen. Indien de enkele volt positief niet mogen voorkomen bij de geleidende transistor kan men eventueel meerdere dioden of een zenerdiode bij D1 schakelen. De basisweerstand moet dan natuurlijk worden verkleind.

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.

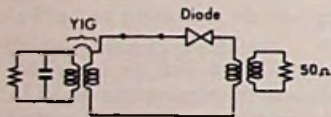
Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,-, terwijl voor de beste schakeling van dit jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,- in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer

# Met YIG afstembare microgolfoscillatoren

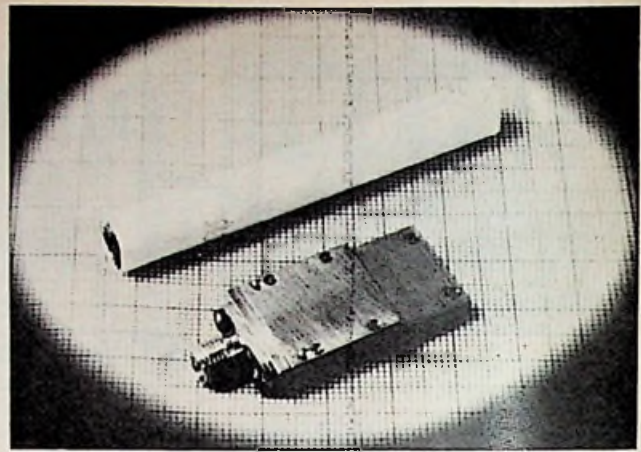
In de Laboratoires d'Electronique et de Physique appliqué (L.E.P.), Limeil-Brévannes, Frankrijk, die samenwerken met de Philips Research, hebben R. Dessert en J. Magarshack gunndiode-oscillatoren voor microgolven bestudeerd. Dergelijke oscillatoren zou men graag over een groot frequentiegebied kunnen afstemmen. De genoemde onderzoekers realiseerden dit, voor de gebieden van 8...12,5 GHz (X-band) en voor 4...8 GHz (C-band), door gebruik te maken van een kleine YIG-bol (YIG = yttriumijzergranaat). Het uitgangsvermogen ligt boven 20 mW. Door een optimale combinatie van geïntegreerde-circuit- en andere technieken slaagden zij erin een uiterst compacte uitvoering te verwezenlijken (afb. 1). De temperatuurgevoeligheid van de oscillatoren is zeer gering (0,5 MHz/°C) en het ruisniveau is laag. Voor de X-band is de afstemming lineair binnen 1 promille en voor de C-band binnen 5 promille.

Dergelijke oscillatoren zijn uiteraard zeer geschikt als standaardbron voor tal van meetdoeleinden, zoals bijvoorbeeld in laboratoria, en bij het testen van telecommunicatie- en radarapparatuur. Afstembare microgolfoscillatoren met zeer brede band vormen reeds jarenlang het onderwerp van onderzoek. Het carcinotron (een soort lopende-golfbuis) bood een van de eerste oplossingen. Dank zij nieuwe technieken zijn thans echter geheel nieuwe oscillatorontwerpen mogelijk, van lagere prijs en compacter van bouw. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de negatieve weerstand, die in bepaalde halfgeleiders optreedt, als er een voldoende sterk elektrisch veld op wordt aangelegd (het Gunn-effect in galliumarsenide) en van de gyromagnetische resonantie in YIG-éénkristallen. Door deze beide onderdelen aan elkaar te koppelen door middel van microstrip-geleiders is het mogelijk in zo'n oscillator de eigenschappen van YIG te combineren met die van een gunn-diode. Daarbij wordt voldaan aan de bekende voorwaarde, dat de totale (complexe) impedantie van de oscillator, inclusief de belasting, nul



Vervangingscircuit van de afstembare Gunn-diode-oscillator voor microgolven.

moet zijn. Door deze voorwaarde ligt de oscillatiefrequentie en het door de oscillator geleverde vermogen vast. De oscillator bevat aldus o.a. een gunn-diode, een lus voor koppeling met een YIG-bolletje en een breedband-aanpassingstransformator.



Afstembare gunndiode voor microgolven.

De YIG-resonator is gebaseerd op het verschijnsel dat atomaire magnetische momenten (te danken aan de beweging der elektronen in de atomen) een precessie-beweging gaan uitvoeren als ze in een uitwendig magneetveld worden geplaatst. De frequentie van deze precessie is lineair evenredig met de sterkte van dit veld. Deze precessie kan in stand worden gehouden door een magnetisch wisselveld, mits de frequentie hiervan gelijk is aan die van de precessie. De resonantiefrequentie van de oscillator kan men zo lineair variëren met de sterkte van het magnetische bekrachtigingsveld. Dank zij de impedantie-eigenschappen van de toegepaste koppeling is de afstemming van de oscillator op de precessiefrequentie van het bolletje uiterst scherp, mits de rest van de stroomkring geen eigenresonanties vertoont. De brede-band-aanpassingstransformator zorgt voor een juiste aanpassing van de (negatieve) impedantie van de gunn-diode aan een genormaliseerde belasting van 50 Ω over het gewenste frequentiegebied (fig. 2).

Enkele eigenschappen van de beide typen zijn:

	X-band	C-band
- afstemgebied	6,9-12,6 GHz	3,95 tot 8,2 GHz
- minimaal vermogen	20 mW	20mW
- variatie van het vermogen	3dB	10 dB
- afstemgevoeligheid	2,7 MHz/0c	2,7 MHz/0c
- temperatuurgevoeligheid	circa 0,5 MHz/°C	circa 0,5 MHz/°C
- 3dB - spectrumbreedte	2 kHz bij 8 GHz	3 kHz bij 5,5 GHz
- continu verbruik	V = 10,2 volt I = 0,76 A	V = 15,7 V I = 0,35 A
- lineariteit	10 <sup>-3</sup>	circa 5.10 <sup>-3</sup>

Het hier beschreven onderzoek werd verricht in het kader van een overeenkomst tussen STTA en S.A. RTC-La Radiotechnique Compelec. Momenteel streeft men naar de ontwikkeling van complete generatoren en naar uitbreiding tot de gehele Q-band.

## Minder verlies in optische golfgeleiders

De Corning Glass Works uit Corning (New York, VS) is erin geslaagd de verliezen van glasvezelbundels te verminderen tot 4 dB/km voor een golflengte van 850 en 1060 nm. De verliezen tussen 600 en 900 nm bedragen 12 dB/km of minder. De verzwakking van 4 dB/km bij de genoemde golflengte (die overigens bij uitstek geschikt zijn voor laserbronnen) kon worden verkregen door research op het gebied van de samenstelling van de glasvezels en een verbeterde techniek voor het vervaardigen van vezelbundels.

Figuur 1.  
Verzwakking per kilometer als functie van de golflengte van het doorgaande licht. (bron. Corning Glass Works).

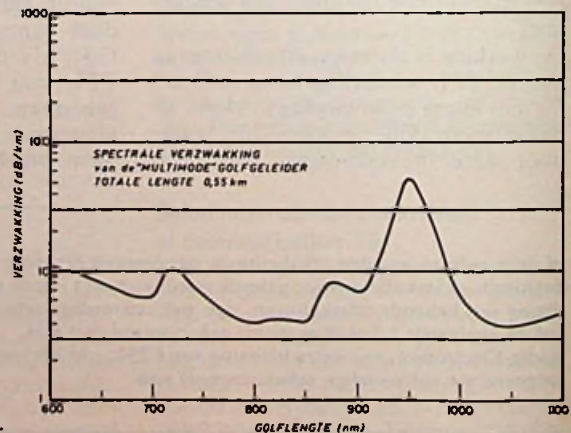


Fig. 1.

# Siliciumoxyde- en chroomnikkellagen voor dunne film schakelingen

De moderne elektronica vraagt steeds meer om schakelingen voor steeds hogere frequenties. De afmetingen ervan moeten klein zijn ten opzichte van de golflengte. Bovendien dient de relatieve positie van de afzonderlijke onderdelen in de schakeling nauwkeurig gedefinieerd te zijn zodat de parasitaire impedanties constant blijven. Alleen dan is het namelijk mogelijk om bij het indelen van de schakeling met dergelijke impedanties rekening te houden. Met conventionele schakelingen is het niet mogelijk aan dergelijke voorwaarden te voldoen. Ze kunnen meestal niet voldoende klein worden gehouden terwijl vooral de relatieve positie van de onderdelen – althans zonder grote kosten – moeilijk voldoende nauwkeurig te realiseren is. Met dunne-film schakelingen zijn dergelijke problemen zelfs bij de zwaarste eisen nog oplosbaar.

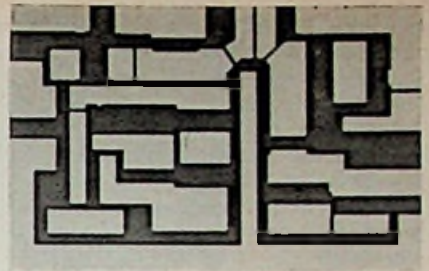
Aan dunne-film schakelingen worden zowel van de zijde van de ruimtevaart als van de moderne commerciële elektronica bijzonder hoge eisen gesteld. Bij dit soort toepassingen worden dergelijke schakelingen aan de meest uiteenlopende bedrijfscondities – vaak nog gelijktijdig – blootgesteld.

Heel vaak ziet men zich voor de taak gesteld in een bepaalde voorgeschreven en uiteraard kleine ruimte en met slechts beperkt toegestaan gewicht een bepaalde elektronische functie te realiseren. Daarenboven dient men in tal van gevallen nog met versnellingen, trillingen, hoge stralingsdoses alsmede met zware bedrijfscondities rekening te houden. In het volgende wordt een netwerk beschreven waarvan de demping als functie van de frequentie tot circa 70 MHz slechts met  $\pm 5$  mNp van de nominale waarde mag afwijken. Aan deze voorwaarde dient zelfs bij 1 GHz nog met een nauwkeurigheid van  $\pm 50$  mNp voldaan te worden. Voor deze schakeling waren weerstanden van 50  $\Omega$  tot 3,5 k $\Omega$  benodigd met toleranties van 0,5 tot 1%. Ook de condensatoren met capaciteiten van 10 tot 250 pF dienden met deze nauwkeurigheid te worden gecalibreerd.

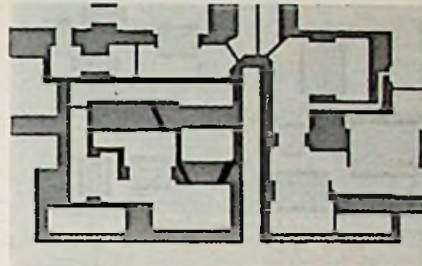
De totale temperatuurcoëfficiënt van de schakeling mocht hoogstens 100.10<sup>-6</sup>/K bedragen. Hierdoor is men aan dienovereenkomstig kleine temperatuurcoëfficiënten van de onderdelen gebonden. Vooral de eisen die aan de stabiliteit worden gesteld zijn zwaar. De systematische drift mag over een periode van 10 tot 20 jaar niet meer dan 0,1 tot 0,2% bedragen. Aan al deze voorwaarden kon met de dunne-film techniek worden voldaan.

**Vervaardiging en eigenschappen van SiO- en CrNi-lagen**  
Als substraat wordt hiervoor alkalivrij borosilikaatglas gebruikt. Voor schakelingen waarin dunne-film condensatoren worden toegepast dient de onderlaag zeer glad te zijn omdat oneffenheden die in het dielektricum omhoog steken de dielektrische eigenschappen nadelig beïnvloeden. In de fig. 1a tot 1f zijn verschillende stadia van de fabricage van RC-netwerken afgebeeld.

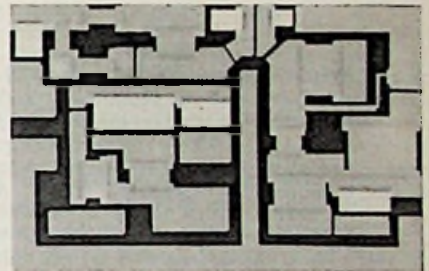
Allereerst worden op het substraat de geleidende sporen opgedampt (fig. 1a). Deze bestaan uit een goudlaag van circa 200 nm dik, met daaronder een CrNi-hechtlaag. Hierop (op het goud) wordt CrNi voor de weerstanden



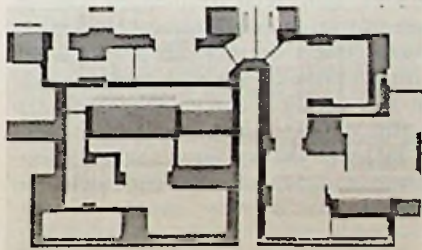
hechtlaag (CrNi)  
en geleiderspoor  
(Au) opgedampt.



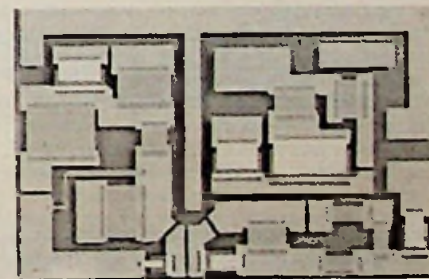
weerstand (CrNi)  
opgedampt.



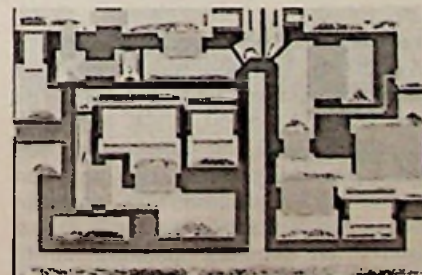
eerste condensator  
elektrode (Al)  
opgedampt.



diëlektrische laag  
(SiO) opgedampt.



tweede condensa-  
tor elektrode (Al)  
opgedampt.



gereed netwerk ge-  
leidersporen ver-  
tind.

Fig. 1. Enkele stadia uit de vervaardiging van RC-netwerken in dunne-film techniek. (foto's Siemens.)



gedampt (fig. 1b) en in aansluiting daarop nog de drie lagen die gezamenlijk de condensator gaan vormen, te weten: de eerste elektrode (aluminium; fig. 1c), vervolgens het SiO-dielektricum (fig. 1d) en tenslotte de tweede elektrode (aluminium; fig. 1e). Alle lagen worden achtereenvolgens in hetzelfde vacuüm opgebracht. Van elke laag wordt tijdens het opdampen de weerstand (of de laagdikte) gemeten zodat bij het bereiken van de gewenste vierkantsweerstand (of de vereiste dikte) het opdampproces kan worden beëindigd.

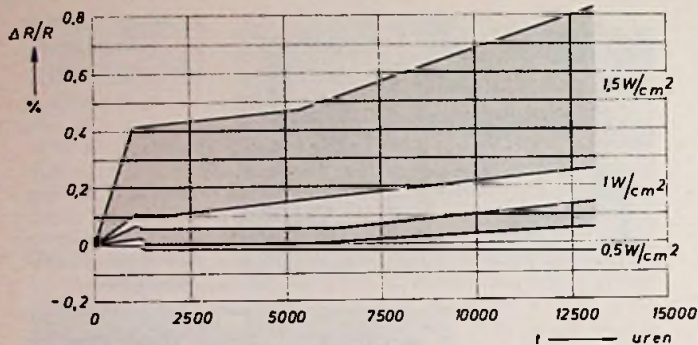


Fig. 2. Relatieve weerstandsverandering  $\Delta R/R$  van CrNi-dunne-film weerstanden als functie van de tijd  $t$  bij verschillende belastingen. (kamertemperatuur, kamervochtigheidsgraad).

De geometrie van de schakeling wordt tijdens het opdampen met behulp van maskers verkregen. Omdat men alle lagen opdampt zonder daarbij het vacuüm te verbreken, bereikt men dat zich tussen de afzonderlijke lagen geen stikstof kan afzetten en zich geen oxydelagen kunnen vormen. Op deze wijze verkrijgt men lagen en overgangcontacten van een zeer grote zuiverheid en daarmee een grote mate van betrouwbaarheid. De weerstand van de geleidersporen dient zeer gering te zijn en ze worden dan ook dompeltvrij (fig. 1f). De vierkantsweerstand bedraagt dan circa 10 m $\Omega$ . De tinlaag vergemakkelijkt bovendien het insolderen van aanvullende onderdelen in dergelijke netwerken.

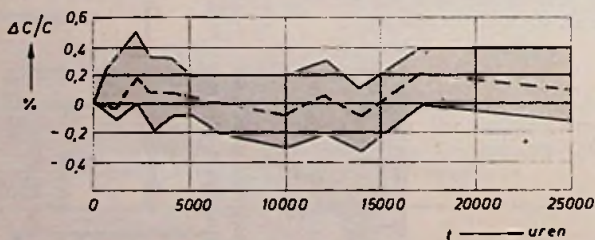


Fig. 3. Relatieve capaciteitsverandering  $\Delta C/C$  van SiO dunne-film condensatoren als functie van de tijd  $t$  (opslag bij kamertemperatuur en 90% relatieve vochtigheid, meefrequentie 1 kHz).

Doorgaans kiest men voor de CrNi-weerstandslagen een vierkantsweerstand van 200  $\Omega$ . Met deze waarde kan men weerstanden van 10  $\Omega$  tot 500 k $\Omega$  vervaardigen waarvan de temperatuurcoëfficiënt hoogstens  $\pm 50 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{K}$  bedraagt. Voor condensatoren gebruikt men een dielektricum met een dikte van 0,4 tot 2  $\mu\text{m}$ . Daarmee verkrijgt men een vierkantscapaciteit van 20 tot 100 pF/mm<sup>2</sup>. Met een 1  $\mu\text{m}$  dik dielektricum kan men dan capaciteitswaarden van circa 10 pF tot 5 nF realiseren. De nominale spanning van de condensatoren bedraagt in dat geval circa 50 V. De temperatuurcoëfficiënt van dergelijke SiO-condensatoren neemt af met toenemende frequentie. Bij een frequentie van 1 kHz

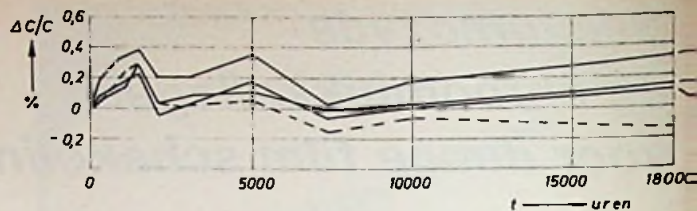


Fig. 4. Relatieve capaciteitsverandering  $\Delta C/C$  van SiO dunne-film condensatoren als functie van de tijd  $t$  (condensatoren onder spanning bij kamertemperatuur en kamervochtigheidsgraad, meefrequentie 1 kHz).

geldt een waarde van 300 tot 400  $\cdot 10^{-6}/^\circ\text{K}$  terwijl dat bij 1 MHz nog slechts 100  $\cdot 10^{-6}/^\circ\text{K}$  is.

### Calibratie-methoden

Met de hier beschreven technieken kan men RC-netwerken met uiteenlopende waarden voor de afzonderlijke dunne-film elementen vervaardigen. Zonder calibratie ligt de tolerantie van de afzonderlijke elementen tussen  $\pm 10$  en 20%. Voor het nauwkeurig calibreren werden speciale procedures ontwikkeld.

Van condensatoren wordt door middel van een tesla-ontlading of een laser een deel van de bovenste elektrode van de condensator verwijderd totdat de juiste waarde is bereikt. Op deze wijze kan men toleranties van  $\pm 0,1\%$  of  $\pm 0,05$  pF realiseren. Bij het calibreren van weerstanden bedient men zich van een micro-graveer proces. Daarbij worden met een laser of een spanningsvoerende naald zeer smalle, isolerende banen ingebrand. Op deze wijze kan men toleranties bereiken van  $\pm 0,1\%$  of  $\pm 50$  m $\Omega$ .

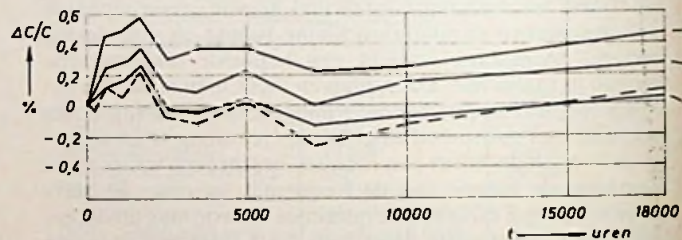


Fig. 5. Relatieve capaciteitsverandering  $\Delta C/C$  van SiO dunne-film condensatoren als functie van de tijd  $t$  (condensatoren onder spanning bij een omgevingstemperatuur van 70°C en kamervochtigheidsgraad, meefrequentie 1 kHz).

### Stabiliteit over langere termijn

De beschreven nauwkeurige calibratie heeft alleen dan zin als de stabiliteit van de onderdelen afdoende kan worden gegarandeerd. Deze wordt bepaald door de belasting en de klimatologische omstandigheden. Een en ander werd in duurproefopstellingen onderzocht. In fig. 2 is van CrNi-weerstanden bij drie verschillende belastingen de relatieve weerstandsverandering over een periode van 13 000 uur uitgezet. Bij een belasting van 0,5 W/cm<sup>2</sup> lag de afwijking binnen de meetnauwkeurigheid ( $\pm 0,02\%$ ). Ook bij 1 W/cm<sup>2</sup> is ze nog zeer klein, gemiddeld circa +0,10%. De temperatuur van de laag bedroeg in dat geval circa 140°C. Het verloop bij 1,5 W/cm<sup>2</sup> lag gemiddeld bij +0,41% bij een laagtemperatuur van 180°C.

Fig. 3 geeft de capaciteitsverandering van SiO-condensatoren bij een relatieve vochtigheid van 90% en bij kamertemperatuur. Zelfs na 25 000 uur valt er nog geen eenduidige tendens in het verloop van de afwijkingen te onderscheiden. Tijdens het onderzoek schommelde de gemiddelde afwijking rond de nul; na 25 000 uur bedroeg ze circa +0,12%. (Vervolg blz. 809).

## Biobrandstofcellen- kunstmatige energiebronnen in het menselijk lichaam

Voor het vaststellen van medische diagnoses en therapieën zijn veelal stroombronnen nodig, die in staat zijn om gedurende lange tijd zeer kleine vermogens af te geven. De elektrische energie wordt benut voor het voeden van sensorelektroden, voor telemetrische bewaking en in het bijzonder voor de sturing van stimuleringsimpulsen in het spierweefsel. Inmiddels heeft ook de kunstmatige hartgangmaker opgang gemaakt, die - ingeplant in het menselijk lichaam - het hart stimuleert om z'n normale pompfunctie te blijven vervullen.

Nadeel van zo'n hartgangmaker is dat bij toepassing van elektrochemische cellen om de twee jaar een operatie voor het vervangen van de hartgangmaker nodig is. Experimenteel werkt men echter ook reeds met thermo-elektrisch werkende nucleaire batterijen die een levensduur van ongeveer tien jaar hebben.

Nieuw zijn echter de „open cellen“, waarmee elektrochemici in het onderzoekingslaboratorium van Siemens in Erlangen trachten een stroombron met grote levensduur te vervaardigen. Met „open cellen“ doelt men op cellen, die niet zoals in een hartgangmaker zijn ingekapseld, maar waarvan de elektroden in contact met het weefsel komen en waarin de weefselvloeistof als elektrolyt wordt gebruikt. Wanneer men als negatieve elektrode een onedel coroderend metaal, zoals bijvoorbeeld aluminium, gebruikt en de positieve elektrode als zuurstofverbruikende elektrode neemt, dan spreekt men van *biogalvanische cellen*. Hun energie-inhoud wordt begrensd door de hoeveelheid elektrodemateriaal. Zuurstof daarentegen, die in het met bloed doorstroomde weefsel constant vers wordt aangevoerd, zou een onbegrensd functioneren mogelijk maken.

Een consequente verdere ontwikkeling resulteert in een type cel,

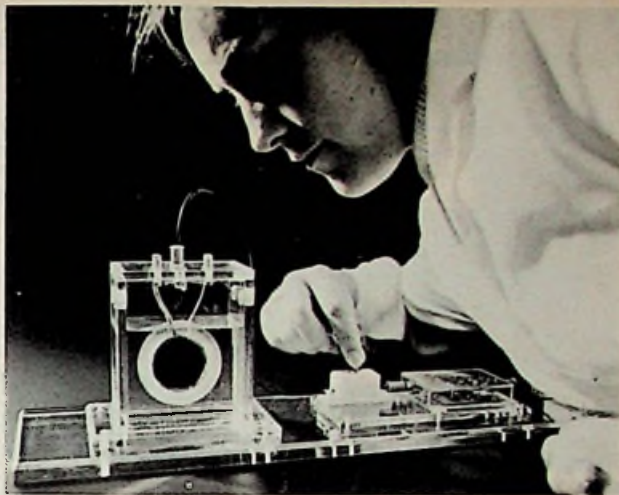
### Dunnefilmschakelingen (vervolg van blz. 808.)

De fig. 4 en 5 geven het gedrag van de condensatoren onder spanning te zien. In fig. 4 zijn dat de resultaten na 18 000 uur bij kamertemperatuur; bij 55 V bedraagt de afwijking van de capaciteit circa +0,33%, bij 20 V circa +0,16%, bij 5 V circa +0,14% en zonder spanning ongeveer -0,15%. De krommen van fig. 5 hebben eveneens betrekking op een periode van 18 000 uur maar dan bij een omgevingstemperatuur van 70 °C. De capaciteitsafwijkingen zijn daarbij nauwelijks groter dan bij kamertemperatuur, namelijk +0,45% bij 55 V, +0,27% bij 20 V, +0,04% bij 5 V en +0,08% zonder spanning.

Op grond van de zeer hoge eisen die worden gesteld aan de nauwkeurigheid van de demping over een brede frequentieband diende bij de indeling van de netwerken de onderdelen zo te worden gevormd dat de hoogfrequent eigenschappen zo constant mogelijk zouden zijn. Bij de condensatoren bleek dat mogelijk door de actieve oppervlakken kort en breed te houden waardoor ook de parasitaire capaciteiten in de nabijheid van kleine condensatoren (bijvoorbeeld 10 pF) klein bleven.

De weerstanden werden zo gerangschikt dat ze uit slechts één geleiderspoor bestonden en niet „zig-zagden“ terwijl de bijdrage van de vertinde geleidersporen (temperatuurcoëfficiënt circa  $4000 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{K}$ ) aan de temperatuurcoëfficiënt zeer klein was. Alle onderdelen konden op de vereiste toleranties (kleiner dan 0,5%) worden gecali-breed. Metingen aan profexemplaren van dit netwerk gaven in het frequentiebereik van 1 tot 20 MHz afwijkingen van de nominale demping van  $\pm 2$  mNp te zien, en van  $\pm 4$  mNp in het bereik van 20 tot 70 MHz.

Literatuur  
Siemens Bauteile Informationen Heft 1-1971.



Laboratoriummodel van een biobrandstofcel van Siemens, links de eigenlijke stroombron, rechts een elektronische schakeling waar de impulsen van een hartgangmaker hoorbaar worden gemaakt.

waarin ook aan de negatieve elektrode lichaamsstoffen verbrand worden - namelijk glucose. In principe kan dit type stroombron zolang werken als het weefsel normaal met bloed wordt gevoed. De verwezenlijking van het concept van deze *biobrandstofcellen* ondervindt echter nog grote moeilijkheden:

Zowel het oxidatiemiddel zuurstof als de biologische brandstof glucose zijn in opgeloste vorm voorhanden. De elektroden moeten echter elk hun eigen „partner“ omzetten, wat mogelijk is door de elektroden te voorzien van selectieve katalysatoren.

Alle componenten van de cel en de bij de reactie vrijkomende producten, die met het lichaam in contact komen moeten door het lichaam kunnen worden verdragen. Mechanische en chemische prikkelingen moeten net als de vorming van een te sterk bindweefsel worden voorkomen. Een te sterk bindweefsel zou namelijk de toevoer van de reactiestoffen als well als de afvoer van de eindproducten van de reactie belemmeren en daarmee het vermogen van de cel beperken.

Hoewel de biogalvanische cellen al op dieren worden beproefd, bevindt de biobrandstofcel zich nog in het stadium van onderzoek. De huidige stand van de techniek toonde Siemens op de jongste Hannover Messe, waar zij een „in vitro“ werkende glucose-zuurstofcel demonstreerde. De cel bestaat uit katalytisch actieve elektroden, die een aangepaste poreuze structuur hebben. De elektroden zijn onderling en ten opzichte van hun omgeving door hydrophile membranen geïsoleerd. De taak van de membranen is om stoffen met een grote molekuulafmeting, die het elektrodeproces hinderen, ver van de actieve delen van de katalysator te houden zonder het transport van de reactiepartners te belemmeren. Tegelijkertijd hebben ze tot taak de lichaamsreactie te verminderen, die bij een direct contact met de elektrode niet te verdragen zou zijn. De cel is ondergedompeld in een oplossing, die qua zuurgraad en glucose- en zuurstofconcentratie met de lichaamsvloeistof overeenkomt. De door de cel opgewekte elektrische energie wordt benut voor het voeden van een gelijkstroom-omvormer. De energie hiervan wordt in een hartgangmaker gebruikt voor het opwekken van stimulerende impulsen die aan de hartspier worden toegevoerd.

Bij de tentoongestelde cel werden de impulsen door middel van een elektronische schakeling hoorbaar gemaakt. Het model heeft elektroden met een oppervlak van 12 cm<sup>2</sup> en levert in een fosfaat-bufferoplossing van pH 7 (die glucose in fysiologische concentratie bevat en met lucht is verzadigd) bij 37 °C en een uitgangsspanning van 0,5 V ongeveer 100 μW.

Dit is voor het sturen van lichaamselektroden een voldoende groot vermogen. Een verhoging van het uitgangsvermogen kan zowel door het vergroten van het elektrodenoppervlak als ook door verhoging van de katalytische activiteit van de elektroden worden bewerkstelligd.

De komende proeven zullen gericht zijn op het realiseren van een duurzaam functioneren en op de ongevoeligheid voor vergiftigingen, voordat dit type stroombron onder biologische omstandigheden op dieren kan worden getest.

De -3 dB bandbreedte van een versterker, bestaande uit één trap en van de vorm, zoals getekend in fig. 1, wordt gewoonlijk bepaald

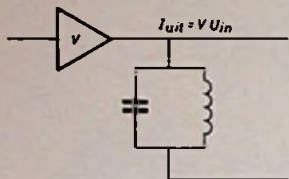


Fig. 1.

door het produkt te nemen van de middelste frequentie in de doorlaatband ervan en het omgekeerde van de Q van de afgestemde kring; in formulevorm wordt dat

$$B = f_0/Q.$$

waarin B de breedte is van de band tussen de frequenties, waarbij de uitgangsspanning 0.707 maal de spanning in het resonantiepoint bedraagt, en  $f_0$  de resonantiefrequentie voorstelt van de afgestemde kring.

Deze betrekking is gebaseerd op het feit, dat, als we aannemen dat de verliezen geheel en al op rekening komen van de parallelweerstand, de impedantie van een afgestemde parallelkring bij frequenties in de buurt van het resonantiepoint wordt gegeven door de formule

$$Q = \frac{f_0}{2 \Delta f} \left( \frac{Z_r^2}{Z^2} - 1 \right)^{1/2}$$

$\Delta f$  staat hierbij voor het frequentie verschil t.o.v. de resonantiefrequentie.  $Z_r$  is de impedantie bij deze frequentie en Z de impedantie bij  $f_0 \pm \Delta f$ .

Mits de bronimpedantie van het actieve element (transistor of buis) hoog is, is de versterking van de beschouwde trap rechtstreeks een functie van de kringimpedantie, zodat de verhouding  $Z_r/Z$  gelijk is aan het uitgangssignaal bij  $f_0 \pm \Delta f$  uitgedrukt in dat bij de resonantiefrequentie.

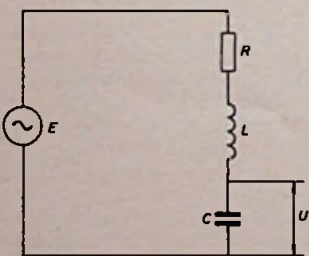


Fig. 2.

Op dezelfde wijze geldt voor het verband tussen spanning, Q en bandbreedte bij een seriekring (zie fig. 2)

$$Q = \frac{f_0}{2 \Delta f} \left( \frac{V_r^2}{V^2} - 1 \right)^{1/2}$$

waarin V, de spanning over elk van beide reactanties voorstelt in het resonantiepoint en V die bij  $f_0 \pm \Delta f$ . Deze formule gaat ook op voor selectieve versterkers, omdat de afgestemde kring, in de uitvoering die in fig. 3 is weergegeven, in feite een seriekring is,

waarbij de ingangs e.m.k. komt te staan over de wederzijdse inductantie.

We kunnen nu voor beide bovenstaande formules de volgende uitdrukking in de plaats schrijven

$$Q = \frac{f_0}{2 \Delta f} (N^2 - 1)^{1/2}$$

waarbij de verhouding van het uitgangssignaal bij de resonantiefrequentie en dat bij  $f_0 \pm \Delta f$  is vervangen door de letter N. Voor

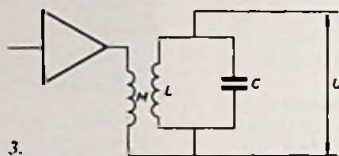


Fig. 3.

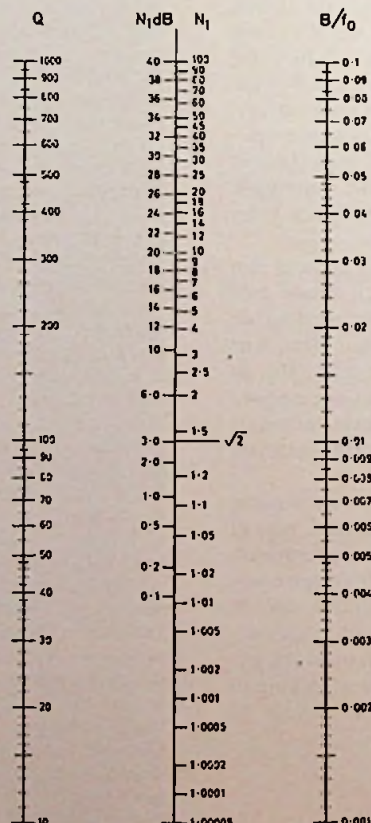
het bijzondere geval, waarin  $N = \sqrt{2}$ , wordt  $(N^2-1)$  gelijk aan 1 en vinden we

$$Q = \frac{f_0}{2 \Delta f} = \frac{f_0}{B}$$

Wanneer er verscheidene identieke trappen in cascade zijn geschakeld neemt de totale bandbreedte voor een gegeven waarde van Q af met het aantal trappen N volgens

$$Q = \frac{f_0}{B} \left( \frac{N^2}{n-1} \right)^{1/2}$$

De twee monogrammen geven het verband



tussen Q en de bandbreedte voor versterkers met maximaal 3 gelijk afgestemde trappen. Voor het bepalen van Q, N of  $B/f_0$  in een ééntrapsversterker dient het monogram in fig. 4. N is hierbij gegeven als een verhoudingsgetal en in decibels m.b.t. de uitgangsspanning bij de resonantiefrequentie. De 4 schalen van fig. 5 vormen geen monogram in de gebruikelijke zin, maar een soort omreken tabel voor N in geval van één, twee of drie trappen en voor een gegeven bandbreedte en Q. De schalen zijn aangegeven met  $N_1, N_2, N_3$ , waarbij de index voor het aantal trappen staat.

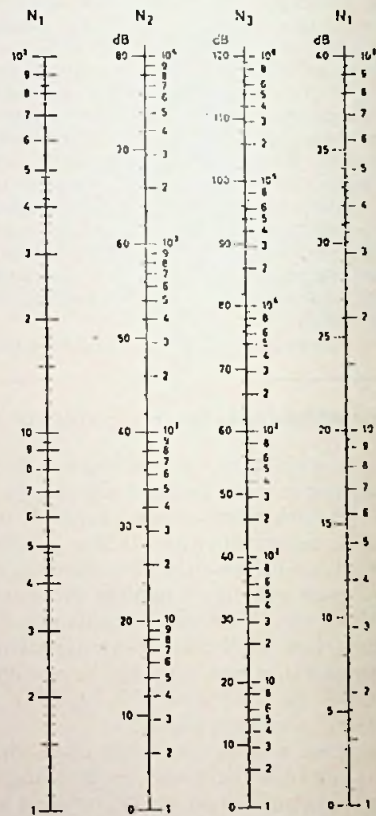


Fig. 4 (links). Monogram voor een ééntraps versterker.

Fig. 5 (boven). Omreken tabel voor N.

Schaal  $N_1$  is zowel links als rechts in de tabel opgenomen om het bepalen van de horizontale hulplijn te vergemakkelijken. Om de vereiste Q te vinden die een bepaalde bandbreedte en N oplevert bij een twee- of drie-traps versterker, zoeken we eerst in fig. 5 de waarde van  $N_1$  die overeenkomt met  $N_2$  of  $N_3$ ; vervolgens bepalen we aan de hand van fig. 4 de Q, behorende bij de voor N gevonden waarde en de vereiste bandbreedte.

Bron: Marconi Instruments Ltd. Catalogue, Issue 6.

# Elektronische watt-meter

## I. Inleiding

Voor diverse onderzoeken is het gewenst van bepaalde apparaten het elektrisch opgenomen vermogen, als functie van de tijd te registreren. In sommige gevallen is het gewenst zo snel te kunnen registreren, dat inschakelverschijnselen e.d. ook kunnen worden vastgelegd. Een van de traditionele methoden van vermogenmeting is gebruik te maken van de elektrodynamische watt-meter. Dit instrument blijkt niet alleen geschikt te zijn voor het meten van gelijkstroomvermogens, ook wisselstroomvermogens, opgenomen door al of niet zuiver ohmse belastingen, kunnen hiermee worden gemeten. De aanwijzing van een dergelijk instrument is evenredig met:

$$P = I_{eff} \cdot U_{eff} \cdot \cos \phi \quad (1)$$

Deze aanwijzing te registreren is echter niet zo eenvoudig. Bovendien bezitten deze instrumenten – zoals alle aanwijzende meetinstrumenten – een zekere traagheid. Gevolg hiervan kan zijn dat de momentele aanwijzing niet overeenkomt met de op dat moment optredende werkelijke waarde.

Registreerende watt-meters, die ook snelle vermogenvariatiën goed kunnen aangeven, zijn nauwelijks in Nederland te verkrijgen. Datgene wat wordt aangeboden is niet alleen zeer beperkt in zijn toepassingen, maar bovendien nog erg prijzig. Het lijkt wel alsof er een kloof bestaat tussen de ontwerpers van enerzijds meetapparatuur t.b.v. de sterkstroomtechniek en anderzijds meetapparatuur welke in de zwakstroomtechniek of elektronica wordt toegepast. Met enige elektronica immers – waaronder een niet-lineaire functie element – kan op een eenvoudige wijze een watt-meter worden geconstrueerd die voor vele toepassingen geschikt kan zijn.

Bij de hier omschreven watt-meter is gebruik gemaakt van een dergelijk functie element. Dit element, een zgn. multiplier, heeft twee ingangen en een uitgang. Aan de ene ingang wordt een spanning toegevoerd welke evenredig is met de spanning die over de belasting staat. De andere ingang krijgt een spanning toegevoerd welke evenredig is met de stroom door de belasting. Op de uitgang van dit element ontstaat een spanning, evenredig met het produkt van de aangeboden ingangspanningen. Deze spanning is



een maat voor het gemeten vermogen, terwijl van een traagheid of insteltijd geen sprake is. Voor het registreren van een gedissipeerd vermogen in een belasting kan nu een willekeurige recorder worden gebruikt.

De mogelijkheid of snelle vermogens variaties of inschakelverschijnselen kunnen worden gemeten, wordt nu bepaald door de insteltijd van de recorder. Zo kan voor zeer snelle veranderingen de hier beschreven watt-meter worden gebruikt samen met bijv. een UV-recorder. Ook is de combinatie van een oscilloscoop + camera zeer geschikt voor het vastleggen van snelle variaties, zij het dat deze methode minder nauwkeurig is.

## II. Principe

In figuur 1 is het principe van de watt-meter weergegeven. Via transformator T1 wordt een spanning U1 op de X-ingang van een zgn. multiplier toegevoerd. Deze spanning is evenredig met de aangesloten spanning Ua op de belasting. Via transformator T2 wordt op de Y-ingang van de multiplier een spanning U2 aangeboden, die evenredig is met de stroom I2 door de belasting. Op de uitgang van de multiplier ontstaat dan een spanning:

$$U_{out} = U1 \times U2 \quad (2)$$

Wanneer U1 wordt voorgesteld door

$$T \cdot U_a = U1 \cdot \sin \omega t \text{ en} \\ U2 = k \cdot I_L = U2 \cdot \sin (\omega t \pm \phi)$$

dan wordt:

$$U_{out} \\ = \hat{U}1 \cdot \hat{U}2 [\sin \omega t \cdot \sin (\omega t \pm \phi)] \\ = \hat{U}1 \cdot \hat{U}2 [\sin \omega t \{ \sin \omega t \cdot \cos \phi \pm \cos \omega t \cdot \sin \phi \}] \\ = \hat{U}1 \cdot \hat{U}2 [\sin^2 \omega t \cdot \cos \phi \pm \sin \omega t \cdot \cos \omega t \cdot \sin \phi] \\ = \hat{U}1 \cdot \hat{U}2 [1/2 \cdot \cos \phi - 1/2 \cdot \cos 2\omega t \cdot \cos \phi \pm 1/2 \sin 2\omega t \cdot \sin \phi] \\ = \hat{U}1 \cdot \hat{U}2 [1/2 \cdot \cos \phi - 1/2 \cdot \cos (2\omega t \pm \phi)] \\ = 1/2 \cdot \hat{U}1 \cdot \hat{U}2 \cdot \cos \phi - 1/2 \hat{U}1 \cdot \hat{U}2 \cos (2\omega t \pm \phi) \\ = 1/2 \cdot T \cdot k \cdot U_a \cdot I_L \cdot \cos \phi - 1/2 \\ \cdot T \cdot k \cdot U_a \cdot I_L \cdot \cos (2\omega t \pm \phi) \quad (3)$$

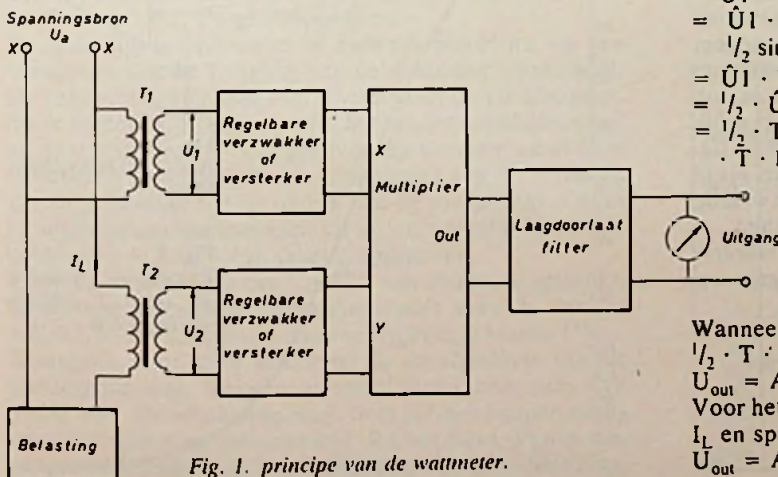


Fig. 1. principe van de wattmeter.

Wanneer we ter vereenvoudiging stellen:

$$1/2 \cdot T \cdot k \cdot U_a \cdot I_L = A, \text{ dan wordt formule (3)}$$

$$U_{out} = A \cdot \cos \phi - A \cdot \cos (2\omega t \pm \phi) \quad (4)$$

Voor het geval, dat er geen faseverschuiving tussen stroom I<sub>L</sub> en spanning U<sub>a</sub> aanwezig is wordt (4)

$$U_{out} = A - A \cos 2\omega t \quad (5)$$

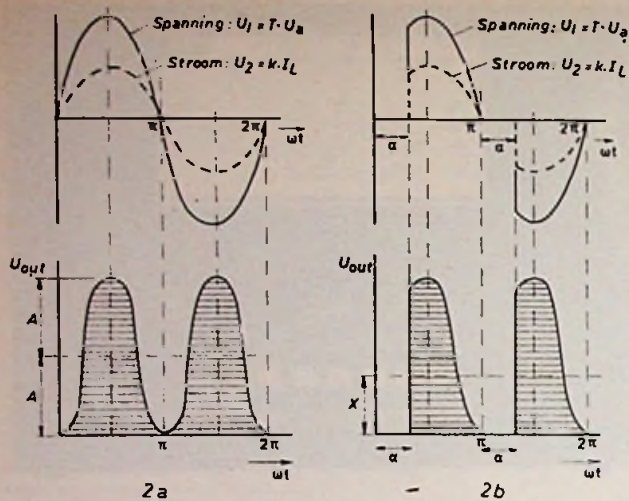


Fig. 2. Vermogensgrafieken.

Zowel in formule 4 als in formule 5 stelt de eerste term een gelijkspanning voor, die overeenkomt met een toegevoerd vermogen zoals gesteld is in formule (1). De 2e term in formule 4 en 5 is een wisselspanning waarvan de frequentie tweemaal hoger is dan de spanning die over de belasting staat. In figuur 2a is van formule 5 een grafische voorstelling weergegeven. In deze figuur zijn van de multiplier eveneens de beide ingangspanningen opgenomen, zodat de relatie tussen de in- en uitgangspanningen duidelijk tot uitdrukking komen.

Van de beide spanningcomponenten van de uitgangspanning willen we alleen de gelijkspanning naar een registrerend instrument voeren. Dit kan gedaan worden m.b.v. een laag doorlaatfilter. Wanneer de ingangspanningen  $U_1$  en  $U_2$  van de multiplier niet direct van de transformatoren T1 en T2 worden afgenomen, maar via een regelbare verzwaker of versterker worden toegevoerd, kunnen de constanten T en k uit formule (3) op zeer uiteenlopende waarden worden ingesteld. Hieruit volgt, dat voor een bepaalde uitgangsgelijkspanning uit de multiplier de grootheden  $U_a$  en  $I_L$  zowel een grote als een kleine waarde kunnen hebben. M.a.w. op deze wijze is de watt-meter geschikt te maken voor het meten van grote en kleine vermogens.

Alvorens het eigenlijke schema te bespreken zullen we eerst nog nagaan hoe het gedrag van de watt-meter is wanneer vermogens worden gemeten die via een triac o.i.d. aan een belasting worden toegevoerd. In dergelijke gevallen wordt een gedeelte van de sinusvormige spanning weggenomen. In fig. 2b zijn deze spanningen en de daarbij behorende uitgangspanning van de multiplier weergegeven. Daar de gelijkspanningcomponent van iedere spanningvorm gelijk is aan de gemiddelde waarde hiervan, is ook in dit geval de uitgangsgelijkspanning uit de multiplier gelijk aan de gemiddelde waarde van de spanningvormen uit fig. 2. Zowel in fig. 2a voor de volledige sinus kromme, als in fig. 2b voor een gedeelte hiervan is de gemiddelde waarde evenredig met het oppervlak van het gearceerde deel.

Het oppervlak van het gearceerde gedeelte kan worden berekend door formule (5) te integreren tussen de grenzen  $\omega t = \alpha$  en  $\omega t = \pi$

$$\text{We krijgen dan: Opp.} = \int_{\alpha}^{\pi} \pi (A - A \cdot \cos 2\omega t) d(\omega t)$$

$$= \{A \cdot \omega t - \frac{1}{2} A \cdot \sin 2\omega t\}_{\alpha}^{\pi}$$

$$= A \cdot \pi - \frac{1}{2} A \cdot \sin 2\pi - A \cdot \alpha + \frac{1}{2} A \cdot \sin 2\alpha$$

$$\text{Opp.} = A \{ \pi - \alpha + \frac{1}{2} \sin 2\alpha \} \quad (6)$$

In tabel 1 is het oppervlak van het gearceerde deel van fig. 2b gegeven als functie van de hoek  $\alpha$ . In de laatste kolom van deze tabel is de gemiddelde waarde hiervan berekend. Deze waarden komen overeen met de uitgangsgelijkspanning uit de multiplier. In figuur 3 zijn deze waarden, uitgedrukt in procenten, in een grafiek weergegeven.

Tabel 1.

in graden	in radialen	opp gearceerde deel xA	gem. waarde X van gearceerde deel xA
0	0,0000	3,1415	1,0000
10	0,1745	3,1381	0,9989
20	0,3491	3,1139	0,9912
30	0,5236	3,0510	0,9712
40	0,6981	2,9359	0,9345
50	0,8727	2,7613	0,8790
60	1,0472	2,5274	0,8045
70	1,2217	2,2413	0,7134
80	1,3963	1,9163	0,6070
90	1,5708	1,5708	0,5000
100	1,7454	1,2253	0,3900
110	1,9199	0,9003	0,2866
120	2,0941	0,6142	0,1955
130	2,2689	0,3803	0,1210
140	2,4435	0,2057	0,0655
150	2,6180	0,0906	0,0288
160	2,7925	0,0277	0,0088
170	2,9671	0,0035	0,0011
180	3,1415	0,0000	0,0000

### III. Schakeling

De gebouwde watt-meter (fig. 4) is bestemd om vermogens te meten, die door bepaalde apparaten uit het lichtnet worden opgenomen. In verband hiermee, is voor de transformator T1 een voedingstrafo met lage secundaire spanning gebruikt. Het apparaat is ontworpen om vermogens te meten en te registreren tot 2500 watt, verdeeld over 8 bereiken. Het laagste bereik is 10 watt. Bij het max. vermogen op deze bereiken moet de uitgangspanning van de watt-meter op 1 volt worden ingesteld.

De spanning voor de Y-ingang van de multiplier, die een maat moet zijn voor de stroom door de belasting en waarin ook een mogelijke faseverschuiving tot uitdrukking moet komen, wordt verkregen met de transformator T2. Hiervoor is gebruik gemaakt van een universele uitgangstransformator van Siemens. De primaire impedantie was

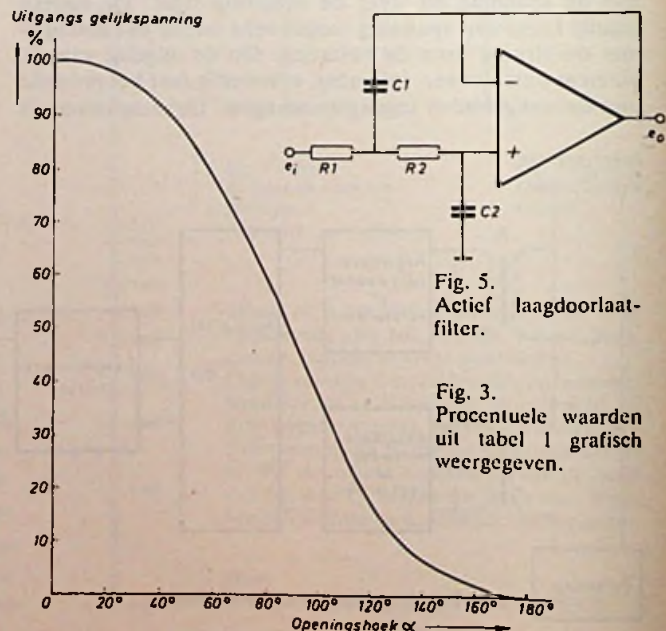


Fig. 5. Actief laagdoorlaatfilter.

Fig. 3. Procentuele waarden uit tabel 1 grafisch weergegeven.

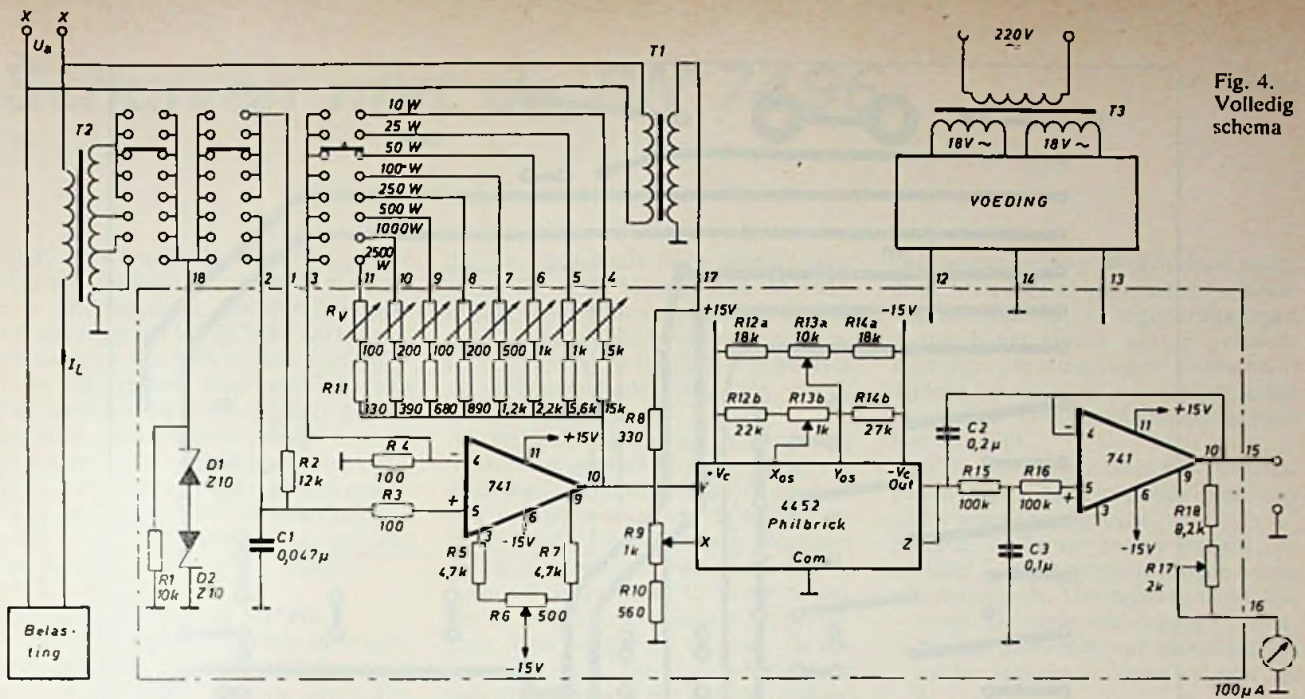


Fig. 4. Volledig schema

m.b.v. een aantal aftakkingen instelbaar tussen 200 en 15000  $\Omega$ . De secundaire impedantie tussen 4 en 15  $\Omega$ . Deze secundaire wikkling is vervangen door 20 windingen dik draad en is nu de primaire wikkling waar de stroom  $I_L$  doorloopt. De diameter van dit draad wordt bepaald door de maximumstroom die uit het lichtnet wordt afgenomen. Voor een maximum te meten vermogen van 2500 W wordt de maximumstroom ca. 16 A.

De secundaire wikkling - oorspronkelijk primaire - is voorzien van een aantal aftakkingen. Afhankelijk van het vermogenbereik wordt de secundaire spanning m.b.v. de bereikschakelaar afgenomen. Deze spanning wordt dan via een fase correctie netwerk en een versterker aan de Y-ingang van de multiplier toegevoerd.

De lineariteit van de transformator is, dankzij de luchtspleet, zeer goed. Dit kan echter niet worden gesteld van de faseverschuiving tussen de primaire stroom en secundaire spanning. Deze zou 0 graden moeten zijn, maar is afhankelijk van het gekozen bereik. Voor de lage vermogenbereiken is de veroorzaakte fase-verschuiving  $\beta$  tussen de secundaire spanning en de spanning op de X-ingang van de multiplier ca. 20° (zie tabel 2, kolom 3). Voor de drie hoogste bereiken is deze verschuiving verwaarloosbaar. Via de bereikschakelaar is de faseverschuiving van 20° met het RC-filter R2, C1 gecompenseerd.

De spanning uit dit correctie netwerk wordt nu via een versterker aan de Y-ingang van de multiplier toegevoerd. De versterking van deze trap is voor ieder bereik afzonderlijk in te stellen. Hiermee wordt het te kort aan aftakkingen op de transformator T2 opgeheven. Bovendien is met deze variabele versterking de juiste spanning aan de Y-ingang van de multiplier toe te voeren (zie de afregeling). De in- en uitgangsspanningen en de versterking zijn in de kolommen 4, 5 en 6 van tabel 2 opgegeven.

Voor de multiplier is een „4452” van Philbrick gebruikt. In de hier toegepaste schakeling heeft deze de functie  $-X \cdot Y/10$ . De opgegeven nauwkeurigheid is hierbij 1%. Belangrijk voor deze multiplier is de stabiliteit van de voedingspanning. Volgens de specificaties moet deze 15V  $\pm$  1% zijn. De schakeling heeft twee afregelorganen nodig voor een juist functioneren (R12, R13 en R14). Van de uitgangsspanning uit de multiplier moet nu de gelijkspanning-

component naar de uitgang worden gevoerd en de wisselspanningscomponent (100 Hz) moet worden geblokkeerd.

Aangezien ook snelle variaties geregistreerd moeten kunnen worden, kon niet worden volstaan met een eenvoudig RC- of LC-filter. De eis is gesteld, dat snelle veranderingen die overeenkomen met een frequentie van 10 Hz, nog vrijwel onverzwakt moeten worden doorgelaten en de 100 Hz wisselspanning zo goed mogelijk moet worden geblokkeerd. Als filter is hiervoor nu een actief laag doorlaat filter gekozen, wat vrij goed aan de bovengestelde eis voldoet (zie ook fig. 5). De spanning uit dit filter wordt naar de uitgangsklemmen gevoerd. Voorts is als directe indicatie een  $\mu$ A meter, via R17 en R18, over deze klemmen geschakeld. De meter geeft een volle uitslag bij een uitgangsspanning van 1 V, die aanwezig is voor ieder gesteld bereik. Dit wil niet zeggen, dat ieder bereik niet mag worden overstuurd. Het is alleen de  $\mu$ A meter die bij het overschrijden van het betreffende bereik wordt overbelast. Gemeten is dat met ieder bereik, behalve het hoogste, een vermogen kan worden gemeten wat ruim 3-maal hoger is dan op de keuzeschakelaar is opgegeven.

Zoals al eerder is gesteld bij de specificaties van de multiplier moet de voedingspanning + en -15 V zijn  $\pm$  1%. In fig. 6 is de voeding met de stabilisatoren  $\mu$ A723 gegeven.

Tabel 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bereik (watt)	$U_{R1}$ (mV)	$\beta$ tussen $U_{R1}$ en $U_x$ (graden)	$U_{ci} = U_x$ (mV)	$U_y$ van 4452 (V)	Versterking van $U_x$ van 4452 (V)	$U_{out}$ van 4452 (V)	$U_{out}$ van 4452 (V)	$U_{out}$ van 4452 (V)	$U$ uitgang (V)
10	15,2	20	13,6	2,32	170	4,5	1	0,76	1
25	35,5	20	34,1		68				
50	73,5	20	68		34				
100	150	20	136		17				
250	382	20	341		6,8				
500	250	0	250		8,1				
1000	360	0	360		6,4				
2500	480	0	480		4,8				

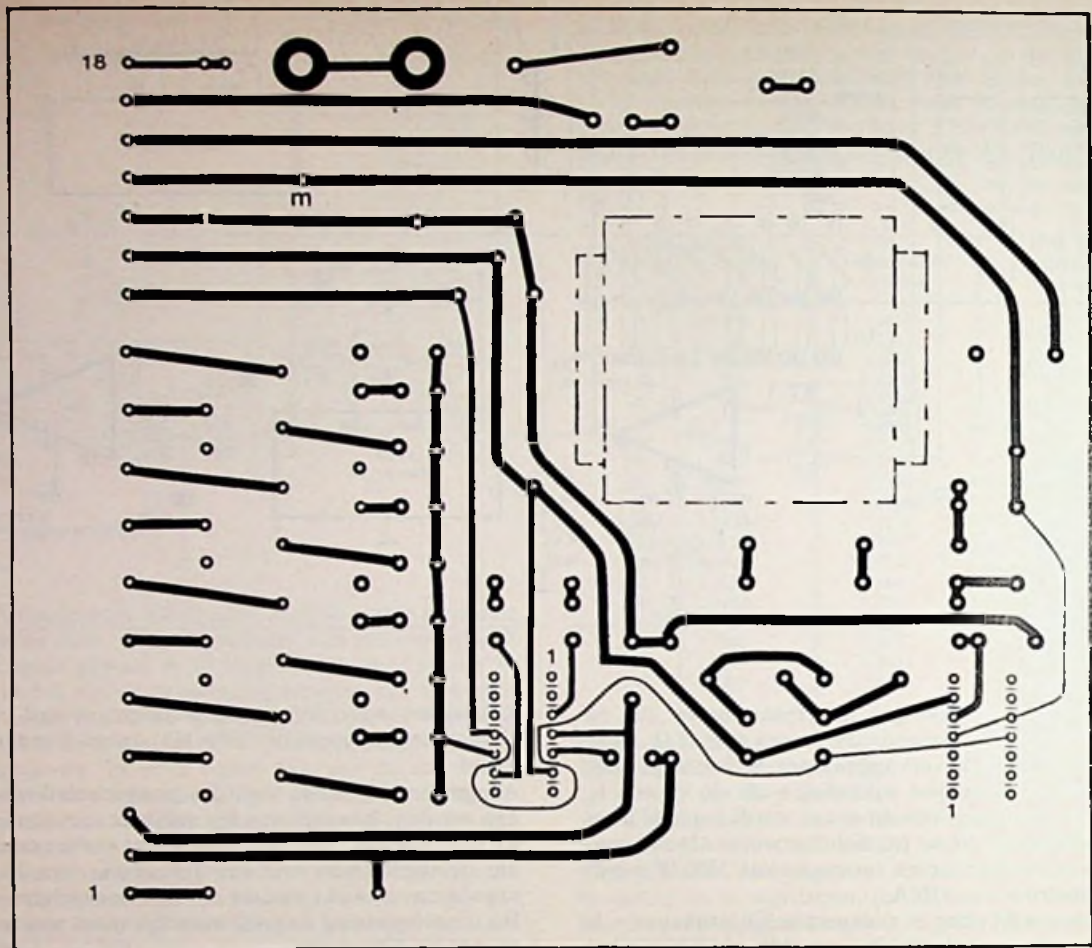


Fig. 7. voedingsprint.

Met deze stabilisatoren is ruimschoots voldaan aan de gestelde stabiliteit van 1%. Van het gedeelte dat in fig. 4 binnen de stippellijn is getekend, is een print gemaakt. Het ontwerp hiervan is gegeven in fig. 7.

#### IV. Afregeling en enkele meetresultaten

De afregeling van de watt-meter bestaat uit twee delen nl. de 0-instelling en de ijking. De procedure is als volgt:

1e. zonder een spanning op de klemmen XX aan te sluiten wordt de nul-offset-spanning van de 741 m.b.v. R6 ingesteld. Dit wordt gedaan op het bereik 10 W, want in dat geval is de versterking van deze trap maximaal. Een voltmeter, aangesloten op de Y-ingang van de multiplier, wordt zo goed mogelijk op nul volt ingesteld.

2e. sluit de X-ingang van de multiplier kort en zet op de Y-ingang een wisselspanning van ca. 3 V (afkomstig bijv. van een stroom  $I_L$ ). Sluit op de uitgang een voltmeter en oscilloscoop aan. Regel met de potmeter R13b ( $X_{os}$ ) de gelijkspanning op nul volt.

3e. sluit nu de Y-ingang kort en zet op de X-ingang de wisselspanning over R9 en R10. Regel nu met R13a ( $Y_{os}$ ) op nul volt. Herhaal punt 2 en 3 enige malen tot R13a en R13b niet meer versteld hoeven te worden.

4e. stel de spanning op de X-ingang nu in op ca. 3,5  $V_{eff}$ .  
5e. vervolgens worden de bereiken met behulp van de potentiometers  $R_v$  afgeregeld. Aan de belastingsweerstand  $R_L$  wordt een vermogen toegevoerd en met  $R_v$  wordt de uitgangsspanning op de daarbij behorende waarde ingesteld. Deze waarde is 1 volt per zoveel watt vermogen wat door de bereikschakelaar wordt aangegeven.

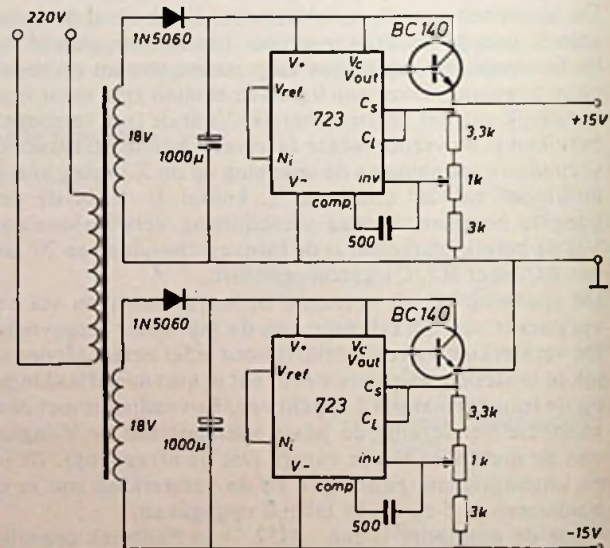


Fig. 6. stabilisatoren met  $\mu A723$ .

6e. tot slot moet R17 nog zo worden ingesteld, dat de meter ook vol uitslaat bij een uitgangsspanning van 1 volt.

Zoals u zich wellicht herinnert is bij de digitale dobbelsteen gebruik gemaakt van shiftregisters, welke zijn opgebouwd rond het IC SN7473. Dit type IC bevat twee stuks JK master-slave flip-flops. Bij grotere ontwerpen verdient het aanbeveling om compleet geïntegreerde registers toe te passen, daar dit een aanzienlijke ruimtebesparing oplevert. Alvorens in te gaan op een praktische schakeling is het noodzakelijk eerst enige principiële gedragingen van het toegpaste IC vast te leggen.

### Eigenschappen van de SN7496.

Dit IC bestaat uit een vijf bits shiftregister, dat wordt gevormd uit RS master-slave flipflops (fig. 1a). De aansluitingen zijn weergegeven in fig. 1b. Dit register biedt de mogelijkheid om serie-informatie om te zetten in parallelinformatie en omgekeerd, tevens kan dit register als geheuelement worden gebruikt. Hierbij kan men gebruik maken van de zgn. voorinstellingen, ofwel presets.

dat de klokimpuls hoog wordt, klaar staan aan deze ingang. Aan de serie-ingang is de RS-masterflipflop gekoppeld van het eerste (= minst significante) registerbit. In fig. 2 is schematisch de vereenvoudigde schakeling van de master weergegeven.

Als de serie-ingang laag is, wordt de RS-flipflop gereset (R wordt hoog). Op de komende klokimpuls wordt de slave ook van deze stand op de hoogte gesteld: Uitgang A wordt laag. Wanneer de serie-informatie verandert, zal de master worden geset (S wordt hoog). Op de volgende klokimpuls wordt uitgang A nu hoog, bit 1 is geset. De uitgangen A en A' zijn verbonden met de masterflipflop van het tweede registerbit, uitgangen B en B' met de derde masterflipflop, enz., zodat op elke klokimpuls de inhoud van het register één bit opschuift.

Fig. 1a. Schematische voorstelling van het IC.

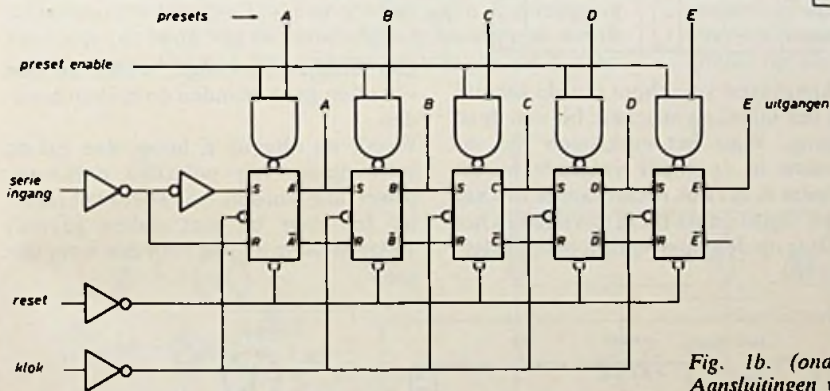


Fig. 1b. (onder) Aansluitingen van de SN7496.

### Werking van de verschillende ingangen

#### 1. Resetingang:

deze dient normaal hoog te zijn. Resetten vindt plaats op het even laag maken van deze ingang; de reset is onafhankelijk van de klokkingang.

#### 2. Klokkingang:

hiermee wordt de informatie geschoven (ringtellerprincipe). Normaal is deze ingang laag. Op de voorflank van de klokimpuls zullen de registeruitgangen veranderen.

#### 3. Serie-informatie-ingang:

aan deze ingang wordt de serie-informatie, die moet worden omgezet in parallelinformatie, toegevoerd. De informatie moet dus vóór het moment,

#### 4. Presetingangen:

deze werken geheel onafhankelijk van de klok- en resetingangen. Met de gemeenschappelijke preset enable-ingang is het mogelijk om de van tevoren op de A t/m E presetingangen klaargezette parallelinformatie te bufferen in het register. Normaal is de preset

enable-ingang laag. Wordt deze hoog, dan zullen door een ingenieuze schakeling onmiddellijk de registeruitgangen A t/m E het niveau van de overeenkomstige presetingangen overnemen! Tijdens het moment, waarop presetten plaatsvindt, is resetten van het register niet mogelijk.

Aan de hand van enkele waarheidstabellen zullen bovenstaande gegevens nader worden toegelicht.

Situatie 1. Preset enable geard, de stand van de presetingangen is nu onbelangrijk. Het register wordt gereset. De serie-info-ingang is hoog. Na het toevoeren van klokimpulsen zal het register vollopen volgens fig. 3.

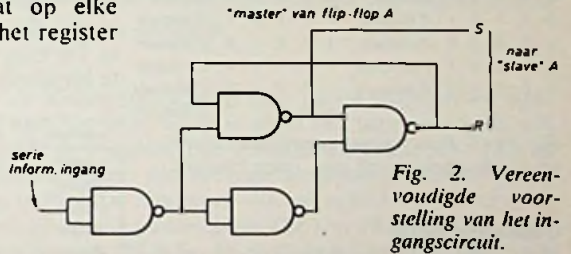


Fig. 2. Vereenvoudigde voorstelling van het ingangscircuit.

Situatie 2. Gelijk aan 1, doch de serie-ingang laag. Er gebeurt niets, het register blijft gereset.

Situatie 3. Alle presetingangen hoog. Preset enable ook hoog. De uitgangen A t/m E worden hoog en blijven hoog, ook tijdens het resetten.

Situatie 4. Alle presetingangen hoog,

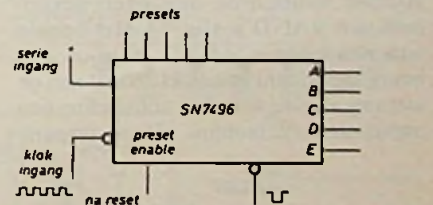
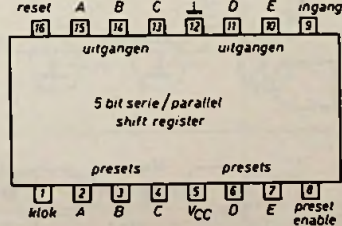


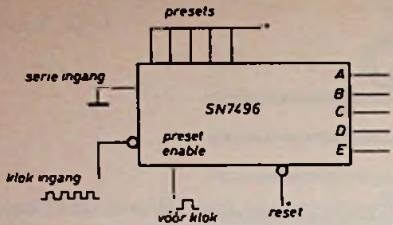
Fig. 3.

De SN7496 als volloopregister.

A	B	C	D	E	uitgangen
0	0	0	0	0	(resetstand)
1	0	0	0	0	1 <sup>o</sup> klokpuls
1	1	0	0	0	2 <sup>o</sup> klokpuls
1	1	1	0	0	3 <sup>o</sup> klokpuls
1	1	1	1	0	4 <sup>o</sup> klokpuls
1	1	1	1	1	5 <sup>o</sup> klokpuls

met preset enable worden de uitgangen hoog gemaakt. Hierna leggen we preset enable aan aarde, evenals de serie-ingang. Volgens fig. 4 zal nu op de klokimpulstrein het register leeglopen.





A	B	C	D	E	uitgangen
1	1	1	1	1	(preset)
0	1	1	1	1	1 <sup>e</sup> klokpuls
0	0	1	1	1	2 <sup>e</sup> klokpuls
0	0	0	1	1	3 <sup>e</sup> klokpuls
0	0	0	0	1	4 <sup>e</sup> klokpuls
0	0	0	0	0	5 <sup>e</sup> klokpuls

Fig. 4.

Op deze manier wordt het register leeg geschoven.

Situatie 5. Enkele bits van het register krijgen een voorinstelling volgens fig. 5. Hierbij zijn er twee mogelijkheden: fig. 5 geeft de waarheidstabel, waarbij de serie-info-ingang laag is; fig. 6 die waarbij deze ingang hoog is.

A	B	C	D	E	uitgangen	A	B	C	D	E	uitgangen
0	1	0	1	1	(preset)	0	1	0	1	1	(preset)
0	0	1	0	1	1 <sup>e</sup> klokpuls	1	0	1	0	1	1 <sup>e</sup> klokpuls
0	0	0	1	0	2 <sup>e</sup> klokpuls	1	1	0	1	0	2 <sup>e</sup> klokpuls
0	0	0	0	1	3 <sup>e</sup> klokpuls	1	1	1	0	1	3 <sup>e</sup> klokpuls
0	0	0	0	0	4 <sup>e</sup> klokpuls	1	1	1	1	0	4 <sup>e</sup> klokpuls
					5 <sup>e</sup> klokpuls	1	1	1	1	1	5 <sup>e</sup> klokpuls

Fig. 5 en 6. Preset-uitgangstoestand, het register wordt afgelaagd of met „enen” gevuld.

### Geheugenfunctie

Het is mogelijk om informatie te bufferen, door op een bepaald moment de preset enable-ingang even hoog te maken. Wanneer er hierna geen gebruik wordt gemaakt van klok of reset, zal de informatie bewaard blijven. De parallelinfo kan nu volgens fig. 7 parallel worden opgevraagd op elk gewenst tijdstip. Ook is het mogelijk om deze info om te zetten in serie-informatie. Hiertoe worden de uitgangen gekoppeld aan NAND's, (fig. 8). Met behulp van een teller wordt elk bitje op zijn beurt significant gemaakt, zodat aan de uitgang van de wired-or schakeling een impulstrein verschijnt. Deze impuls-

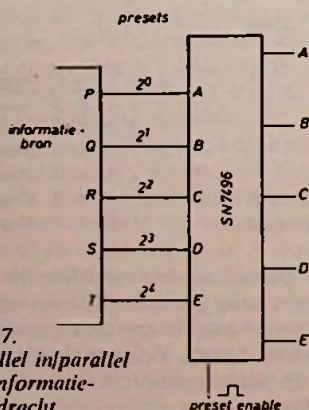
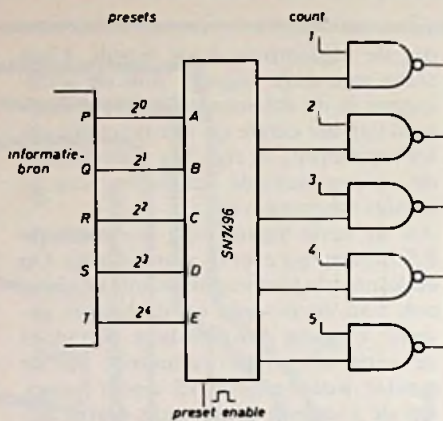


Fig. 7. Parallel inparallel uit informatie-overdracht.

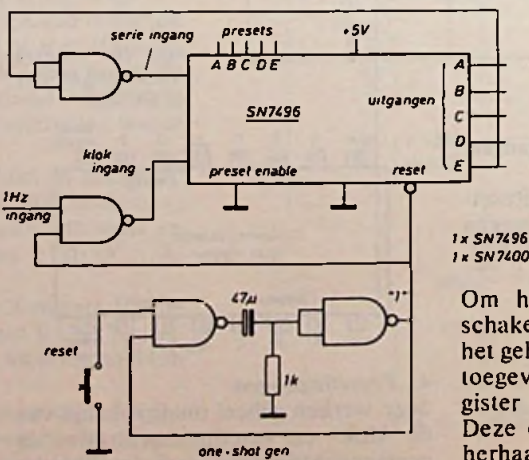
trein bevat inverse informatie: na één maal omkeren is de juiste beschikbaar. Een ander voorbeeld voor het verkrijgen van serie-informatie volgt uit de waarheidstabellen van fig. 9a. Wan-



neer het register, ná de preset, wordt gevuld met enen of nullen, dan zal op uitgang E de serie-informatie verschijnen. Hierbij dient te worden opgemerkt, dat deze informatie gespiegeld is. De waarde van het meest significante bit wordt eerst uitgeschoven, na vier

uitgangen	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
preset	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
1 <sup>e</sup> klokp	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
2 <sup>e</sup> klokp	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
3 <sup>e</sup> klokp	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
4 <sup>e</sup> klokp	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1

klokimpulsen verschijnt pas de inhoud van het minst significante bit aan deze uitgang. Voor het verkrijgen van informatie in de goede volgorde bij dit systeem is het dus noodzakelijk om het meest significante bit in te vullen in het register op de minst significante plaats. (fig. 9b).



### Rondkoppeling

Het eerste eenvoudige voorbeeld (bijv. voor het nabootsen van lichtreclame)

is in fig. 10 weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van rondkoppeling. De uitgangsinformatie van uitgang E wordt hier invers toegevoerd aan de serie-ingang. Na het geven van een reset staan de registeruitgangen laag, zodat de serie-ingang hoog is. Wanneer er nu klokimpulsen worden toegevoerd, zal het register vollopen met enen. Aan de uitgangen van het register

Fig. 8. Informatie-overdracht parallel in/serie uit.

Fig. 9b. Parallel in/serie uit volgens tabel 9a.

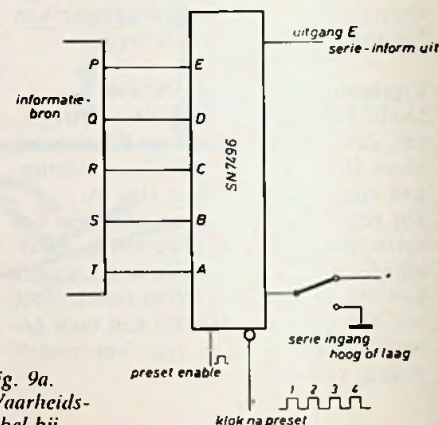


Fig. 9a. Waarheidstabel bij fig. 9b.

zijn lampjes bevestigd, welke nu één voor één gaan branden en blijven branden.

Wordt nu uitgang E hoog, dan zal de serie-ingang van polariteit omkeren, ofwel laag worden. Nu wordt het register bit voor bit met nullen gevuld, zodat de lampjes één voor één weer uitgaan.

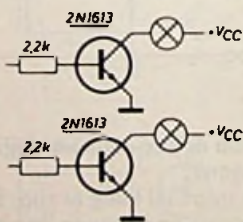


Fig. 10. Praktische schakeling.

1x SN7496  
1x SN7400

Om het effect te vergroten kan de schakeling worden uitgebreid, waarbij het gehele display gaat knipperen op de toegevoerde klokimpuls, nadat het register bit voor bit is gevuld met enen. Deze cyclus kan automatisch worden herhaald door de preset enable-ingang op het juiste moment te voorzien van een hoog of laag signaal. In een volgend artikel zal deze schakeling praktisch worden uitgewerkt.

# Signaal multiplexer voor een x-t recorder

R. W. Budding  
RIV, Bilthoven

## Inleiding

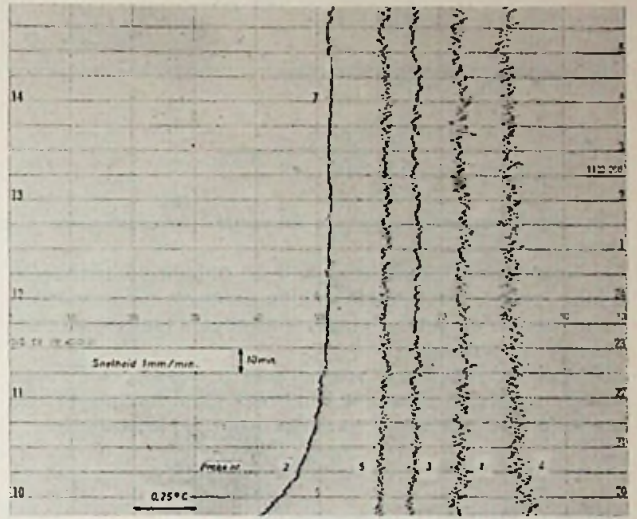
Voor het tegelijkertijd registreren van meer dan één meet-sig-naal wordt in het algemeen een meerkanalen x-t recorder gebruikt. Niet overal is echter zo'n (duur) apparaat aanwezig. Bijgaande schakeling kan, samen met een één-kanaal x-t recorder, de taak overnemen van een meerkanalen- of meerpuntschrijver en biedt zo een simpele en goedkope oplossing voor een veel voorkomend meetprobleem.

## Beschrijving

Bijgaande schakeling kan vijf kanalen doorgeven aan een recorder en is eenvoudig uit te breiden tot 8 kanalen. De meet-signalen worden geschakeld via vijf diode paren,  $D1_a$  en  $b$  t/m  $D5_a$  en  $b$ . De resp. knooppunten zijn aangesloten aan de collectoren van vijf transistoren,  $TS1$  t/m  $TS5$ . Eén transistor is altijd dicht, de overige verzadigen. Het knooppunt van het diodepaar, dat is doorverbonden met de afgeknepen transistor, wordt via  $100k\Omega$  aan  $+15 V$  gezet. Hierdoor geleiden deze dioden en wordt het signaal doorgegeven aan de belastingweerstand  $R_b$ .

Deze schakeling is bruikbaar voor ingangsspanningen van  $+7 V$  tot  $-12 V$ , wanneer de afsluitimpedantie groter of gelijk is aan  $1 M\Omega$ , hetgeen voor de meeste recorders het geval is.

De transistoren  $TS1$  t/m  $TS5$  worden in de emitters gestuurd door een zelfstartende ringteller, bestaande uit een 8-bits schuifregister (SN74164) en een 4-input NOR-poort ( $1/2$  SN7425). Pas wanneer de eerste vier uitgangen van het schuifregister (punten 3, 4, 5 en 6) allen 0 zijn, is de uitgang van de poort hoog. Bij de eerstvolgende klokimpuls wordt dan opnieuw een 1 in het register geklokt, bij de daarop



Afb. 2. Afdruk van het schrift.

volgende klokimpuls schuift de 1 op en wordt een 0 ingeklokt, enz. Op deze wijze is altijd één uitgang van de vijf hoog en is de bijbehorende transistor afgeknepen.  $TS1$  is een emittervolger, die het signaal capacitief op het juiste niveau brengt. De uitgangen van het schuifregister zijn ook aangesloten op de transistoren  $TS6$  t/m  $TS10$ , die indicatielampjes sturen. Tijdens de metingen kan men zien welk kanaal op een bepaald ogenblik wordt gemeten.

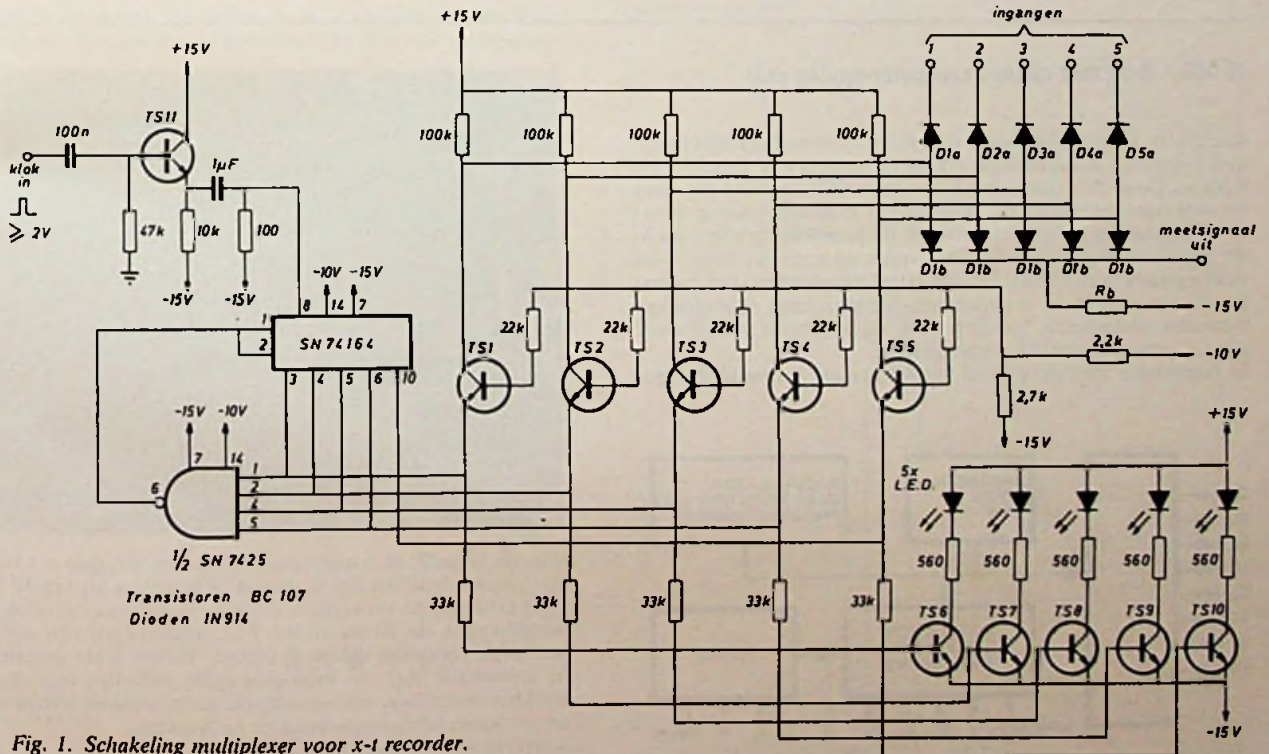


Fig. 1. Schakeling multiplexer voor x-t recorder.

Een mogelijk bezwaar van deze oplossing is, dat de uitgangsspanning ca. 0,6 V positiever is dan het meetsignaal. Dit komt doordat over de a-diode iets meer spanning valt dan over de b-diode. Bij 0-volt meetsignaal bijv. loopt door de a-diode

$$\frac{15 - 0,6}{100 \text{ k}\Omega} = 144 \mu\text{A.}$$

en door de b-diode

$$\frac{15-0,6}{330 \text{ k}\Omega} = 45 \mu\text{A.}$$

Bij vergelijkende metingen is dit echter meestal geen bezwaar.

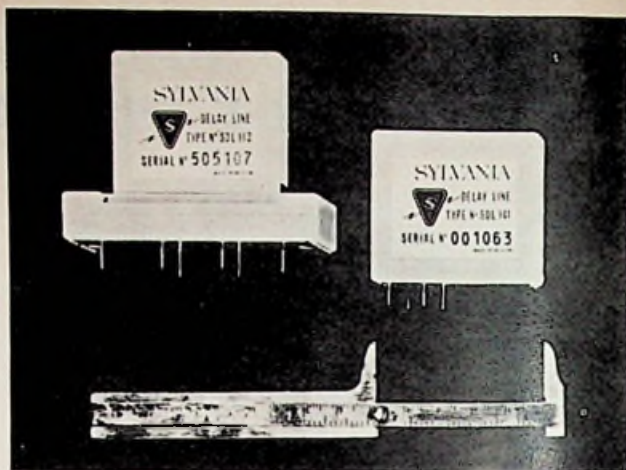
De temperatuur coëfficiënt van de dioden compenseren elkaar, zodat, wanneer de dioden dicht bij elkaar worden gemonteerd, de totale temperatuurcoëfficiënt slechts ca. 0,1 mV/°C bedraagt.

Afbeelding 2 is gemaakt van het schrift, verkregen met een Philips recorder, type PM 8100 met viltstiftschrijver. De snelheid was 1 mm/min en de meettijd per signaal 10s.

### Miniatuur kleuren-TV-vertragslijn

GTE-Sylvania heeft een vertragslijn van 64  $\mu\text{s}$  in miniatuuruitvoering op de markt gebracht, die uit glas is opgebouwd. De temperatuurcoëfficiënt van dit type SDL 141 bedraagt nul en de stabiele vertragingstijd is  $63,943 \mu\text{s} \pm 0,005 \mu\text{s}$ , zodat een correcte omzetting van de kleureninformatie wordt verzekerd. De lijn kan ook met bijbehorende transformator worden geleverd onder typenummer SDL 112.

Een verder voordeel van deze uitvoering, als gevolg van de speciale glassoort, is zijn ongevoeligheid voor variaties in vochtigheid en temperatuur, terwijl hij bovendien is verpakt in een ultrasonisch geïsoleerd huis. Toepassing van deze techniek betekent dat de lijn een tijddrift heeft van 0,005  $\mu\text{s}$  tussen +10 en +60



Glas-vertragslijn type SDL 141 van GTE-Sylvania (rechts). Het type SDL 112, voorzien van de transformatorunit, is links afgebeeld.

°C (referentie 20 °C), waarbij de gemiddelde drift slechts 0,002  $\mu\text{s}$  bedraagt. Zijn tussendemping is eveneens zeer laag, n.l.  $7,5 \pm 2$  dB.

De vertragslijn kan zowel voor PAL- als SECAM-ontvangers worden gebruikt en is ontworpen voor montage op gedrukte bedrading. Hij kan, zoals reeds hierboven summier aangegeven, los worden geleverd alsook met ingebouwde aanspassings- en decodertransformatoren.

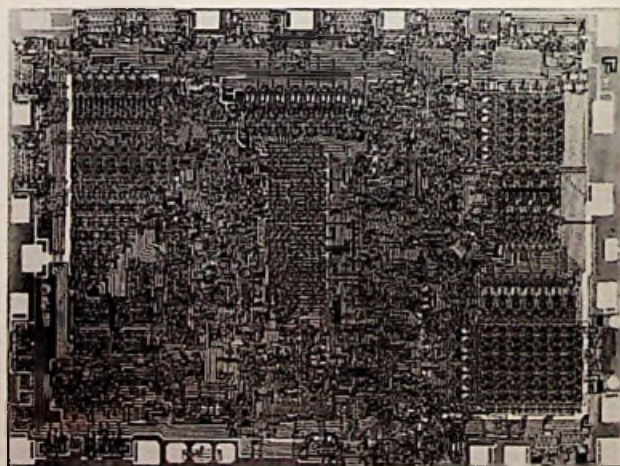
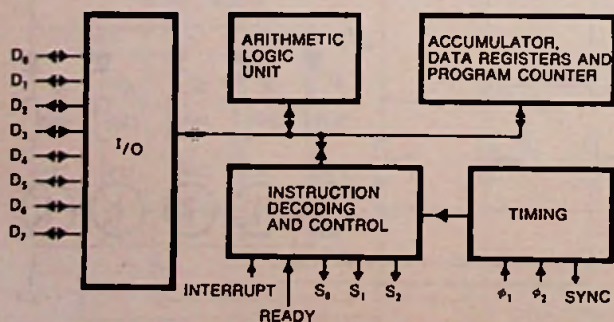
De lijn wordt op de exacte vertragingstijd afgesteld door middel van regelbare zelfinducties, terwijl de bandbreedte van de lijn mede wordt bepaald door de aftstempolen en de transductoren, die in wezen een capaciteit, parallel met een weerstand, vormen.

De lijn is opgebouwd uit een glaslichaam met een „nul“-temperatuurcoëfficiënt, waarbij de piezo-elektrische transductoren voor in- en uitgang zijn aangebracht op vlakken van 45°. De transductoren zijn dusdanig op het glasvlak geplaatst, dat de ultrasone bundel door het glas onder 90° op dat vlak valt en zodoende zorgt voor maximale signaal-omzetting.

### 16 000 x 8-bit met nieuwe computer-op-één-chip

Intel heeft onlangs een nieuwe computer-op-één-chip uitgebracht, welke speciaal is ontwikkeld om meer gegevens te kunnen verwerken. De C.P.U. (centraal processor unit – centrale gegevens verwerkings eenheid) type 8008 is een P-kanal silicium-poort MOS-schakeling en bestaat uit een 8-bit parallele opteller, zes 8-bit gegevens registers, een 8-bit verzamel-eenheid, twee 8-bit werkregisters, vier kenbits en acht 14-bit geheugenplaats registers. De 8008 is uitgevoerd in keramische behuizing met dubbelzijdige 9-pennen contactenrij, terwijl alle in- en uitgangen zonder meer zijn te verbinden met TTL-schakelingen.

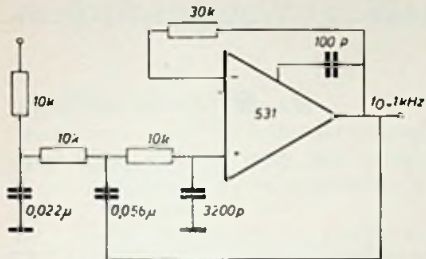
In combinatie met de uitlees- en willekeurig toegankelijke ge-



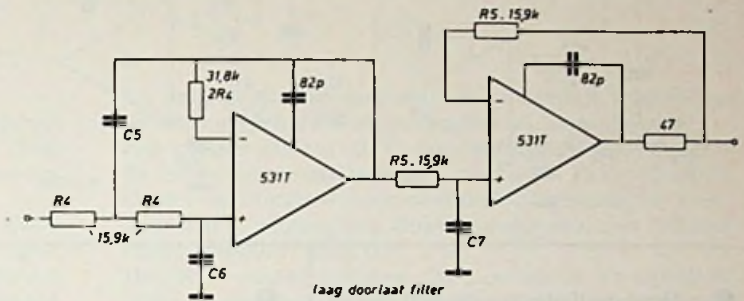
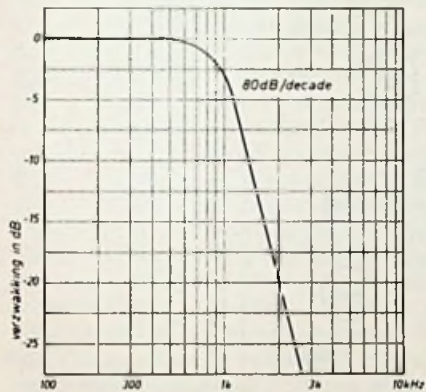
heugens alsmede de schuifregisters van Intel kan men een computer-systeem opzetten dat in staat is de gegevens uit een 16 000 x 8-bit geheugen te verwerken. Zo is reeds met een c.p.u., een uitleesgeheugen en 20 standaard TTL-schakelingen een compleet werkende computer samen te stellen. Verder is het mogelijk om in combinatie met de Intel-geheugens volledige testsystemen, boekhoudmachines, rekenmachines, meetsystemen, numerieke en procesbesturingsapparatuur op te bouwen.  
Vert.: Inelco - Amsterdam, Brussel.

# Op. Amp. allerlei Op. Amp.

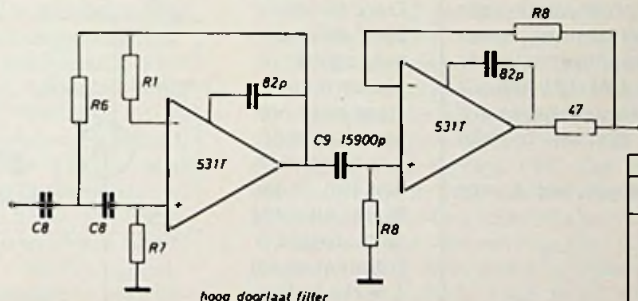
Th. R. J. Koehoorn  
deel 9  
(vervolg uit RE 21 72, blz. 745)



extra vlak verloopend Butterworth filter



laag doorlaat filter



hoog doorlaat filter

1kHz filter		
R of C	Butterworth	Bessel
C5 in $\mu$ F	0,0200	0,00544
C6 in $\mu$ F	0,00500	0,00285
C7 in $\mu$ F	0,0100	0,00431
R6 in $\Omega$	5,00k	18,4k
R7 in $\Omega$	20,0k	35,1k
R8 in $\Omega$	10,0k	23,2k

1 Het gebruik van Op.Amps in actieve filters zoals Butterworth en Besselfilters, komt steeds meer in de belangstelling.

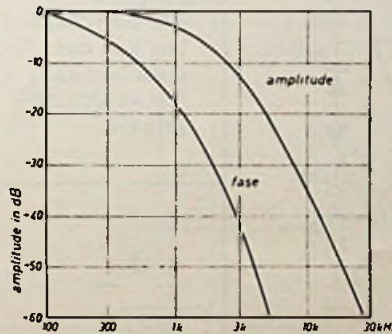
Hieronder zijn verschillende schakelingen weergegeven benevens de bijbehorende tabellen.

Gebleken is, dat deze filters theoretisch benaderd en daarna aan de praktijk getoetst, nauwelijks meetbare verschillen opleveren.

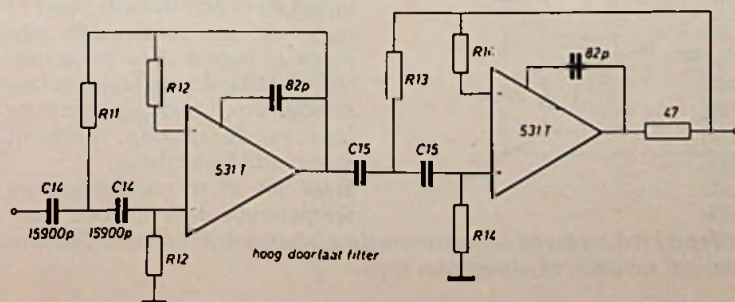
M.b.v. het vermelde type Op.Amp is het mogelijk filters te creëren tot zeker 100 kHz.

Zeer vlakke frequentie doorlaatspectra met afval steilheden van 80 dB per decade zijn eenvoudig te realiseren. De in de tabellen gegenereerde capaciteitswaarden gelden voor 1 kHz filters.

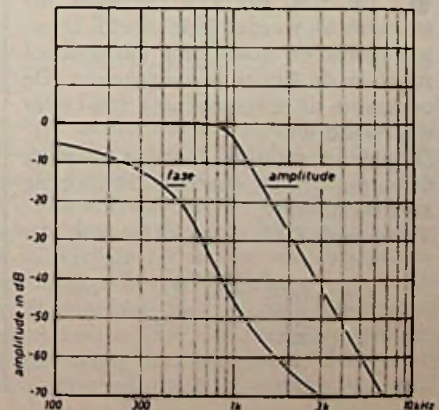
Verder geldt dat de condensator omgekeerd evenredig is met de frequentie. Dus voor 4 kHz filters een kwart van de gegeven capaciteitswaarde en voor 500 Hz de dubbele waarde van de condensator.

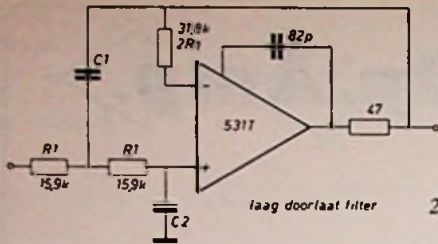


1kHz filter		
R of C	Butterworth	Bessel
C10 in $\mu$ F	0,0261	0,00345
C11 in $\mu$ F	0,00385	0,00317
C12 in $\mu$ F	0,0108	0,00475
C13 in $\mu$ F	0,00924	0,00183
R11 in $\Omega$	3,83k	29,0k
R12 mD	25,1k	31,6k
R13 mD	9,24k	21,0k
R14 mD	10,8k	54,6k



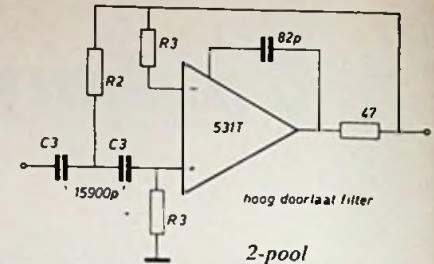
hoog doorlaat filter



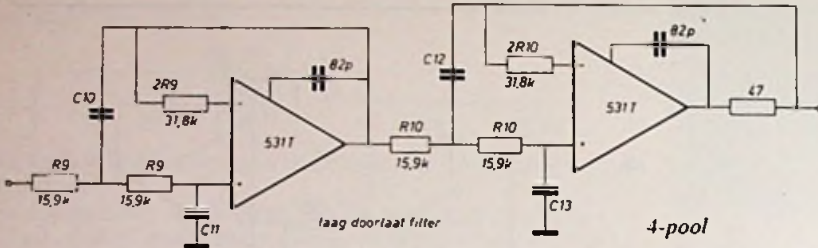


laag doorlaat filter 2-pool

1kHz filter		
RofC	Butter. worth	Bessel
C1 in $\mu$ F	0,0141	0,00667
C2 in $\mu$ F	0,00707	0,005
R2 in $\Omega$	707k	15k
R3 in $\Omega$	16,1k	20k



hoog doorlaat filter 2-pool



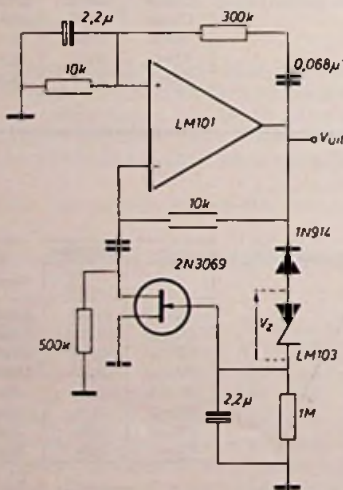
laag doorlaat filter

4-pool

2 Nog enkele actieve filters

De tabel behoort bij de 2-pool configuraties.

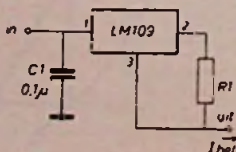
3 Deze oscillator is uitgerust met de brug van Wien en produceert zeer weinig harmonische vervorming, benevens een constante amplitude voor de uitgangsspanning. De LM 103 bepaalt de topwaarde van de sinusvormige uitgangsspanning. Om precies te zijn  $V_{top\ sinus} \cong V_Z + 1V$ . De schakeling is gedimensioneerd voor 10 Hz.



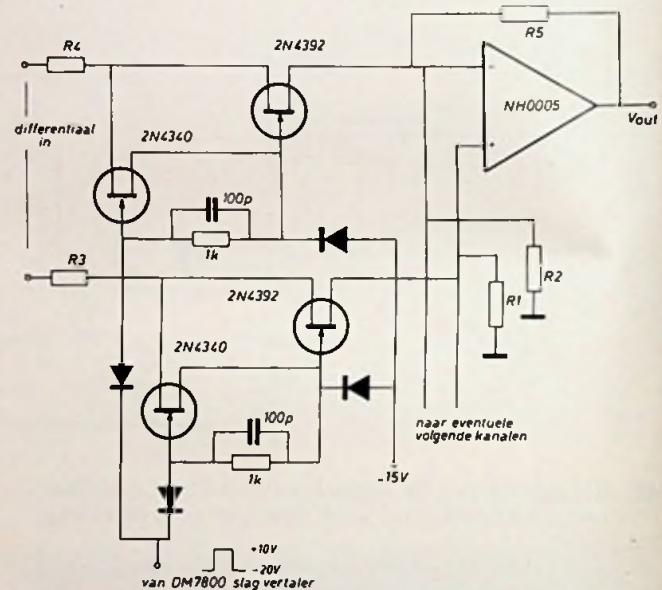
5 De LM 109 kan eveneens als stroombron worden geschakeld. Daartoe wordt de schakeling aangesloten zoals in de figuur is aangegeven. De constante uitgangsspanning staat over weerstand R1.

De grootte van deze weerstand bepaalt de output stroom waarop de schakeling zich stabiliseert.

Voorbeeld:  $R1 = 5\text{ k}\Omega$ ,  $U_{2-3} = 5\text{ V}$



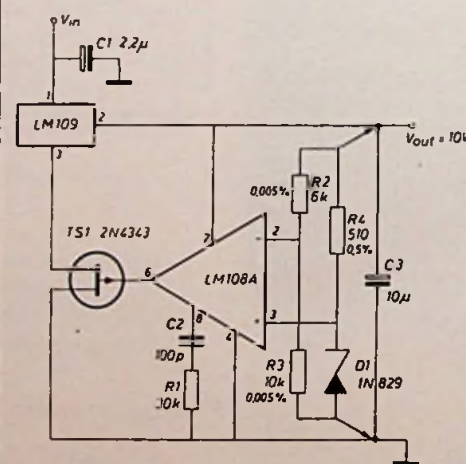
4 Deze brede band differentiaal multiplexer is in staat hoge signaal frequenties te verwerken (tot enige MHz) alsmede met „toggle” frequenties tot 1 MHz te kunnen worden geschakeld. Er geldt in dit circuit:  $R1 = R2$  en  $R3 = R4$ . De schakeling kan met meerdere kanalen worden uitgebreid.



6 Deze zeer stabiele regulator heeft een net en belastingsafhankelijkheid van minder dan 0,001%. Ruis drift en „long term” stabiliteit worden bepaald door de kwaliteit van de referentie zenerdiode D1.

De ruis kan worden gereduceerd door 100 k $\Omega$  1% weerstand in serie met de beide Op.Amps inputs op te nemen en de plus (+) input via een condensator aan aarde te leggen. Een condensator van 100 pF, aangesloten tussen de output en de inverterende input van de Op. Amp, voorkomt frequentie instabiliteit.

Door R4 af te regelen kan de temperatuur drift tot een minimum worden beperkt, doordat de zenerstroom de minimum drift bepaalt. Condensator C1 is van het tatalium of aluminium type.



minimum worden beperkt, doordat de zenerstroom de minimum drift bepaalt. Condensator C1 is van het tatalium of aluminium type.

# Toepassing van geïntegreerde schakelingen in TV-ontvangers

## deel IV kleur demodulator, kleurversterker en hulpdraaggolfoscillator

### Kleurdemodulator TAA630

De kleurdemodulator in de niet geïntegreerde vorm bestaat gewoonlijk uit één trafo per kleurverschilsignaal. Een demodulator met schakeltransistoren is veel geschikter om als IC uit te voeren.

De demodulator zelf is in principe vrij eenvoudig. Door twee in serie geschakelde transistoren wordt, in open toestand, een constante stroom gevoerd. (fig. 28). Eén van de transistoren wordt door de positieve sinusdelen van het kleurverschilsignaal open gezet. De andere transistor door de positieve delen van het referentiekleurdraaggolfsignaal. Alleen het positief zijn van zowel het kleursignaal als het referentiesignaal geeft een uitgangssignaal. Uiteraard is het in werkelijkheid ingewikkelder (fig. 29). Voor het (B-Y) signaal is TS22 als een constante stroombron geschakeld. Deze stroom wordt gevoerd door TS20 of TS21 al naar gelang de polariteit van het kleursignaal op de basis van TS20. Het kleurreferentiesignaal schakelt TS16, TS17 resp. TS18, TS19. Door deze transistoren twee aan twee samen te voegen ontstaat een (B-Y) - en een - (B-Y) signaal. Voor het (R-Y) signaal is een gelijke schakeling beschikbaar, terwijl via een matrix uit het -(B-Y) en het -(R-Y) het (G-Y) signaal wordt verkregen. Het verschil in het gelijkspanningsniveau wordt geëlimineerd door een extra compensatiestroom. De signalen -(B-Y); -(G-Y) en -(R-Y) worden uitgekoppeld door TS15, 25 en 26, die direct de eindtransistoren kunnen sturen.

Het kleurendraaggolfsignaal wordt, alvorens in de demodulator te worden gebruikt, rigoureuus gesneden tot een blokspanning. Niet alleen wordt hiermee de demodulator beter geschakeld maar het draaggolfsignaal kan nu ook uit een uitslingerfilter worden verkregen. Hierbij stoot het salvosignaal steeds een kristalfilter aan dat de rest van de lijntijd blijft uitslingeren, door de zeer hoge Q van het filter. De geregelde draaggolfoscillator kan dan vervallen. Tot nog

toe werd deze schakeling niet vaak toegepast, daar tijdens het uitslingeren de draaggolfamplitude sterk afneemt.

Het knippen van het (B-Y) draaggolfsignaal vindt plaats in de differentiaalversterker, gevormd door TS12, 13 en 14. Deze transistoren worden periodiek omgeschakeld, waardoor aan de uitgang een blokvormingsignaal met een constante amplitude ontstaat.

Het (R-Y) draaggolfsignaal, dat t.o.v. het (B-Y)-signaal 90° in fase is verschoven, wordt in de differentiaal versterker, TS40, 41 en 42 gesneden. De 90° faseverschuiving moet uitwendig worden verkregen. Het (R-Y) signaal moet bij het PAL-systeem per lijntijd 180° in fase worden gespiegeld. Om dit te verkrijgen worden de twee uitgangen van de (R-Y) snijversterker elk opnieuw gesplitst door TS36 t/m 39. De transistorparen TS36, 39 en TS37, 38 worden door een bi-stabiele PAL flipflop TS43 t/m TS47, open en dicht gezet, waardoor de fase van het referentiesignaal 180° wordt omgepoold. TS44 en TS46 zijn hierbij als diode geschakeld. De schakeling wordt met negatieve lijnimpulsen getriggerd. Staat bv. TS43 dicht dan is zijn collectorspanning hoog en daardoor staat diode TS46 open. De negatieve lijnimpuls kan dan TS47 dichtzetten en de flip-flop doen omklappen.

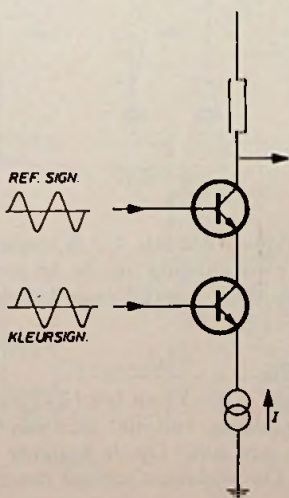


Fig. 28a en b. Principe van de demodulator

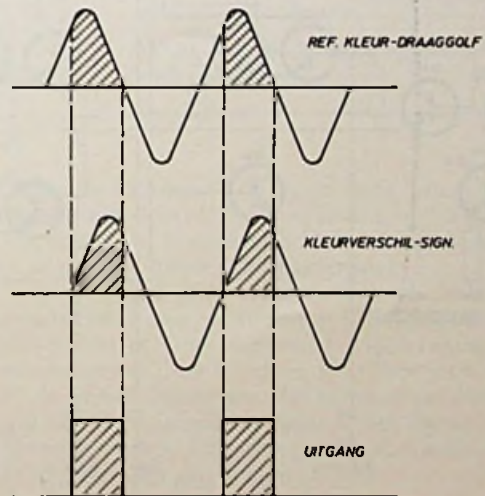
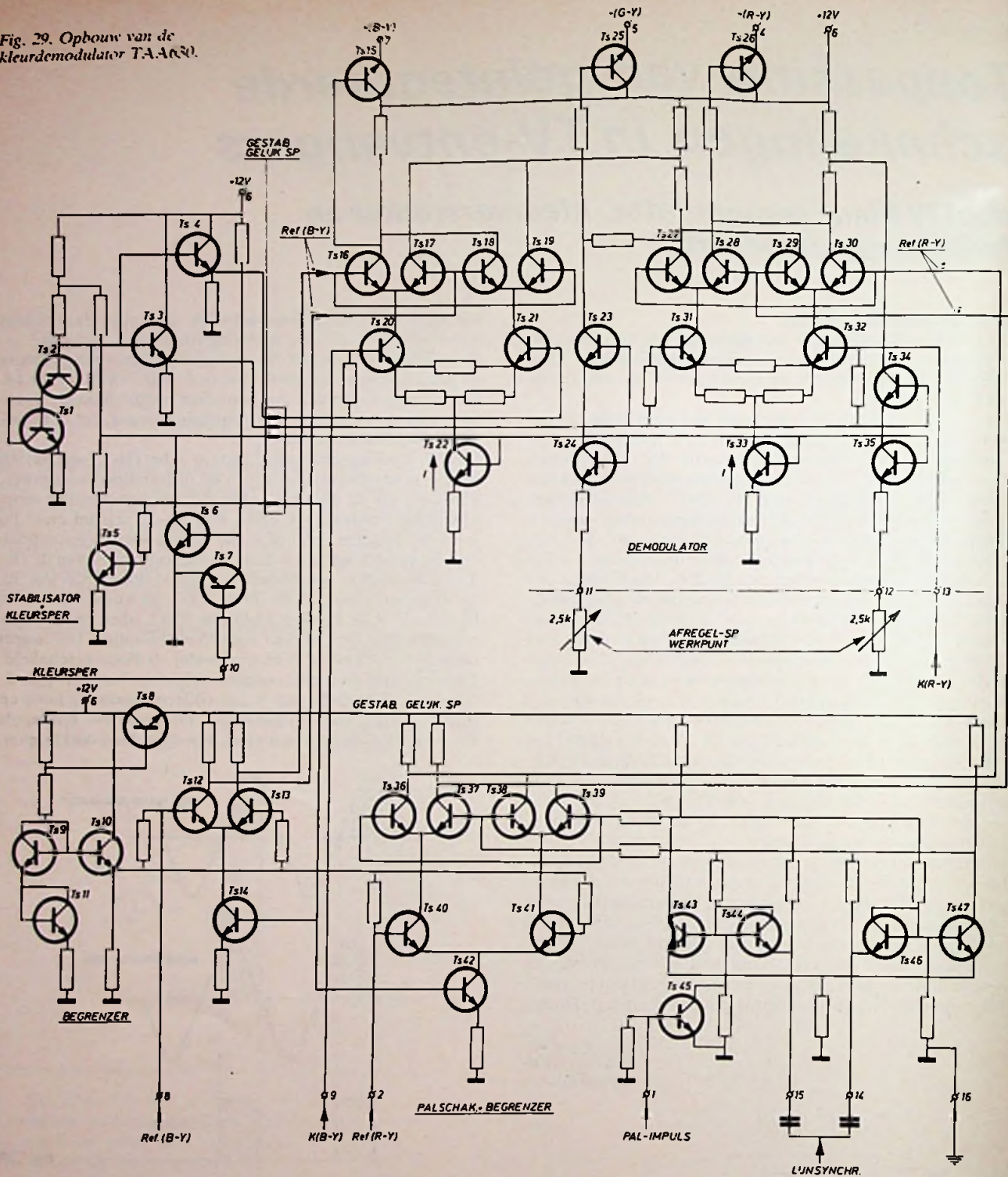


Fig. 28b.

Op gelijksoortige wijze wordt, met de volgende synchronisatie-impuls, TS43 dichtgezet. Het is mogelijk dat de schakeling juist in tegenfase omschakelt. Is dit het geval, dan kan door een PAL indentificatie-impuls via TS45 de triggering worden onderbroken tot de juiste fase is verkregen. Deze identificatie-impuls kan uit de fase vergelijkingschakeling voor de kleurdraaggolf worden verkregen.

De kleursper wordt gemaakt door in de demodulatorschakeling de stroombronnen TS22, 24, 33 en 35 te sperren. Wordt op de kleurspringang 10 minder dan 0,3V aangeboden, dan zal TS27 sperren waardoor TS6 stroom gaat trek-

Fig. 29. Opbouw van de kleuremodulator TAA630.



ken; de basisspanning voor de stroombronnen TS22, 24, 33 en 35 wordt aan aarde gelegd.

De kleuremodulatoren krijgen geen stroom meer toegevoerd en kunnen ook geen kleursignaal leveren. De spanning op punt 10 wordt uit het salvo-sigitaal verkregen. In fig. 30 is aangegeven hoe de TAA630 in een ontvanger wordt toegepast.

Het kleursignaal wordt direct na de 64  $\mu$ s vertragsingslijn, waar de (R-Y) en (B-Y) signalen worden gescheiden, aan het IC toegevoerd. De drie uitgangen kunnen d.m.v. een

stroomversterker, de beeldbuis voeden. Dit IC brengt een buitengewoon grote vereenvoudiging in de kleurenontvanger en wordt dan ook door verschillende fabrikanten toegepast.

#### Geïntegreerde RGB matrix

De TAA630, kan het (R-Y); (G-Y) en het (B-Y) signaal leveren waarmee de beeldbuis van het desbetreffende kanon op g1 kan worden gestuurd. Op de kathode wordt het Y-sigitaal aangelegd. De beeldbuis scheidt dus zelf de

kleuren, rood; groen en blauw. Wanneer we de diverse 100% verzadigde kleuren beschouwen, fig. 31, met daaronder het (R-Y); (G-Y) en het (B-Y) signaal, die samen met het Y signaal dezelfde kleuren opleveren, valt het volgende op:

De R- G- en B-signalen worden maximaal van 0 tot 1 uitgestuurd. Het (R-Y) signaal wordt echter van -0,7 tot +0,7 uitgestuurd. De signalen (G-Y) en (B-Y) worden eveneens zowel positief als negatief uitgestuurd en wel -0,41 tot +0,41 voor het (G-Y) signaal terwijl het (B-Y) signaal de waarde van -0,89 tot +0,89 bereikt.

Om dit RGB signaal te verkrijgen zal er een matrix moeten worden gebruikt. Door sommatie van (R-Y) en Y wordt het R signaal verkregen. R is ook te verkrijgen uit een verschil schakeling, want  $R = (R-Y) - (-Y)$ . Dit verschilsignaal wordt verkregen met een differentiaal versterker, fig. 32. TS1 wordt gestuurd met het (R-Y) signaal, terwijl het (-Y) signaal aan TS2 wordt toegevoerd.

Het aandeel van TS1 wordt  $-[(R-Y) - (-Y)] = -R$  en van TS2  $-[(-Y) - (R-Y)] = R$ .

De uitgangssignalen zijn nu  $180^\circ$  in fase gedraaid, zie ook fig. 33. Het (R-Y)- en het (B-Y)-signaal worden elk naar een differentiaal versterker gevoerd en met een emittervolger wordt het verkregen  $\pm R$ - en  $\pm B$ -signaal uitgekoppeld. Het (G-Y) signaal wordt uit de (R-Y)- en (B-Y) signalen verkegen via de weerstanden R1 en R2. Hierdoor ontstaat echter het  $-(G-Y)$  signaal. Door een differentiaal versterker wordt dit  $180^\circ$  in fase gedraaid tot het (G-Y) signaal en in een tweede differentiaal versterker met het (-Y) signaal omgevormd tot het  $\pm G$  signaal.

Daar de gehele schakeling gelijkstroom is gekoppeld wordt ook het „zwartniveau“, gehandhaafd. Verloop van dit „zwartniveau“ door temperatuursinvloeden wordt door de differentiaal versterkers gecompenseerd. De basis van de als constante stroombron geschakelde transistor wordt temperatuur gecompenseerd, zodat de afgegeven stroom constant blijft.

De beide differentiaal transistoren zijn tesamen gefabriceerd en zijn nauwkeurig gelijk. Daar zij tevens dezelfde temperatuur aannemen, zal ook hun stroomverdeling nauwkeurig gelijk blijven.

### Kleurversterker.

Het door detectie van het MF-sigitaal verkregen kleine kleursigitaal moet via de kleurversterker aan de  $64 \mu s$  vertraginglijn worden toegevoerd. Door een filternetwerk wordt de flank van de MF- kromme tevens gecorrigeerd. Gewoonlijk wordt de versterker nog van een eigen AVR voorzien, welke werkt op de grootte van het salvo-sigitaal.

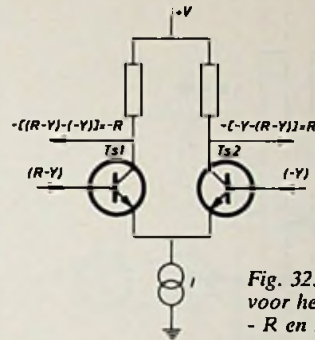
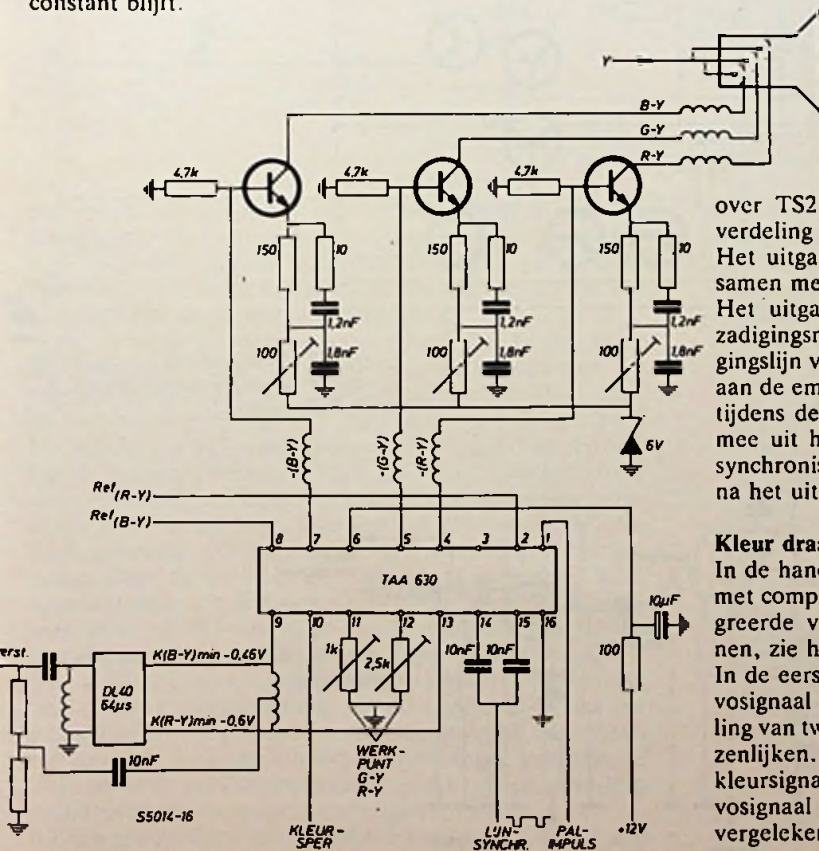


Fig. 32. Versilversterker voor het verkrijgen van de - R en R signalen.

Het kleurversterkersigitaal behoort nl. een constante waarde te hebben. Verder is het wenselijk om het salvosigitaal te onderdrukken, zodat dit niet in het beeld zichtbaar wordt.

Fig. 34 geeft een voorbeeld hoe deze versterker met een IC is uit te voeren. Het hier gebruikte IC is de MC1550, er zijn echter ook andere typen mogelijk. Het kleursigitaal van de video-detector wordt via kring L1 aan TS1 van het IC toegevoerd. Door de verdeling van de collectorstroom van TS1

Fig. 30. Praktische toepassing van de TAA630 in een ontvanger.



over TS2 en TS3 wordt de versterking geregeld. Deze verdeling wordt door de AVR-spanning op TS2 bepaald. Het uitgangsfiler, bestaande uit L2, L3 en L4 corrigeert samen met L1 de frequentie karakteristiek.

Het uitgangssigitaal gaat via een contrast- en kleurverzadigingsregelaar naar de stuurtrap (TS4) voor de vertraginglijn van  $64 \mu s$ . Door een positieve lijnterugslag-impuls aan de emitter van deze transistor toe te voeren wordt TS4 tijdens de impuls dichtgezet. Het salvosigitaal wordt hiermee uit het kleursigitaal verwijderd. Het sigitaal voor de synchronisatie van de kleurdraaggolfoscillator wordt direct na het uitgangsfiler afgenomen.

### Kleur draaggolfoscillator met fase detector.

In de handelsontvangers wordt deze schakeling nog steeds met componenten uitgevoerd. De schakeling zou in geïntegreerde vorm, een aanzienlijke vereenvoudiging betekenen, zie het blokschema van fig. 35.

In de eerste plaats moet uit het totale kleursigitaal het salvosigitaal worden verkregen. Met een eenvoudige schakeling van twee in serie geschakelde transistoren is dit te verwezenlijken. Alleen tijdens de lijnterugslagimpuls wordt het kleursigitaal, dus het salvosigitaal, doorgelaten. Dit salvosigitaal wordt met het kleurdraaggolfoscillatorsigitaal vergeleken in de fase detector. Hieruit wordt een regelspan-



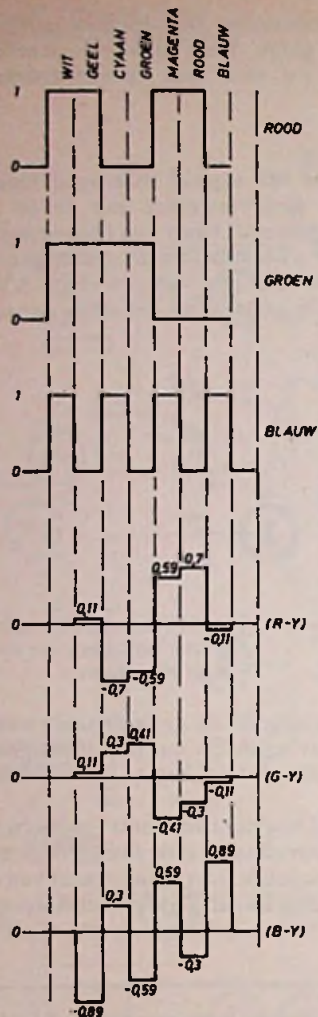


Fig. 31. Uisturing van de verschillende kleursignalen.

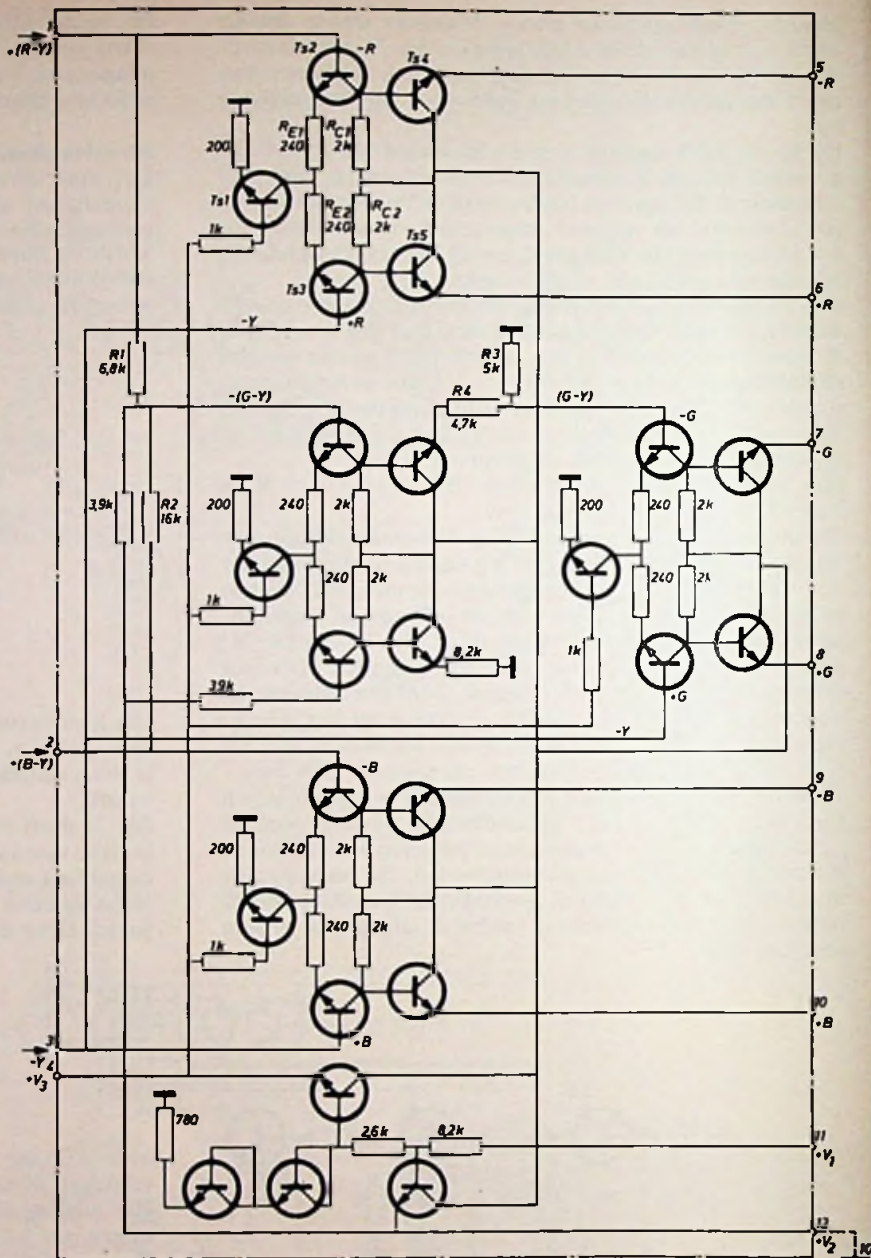


Fig. 33. Geïntegreerde uitvoering van de verschilversterker uit fig. 32, de RGB-matrix.

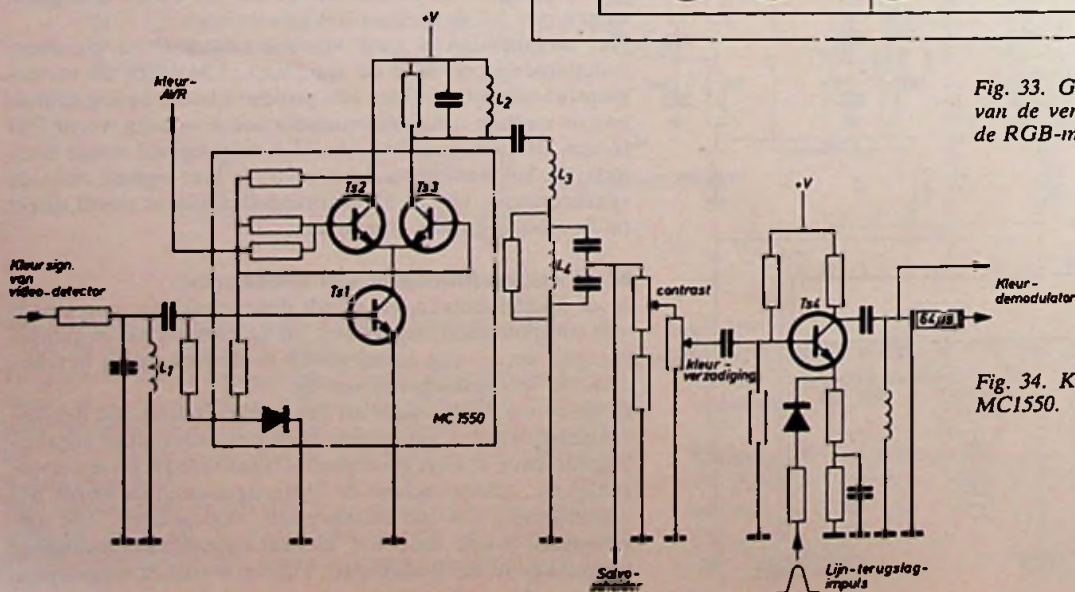


Fig. 34. Kleurversterker met het IC MC1550.

ning verkregen, die de oscillator bijregelt en zodoende synchroon houdt.

De fase-detector is reeds uitvoerig ter sprake gekomen. De kleurdraaggolf wordt uit een kristaloscillator verkregen. Veel fabrikanten leveren hiervoor een IC. Het bijregelen van de frequentie is eenvoudiger uit te voeren met een varicap-diode die wordt aangesloten tussen de fase-detector en het kristal. Een synchronisatiesignaal om de PAL-schakelaar in de juiste fase te brengen, de PAL-impuls, wordt ook uit de fase-detector verkregen als een blokspanning met de halve lijnfrequentie.

De AVR-spanning voor de kleurversterker en de spanning die de kleursper openhoudt worden verkregen door gelijkrichting van het salvosignaal.

Fig. 36.

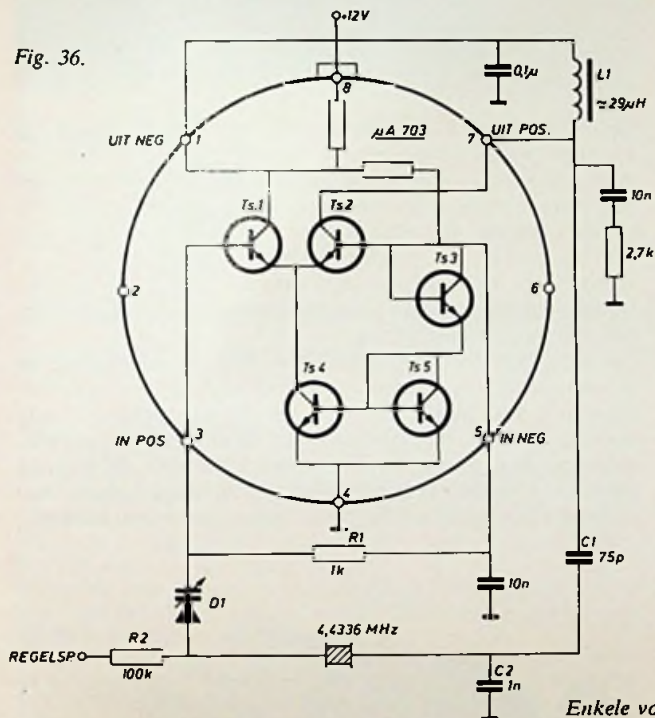


Fig. 35. Kleurdraaggolfosc. met fase-detector.

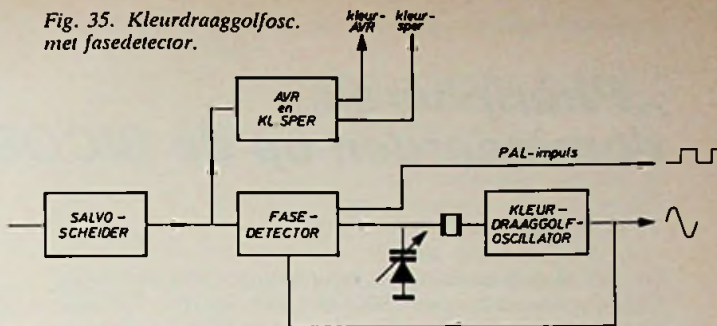
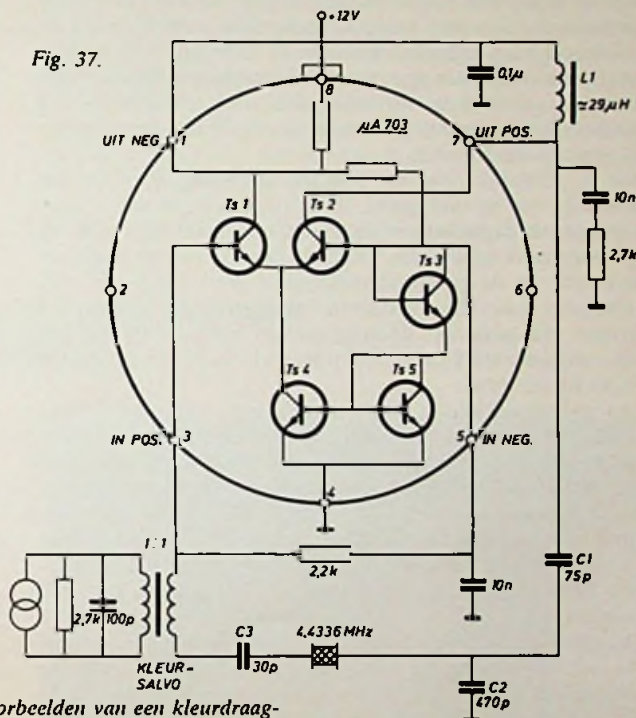


Fig. 37.



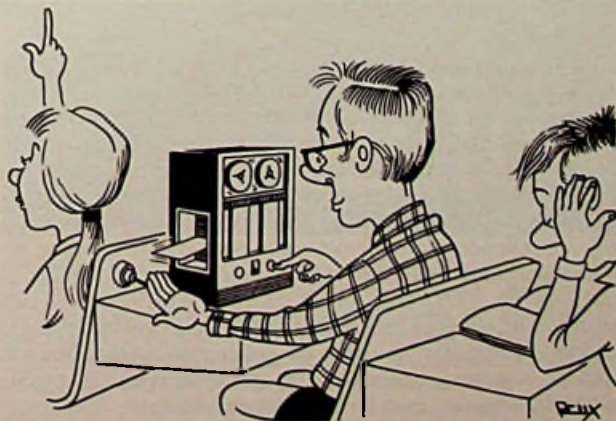
Enkele voorbeelden van een kleurdraaggolfoscillator met de  $\mu A703$ .

De gehele schakeling in één IC uitgevoerd is nog niet beschikbaar, wel zijn enkele delen geïntegreerd verkrijgbaar. Deze IC's zijn niet speciaal voor dit doel ontwikkeld. Fairchild geeft twee voorbeelden om met de  $\mu A703$  een kleurdraaggolfoscillator te vervaardigen.

In fig. 36 wordt de meest gangbare schakeling gegeven. De synchronisatie wordt verkregen door een fase-detector. De regelspanning wordt over een capaciteits diode (D1) gezet die de oscillator bijregelt. TS1 en TS2 vormen de oscillator. De positieve terugkoppeling wordt verkregen door een deel van de spanning over de kring L1; C1 en C2 via het kristal terug te koppelen. De teruggekoppelde spanning, ca. 0,5V, wordt door de als begrenzer geschakelde versterker constant gehouden. De negatieve ingang van de versterker wordt, door de als diode geschakelde transistoren TS3,5, op een positieve spanning ( $\pm 1,5V$ ) gehouden. Deze spanning wordt via R1 ook op de positieve ingang gebracht en is tevens de voorspanning van de capaciteitsdiode.

De oscillator is zeer stabiel, de temperatuursinvloed is zeer laag en de uitgangsspanning uiterst constant. De tweede schakeling is wat prestatie betreft de mindere maar heeft het voordeel dat er geen fase-detector nodig is. Zoals fig. 37 laat zien is de oscillatorschakeling gelijk, alleen wordt een groter deel van de spanning teruggekoppeld. Bij een geïnjecteerd salvosignaal dat zes maal groter is dan

de oscillatorspanning in het terugkoppel circuit, kan de vrijlopende oscillator 100 Hz worden verschoven. Er treedt dan echter wel een toelaatbare fasefout op van 15°. Verder is de schakeling gevoelig voor ruis door de directe koppeling van de salvo- en oscillatorsignalen. Ondanks deze nadelen is het door de eenvoud een aantrekkelijke schakeling.



## „Pheripherals“ domineerden op de SICOB 1972

De 23ste Salon international Informatique Communication Organisation et Bureau (SICOB), gehouden te Parijs, is weer achter de rug. Dit jaar een ongekend grote tentoonstelling voor het eerst in het CNIT-tentoonstellingsgebouw aan het Rond Point de la Défense aan de rand van de Parijse binnenstad. Wat het computergebeuren betreft, werd de tentoonstelling gekenmerkt door de expositie van nieuwe randapparatuur voor computers. De randapparaten konden door de verbinding via terminals met computercentra daadwerkelijk worden gedemonstreerd in tegenstelling tot de voorafgaande jaren.

Het is duidelijk, dat dit ook de oplossing is, want het plaatsen van relatief grote computersystemen met bijbehorende randapparatuur op een tentoonstelling is een te kostbare zaak geworden. Sinds de intrede van de telecommunicatie in de computertechniek d.m.v. telex- en telefoonlijnen is het demonstreren van apparatuur voor in- en uitvoer van gegevens geen probleem meer, want via het telecommunicatiekanaal heeft men de centrale processor direct bij de hand.

Een indrukwekkende demonstratie van wat men op het gebied van datacommunicatie kan doen, werd gegeven door ICI-Frankrijk, die zes Visual Display Units verbonden had met een 1903S-computersysteem in het hoofdkwartier van ICI te Putney. ICI demonstreerde tevens een nieuwe methode van gegevensinvoer (data entry), die een aanzienlijke kostenbesparing gaat opleveren, vergeleken met conventionele methoden, zoals bijvoorbeeld de gegevensinvoer met ponskaarten.

Een probleem bij de administratieve automatisering, zoals die zich bij banken, verzekeringsmaatschappijen en grote industrieën voordoet, is de slechte toegankelijkheid van de informatie, opgeslagen in de massageheugens. Men moet van de geheugens eerst een zg. uitdraai maken om te weten te komen, wat er op bepaalde geheugenplaatsen staat en dit doet men dan vanwege het nogal omvangrijke werk slechts eenmaal per dag.

Zo kan men bij omvangrijke voorraadadministraties nooit onmiddellijk vertellen, hoe groot de voorraad van een bepaald artikel is, terwijl de klant, die in het algemeen telefonisch informeert, dit graag wel direct wil weten. Hetzelfde probleem doet zich voor bij banken, waar men dikwijls onmiddellijk moet weten hoe groot het te goed is van een rekeninghouder, vooral als de klant direct geld wil opnemen.

Een oplossing voor deze problemen geeft de Visual Display Unit in combinatie met schijfengeheugens. Het schijfengeheugen heeft een korte access-tijd, zodat in een fractie van een seconde de informatie kan worden uitgelezen, terwijl men op de display-unit de informatie, bijvoorbeeld het banktegoed van een klant zichtbaar kan maken. En het moet hierbij zelfs mogelijk zijn de informatie op te vragen bij een rekencentrum bijvoorbeeld gevestigd te Utrecht, als een bijkantoor in Benthuizen hierom vraagt. Duidelijk is dat dan de VDU-unit en de centrale processor via een telefoon of telexlijn met elkaar moeten zijn gekoppeld. De centrale computer, die met de geheugens werkt, behoeft niet te worden gestoord, want alle systemen zijn tegenwoordig uitgerust met de zg. interrupt-feature.



Op de Philips-Electrologica-stand waren middelgrote en kleinere computersystemen te zien, zoals de P 1175 en de mini-computers uit de P 850-serie alsook het P 350 systeem, een bureau-computer voor gegevensverwerking. Van de randapparatuur van Philips Electrologica, die we ontdekten, noemen we de „single disk unit“, de „key to tape“ converter (tape-encoder) en een cassette drive, een professioneel aandrijfsysteem voor cassettes, waarop digitale informatie wordt geschreven.

Cassette-drives worden gebruikt voor de in- en uitvoer van informatie bij de kleinere en middelgrote gegevensverwerkende systemen en ook bij de „key-to-cassette“ converters, die de laatste tijd meer en meer in zwang komen, vanwege het gemakkelijker verwisselen van de digitale tape. De cassettes hebben dezelfde afmetingen als de muziekcassettes, zoals we die bij de geluidsweggeve kennen.



*Tape-encoder van Philips Electrologica.*

Op de IBM-stand werd een „off-line-data-entry“ systeem gedemonstreerd met een klein flexibel magnetisch schijfengeheugen als opslagmedium. Het schijfengeheugen heeft een geheugencapaciteit equivalent aan 2000 tot 3000 ponskaarten. De losse schijf is gemakkelijk te verwisselen en van dusdanige afmetingen, dat hij per post is te versturen. In het nieuwe data-entry-systeem is naast de keyboard een kathodestraalbuis voor display ingebouwd, terwijl van de ingevoerde informatie een hardcopy kan worden gemaakt met een regeldrukker.



Links de X1109 tape-encoder en rechts de P251 tafelrekenmachine van Philips.

Op de stand van MDS zagen we een key-display-systeem,

dat on-line verbonden was met een Univac 1108 via de normale telefoonlijn.

Crossfield Business Machines demonstreerde de 9300 dokumentlezer, die in staat is 1200 documenten per minuut te lezen in on-line en in off-line configuratie.

De Franse computerfirma CII was aanwezig met de „Iriscope“ een VDU, welke op afstand verbonden was met de IRIS 80, het grootste computersysteem van genoemde firma. Opvallend was, dat CII met Siemens een gemeenschappelijke stand had op de SICOB. Waarschijnlijk moeten we dit zien als de eerste stap om te komen tot een nauwere samenwerking tussen Philips, Siemens en CII, welke tot de nieuwe computerfirma N.V. Eurocomputer moet leiden.

Op de 83 500 m<sup>2</sup> van het uit 5 etages bestaande CNIT-gebouw hadden 600 exposanten van 21 nationaliteiten een plaats gevonden. Van de tentoonstelling was ongeveer een derde gedeelte gewijd aan de gegevensverwerking met computers. De rest van de tentoonstelling was gevuld met stands, waarin allerlei artikelen voor kantoor en bureau werden aangeboden van kantoorkrukjes tot de meest geavanceerde tafelrekenmachines.

## ***Doping - controle tijdens olympische spelen met gaschromatograaf computer - systeem***

Reeds drieëntwintighonderd jaar geleden viel het Phylostratus in het oude Griekenland op, dat atleten tijdens de toenmalige Olympische Spelen nagenoeg alle middelen schenen aan te wenden om hun prestaties te verbeteren. Phylostratus zou toen al hebben gesproken over het gebruik van stimulerende middelen, een praktijk die in de afgelopen jaren steeds meer ingang heeft gevonden. Het nationale prestige, verbonden aan de „gouden plakken-race“, is door de grote druk die op de deelnemers wordt uitgeoefend om koste wat het kost te winnen, hoofdoorzaak van het doping-probleem in de sport.

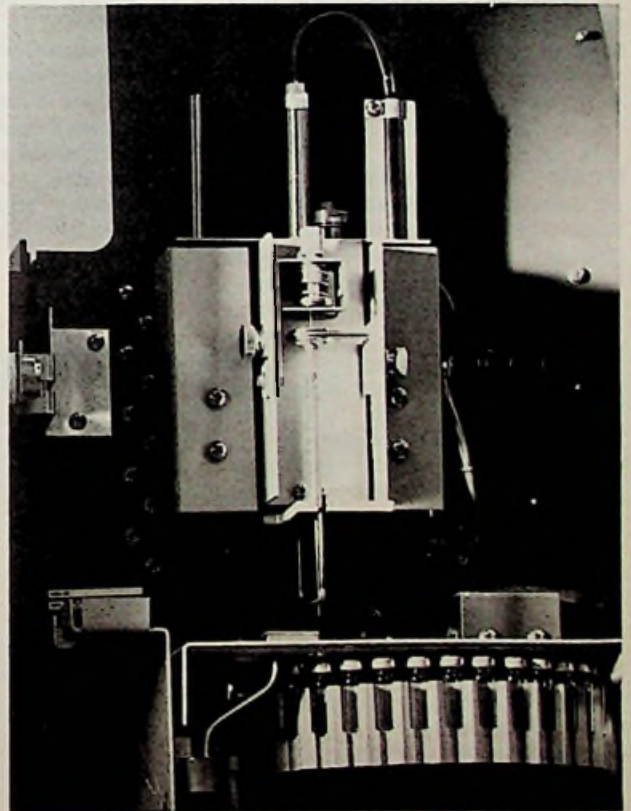
De 20ste Olympiade in München was wel het meest grondig en nauwkeurig gecontroleerde sportevenement aller tijden. Meer dan 2500 willekeurig uitgezochte deelnemers werden onderzocht op tekenen van dope-gebruik. Dit massale onderzoek werd uitgevoerd met behulp van een geautomatiseerd gaschromatograaf systeem van Hewlett-Packard. Acht van deze gaschromatografen zijn aangesloten op een - hp - computer elk in staat om automatisch 36 monsters te analyseren, waarvan de resultaten binnen 20 minuten bekend zijn.

Indien inderdaad verdachte stoffen in een monster werden gevonden, werden deze voor de uiteindelijke bevestiging geanalyseerd met behulp van een massaspectrometer. Na de Olympiade is dit systeem door het Westduitse centrum voor doping-onderzoek in de sport in gebruik genomen.

Een kleine hoeveelheid van een urine-monster kan wel 300 verschillende chemische stoffen bevatten. Op een papierstrook worden alle componenten van een monster geregistreerd, nadat ze door de gaschromatograaf zijn gescheiden. Chemici kunnen daarna deze componenten identificeren en bepalen of er sprake is van aanwezigheid van verboden preparaten.

Het computersysteem kan elke dope die bij analyse wordt aangetoond opzoeken en identificeren. Informatie van meer gaschromatografen die gelijktijdig in bedrijf zijn, kan door de computer worden verwerkt en aldus de analyse van meer dan 225 urinemonsters opmerkelijk versnellen.

Eenvoudig voorgesteld bestaat de gaschromatograaf uit een lange gespiraliseerde buis, de kolom. Deze is gevuld met een inert materiaal, dat in staat is de verschillende componenten waaruit een monster bestaat te vertragen, wanneer dit door de kolom wordt geleid. Aan één kant is de kolom verbonden met een gascilinder. Aan die kant bevindt zich ook het injectiesysteem waarmee het te onderzoeken monster wordt ingebracht en dat onder invloed van de gasstroom uit de cilinder door de kolom wordt gevoerd. Aan



het andere uiteinde van de kolom bevindt zich een detector, die op elke uittreedende component uit het monster reageert. De bestanddelen van de te onderzoeken stof lopen elk met verschillende snelheid door de kolom, zodat ze hierin gescheiden worden en op een verschillend tijdstip uittreeden. De tijd die elke component nodig heeft om de kolom te doorlopen vormt de basis voor identificatie van die component.



# Wharfedale DC-9 Dolby-cassette magnefoon

In RE no. 11 1970 [5] werd reeds uitvoerig uiteengezet hoe het Dolby-A-systeem als ruisonderdrukkingssysteem werkt. Herinneren we er aan, dat het A-systeem de professionele versie is, die thans algemeen in gebruik is in geluidsoptamestudio's en waarbij de audiofrequentieband in vier delen gesplitst wordt verwerkt.

Het Dolby-B-systeem is een vereenvoudigde versie van de „A”, met één enkele frequentieband waarin de ruisonderdrukking werkzaam is. De bedoeling is vooral om met relatief goedkope netwerken aan de weergeefzijde van een magnefoon-voor-huiselijk-gebruik het Dolby-principe toe te passen en een lager resulterend ruispeil te verkrijgen.

Terwijl „B”-processors voor de opneemzijde (compressie) ook in professionele versie door Dolby worden gemaakt, verleent Mr. Ray Dolby (tegen betaling natuurlijk) licentie op zijn patent aan elke firma die het wil namaken. Men vindt thans het B-systeem zowel in de gewone (reel-to-reel) magnefoons, als in cassette-magnefoons (waarvoor het systeem B in eerste instantie werd ontwikkeld) als in separate apparatuur op de markt. Ook Wharfedale kocht de licentie en bracht haar cassette magnefoon type DC-9 op de markt, met Dolby-B-systeem.

## Principe van het Dolby-B-systeem

Figuur 1 geeft het algemeen blokschema met een processor in de opneemketen van een magnefoon en een tweede processor in de weergeefketen. Dit schema is zowel voor het A- als voor het B-systeem geldig. Het onderscheid ligt verval in de netwerken tussen de punten X en Y.

Herinneren we eraan dat de netwerken aan opneemzijde een soort compressor vormen voor de zwakke signaalaandelen, die complementair werken met de netwerken aan de weergeefzijde, die een soort expander uitmaken. Per kanaal (dus twee in stereo, vier in quadro)

kan men minimaal uitkomen met één enkele processor, die ofwel in de opneemlijn als compressor/adder, ofwel in de weergeeflijn als expander/subtractor wordt geschakeld.

De Wharfedale DC-9 heeft twee van zulke processors daar het om een stereo-uitvoering gaat met (nog uiteraard) een opneem/weergeef combi-kop, de nieuwe Revox magnefoon A77 (3 koppen) bijv. in Dolby-uitvoering heeft vier zulke processors. Deze luxe laat het toe voor én na-band te luisteren tijdens het opnemen.

Uit diezelfde figuur 1 blijkt ook, dat het B-systeem dezelfde differentiatie-methode voor de signaalverwerking aanwendt als voor het A-systeem. Daar de sterke en zwakke signalen elk afzonderlijk worden verwerkt, is het alleen belangrijk na te gaan welke bewerking de zwakke signalen ondergaan in een B-processor.

Figuur 2 geeft het blokschema weer van een B-processor die is geschakeld tussen de punten X-Y van figuur 1. Het signaal aan ingang X gaat eerst door een vast hoogdoorlaatfilter met een snijfrequentie op 1,5 kHz; hierdoor wordt de processor onder die frequentie inactief gemaakt. Deze beperking maakt de kringen eenvoudiger en vermijdt tevens hoorbare modulatie-effecten op het ruissignaal.

Na dit vaste filter is een tweede hoogdoorlaatfilter geschakeld, waarvan de snijfrequentie, dus de flank, varieert met het inkomend signaal; daartoe dienen de versterker, gelijkrichter en niet-lineaire tijdsintegrator, die dit filter in terugwaartse regeling sturen. Bij gegeven signaalvoorwaarden wordt de cutoff-frequentie van dit variabele filter aldus gedwongen naar hogere regionen op te schuiven, in zoverre, dat de sterke signaal-aandelen wél voldoende wor-

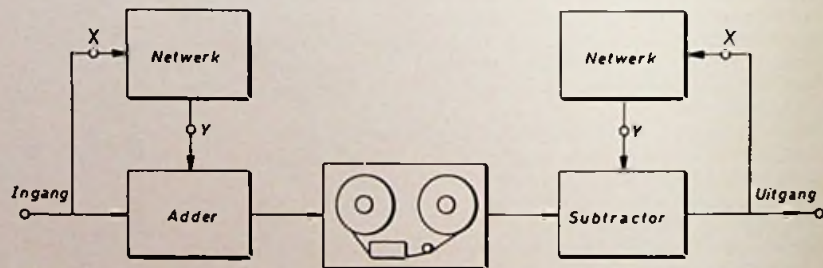


Fig. 1. Algemene opstelling van een Dolby-processor in de opname- en weergeefketen van een magnefoon. Deze opstelling geldt zowel voor het A- als het B-systeem.

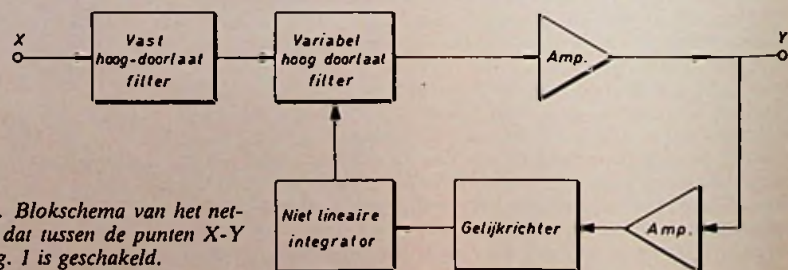


Fig. 2. Blokschema van het netwerk, dat tussen de punten X-Y van fig. 1 is geschakeld.

den verzwakt; maar die filterflankverschuiving is dan niet zo groot, dat de zwakke signaalcomponenten in de hoge frequenties niet meer zouden worden doorgelaten.

Met het oog op het Dolby-principe van de ruisonderdrukking, bijvoorbeeld in de weergeefprocessor, is het belangrijk dat alle hoge frequenties van de zwakke signalen wel doorgelaten worden, omdat deze naar de subtractor worden gevoerd en er de aldus beoogde ruisvermindering bewerkstelligen. Op deze wijze is het nagestreefde doel bereikt: de sterke hoogfrequente signaalspectra worden voldoende verzwakt om in het desbetreffende gebied oversturing van de magneetband te vermijden. Men zou dit systeem – wat dus de sterke signalen betreft – zowat kunnen beschouwen als een variabele hoogopcorrectie van de opneemversterker die automatisch wordt gestuurd door het frequentie- en amplitudespectrum van het te verwerken signaal zelf. Zo wordt dan de uitstuurbare modulatiegrens van de magneetband beter benut. Bijaldien heeft de werking van dit variabele filter geen invloed op de werking van ruisonderdrukking. De gewone „vaste” hoogopcorrectie in een opneemversterker, die gelijk is aan de totale bandfluxverliezen min de toegelaten genormaliseerde verliezen, [3], is voor de lage snelheden nogal groot: met een 120  $\mu$ s bij 4,75 cm/s en 90  $\mu$ s voor 9,5 cm/s genormaliseerde bandfluxverloop moet men, naargelang de gebruikte bandsoort, gemiddeld 12 à 20 dB bij 10 kHz ophalen. Hierdoor kan de band niet geheel tot zijn 3%-vervormingsgrens per 333 Hz worden uitgestuurd, vooral niet met programma's van moderne lichte muziek, die nogal rijkelijk bedeeld zijn met vele hogere harmonischen.

Figuur 3 geeft de invloed van de opnameprocessor voor sinustonen met een signaalpeil van 0, -10, -20, -30 en -40 dB. Nuttige signaalcomponenten zijn onder de -40 dB niet meer te vinden in huidige opnamen; de ruisspectra worden aldaar onderdrukt met 3 dB op 600 Hz, 6 dB op 1,2 kHz, 8 dB op 2,4 kHz en 10 dB op 5 kHz. Mr. Ray Dolby geeft aan, dat men psfometrisch gemeten met de P-waarderingskromme (zoals DIN 45 405 en CCITT 1954) een verbetering in ruisafstand behaalt van 9 dB [1].

#### DC-9 cassette magnefoon

Dit apparaat doet op eerste gezicht niet vermoeden, dat er een Dolby-systeem is ingebouwd; maar als men de prijs verneemt, dan vermoedt men wel dat het om wat meer gaat dan een gewone cassettespeler.

Links zit de cassette-behuizing met de

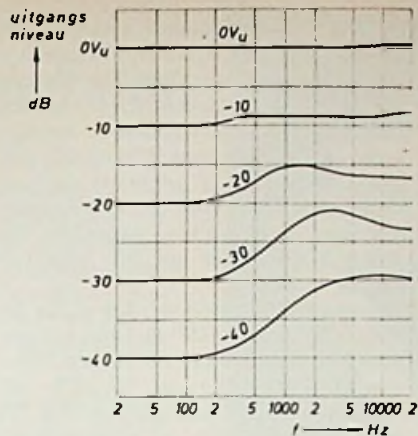


Fig. 3. Opneemkarakteristieken voor sinustonen van het B-systeem.

klassieke bediening d.v.m. toetsen, inclusief een „cassette-uitwipper”, rechts vindt men de 2 VU-metertjes, 2 knoppen voor de opneemsterkteregeling en 3 toetsen: netschakelaar, mono/stereo, Dolby in/uit. Helemaal links vooraan zit het controlelampje voor de stand opnemen; deze luxe mist zijn doel omdat de lichtopbrengst erg gering is. Vooraan rechts zijn er twee microfoon-ingangen (jack-model); achteraan heeft men behalve de netaansluiting twee lijnuitgangen en één stereo „Auxiliary”-ingang, allen met cinch-stekerbussen uitgevoerd. Het aan deze ingang aangelegde signaal wordt met 46 dB verzwakt alvorens aan de opneemversterker te worden aangelegd, op hetzelfde punt waar de microfoon-ingangen zijn aangesloten. De beschikbare signaal-ruis-verhouding vermindert

daardoor met ca. 6 dB als de sterkteregelaar op maximum staat.

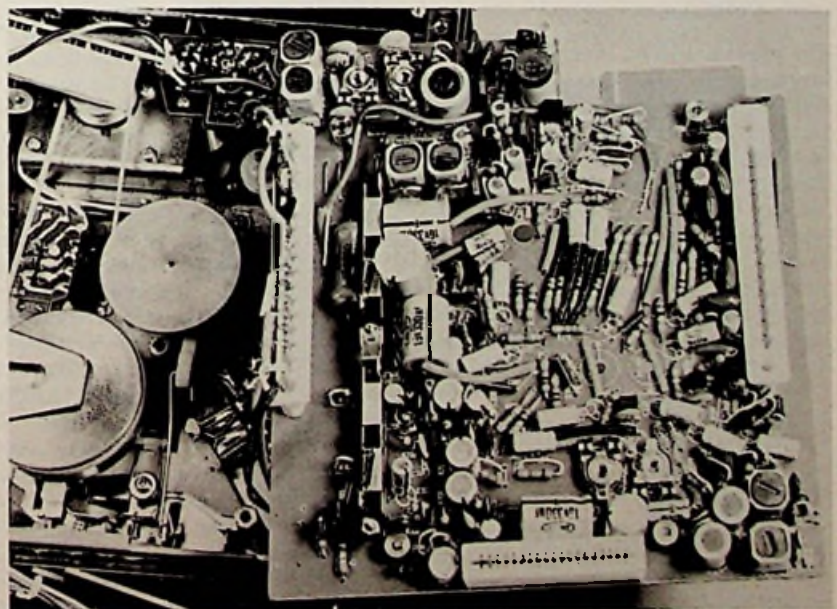
Het is jammer dat de sterkteregeling voor opnemen afzonderlijk gebeurt met twee draaipotmeters; het gevaar is dus niet denkbeeldig, dat de stereo-balans reeds bij de opname wordt verknoeid. Verder bewerkt de toets mono/stereo gewoon een parallelschakeling voor de twee ingangssignalen. Hierdoor treedt er een signaalverlies op van 6 dB; voorts wordt geen enkele wijziging in de versterkerketens aangebracht voor mono- of stereo-gebruik.

In de stand „weergave” staan de twee VU-meters over de beide lijnuitgangen geschakeld; een aanduiding van 0 VU met een sinussignaal stemt overeen met een uitgangsspanning van 2V  $\pm$  +6 dB(V), wanneer de trimpotmeters aan de achterzijde volledig open zijn gedraaid.

De motor is degelijk geconstrueerd; de draaiende massa is voldoende groot zodat de vliegwielerwerking een goede gelijkloop verzekert. De snelheid wordt bovendien elektronisch geregeld en er is een extra schakeling die zorgt, dat bij het bereiken van het bandende in de cassette de motor na enkele seconden wordt uitgeschakeld. Deze schakeling wordt gestuurd door een bandspanningsgestuurd schakelaartje; hierdoor wordt nutteloze slijtage vermeden.

#### Ruismetingen

Een bandbreedtemeting over band met een BASF C60-cassette bevestigt, op 1,5 dB na, de weergavekromme die de fabrikant aangeeft (fig. 5). Het halen van -2 dB op 12,5 kHz wordt mede in



Afb. 4. Printplaat losgenomen en omgeklapt.



Fig. 5. Weergeefkromme, zoals opgegeven door fabrikant.

de hand gewerkt doordat de spleetlengte van de kop mechanisch  $1 \mu\text{m}$  bedraagt: magnetisch mag men schatten dat de spleetlengte (door afrondingen van de spleetkanten) ongeveer 1,6 tot  $1,8 \mu\text{m}$  wordt [4]. Welnu, een golflengte van  $1,8 \mu\text{m}$  op de band met  $4,75 \text{ cm/s}$  snelheid betekent een cut-off frequentie van  $4750 \mu\text{m/s} : 1,8 \mu\text{m} = 26 \text{ kHz}$ .

Een opgave van een signaal-ruisverhouding van een magnefoon moet altijd met een h el kritisch oog worden bekeken. Terwijl bij een versterker het in de definitie betrokken signaalpeil min of meer nog duidelijk vastligt, is zulks niet het geval bij magnefoons. Als men ziet staan: dynamiek of signaal-ruisverhouding = X dB, dan moet men zich afvragen:

1. w lk signaal op de band??
  - referentieflex op de band
  - per mm/spoorbreedte?
  - per spoorbreedte?
  - uitsturing tot 3% vervorming (1 kHz)?
  - uitsturing tot 5% vervorming (333 Hz)?
2. w ke band???
- eventueel, met welke bijstroom?
3. ruis: hoe gemeten: welke psfometrische norm?
  - (en: met maagdelijke band, of met een op de machine gewiste band?).

De psfometrische meetmethode, die werd gevolgd, is die volgens CCITT 1954, dus dezelfde als voor de Wharfedale versterker 100.1. De gebruikte band was een gewone cassette C60 van BASF: een controlemeting met een Ampex-cassette gaf binnen een grens van 1 dB dezelfde resultaten.

Met een test(band)cassette werd het uitgangsspanningspeil geregeld op 0 dB (V) voor een flux van  $250 \text{ pWb/mm}$  op de band. Dit is de referentieflex die volgens DIN 45 513/5 wordt gebruikt [2]. C60-cassettes, die triple-play-band bevatten, kunnen om de 5% vervormingsgrens te bereiken, ongeveer 5 tot 6 dB hoger worden uitgestuurd; C90- en C120 cassettes bevatten dunnere band en de 5%-grens wordt veelal reeds bereikt bij dit referentiepeil van  $250 \text{ pWb/mm}$ . Herinneren we hier de lezer eraan dat voor de 19 en  $38 \text{ cm/s}$ -snelheden de referentiewaarde is bepaald op  $320 \text{ pWb/mm}$ , hetzij 2 dB hoger.

De nieuwe chroomdioxide-banden (zowel C120 en C90 als C60) kunnen in hun aanbevolen werkpunt alle zowat 6 dB boven het referentiepeil van  $250 \text{ pWb/mm}$  worden uitgestuurd. Jammer is dat in de DC-9 door Wharfedale nog geen schakelaar is geplaatst om een bijstroomwaarde voor chroomdioxide-cassettes in te stellen; aangezien die zowat 3 dB hoger ligt dan voor ferroxide-band.

Stoorpeil en ruispeil werden aldus gemeten in „true-RMS” met een integratietijd van ca. 500 ms, het stoorpeil met een vlak bandfilter tot 20 kHz, het ruispeil met het P-waarderingsfilter. De meetresultaten zijn in onderstaande tabel samengevat:

Dolby:	stoorpeil			ruispeil		
	zonder	m�t	winst	zonder	m�t	winst
Stand weergave, zonder band, motor draaiend	-50	-53	+3	-50	-58,5	+8,5
Opname/weergave, op de machine gewiste band C60 van BASF, ingang kortgesloten.	-48	-53	+5	-45	-53,5	+8,5
Opneemregelaar: 1/4 open	-46	-48,5	+2,5	-42	-44	+2

Alle waarden in dB: 0 dB = 0 dB(V) aan uitgang  $\triangleq 250 \text{ pWb/mm}$  flux op de band.

Uit deze tabel blijkt overduidelijk, dat de ingangruis van de opneemversterker wat aan de hoge kant uitvalt: bij vol open gedraaide sterkteregelaar verhogen de ruiswaarden met ca. 3 dB zonder Dolby-systeem, en met ca. 9 dB m t het systeem ingeschakeld. Dit lijkt niet helemaal normaal.

Daarom wordt hier de aandacht beperkt tot de cijfers die over band werden gemeten met de sterkteregelaar 1/4e opgedraaid. In normaal bedrijf met deze DC-9 magnefoon moet men dan een voldoende sterk signaalpeil aan de „Aux”-ingang aanleggen.

Wanneer men de cijfers van de stoorspanning, dus vlak gemeten, bekijkt, dan noteert men een winst van 5 dB, die door het Dolby-systeem wordt verkregen. Bekijkt men echter de ruispeilen, die dus min of meer „geh rrichtig” of psfometrisch zijn gemeten, dan is de winst tot 8,5 dB opgelopen. Dit cijfer wordt trouwens bevestigd door een publikatie van Mr. Ray Dolby zelf [1] en anderzijds bevestigen luisterstenen dat de bandruis m t Dolby zowat half zo luid in de oren klinkt als zonder de ruisonderdrukker ingeschakeld. Vergeten we hierbij niet, dat het subjectief-akoestisch begrip „half zo luid” vrijwel overeenstemt met een peilvermindering van 10 dB.

Deze metingen tonen dus aan, dat het Dolby-B-systeem, hier nu gemeten in een commerci le Wharfedale-uitvoering, de bandruis wel degelijk vermindert met ca. 9 dB. In dB-cijfertaal lijkt dat niet zo'n grote aanwinst, maar als men de zaak in luidheidstermen bekijkt - of beter beluistert - dan is de subjectief gehoorde bandruis tot ongeveer op de helft teruggevallen.

Wanneer men het toestel niet gebruikt zoals het hoort, bijvoorbeeld een „gedolbyseerde” opname zonder ingeschakelde Dolby-processor weergeven, dan is vanzelfsprekend de bandruis heel wat hoger, doordat deze tijdens het opnemen werd gecomprimeerd. Het omgekeerde geval kan meer voorkomen:

een niet-gedolbyseerde cassette m t Dolby-systeem in de weergave beluisteren. Bij het inschakelen vermindert de hoorbare bandruis schijnbaar, maar zij wordt verkleurd; hetzelfde gebeurt met de hogere frequenties van het signaal, wat soms een lichte verbetering oplevert.

In ieder geval, wie met cassettes spelen wil en de HiFi-kant ermee op wil, kan het niet zonder een Dolbyruisonderdrukker. Neem daarbij nog chroomdioxycassettes (alle fabrikanten moeten in de toekomst maar een knop „ $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{CrO}_2$ ” aanbrengen, dan wordt dat lelijke Philips-eendje van 7 jaar geleden, de musicassette, een mooie HiFi-zwaan...

#### Literatuur

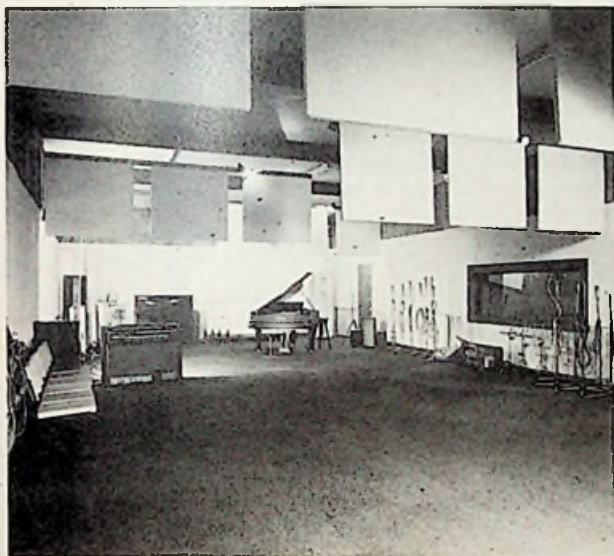
- [1] Ray Dolby: A noise reduction system for Consumer Tape recording. Preprint 1st Convention AES-K ln, 1971.
- [2] DIN 45 513/5: Magnetbandger te: DIN-B zugsband 4,75. M rz 1966.
- [3] Peter van Bommel: Die Entzerrung in der magnetischen Schallaufzeichnung. - Agfa-Gevaert Druckschrift no. 751, 1. Auflage 1971.
- [4] S. Duinker: Short-wavelength of magnetic reproducing heads with rounded gap edges. Philips Research Reports, Vol. 16, 1961- pag. 307-322.
- [5] W. de Boeck: Dolby-antiruisstelsel voor audio-overdracht. RE n  11/1970, Jg. 18 - pag. 457-461.

J. H. M. Goddijn.

## Nieuwe Cadac regeltafel in studio v.d. Water

Wie in Baarn door de Goeman Borgesiusstraat loopt, zal – wanneer hij goed oplet – op no. 19 een bordje zien met de vermelding dat studio v.d. Water daar is gevestigd. Weinigen zullen bij deze constatering enig vermoeden hebben van hetgeen zich daar achter het (kleine) deurtje bevindt. Dat hadden wij ook niet, toen we naar de nieuwe – en in Nederland unieke – Cadac regeltafel gingen kijken, die daar sinds enkele weken was opgesteld.

Wanneer men echter door de genoemde deur naar binnen is gegaan, waant men zich direct in een heel andere wereld. Plotseling klinkt het praten gedempt en het geluid van buiten is geheel verstomd. Door een lange gang, die is voorzien van geluidabsorberend materiaal, komt men in de verschillende studio's en controlekamers. In één van die ruimten prijkt de Engelse Cadac-installatie. Nu is zo'n groot mengpaneel voor de leek altijd indrukwekkend, voor de



Interieur van de grote studioruimte.

geluidsamateur iets om z'n lippen af te likken en voor de geluidstechnicus iets om eens nader te bekijken. Van deze laatste categorie zijn er de afgelopen weken heel wat komen kijken, en hebben – in stilte – de lippen afgelikt!

De mogelijkheden – o.m. in combinatie met een 8-sporen Ampex-recorder – zijn dan ook zeer uitgebreid. Zo heeft men bijvoorbeeld de beschikking over 16 ingaande- en 8 uitgaande lijnen, 4 echo kanalen en 8 echo-retourkanalen. Hierbij komt nog, dat de tafel is voorbereid op een uitbreiding tot 24 ingaande- en 16 uitgaande lijnen. De 8-sporenrecorder kan zonder meer tot 16 sporen worden uitgebreid en als dat noodzakelijk is – door de fabrikant – tot 24 sporen! De echo wordt verkregen met behulp van gemodificeerde EMT-galimplaten; e.e.a. volgens eigen ontwikkeling. In enkele gevallen wordt gebruik gemaakt van veernagalm, dit bijvoorbeeld voor gitaar en trompet. Zeer prettig is, dat de echokanalen over dezelfde regel- en correctiemogelijkheden beschikken als de overige kanalen. Een eveneens prettige bijkomstigheid is de mogelijkheid de opnamen „droog“ (zonder galm) op te nemen en bij het afspelen te laten klinken mét galm. De galm staat dan niet op de band, maar geeft de luisteraars wel een indruk van



De nieuwe Cadac regeltafels. Links op de voorgrond de 8-sporen Ampex recorder. Achter de gordijnen staan 4 weergevers. Geheel rechts de grote studio.

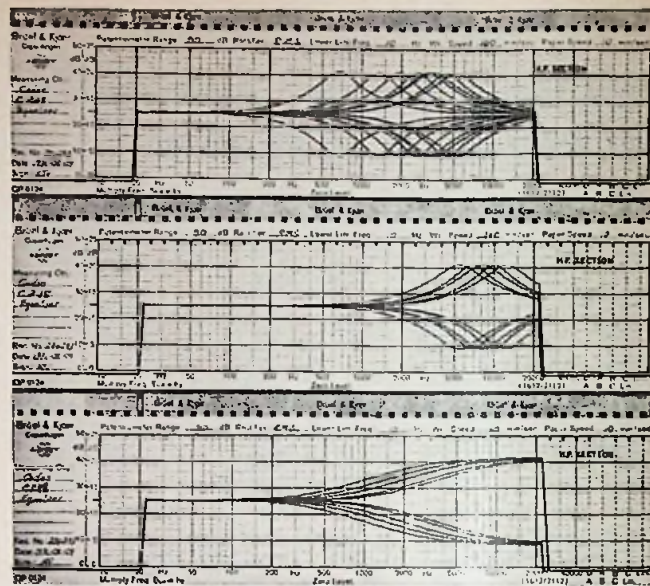
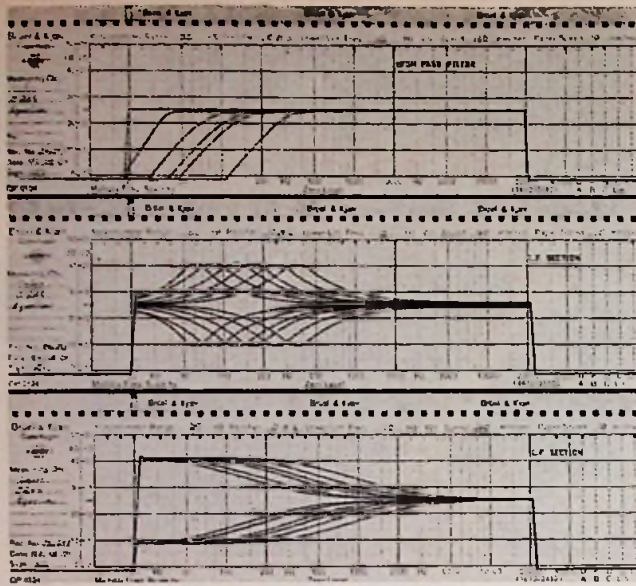
het uiteindelijke effect na de volledige afwerking. De frequentiecarakteristiek van de gehele installatie loopt recht tussen 20 Hz en 20 kHz  $\pm 0,2$  dB. Tussen 5 Hz en 50 kHz bedraagt de maximale afwijking  $-3$  dB. Bij geheel opengedraaide installatie bedraagt de signaal-ruisafstand 80 dB; bij „alles dicht“ 123 dB. Ook de faseverschuiving is tot een minimum beperkt: bij 20 Hz is deze  $+5^\circ$  en bij 10 kHz  $-13^\circ$ . Om de faseverschuiving zo klein mogelijk te houden, heeft men onder meer een minimum aan trafo's toegepast. Per kanaal worden slechts één microfoontrafo en een lijningangstrafo gebruikt. De microfooningangen hebben een vaste ingangsimpedantie (10 k $\Omega$ ); bij de lijningangen kan deze worden ingesteld op de noodzakelijke waarde. De fase kan zowel op microfoon- als lijningang worden ingesteld.

Bij een opname waarbij over 8 kanalen wordt gewerkt, bestaat de mogelijkheid elk van de 8 kanalen afzonderlijk te beluisteren, zonder één van de andere dicht te draaien. Ook bij weergeven van de band kan elk kanaal afzonderlijk worden beluisterd. Het omzetten van één schakelaar is hier-



Eén der gangen in het studiocomplex.





De klankregelkarakteristieken van de gehele installatie.

voor voldoende. Het omschakelen geschiedt door middel van een groot aantal vacuüm-relais, waardoor storingen e.d. tot een minimum zijn beperkt. De opbouw van de mengtafel is bijzonder degelijk en overzichtelijk. Mocht zich onverhoopt een storing voordoen, dan kan deze snel worden gevonden en gerepareerd. Ook kan men – zowel voor gebruiks- als controledoelinden – vrijwel op elk punt van de schakeling signalen toevoeren of afnemen.

De vervorming van de mengtafel kan vrijwel worden verwaarloosd; bij een normaal peil van 8 dBm is deze maximaal 0.05%. Bij 18 dBm is de vervorming 0.08%. De kanalen zelf zijn zó geconstrueerd, dat vervorming door oversturing pas plaats heeft bij een oversturing met 24 dB. De totale versterking van de tafel bedraagt 88 dB bij 1200Ω en 94 dB bij 300Ω. Eén van de vele „snuffjes” is de „noise gate”. Hiermee is het mogelijk om elk geluid beneden een bepaald – instelbaar – peil af te kappen. Het is duidelijk dat dit bij sommige opnamen grote voordelen biedt. Een zacht kuchje van een zanger of zangeres komt niet in

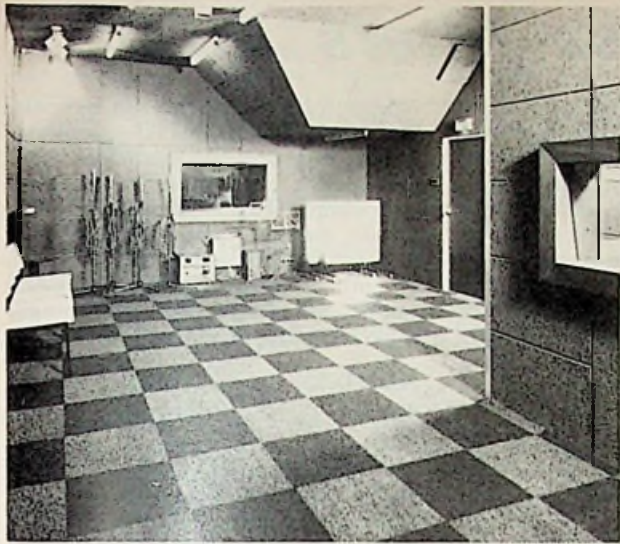
de opname, brom van een geluidsinstallatie – bijvoorbeeld van een beatgroep – wordt evenmin opgenomen. Natuurlijk moet het juiste peil van de noise-gate nauwkeurig worden ingesteld; het zou anders kunnen voorkomen dat een deel van de muziek of zang niet wordt opgenomen. Verder kan men met behulp van filters en klankregelingen het gehele klankbeeld naar eigen wens instellen. De klankregelaars werken in principe hetzelfde als in normale versterkers (z.g. shelving curve). In de lage tonen regeling worden de frequenties tussen 20 Hz en 350 Hz met 16 dB opgehaald of 16 dB verzwakt. Een en ander in stappen van 2 dB. Hetzelfde geldt voor de hoge frequenties tussen 5,6 kHz en 12 kHz. Ook deze worden 16 dB opgehaald of verzwakt.

Naast deze normale regeling kan ook een z.g. Bell-curve worden ingesteld. Hiermee is het mogelijk een aantal frequenties sterk te verzwakken of op te halen. De frequentie-karakteristiek heeft in zo'n geval de vorm van een „kerst-klok”, vandaar de naam. Voor het middengebied is een aparte regeling – eveneens met een bell-curve – aangebracht. De frequenties van 700, 1400, 2000, 2800, 3400, 3800, 4600 en 5600 Hz kunnen hiermee ± 16 dB worden beïnvloed. Tenslotte is nog een hoogdoorlaatfilter aangebracht. Deze is in staat de frequenties van 80, 120, 160 en 320 Hz met 12 dB/okt. te verzwakken. Een frequentie van 40 Hz kan met 18 dB/okt. worden verzwakt. De afbeeldingen van de frequentie-karakteristieken maken het totale frequentieverloop duidelijk; tevens is hierop te zien dat het gehele frequentiegebied met ± 16 dB kan worden beïnvloed. De microfoonregelaars hebben een regelgebied van +70 dB, instelbaar in stappen van 5 dB. Op de lijningangen is een regeling van ± 15 dB mogelijk; hier in stappen van 3 dB.

Vanzelfsprekend hebben we enkele opnamen beluisterd. Alleen al dat luisteren is een sensatie op zich. De weergave geschiedt met behulp van vier 300-literkasten, die in de controlekamer achter een gordijn zijn opgesteld. De weergevers zijn door de fabrikant speciaal ingeregeld op de akoestiek van de ruimte. Om een zo goed mogelijke weergave en een zo laag mogelijke vervorming te krijgen, wordt er gebruik gemaakt van elektronische scheidingfilters. De hoge- en lage frequenties worden afzonderlijk versterkt door 80 W versterkers en gescheiden aan de betreffende luidsprekers toegevoerd. De luidsprekers voor weergave



De grote muziekstudio met de oude mengtafel.



*De kleine studio. Deze wordt voornamelijk gebruikt voor de opname van beatgroepen e.d. De drummer zit bij opnamen onder het „baldakijn“.*

van het middengebied staan parallel over deze twee versterkers geschakeld en zijn op hun juiste weergeefgebied afgeregeld.

Natuurlijk zijn de hier genoemde mogelijkheden niet de enige. Zoals op de foto's is te zien, beschikt men ook over meerdere studioruimten en controlekamers. Tenslotte kan het nuttig zijn te weten wat er zoal wordt opgenomen in studio v.d. Water. Overwegend maakt men er plaatopnamen – zowel klassiek als populair – voor derden, dus voor artiesten die deze bandopnamen gebruiken voor het laten maken van grammofoonplaten. Ook wordt wel rechtstreeks voor platenmaatschappijen gewerkt, o.a. voor Harmonia Mundi (BASF). Verder wordt er gewerkt voor omroep en televisie. Natuurlijk kunnen ook particulieren in de studio terecht. Wanneer men opnamen wil laten maken is dat mogelijk. Alleen, professionele opnamen kosten geld, dat wel. Maar men krijgt er iets moois voor.

## HARMAN/KARDON SEMINAR; INTRODUCTIE VAN NIEUWE APPARATEN

J.l. 9 oktober, hield Eursca het eerste Harman/Kardon seminarium (een seminarium is in principe een studiegroep o.l.v. een professor). Nu mag de inleider van dit seminarium, de Amerikaan Leon Kuby, misschien geen professor zijn, maar wel zag hij kans om gedurende ruim 3 uur zijn gehoor zo volledig in zijn ban te houden. Met zijn prettige en boeiende manier van spreken werden alle bezoekers op de hoogte gebracht van een groot aantal technische feiten van de Harman/Kardon apparaten.



Helaas lieten de geluidsdemonstraties zelf – door de zeer slechte zaalakoestiek – iets te wensen over, hoewel door de demonstraties m.b.v. een oscilloscoop en verschillende

andere versterkers reeds was gebleken dat van uitstekende apparatuur sprake is.

Behalve de inleidingen zijn tijdens dit seminarium diverse nieuwe apparaten geïntroduceerd. Allereerst is dat een nieuw cassette-dek, de HK 1000. Zoals haast vanzelfsprekend is dit apparaat uitgevoerd met het Dolby-B systeem. Enkele bijzonderheden van dit apparaat zijn een signaal-ruisafstand van 58 dB met Dolby (50 dB zonder Dolby) bij 1 kHz en 0 VU en de keuzemogelijkheid bij opnemen tussen normale band, low-noise band en chroomdioxideband. De HF-bijstroom wordt voor elke bandsoort optimaal ingesteld. In plaats van de veel gebruikte VU-meters, zijn in de HK 1000 z.g. programma pick meters (PPM) toegepast. De voordelen daarvan zijn o.m. een gemakkelijke afleesbaarheid doordat de meters zeer snel op pieken reageren en slechts langzaam teruglopen. Verder is nog een soort geheugen ingebouwd, waarmee men een bepaald deel van de opname gemakkelijk kan terugvinden.

Op afstemmer-versterker gebied werden een viertal nieuwe 4-kanalen apparaten



geïntroduceerd t.w. de 50+, 75+, 100+ en de 150+. Het vermogen van de versterkers bedraagt resp.  $4 \times 12,5$  W of  $2 \times 25$  W;  $4 \times 18$  W of  $2 \times 45$  W;  $4 \times 24$  W of  $2 \times 57,5$  W en  $4 \times 30$  W of  $2 \times 70$  W. Alle waarden zijn de sinus vermogens.

Tot slot is het wellicht nuttig te weten dat de H/K apparaten niet goedkoop zijn en niet te koop zijn bij de „discount“ zaken. Maar voor het geld wordt iets heel goeds geleverd; dat kunnen we reeds uit eigen ervaring vertellen.

## LLOYD'S GELUIDSAPPARATUUR NIEUW IN NEDERLAND

Op dinsdag 24 oktober j.l. heeft Lloyd's Electronic Inc. haar lijn geluidsapparatuur officieel in ons land geïntroduceerd. In samenwerking met de importeur, de fa. Englebert, Voorschoten, werd daartoe een persbijeenkomst gehouden in het Esso Motorhotel te Amsterdam.

Lloyd's electronic is deze zomer begonnen met de marktontwikkeling in W.Europa



voor haar geluidswaergave apparatuur. In overeenstemming met de West Europese smaak en behoefte, werd uit het omvangrijke Amerikaanse produkt pakket een zorgvuldige selectie gemaakt. Het programma omvat o.m. zeven stereo-ontvangst installaties, waarbij inbegrepen een basisinstallatie voor quadrafonie en een stereo-8 cartridge combinatie. Ook is in het programma een digitale klok-radio opgenomen. Interessant is de quadrafonische afstemmer-versterker, type LSQ 2022. Uiteraard is de afstemmer niet quadrafonisch, maar alleen de versterker. In het apparaat is een SQ-decoder ingebouwd. De quadrafonische SQ-platen kunnen via deze versterker (en 4 geluidswaergavers) worden afgespeeld. De prijs van deze afstemmer-versterker ligt omstreeks duizend gulden.

Het is verder de bedoeling om het komende



jaar geluidswaergavers te introduceren, welke ter complettering van de nieuwe lijnen dienen.

# Loudness - filters

Loudness-filters worden in audio-weergeefapparatuur gebruikt om ook bij laag geluidspeil een aanvaardbare klankbalans te verkrijgen. Zij bestaan meestal uit een schakelaar waarmee het weergeefniveau kan worden verlaagd en tevens de hoge tonen enigszins en de lage tonen sterk kunnen worden opgehaald (ten opzichte van de algemene verzwakking). De reden van dat ophalen is, dat het menselijke oor bij lage niveaus relatief ongevoelig is voor hoge frequenties en relatief zeer ongevoelig is voor lage frequenties, zoals tientallen jaren geleden al is vastgesteld door Fletcher en Munson en latere onderzoekers. Op het principe valt dus weinig af te dingen, maar de loudness-filters uit fabrieksapparatuur en bouwpakketten blijken in de praktijk maar al te vaak een uiterst vreemde klank op te leveren, zodat er alle reden is, de zaak aan een nader onderzoek te onderwerpen.

Om te beginnen moeten we een maatstaf vaststellen voor wat zacht, normaal en luid is. In de akoestiek gebruikt men daar de foon voor, een eenheid die als twee druppels water lijkt op de dB, maar in tegenstelling daarmee geen relatieve, maar een absolute maat is. Er bestaat natuurlijk een volkomen exacte definitie van de foon, maar omdat vrijwel geen mens in het bezit is van geijkte akoestische meetapparatuur, kunnen we die gevoelig vergeten. Meer houvast biedt de onderstaande tabel, waarin naast voorbeelden van de luidheid ook de in het muziekschrift gebruikelijke tekens zijn opgenomen.

De vet gedrukte voorbeelden zijn niet voor niets benadrukt, want luidsprekerweergave ligt ons „audiofielen-onder-elkaar“ nu eenmaal na aan het hart.

TABEL 1. Voorbeelden van luidheden

luidheid (foon)	praktijkvoorbeeld	muziekteken
130	pijngrens	—
120	vliegtuig of kanonschot op 3 m afstand	—
110	vliegtuigstart op 5 m afstand, ketelwerkerij	—
100	klinkhamer op 10 m afstand, motorfiets zonder knaldemper	—
90	claxon, pneumatische hamer op 3 m afstand	ffff
80	nabije donderslag, rumoerige fabriekshal, schreeuwen op 1 m afstand	fff
70	spitsuurverkeer, druk café, luid gesprek, <b>luide luidsprekerweergave</b>	ff
60	kantoor, <b>normale luidsprekerweergave</b>	f
50	normaal gesprek, normaal verkeerslawaaï, <b>zachte luidsprekerweergave</b>	mf
40	rustige straat, papier scheuren op 1 m afstand	p
30	gefluister op 1 m afstand	pp
20	lichte regen, ruisende bladeren	ppp
10	zacht gefluister op 3 m afstand	pppp
0	gehoordrempel	—

Gewapend met deze gegevens kunnen we de grafieken gaan bekijken die Fletcher en Munson\* met zoveel noeste vlijt voor ons hebben samengesteld (fig. 1). De kromme van 50 foon (zachte luidsprekerweergave) loopt inderdaad sterk op bij de lage frequenties en loopt in mindere mate op bij hoge frequenties, wat inhoudt dat voor een gelijke geluidsterkte de lage fre-

opneemtechnicus betrokken geweest, die gebruik heeft gemaakt van alle ter beschikking staande middelen, zoals klankfilters, akoestische panelen, microfoonopstellingen, plaatsing van de musici, om een fraaie opname te verkrijgen. Wat ook het niveau in de studio bij de opname mag zijn geweest (en dat kan uiteenlopen tussen het getokkel van een sologitarist en het mas-

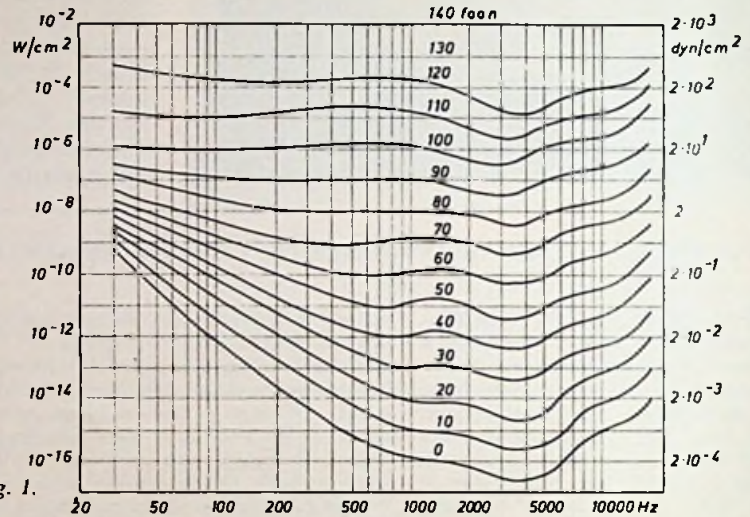


Fig. 1.

quenties sterk en de hoge frequenties wat minder sterk moeten worden opgehaald. Veel loudness-filters proberen dan ook, deze kromme na te bootzen. Toch is dat een volkomen fout uitgangspunt. Het gaat immers niet om het verloop van de kromme van 50 foon zelf, maar om het verschil met de kromme van bijvoorbeeld 60 foon (normale luidsprekerweergave).

Bij al het materiaal dat u pleegt weer te geven (grammofoonplaten, voorbespeelde banden en cassettes, radio- en televisieuitzendingen) is namelijk een

sieve geluid van een volledig symfonie-orkest of een heavy-rock groep), bewust of onbewust heeft hij gestreefd naar een opname die goed klonk bij weergaven op een redelijk huiskamerpeil. Ook hij kon het resultaat van zijn werk immers alleen beoordelen met de afliusterluidsprekers in zijn regieruimte. Helaas is het niet te achterhalen, welk afspeelniveau de opneemtechnicus voor zijn beoordeling gebruikte, dus daar zullen we naar moeten gokken. Het kan inderdaad nogal uiteenlopen van technicus tot technicus en van genre tot genre (niet voor niets vermeldt de binnenhoes van „Let it bleed“ van de Rolling Stones „THIS RECORD SHOULD BE PLAYED LOUD“).

We zullen dus uit de gegevens van bv. Fletcher en Munson eerst de correcties voor niveauverschillen moeten bepalen. Een geweldige nauwkeurigheid is daar niet voor vereist, want het zou wel erg toevallig zijn, als uw oor precies aan de krommen van Fletcher en Munson voldoet (juist de individuele verschillen noodzaakten Fletcher en

\*) Tegenwoordig worden de krommen van Robinson en Dadson (ISO-norm) gebruikt, maar dat is in dit verband niet zo belangrijk dat Fletcher en Munson niet zou kunnen worden gebruikt in dit artikel. Red.

Munson tot het gebruik van zeer vele proefpersonen). We kunnen volstaan met een aantal „steekproeffrequenties” en kiezen daarvoor vrij willekeurig 50 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz en 10 kHz. De grafieken van Fletcher en Munson leveren dan onderstaande tabel op:

**TABEL 2. Fletcher-Munson-krommen**

niveau (foon)	verloop (dB)							
	50 Hz	100 Hz	200 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	5 kHz	10 kHz
120	+5	+3	+3	+3	0	-5	-10	0
110	0	0	+2	+3	+2	-3	-5	+4
100	0	0	0	0	0	-2	-4	+6
90	+2	0	0	0	0	-3	0	+8
80	+8	+5	+2	0	0	0	-2	+10
70	+13	+8	+3	0	0	0	0	+12
60	+20	+12	+5	0	0	0	0	+12
50	+26	+18	+10	+2	0	0	0	+12
40	+33	+24	+14	+2	0	0	0	+12
30	+38	+28	+16	+3	0	0	0	+10
20	+45	+32	+20	+7	0	0	-3	+10
10	+50	+36	+22	+7	0	-3	-2	+10
0	+54	+40	+23	+6	0	-3	-3	+10

De vetgedrukte regels zijn waar het eigenlijk om gaat, want de zeer hoge niveaus (nabij de pijngrens) en zeer lage niveaus (nabij de gehoordrempel) komen nooit als weergeefniveaus in aanmerking.

Onmiddellijk valt op, dat bij 1 kHz en hoger de in aanmerking komende krommen vrijwel precies hetzelfde verloop vertonen. Er is blijkbaar in het geheel geen hoge tonen-correctie nodig! Voor het bepalen van de vereiste correctie in het laag kunnen we uitgaan van drie verschillende „oorspronkelijke” weergeefniveaus (zoals de opneemtechnicus die in het hoofd had) en drie verschillende „verlaagde” weergeefniveaus (waartoe de omstandigheden en vooral de omstanders u dwingen). Dat worden dan 80, 70 en 60 foon resp. 50, 40 en 30 foon. Dit levert de volgende negen combinaties op:

**TABEL 3. Vereiste correcties**

filter	geluidspeilcombinatie foon		correctie (dB)				
	50 Hz	100 Hz	200 Hz	500 Hz	1 kHz		
A	80	50	+18	+13	+8	+2	0
B	80	40	+25	+19	+12	+2	0
C	80	30	+30	+23	+14	+3	0
D	70	50	+13	+10	+7	+2	0
E	70	40	+20	+16	+11	+2	0
F	70	30	+25	+20	+13	+3	0
G	60	50	+6	+6	+5	+2	0
H	60	40	+13	+12	+9	+2	0
I	60	30	+18	+16	+11	+3	0

In de figuren 2 t/m 7 zijn voor de verschillende filters de vijf meetpunten aangegeven, evenals een daarbij zo goed mogelijk passende filterkarakteristiek met twee kantelpunten. In werkelijkheid verloopt de karakteristiek

natuurlijk vloeiend, maar uit de hoekige ideale karakteristieken zijn de kantelpunten beter af te lezen. De karakteristieken uit de figuren 3, 5 en 6 blijken elk voor twee gevallen bruikbaar te zijn. Karakteristieken van deze soort worden verkregen met het zeer eenvoudige filter uit figuur 8. De lig-

ging van het hoogste kantelpunt wordt bepaald door de waarden van de weerstand R2 en de condensator C en de mate van ophalen wordt bepaald door de verhouding van R1 en R2. In de vierde tabel is voor elk van de negen filters de verhouding van R1/R2 en de tijdconstante R2×C in  $\mu s$  ( $k\Omega \times nF$ ) aangegeven. R1 wordt zo gekozen, dat het filter verwaarloosbaar wordt belast door het op de uitgang aangesloten circuit. Als R1 eenmaal is gekozen, liggen R2 en C ook vast via de betrekkingen uit de tabel. Natuurlijk is afronding op waarden uit de E12-reeks toelaatbaar, want uiterste nauwkeurigheid is gezien de onzekerheid van de uitgangspunten zinloos.

De keuze van het filter wordt in eerste instantie bepaald door het niveau dat u voor de weergave kiest (50, 40 of 30 foon) en dat valt aardig te schatten aan

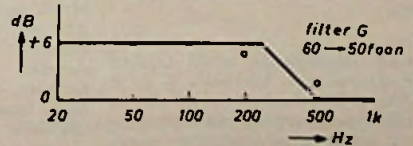
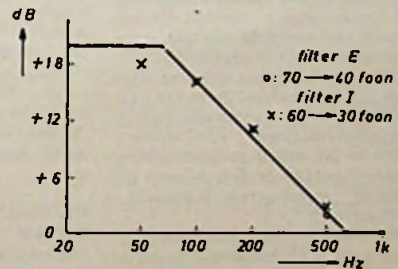
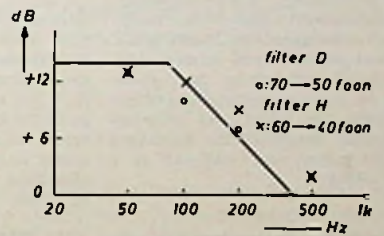
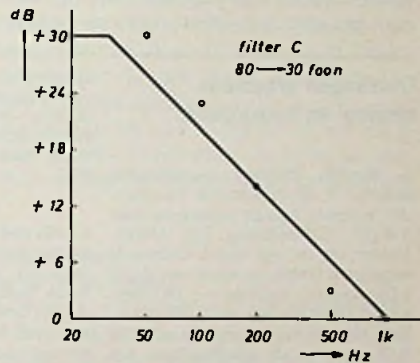
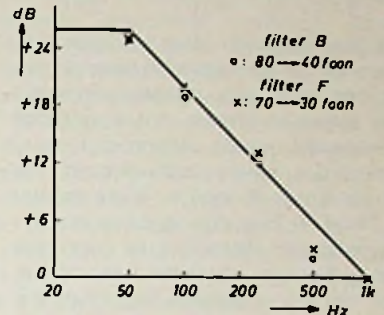
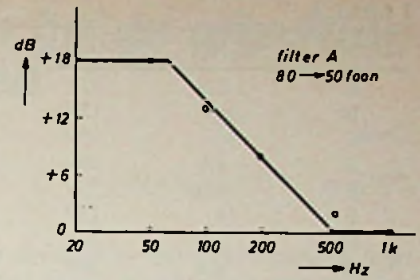


Fig. 2 t/m 7.

de hand van tabel 1. Verder wordt de keuze bepaald door het niveau dat de opneemtechnicus op het oog had (80, 70 of 60 foon), en dat blijft natuurlijk een gok (tenzij u iemand bent die overal relaties heeft).

TABEL 4

filter	R1/R2	R2 x C (µs)
A	2,0	318
B	19	159
C	31	159
D	4,0	398
E	9,0	250
F	19	159
G	1,0	318
H	4,0	398
I	9,0	250

Het bovenstaande slaat uitdrukkelijk alleen op de weergave bij laag niveau van een bestaande opname, bewerkt voor normaal niveau. Als u zelf een live-opname maakt met microfoon(s) en recorder, moet u zelf schatten, wat het niveau in de zaal is. Vaak zal dat 60, 70 of 80 foon zijn, zodat u een der bovenstaande filters bij de weergave kunt gebruiken. Maar het kan voorkomen, dat het zaalniveau hoger ligt, bijvoorbeeld bij een popgroep die het tooneel bezaait met versterkers en boxen

en niet benauwd is, om de volumeregelaar flink open te draaien. In dat geval moet u het niveau van de geluidsorkaan maar zo goed mogelijk schatten en een passend filter volgens de bovenstaande richtlijnen zelf uitwerken.

Tot dusver is alleen de verandering van de klankkleur bij verlaagd niveau besproken. Het is heel goed denkbaar, dat ook de stereo-indruk bij verlaging van het niveau een verandering ondergaat. Daarover heb ik geen gegevens kunnen vinden, maar mijn eigen indruk is, dat er bij laag niveau vaak een „gat in het midden” ontstaat. Als dat juist is (wie kan daar zijn licht eens over laten schijnen) zou het nuttig zijn, bij verlaging van het niveau (dus inschakeling van het loudness-filter) tevens de overspraak kunstmatig te vergroten.

De hier beschreven filters beogen alle, een zo natuurlijk mogelijke weergave, ondanks het verlaagde niveau. Soort-

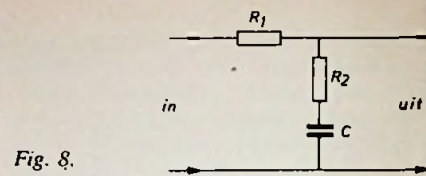


Fig. 8.

gelijke filters kunnen ook voor andere doeleinden worden gebruikt. Bij normaal niveau leveren zij bijvoorbeeld sterk overdreven bassen, wat een warme om niet te zeggen zwoele atmosfeer kan scheppen. Menige discotheek of pop-café maakt daar dankbaar gebruik van. Om een wat fellere atmosfeer te verkrijgen kunnen bovendien de hoge tonen worden opgehaald. Min of meer het omgekeerde ziet u vaak in stemmige restaurants. Om een beschaafd achtergrondgeneuzel te verkrijgen, dat vooral niet mag opvallen, worden de lage en hoge tonen onderdrukt. Men houdt dan iets over dat eventuele stiltes overbrugt zonder ooit de aandacht te trekken.

**Ontvangen brochures, catalogi en huisorganen**

In Hewlett Packard measurement news no. 4, informatie over een zichzelf testende digitale multimeter met 5-digite LED-uittezing, type 3490A. Verder de uit vijf delen bestaande stapelbare DMM, te weten vier-digite LED-display, multimeter, DC-voltmeter, BCD-module en voedingseenheid. Ook de storage scoop model 184 A/B, waarvan de schrijfsnelheid 400 cm/µs bedraagt, wordt besproken, evenals schottky-dioden voor bredeband-toepassingen tot 2 GHz in o.a. dubbel-gebalanceerde mixers, AM- en impulsmodulatoren, fase detectors en laagvermogenbegrenzers. Ingesloten een folder over programmeerbare gestabiliseerde voedingen in het gebied van 1 mV-4kV en 1 µA-1000A.

Metronix B.V. te Harderwijk stuurde de eerste uitgave van MX-nieuws, waarin een overzicht van alle vertegenwoordigingen is opgenomen. Nieuw is de Sanken spanningsregelaar SI-3554 M (5 V-3 A) in TO-3 behuizing. Verder de elektronische testapparatuurcatalogus van Kokuyo Electric Co. waarin curve-tracers en andere, zelfs door de computer gestuurde, professionele halfgeleider testsystemen. Deze catalogus sluit met testapparatuur voor KTV-beeldbuizen, verder audio, voedingen en andere apparatuur.

GEA international, ofwel Geveke Elektronica en Automatic N.V. te Amsterdam, komt uit met een nieuwe gids 36 pag. voor coaxiale componenten, welke op aanvraag gratis wordt verstrekt.

Wij ontvingen nummer 3 van „mededelingen van Electrostorm”, waarin Micomat automatisch geregelde con-

densatorbatterijen tot 525 V, Petercem tijdrelais, van 0,3-30s, BBC thyristor-eenheden voor verwarmingsregelingen en nieuwe Sigma-tronic bouwstenen, eveneens van BBC.

Van Reysen Elektronika - Delft komt uit met het supplement no. 2 van de catalogus, waarin de nieuwe serie 80 Imrak instrumentrekken van het fabricaat Imhof-Bedco. Verder knoppen van het merk „Mekano” en Aerosol onderhoudsmiddelen.

Informatie over een spectrum display, model 3720A, werd gezonden door Hewlett Packard. Deze eenheid wordt gebruikt in samenwerking met de 3721A correlator, waarbij fourier transformaties kunnen worden gemaakt van elke functie die op de correlator zichtbaar is. Het resultaat is afleesbaar van het beeldscherm van de 3720A.

Van National Semiconductor verschijnt de brochure „The National Anthem”. Uit vol. 2, no. 6 noteren wij een uitbreiding van PMOS, CMOS en NMOS, snelle ECL en Schottky TTL-circuits. Verder een voorbeeld over de werking en toepassing van TSL (tri-state logic) en uitbreiding van het MOS character generator programma.

Het technisch bulletin van Koning & Hartman nr. 207 geeft een overzicht van informatie-verwerkende apparatuur, zoals: GNT, dataprinter - D-MAC, digitale verwerking van grafische gegevens - Analogie, A/D/A modules - Storno, mobilifoons en centrales - Racal Milgo, modems - Kennedy, digitale recorders - Muirhead, facsimile apparatuur - Westinghouse, terminal-displays.

In „mededelingen van Electrostorm” - Rotterdam, no. 4, een overzicht van de elektrische eigenschappen van het Sigmatronic Schakelsysteem van BBC.

De efficiëncypost nr. 2 en 3 van Geveke - Amsterdam, met gedeeltelijk overlappende inhoud, bieden o.a. de ASR 33 in een nieuw jasje, plotters van Complot, intercoms van Ring-Master-Triphouse, mech. digitale uurwerken van Solari, modems van E. Newhall Associates en een brandalarmsysteem. In een tweetal brochures de nieuwe 75Ω-componenten en RF-bruggen van General Radio.

Tekelec-Airtronic, Amsterdam stuurde een overzicht van haar leveringsprogramma in een 24 pag. tellende mini-brochure.

In Analog Dialogue, vol 6, no. 2, een artikel over logaritmische en anti-logaritmische technieken, toegepast in een nieuwe module. Ook nieuwe produkten, zoals ultra-lineaire A/D converters en sample-hold elementen zijn hierin opgenomen. Inlichtingen: Klaasing Benelux N.V. - Breda.

Agfa-Gevaert N.V., Rijswijk brengt voor f 3,- een boekje in de handel van 78 pagina's, getiteld: Geluidsband-handboek voor amateurs, waarin een overzicht van het gehele proces vanaf geluidsband, opneemtechnieken, recorder-uitvoeringen en archief met talrijke voorbeelden, tabellen en foto's duidelijk wordt uiteengezet. Voor een algemeen overzicht van de mogelijkheden met dit medium (zelfs de aansluitpluggen en -snoeren zijn niet vergeten).

In een extra editie van het technisch bulletin van Koning & Hartman een overzicht van het programma goedkope meetinstrumenten, waarin naast de vertegenwoordigingen National Matsushita, Marconi Instruments en Farnell ook Spectra Physics' Helium Neon Laser, model 155, een plaats krijgt.

Een brochure van C. N. Rood, Rijswijk geeft een overzicht van de mogelijkheden met het Compilux compu-

terprogramma voor toepassingen in technologische en wetenschappelijke ontwikkelingen.

De selectie en evaluatiegids voor 1973 met synchro/resolver data converters van DDC is verkrijgbaar bij Technation, Schiphol Oost. Tevens stuurde men een aantal specificatiebladen uit deze uitgebreide serie, w.o. een nauwkeurige hoekverdraaiingsmeter van 5-digit LED-display.

Van hun vertegenwoordiging UDT gegevens over fotodioden w.o. multielement eenheden, detector/versterkercombinaties en bijbehorende apparatuur, alsmede complete apparatuur voor het meten van lichtsterkten en optisch vermogen. Tenslotte een monitor, die langs twee assen lineaire verplaatsingen kan weergeven, eventueel lasergestuurd.

General Electronic Sales, Sint-Niklaas, België, vertegenwoordigd flame-proof koolweerstand van 0,25 - 0,5 W in de waarden 0,5 Ω tot 1 M Ω van het fabricaat R-ohm.

**Zakennieuws**

Intersil heeft Nijkerk Elektronica aangezocht om als alleenvertegenwoordiger voor Nederland op te treden van haar programma afzonderlijke halfgeleiders en geïntegreerde schakelingen.

Per 1 september j.l. is deze verbintenis een feit geworden. Hierbij zijn o.m. betrokken de volgende produkten:

MOS-schakelingen (uitlees- en direct toegankelijke geheugens, schuifregisters), klokimpuls-stuurschakelingen, bipolaire uitlees- en direct toegankelijke geheugens, lineaire geïntegreerde schakelingen, operationele versterkers, spanningsvergelijkers en -stabilisatoren, A-D en D-A componenten, FET'S, versterkers voor algemeen gebruik, - met geringe ruls en - voor HF-toepassingen en tot slot zeer snelle schakelaars.

# Bijzondere problemen bij de aftasting van grammfoonplaten

deel 2

(vervolg uit RE 22, pag. 777)

## 1.7. Onderdrukking van de fouthoekvervormingen

Bij het snijden van de grammfoonplaat wordt de snijbeitel radiaal naar het middelpunt van de grammfoonplaat bewogen, zodat de uitwijkingen steeds dezelfde richting hebben, d.w.z. haaks op de raaklijn aan de groef. De groeftaster in de gebruikelijke groeftasterarm daarentegen beschrijft altijd een cirkelboog. Hij kan dus niet overal evenwijdig aan de groef zijn. Door een bijzondere constructie van de arm echter is het toch mogelijk de horizontale fouthoek klein te houden.

Anders ligt de zaak bij de verticale spoorhoek. De eerste stereogrammfoonplaten werden zo gesneden dat de verticale componenten van de snijbeitelbeweging nauwkeurig verticaal waren. Deze bewegingsrichting kan echter door geen enkele groeftasternaald nauwkeurig worden gevolgd, omdat daarbij het draaipunt van de naald, d.w.z. de achterste lagering, precies vlak boven het oppervlak van de grammfoonplaat zou moeten liggen. Dit is echter constructief gezien niet te verwezenlijken, met name niet bij magnetische groeftasters, omdat het draaipunt daar midden in de magneet ligt, waaromheen bovendien behalve de elastische lagering ook nog de poolschoenen zijn gemonteerd. Men is dan ook overeen gekomen de bewegingsrichting van beitel en naaldpunt beide  $15^\circ$  ten opzichte van het verticale vlak naar voren te laten hellen (fig. 6). Deze genormaliseerde hoek kan in moderne groeftasters worden bereikt of in ieder geval worden benaderd. Afwijkingen binnen  $5^\circ$  zijn daarbij te verwaarlozen.

Deze verticale hoek blijft – in tegenstelling tot de horizontale fouthoek – over het gehele speelgebied van de grammfoonplaat constant, doch verandert echter bij platenwisselaars al naar gelang er meer platen op de draaitafel liggen. Er zijn echter reeds groeftasterarmen waarbij men door een verstelbare groeftasterhouder de verticale spoorhoek aan de hoogte van de stapel grammfoonplaten, d.w.z. aan de helling van de groeftasterarm, kan aanpassen.

## 1.8. Onderdrukking van de spoor- en knijfeffectvervormingen

In principe zou men deze vervormingen volledig kunnen bestrijden als men de naaldpunt dezelfde vorm als die van de snijbeitel zou geven. Dat zou echter geen enkele grammfoonplaat overleven. Een compromis vormt de elliptische of bi-radiale grammfoonnaald, waarvan de doorsnede de vorm van een ellips heeft en de grote hoofdas dwars op de lengterichting van de groef ligt. De vervormingen worden daardoor aanzienlijk verminderd, doch in ieder geval wordt ook het raakvlak tussen de aftastpunt en de groefwand kleiner, waardoor bij eenzelfde naaldkracht de druk tussen de naaldpunt en de groefwand overeenkomstig toeneemt. Elliptische naaldpunten vereisen derhalve een bijzonder kleine naaldkracht.

Een andere methode om de vervorming bij aftasting d.m.v. een kogelvormige naaldpunt zeer gering te houden, werd door Teldec ontdekt: op grond van de kennis van de geometrische verschijnselen tijdens het aftasten en hun rekenkundige vorm kon men een elektronisch apparaat ontwikkelen dat de foutieve bewegingen, die later bij het aftasten door de naaldpunt worden gemaakt, van te voren

berekent en aan de snijbeitel toevoert. Deze laatste schrijft dan in een groef niet de oorspronkelijke nominale beweging, doch een dusdanig vervormde beweging, dat de kogelvormige naaldpunt later de onvervormde, gewenste trillingsvorm beschrijft. Dit elektronische toestel, de „tracing simulator“, houdt daarbij ook rekening met de invloed van de frequentie, de uitsturing en de groefsnelheid, dus het toerental van de grammfoonplaat en de momentele diameter van de groef. Daarbij wordt verondersteld, dat de naaldpunt de genormaliseerde waarde van  $15 \mu\text{m}$  heeft. Kleine afwijkingen (tot  $3 \mu\text{m}$ ) zijn echter ook hier van generlei invloed, zodat men ook met elliptische naaldpunten dergelijke „Royal-Sound-Stereo“-platen met behoud van de goede kwaliteit kan afspelen.

De vermindering van de vervorming, die d.m.v. deze methode wordt verkregen, is vooral bij kleine groefdiameters, dus aan de binnenzijde van de plaat, verbazend groot. Terwijl men tot nu toe bij het snijden van de grammfoonplaat vaak gedwongen was het opneemniveau te verlagen, daar anders een aanzienlijke toename van de vervorming zou optreden, kan men nu tot aan het eind een hoog niveau handhaven en daardoor een grote signaal-stoorverhouding behouden.

## 1.9. Grenzen van de uitsturing

(max. eisen van de groeftaster)

De uiterst denkbare grens van uitsturing wordt theoretisch bereikt als de afrondingsradius van de groef even klein is als de afrondingsradius van de naaldpunt: bij kleinere groefkrommingen past de naaldpunt niet meer in de groef. Deze grens ligt bij een versnellingsamplitude van

$$b = 2\pi f \cdot \hat{v} \leq \frac{c^2}{r} = \frac{R^2 \cdot \Omega^2}{r} \quad (8)$$

Dit kan echter praktisch niet worden bereikt. Met opnamen die door de tracing simulator „voorvervormd“ zijn kan men desondanks tot  $-3 \text{ dB}$  (ca. 70%) van de theoretische uitsturingsgrens komen.

De uitstuurbaarheid van de groef wordt hierdoor tot hoge frequenties toe begrensd. Zoals uit de vergelijking kan worden afgelezen, neemt de snelheid af bij toenemende frequentie (fig. 10). Bij middenfrequenties, waarvan de krommingsradius van de groef nog niet zo klein is, wordt de uitsturing echter ook beperkt, namelijk door de snijtechniek: de mechanische verschijnselen bij het snijden veroorzaken slechts een uitwijksnelheid waarvan het maximum hoogstens half zo groot is als de groefsnelheid:

$$\hat{v} \leq \frac{c}{2} \quad (9)$$

Bij lage frequenties moet de snelheid weer afnemen, opdat de amplituden niet te groot worden. Voor de amplitudebegrenzing zorgt de snijkarakteristiek.

Door de hier opgesomde grenzen van de registratietechniek worden aftasteigenschappen van de groeftaster bepaald.

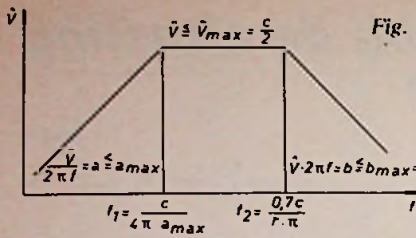


Fig. 10. Maximale uitsturing.

$f$  = frequentie  
 $c$  = groefsnelheid  
 $a$  = amplitude  
 $v$  = snelheid  
 $b$  = versnelling

## 2. MECHANISCH-DYNAMISCHE PROBLEMEN

### 2.1. Groeftasterarm-naald-resonantie

Om de uitwijkingen van de groef te kunnen volgen, moet de naald een voldoende grote meegaandheid (of: slapheid) bezitten. Hoe groter deze is, hoe kleiner de naaldkracht kan worden genomen waarmee de naald voor een goed contact in de groef wordt gedrukt. Aan de andere kant mag de meegaandheid echter niet willekeurig groot zijn, aangezien de naald steeds weer in zijn ruststand moet terugveren en de naald bovendien de groeftasterarm over de plaat moet geleiden. De daarvoor benodigde kracht moet via de naald kunnen worden overgedragen.

De meegaandheid (vering) vormt tezamen met de effectieve massa van de groeftasterarm (dat is de massa die door het traagheidsmoment van de arm bij draaiing bij de naaldpunt aangrijpt) een trillingskring (fig. 11) met een zeer sterke resonatiefrequentie, waar beneden de overdracht sterk - kwadratisch met de frequentie - afneemt. Deze armresonantie legt men derhalve door een gunstige dimensionering van de massa van de arm en de meegaandheid van de naald zo mogelijk aan het onderste einde van het gehoorgebied of nog lager en men zorgt, dat deze resonantie zo veel mogelijk gedempt is, opdat geen storende boven tonen van deze resonantie in het frequentiegebied vallen. De resonatiefrequentie wordt bepaald door:

$$f_T \approx \frac{1}{2\pi \sqrt{m_T C_N}} \quad (10)$$

Hierin zijn:  $m_T$  de effectieve massa van de groeftasterarm en  $C_N$  de meegaandheid van de naald. De eigenschappen aan de onderzijde van het frequentiespectrum wordt dus niet alleen door het groeftastersysteem alleen bepaald, doch door de combinatie van het groeftastersysteem en de groeftasterarm.

### 2.2. Plaat-naald-resonantie

De naald en de daartoe bewogen delen hebben een bepaalde effectieve massa die met de meegaandheid van de groefwand, ter plaatse waar de naald de groef raakt, eveneens een trillingskring vormt, dit keer echter met een zeer hoge resonatiefrequentie:

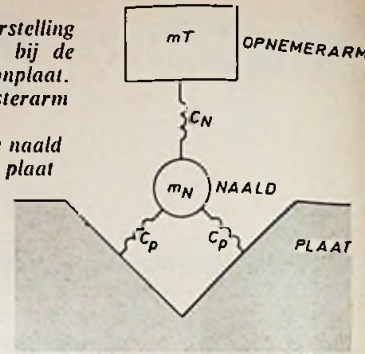
$$f_P \approx \frac{1}{2\pi \sqrt{m_N C_P}} \quad (11)$$

Hierin zijn:  $m_N$  de effectieve naaldmassa en  $C_P$  de meegaandheid van het plaatmateriaal.

Daar deze resonatiefrequentie afhankelijk is van de meegaandheid van de groefwand, d.w.z. van de elasticiteit van de groefwand, d.w.z. van de elasticiteit van het plaatmateriaal, kunnen de eigenschappen van het groeftastersysteem voor wat betreft de frequentie karakteristiek en de kanaalscheiding aan de bovenzijde van het frequentiespectrum alleen onder vermelding van de toegepaste meetplaat worden opgegeven.

Boven deze plaatresonantie valt het frequentiegebied

Fig. 11. Vereenvoudigde voorstelling van het groeftastersysteem bij de aftasting van de grammofoonplaat.  
 $m_T$  = massa van de groeftasterarm  
 $m_N$  = naaldmassa  
 $C_N$  = meegaandheid van de naald  
 $C_P$  = meegaandheid van de plaat  
 $m_T \gg m_N$   
 $C_N \gg C_P$



eveneens kwadratisch met toenemende frequentie af. Een verschuiving van de resonatiefrequentie naar het boven einde van het audiospectrum is alleen mogelijk door een uiterste reducering van de effectieve naaldmassa (tot ca. 1 mg of nog minder) en dit wordt alleen bereikt bij kwalitatief bijzonder goede groeftastersystemen.

Alle tot nu toe behandelde gezichtspunten gelden in principe voor alle groeftasterarmen, ongeacht hoe ze geconstrueerd zijn en voor alle groeftastersystemen, ongeacht van welk type deze zijn. In een volgende aflevering zullen nog enige eigenschappen van de groeftasterarmen en groeftastersystemen worden behandeld, die sterk afhankelijk zijn van de betreffende uitvoering. Het gaat dan om algemeen gebruikelijke uitvoeringen, die bij beduidend andere fabricagemethoden echter principieel anders kunnen zijn.

#### Literatuur:

- (1) M. Kluge: Frequenzgang und Plattenbeanspruchung von Tonabnehmern Hochfrequenz u. Elektroakustik 40 (1932), blz. 55-65, blz. 103-111.
- (2) E. G. Löfgren: Über die nichtlineare Verzerrung bei der Wiedergabe von Schallplatten infolge Winkelabweichungen des Abtastorgans. Akust. Z. 3 (1938), blz. 350-362.
- (3) G. Guttwein: Über die linearen und nichtlinearen Verzerrungen beim Schallplattenverfahren. Akust. Z. 5 (1940), blz. 330-349.
- (4) F. V. Hunt u. W. D. Lewis: A theory of tracing distortion in sound reproduction from phonograph records. J. Acoust. Soc. Amer. 12 (1941), blz. 348-365.
- (5) A. Jorysz: Bibliography of disc recording 1921-1947. Tele-Tech. 6 (1947), blz. 73-77 en 104.
- (6) H. Rabe: Über die Abspielverzerrungen durch Fehlwinkel bei gekrümmten Tonarmen. Siemens Austria Techn. Ber. (1952) 2, blz. 12 tot 14 en (1953) 1, blz. 15-18.
- (7) H. Menschel: Die wichtigsten Meß- und Prüfschallplatten für Phonogeräte. Funk-Technik (1955) 2, blz. 35-46 en 54.
- (8) H. R. Kühn: Kenndaten von Tonabnehmern und die Methoden ihrer Messung. Elektron. Rdsch. 9 (1955) 12, blz. 421.
- (9) Die Messung von Schwankungen der Laufgeschwindigkeit bei Abspielgeräten. Funk-Technik (1956) 1, blz. 19-20.
- (10) G. Slot: Die Abnutzung der Saphirnadel beim Plattenspieler. Radio Mentor 22 (1956) 6, blz. 366-369.
- (11) J. B. S. M. Kerstens: Mechanische Vorgänge bei der Hochtongwiedergabe von Tonabnehmern. Philips Techn. Rdsch. 18 (1956/57) 3, blz. 94-102.
- (12) H. R. Kühn: Frequenzgang und Frequenzgangmessung an Tonabnehmersystemen. Radio Mentor 24 (1958) 1, blz. 22-23.
- (13) W. Wegner: Über die Messung und Bewertung von Laufwerks-Störgeräuschen. Radio Mentor 24 (1958) 2, blz. 92-93.
- (14) H. Redlich u. H. J. Klemp: Messung der Lichtbandbreite auf Stereo-Schallplatten. Radio Mentor (1958) 10, blz. 679-682.
- (15) H. Batsch: Übersprechprobleme bei der Zweikomponentenschicht. Funkschau (1958) 20, blz. 471-472.
- (16) E. P. Skov: Stereo disc problems. J. Audio Eng. Soc. 8 (1960) 1, blz. 12-18 en 3, blz. 154-155.
- (17) U. Schmidt: Die Messung von Rumpel-Störspannungen an Schallplatten-Abspielgeräten. Funk-Technik (1963) 9, blz. 319-320.
- (18) H. Redlich, H. J. Klemp: Tracing simulator - Ein Verfahren zur Schallplattenaufzeichnung für verzerrungsarme Wiedergabe. Intern. elektron. Rdsch. (1965) 1, blz. 15-20.
- (19) C. R. Bastiaans: Abtaster für Stereophonie-Schallplatten, Funkschau (1966) 9, blz. 231-232.
- (20) Meßschallplatten zum Prüfen hochwertiger Plattenspieler. Funkschau (1966) 24, blz. 756.

(wordt vervolgd)

# Communicatie mogelijkheden in de 12 GHz-band

*In het eerste deel van dit artikel (RE nr. 21, blz. 727) zijn het voortplantingsgedrag van 2,5 cm-golven en de communicatiemogelijkheden in Band VI m.b.v. aardse zendernetten of via satellieten aan de orde geweest. De aan het voortplantingsgedrag inherente beperkingen en de technologische tekortkomingen, die (nu nog) de realisering van een landelijk omroepnet en rechtstreekse ontvangst van programma's uit de ruimte op 12 GHz in de weg staan, kunnen (tijdelijk) worden ondervangen door gebruik te maken van kabelnetten als overdrachtsmedium tussen CA-systemen en de individuele ontvangers. De voor- en nadelen van dit systeem zullen in het onderstaande tegen elkaar worden afgewogen, waarbij de mogelijkheden die dit in de naaste toekomst biedt eveneens zullen worden bekeken.*

## 4. CAS + kabeldistributie ook oplossing voor de toekomst?

De combinatie CAS + kabeldistributie is in deel I al terloops genoemd als mogelijke (tussen) oplossing voor de problemen van ontvangst in de „schaduw” van hoge gebouwen in stedelijke gebieden en rechtstreekse ontvangst van uitzendingen via communicatiesatellieten, waarvoor het zendvermogen van deze laatste voorlopig nog ontoereikend is. Het lijkt echter waarschijnlijk, dat deze combinatie ook in de toekomst deel zal blijven uitmaken van zend-ontvangketens voor Band VI, aangezien deze uitstekend past in het kader van een aantal ontwikkelingen, waarvoor de basis al is gelegd of die nu reeds als tendenzen aanwezig zijn. Ten eerste is het te verwachten, dat de wetgever, tegen de tijd dat men de technische problemen rond uitzendingen op 12 GHz volledig onder de knie heeft, geen nieuw woud van antennes op onze daken zal toestaan; zeker niet als deze bestaan uit een parabolische reflector met aangebouwde frequentie-omzetter en dan, nog sterker dan thans, gezien zullen worden als een ernstige ontsiering van het landschapsschoon (althans, wat daar dan nog van over is!). Met dit vooruitzicht komt het hele idee van rechtstreekse ontvangst van uitzendingen door communicatiesatellieten op losse schroeven te staan! Verder is buitenaardse programmarelayering in het algemeen – zoals reeds in deel I werd opgemerkt – minder aantrekkelijk voor kleine landen, of gebieden met een groot aantal verschillende talen en godsdiensten. Zij zouden de selectieve techniek van programmadistributie via kabels wel eens kunnen verkiezen boven een satelliet, die bij een bundelbreedte van 0,5° toch nog altijd een gebied, ongeveer ter grootte van de Benelux, bestrijkt.

Een regionaal of zelfs lokaal kabelomroepnet zou naast de bestaande, voornamelijk op amusement afgestemde programma's, een functie kunnen vervullen als informatiemedium op regionaal of lokaal niveau. De uitzending, via het plaatselijk gemeenschappelijk antennesysteem, van een gemeenteraadssitzing met daarop volgend een (commerciële) modeshow op 18 oktober vorig jaar in het Limburgse plaatsje Melick en Herkenbosch, vormde wat dit betreft de primeur voor Nederland. Hier werd duidelijk gedemonstreerd, dat het mogelijk is met zeer eenvoudige uitrusting (en een enthousiast team!) de mensen via kabel-TV te betrekken bij belangrijke gebeurtenissen in hun directe omgeving. Aan de wensen van het steeds groeiende aantal gegadigden voor een zendmachtiging zou verder met een kabelomroep veel gemakkelijker tegemoet kunnen worden gekomen dan met het huidige omroepbestel, terwijl het particulier initiatief ruime kansen zou kunnen krijgen als

tegenwicht tegen de door velen ongewenst geachte verzuiling.

Tenslotte een aspect dat in deze toekomstvisie niet mag en kan ontbreken. De technische ontwikkeling van met name de televisie als audiovisueel informatiemedium gaat duidelijk in de richting van een soort „terminal”-aan-huis voor iedereen, een combinatie van het conventionele TV-toestel en de futuristische beeldtelefoon. Daarmee zal de aangeslotene niet langer slechts een passieve „kijker” zijn, maar tevens over de mogelijkheid beschikken om programma's aan te vragen, zijn waardering te geven voor bepaalde uitzendingen, de krant te lezen op het beeldscherm en de meest uiteenlopende informatie op te vragen via databanken of informatiecentra.

Terug in de realiteit van de technische mogelijkheden anno 1972, komt men tot de conclusie, dat opnieuw de kabel het meest geschikte transportmedium is om in de toekomst deze informatiestroom te verwerken.

## 5. Voor- en nadelen van kabeldistributie

Het woord „(radio) distributie” wordt, zelfs door volslagen leken, terecht direct geassocieerd met „uitstekende ontvangstkwaliteit”. Dit voordeel blijkt vooral, wanneer het gaat om een betrekkelijk groot aantal programma's, waarvan het merendeel bij draadloze overdracht reeds zover in kwaliteit is achteruit gegaan, voordat het de ontvanger bereikt, dat dit niet meer acceptabel is. Bij hogere frequenties beperkt het quasi-optische voortplantingsgedrag van de golven het aantal programma's dat men zonder extra voorzieningen kan ontvangen nog verder. In het algemeen kan worden gezegd, dat m.b.v. kabeldistributie meer programma's en dan nog met een betere ontvangstkwaliteit kunnen worden overgebracht dan met andere omroepsystemen. Moderne CATV-systemen hebben een grotere bandbreedte dan die welke door de gezamenlijke omroepbanden wordt ingenomen. Hier ligt een mogelijkheid om extra



Ontvangparabool en converter in experimentele opstelling.





Meetek en beeldmonitor bij het Westberlijnse experiment voor kleurentransmissie op 12 GHz.

programma's uit te zenden. Rediffusion International heeft een nieuw systeem ontwikkeld dat een bijzonder ruime programmamakeuze biedt. Hierbij heeft iedere aangeslotene een gewoon televisietoestel plus een frequentie-omvormer met een soort kiesschijf. Het gewenste programma (men kan bijv. uit 36 programma's kiezen!) wordt nu net als bij een telefoon gekozen door een nummer te draaien. Op een „programma centrale” kunnen maximaal 5000 abonnees worden aangesloten in een gebied van 0,1 vierkante mijl. Een belangrijk nadeel van kabel distributie vormen de nogal hoge aanlegkosten, die in Europa voor een bebouwde kom op zo'n kleine f 20 000,- per km komen. De totale kosten kunnen aanzienlijk worden verminderd door gebruik te maken van een gecombineerd systeem van straalzenders en lokale kabelnetten. Met een dergelijk systeem kunnen volgens een voorstel van de laser link Corp. 18 TV-programma's via de 12 GHz-band en zelfs meer dan 36 op frequenties boven de 18 GHz worden uitgezonden. De ontsluiting van de 12 GHz-band en nog hogere frequenties voor de radio- en (vooral) TV-omroep is steeds geschied om ruimte te krijgen voor meer programma's. De vraag hiernaar zou echter wel eens aanzienlijk kunnen teruglopen, indien cassette-beeldregistratie-apparatuur de markt weet te veroveren. Met een „Verzavision”-cassette-beeldweergever zou in deze sector zeker een goede gooi naar de populariteit te doen zijn.

#### Literatuur

H. Licht: Fernsehen über Mikrowellen, satelliten und ausgedehnte Kabelnetze  
Radio Mentor, 1970 nr. 5, p. 340.

## ASTRO-ELEKTRONICA

### Weersatellieten waarnemen

Medio oktober 1972 werd met succes de Amerikaanse satelliet ITOS-D gelanceerd. Het blijkt dat deze satelliet in een nagenoeg circulaire baan om de aarde draait, van Noord naar Zuid gedurende de dag en des nachts van Zuid naar Noord.

Deze satelliet aangeduid met NOAA-2 zendt APT-beelden uit welke met de apparatuur, beschreven in RE-afleveringen uit 1971, kunnen worden ontvangen, geregistreerd en gedecodeerd.

Vanaf 15 januari a.s. zullen weer geregeld in RE gegevens over de waarneming van weersatellieten worden gepubliceerd in het bijzonder over de NOAA-2 en de bereikte resultaten. Voor de liefhebbers volgen, vooruitlopende op de uitvoerige beschrijving, onderstaand alvast enige praktische gegevens.

ITOS-D (NOAA-2), catalog nr. 72821

omlooptijd: 115,0 min

inclinatie: 101,8°

apogeum: 1458 km

perigeum: 1451 km

Frequenties: baken 136,77 MHz

APT-signalen 137,50 MHz of 137,62 MHz

ook zendt de satelliet signalen uit op 1697,5 MHz.

APT-signalen: lijnfrequentie 0,8 Hz.

Baangegevens kunnen door telexbezitters worden ontvangen via Offenbach om 21.30 u en 23.30 u (Ned. tijd) onder de aanduiding TBUS-1 en wel na de baangegevens van de ESSA-8.

De NOAA-2 geeft beelden van de wolken

en het aardoppervlak zowel in het zichtbare deel van het spectrum als in het infrarode deel daarvan. De beelden hebben betrekking op hetzelfde gezichtsveld van de satelliet en liggen naast elkaar.

Tegelijk met de NOAA-2 is de Amerikaanse „amateur-satelliet” Oscar-6, (catalogusnummer 72 822) in een baan om de aarde gebracht. Omlooptijd, inclinatie, apo- en perigeum zijn nagenoeg gelijk aan die van de ITOS-D.

De satelliet kan door een amateurzender op 145,9...146 MHz worden „aangesproken” terwijl het antwoord door de Oscar-6 op 29,45-29,55 MHz wordt gegeven.

Zeer fraaie opnamen kunnen worden gemaakt van de signalen die door de Russische satelliet van het type Meteor worden uitgezonden.

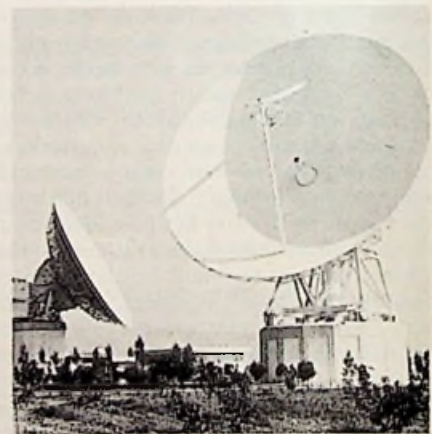
De APT-signalen, lijnfrequentie 2 Hz, kunnen worden ontvangen op 137,50 Mz. De satellieten bewegen zich overdag van Noord naar Zuid. De hoogte bedraagt circa 800 km, exacte gegevens ontbreken. De inclinatie ligt in de buurt van 81°.

Overkomsttijden zijn nog moeilijk voorspelbaar, althans tijden waarop APT-signalen op commando worden uitgezonden. Maar de opnamen belonen uw geduld bij het blijvend afluisteren.

### Tweede grondstation voor satellietcommunicatie in Griekenland

Nabij de historische Thermopylae-pas is het tweede Griekse grondstation voor satellietcommunicatie officieel in dienst gesteld door de OTE, de Griekse PTT.

Dat reeds twee jaar na de in gebruikneming van het eerste station een tweede nodig was,



staat in verband met de snelle stijging van de vraag naar commerciële verbindingen van hoge kwaliteit.

De antennes van de stations, die beide door ITT werden gebouwd, staan gericht op de Intelsat-satellieten, die de Atlantische- en Indische-Oceaan gebieden bestrijken. Het nieuwe grondstation voorziet in de verbinding met Australië, Japan en Zuid-Afrika.

### Stationaire satelliet van Japan

Japan treft voorbereidingen voor het lanceren in 1974 van zijn eerste geo-stationaire communicatiesatelliet. De lancering zou plaats vinden met behulp van de Japanse draagraket van het type „N”, welke momenteel wordt ontwikkeld.

De satelliet wordt door Mitsubishi vervaardigd, terwijl ook een Amerikaanse firma aan dit project medewerkt.

## SCHRIFTELIJK EXAMEN ELEKTRONICA-MONTEUR VOORJAAR 1972

- A -

tijd 2 uur.

In voorkomend geval mag worden gesteld:  $\sqrt{2} = 1,4$ ;  
 $\sqrt{3} = 1,7$

- 1 In fig. 1 is weergegeven een amplitude-gemoduleerde spanning. Bepaal:
- de modulatie diepte
  - de frequentie van de draaggolf
  - de frequentie van de modulerende spanning
  - de zijbandfrequenties.

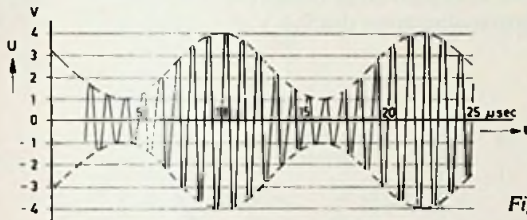


Fig. 1.

### Oplossing

- De gemiddelde waarde van de draaggolf-amplitude is  $(4+1):2 = 2\frac{1}{2}$  V. De grootste afwijking hiervan bedraagt  $1\frac{1}{2}$  V. De modulatie diepte is daarom  $m = 1\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2} = 0,6 = 60\%$ .
- In  $5 \mu\text{sec}$  vallen 5 perioden van de draaggolf. In 1 sec. vallen dus  $10^6$  perioden. De draaggolf-frequentie is daarom  $f_d = 10^6 \text{ Hz} = 1 \text{ MHz}$ .
- 1 periode van de modulerende spanning duurt  $12 \mu\text{sec}$ . In 1 sec. vallen dus  $10^6 : 12 = 83,3 \times 10^3$  perioden. De modulatie-frequentie is dus  $f_m = 83,3 \times 10^3 \text{ Hz} = 83,3 \text{ kHz}$ .
- De zijbandfrequenties zijn:  
 $f_d + f_m = 1083,3 \text{ kHz}$ .  
en  $f_d - f_m = 916,7 \text{ kHz}$ .

- 2 Een aluminium draad met een vierkante doorsnede heeft een massa van  $0,78 \text{ kg}$ . De weerstand van deze draad is  $1 \Omega$ . Bereken:

- de lengte
- de zijde van de doorsnede.

Voor aluminium geldt:

soortelijke massa:  $2,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

soortelijke weerstand:  $0,030 \Omega / \left(\frac{\text{m}}{\text{mm}^2}\right)$

### Oplossing

We stellen de lengte op  $l$  meter en de zijde van de doorsnede op  $a$  mm. De massa is dan:

$$l \cdot \left(\frac{a}{1000}\right)^2 \cdot 2,6 \cdot 10^3 = 2,6 \cdot a^2 \cdot l \cdot 10^{-3} \text{ kg.}$$

De weerstand is:  $\frac{l}{a^2} \cdot 0,03 \Omega$

We hebben dus als vergelijkingen:

$$2,6 \cdot a^2 \cdot l \cdot 10^{-3} = 0,78 \quad \text{of wel} \quad a^2 \cdot l = 300,$$

$$\frac{l}{a^2} \cdot 0,03 = 1, \quad \text{of wel} \quad a^2 = 0,03 \text{ l.}$$

Uit deze beide vergelijkingen volgt:  $l = 100 \text{ m}$   
 $a = \sqrt{3} \text{ mm} = 1,7 \text{ mm}$ .

- 3 Een voltmeter met inwendige weerstand  $R_m = 10 \text{ k}\Omega$  is aangesloten op een onbekende spanningsbron, die met behulp van een schakelaar kan worden belast met een weerstand  $R_b = 10 \text{ k}\Omega$  (zie fig. 2).

De aanwijzing van de voltmeter bedraagt:  
bij open schakelaar:  $10 \text{ V}$   
en bij gesloten schakelaar:  $8 \text{ V}$ .

Bereken van de spanningsbron:

- de bronspanning  $U_x$
- de inwendige weerstand  $R_x$ .

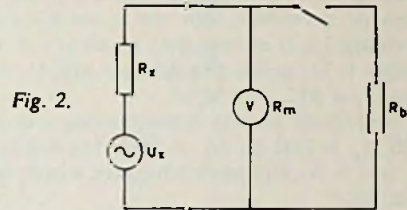


Fig. 2.

### Oplossing

Bij open schakelaar is de spanningsbron belast met een weerstand  $R_m = 10 \text{ k}\Omega$ . De door de voltmeter aangewezen klemspanning is dan:

$$U_x \frac{10}{R_x + 10} = 10 \text{ V.}$$

Bij gesloten schakelaar is de spanningsbron belast met de parallelschakeling van  $R_m$  en  $R_b$ , d.i.  $5 \text{ k}\Omega$ . De klemspanning is dan:

$$U_x \frac{5}{R_x + 5} = 8 \text{ V.}$$

Uit deze beide vergelijkingen volgt:

$$U_x = 13\frac{1}{3} \text{ V} \quad \text{en} \quad R_x = 3\frac{1}{3} \text{ k}\Omega.$$

- 4 De spanning  $U_3$  in fig. 3 bedraagt  $30 \text{ V}$ . Bij een frequentie  $f = 500 \text{ kHz}$  geldt:

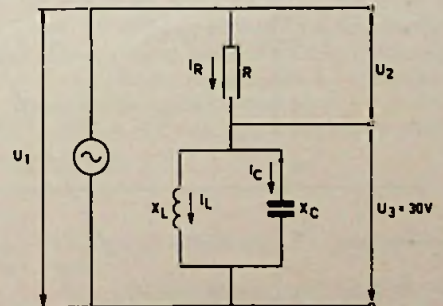


Fig. 3.

- Teken in één vectordiagram de stromen  $I_R$ ,  $I_L$ ,  $I_C$  en de spanningen  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$ . Bepaal de grootte van  $U_1$ .

Schaal:  $1 \text{ cm} \triangleq 5 \text{ V}$

$1 \text{ cm} \triangleq 1 \text{ A}$ .

- De frequentie van de bronspanning  $U_1$  wordt nu verdubbeld. De spanning  $U_3$  blijft  $30 \text{ V}$ . Teken ook voor dit geval het vectordiagram van alle stromen en spanningen.
- Bij welke frequentie is  $U_1 = U_3$ ?

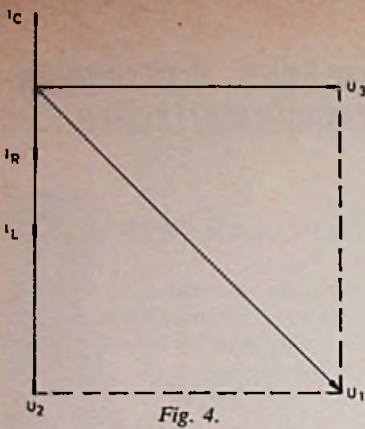


Fig. 4.

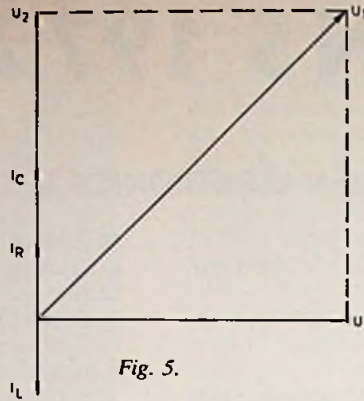


Fig. 5.

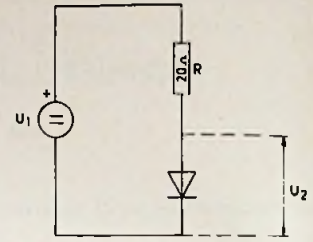


Fig. 6.

**Oplossing**

a. Fig. 4 toont het gevraagde vectordiagram. De stroom  $I_C$  is gelijk aan 1,5 A en is  $90^\circ$  in fase voor t.o.v.  $U_3$ . De stroom  $I_L$  is 3 A en is  $90^\circ$  in fase achter t.o.v.  $U_3$ . De stroom  $I_R$  is gelijk aan de vectoriële som van  $I_L$  en  $I_C$  en is dus 1,5 A. De spanning  $U_2$  is in fase met  $I_R$  en is  $1,5 \times 20 = 30$  V. Ten slotte is  $U_1$  gelijk aan de som van  $U_2$  en  $U_3$ . De grootte van  $U_1$  is  $30^2 + 42^2 = 42$  V.

b. Als de frequentie van de bronspanning wordt verdubbeld, wordt  $X_C = 10\Omega$  en  $X_L = 20\Omega$ . Nu wordt dus  $I_C = 3$  A en  $I_L = 1,5$  A. Het vectordiagram wordt nu zoals is getekend in fig. 5.

c. Als  $U_1 = U_3$ , is  $I_R = 0$ . De stromen  $I_L$  en  $I_C$ , die in tegenfase zijn, moeten dan even groot zijn. (De kring is in resonantie.)  $X_L$  moet gelijk zijn aan  $X_C$ .

Omdat de reactantie  $X_L$  evenredig is met de frequentie en die van  $X_C$  omgekeerd evenredig met de frequentie, moet de gevraagde frequentie  $f_x$  voldoen aan:

$$\frac{f_x}{500} 10 = \frac{500}{f_x} 20.$$

Hieruit volgt  $f_x = 500\sqrt{2} = 700$  kHz.

- B -

Tijd 2 uur

1 Van de diode in fig. 6 is in fig. 7 de karakteristiek weergegeven.

Bepaal de grootte van  $U_1$  waarbij  $U_2 = \frac{1}{2} U_1$ .

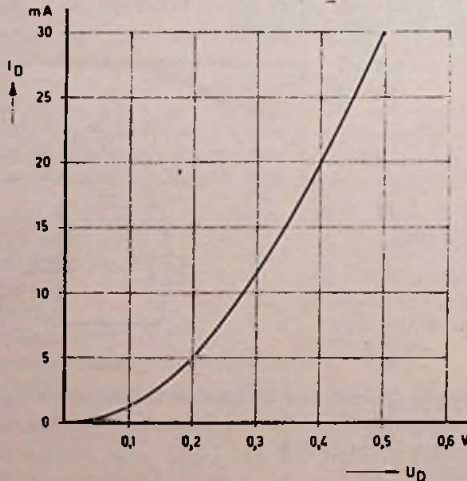


Fig. 7.

**Oplossing**

Als  $U_2 = \frac{1}{2} U_1$  is de gelijkstroomweerstand van de diode gelijk aan  $R$ , dus  $20\Omega$ . Het verband tussen stroom en spanning wordt voor deze weerstand gegeven door een rechte

lijn met een helling van  $50 \text{ mA/V}$ . (zie fig. 8). In het punt waar deze lijn de karakteristiek snijdt, is ook de gelijkstroomweerstand van de diode  $20\Omega$ . (Deze is immers gelijk aan de cotg van de hellingshoek van de verbindingslijn tussen het werkpunt en de oorsprong van het assenstelsel.) De diodespanning moet dus  $0,4$  V zijn, dus is dan  $U_1 = 0,5$  V.

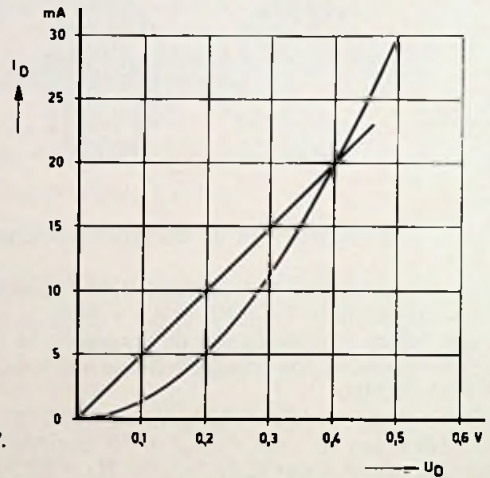


Fig. 8.

2 Van de transistor in fig. 9 dienen de lekstroom en de basis-emitterspanning te worden verwaarloosd. De stroomversterkingsfactor  $\alpha_E$  mag, onafhankelijk van de transistorinstelling, gelijk aan 49 worden gesteld. Verder is gegeven:

- $R_1 = 1,1 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$
- $U_1 = 30 \text{ V}$ .

Bepaal de collectordissipatie, zijnde het vermogen dat in deze transistor in warmte wordt omgezet.

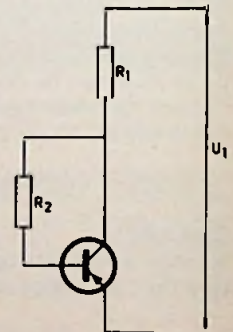


Fig. 9.

**Oplossing**

Door  $R_2$  vloeit de basisstroom  $I_B$  en door  $R_1$  vloeit de som van  $I_B$  en de collectorstroom  $I_C$ . De voedingsspanning  $U_1$  is daarom:

$$U_1 = 30 = I_B R_2 + (I_B + I_C) R_1$$

$$= I_B (R_1 + R_2) + I_C R_1$$

$$= 51,1 I_B + 1,1 I_C$$

Verder is  $I_C = \alpha_E I_B = 49 I_B$ .

Uit deze beide vergelijkingen volgt:

$$I_B = \frac{2}{7} \text{ mA} \quad \text{en} \quad I_C = 14 \text{ mA}.$$

De collector-emitterspanning is dus:

$$U_{CE} = I_B \cdot R_2 = \frac{2}{7} \times 50 = 14 \frac{2}{7} \text{ V.}$$

De collectordissipatie is nu:

$$P_C = I_C \cdot U_{CE} = 14 \times 14 \frac{2}{7} = 200 \text{ mW.}$$

3 In fig. 10 is een triode opgenomen, waarvan in fig. 11 een aantal  $I_a-U_a$  karakteristieken zijn weergegeven. Verder is gegeven:

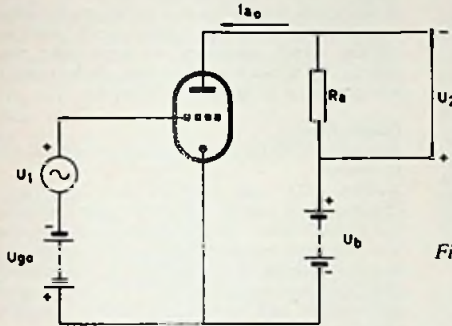


Fig. 10.

de voedingsspanning  $U_b = 350 \text{ V}$ ,  
de anodegelijksstroom  $I_{a0} = 10 \text{ mA}$ ,

de wisselspanningsversterking  $\frac{U_2}{U_1} = 25$ .

Bepaal de waarde van  $R_a$  en de roostergelijkspanning  $U_{g0}$ .

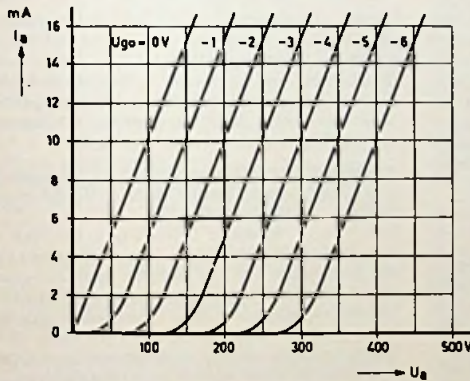


Fig. 11.

#### Oplossing

De wisselstroomversterking is gegeven door de formule:

$$A = S \frac{R_i R_a}{R_i + R_a}$$

Uit de karakteristiekenbundel lezen we af voor de steilheid:  $S = 5 \text{ mA/V}$  en voor de inwendige weerstand:  $R_i = 10 \text{ k}\Omega$ .

Dit invullend in de vergelijking, vinden we:

$$25 = 5 \times 10^{-3} \times \frac{10^4 R_a}{10^4 + R_a}$$

Hieruit volgt  $R_a = 10^4 \Omega = 10 \text{ k}\Omega$ .

De anodespanning is nu:  $U_{a0} = U_b - I_{a0} R_a = 350 - 10 \times 10 = 250 \text{ V}$ . Volgens de karakteristiek loopt bij een anodespanning van 250 V een anodestroom van 10 mA als  $U_{g0} = -3 \text{ V}$ .

4 Van de transistor in fig. 12 is  $\alpha_E = 30$ . Bepaal achtereenvolgens de basisstroom, de collectorstroom en de uitgangsspanning  $U_2$  voor de waarden van de ingangsgelijkspanning  $U_1 = 0 \text{ V}, 1 \text{ V}, 3 \text{ V}, 5 \text{ V}$  en  $6 \text{ V}$ . Hierbij mag de basis-emitterspanning bij geleidende transistor op 0 V worden gesteld.

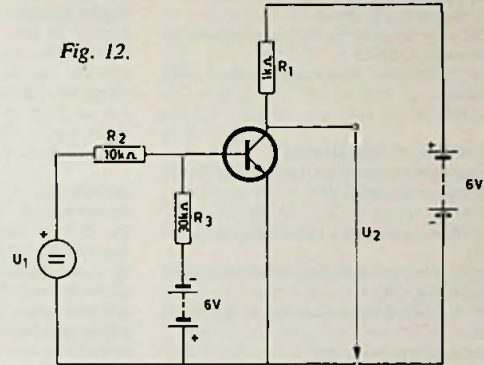


Fig. 12.

#### Oplossing

De overgang van geleidende in niet-geleidende toestand van de transistor treedt op als de spanning  $U_{BE}$ , tussen basis en emitter, juist nul is. Dit is het geval als  $U_1 = 2 \text{ V}$ . (Immers dan is de stroom door  $R_2$  en  $R_3$  gelijk aan  $8/40 = 1/5 \text{ mA}$  en de spanning  $U_{BE}$  is dus  $-6 + 1/5 \times 30 = 0$ .) Zowel bij  $U_1 = 0 \text{ V}$ , als bij  $U_1 = 1 \text{ V}$  is dus de transistor niet-geleidend („afgeknepen”); dan is  $I_B = 0$ ,  $I_C = 0$  en  $U_2 = 6 \text{ V}$ .

Bij  $U_1 = 3 \text{ V}$  is de transistor geleidend, dus is  $U_{BE} = 0$ . De stroom door  $R_2$  is dan  $3/10 = 0,3 \text{ mA}$  en de stroom door  $R_3$  is  $6/30 = 0,2 \text{ mA}$ . De basisstroom is dus  $I_B = 0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ mA}$ , en de collectorstroom is  $I_C = \alpha_E \times I_B = 30 \times 0,1 = 3 \text{ mA}$ . De collectorspanning is  $U_2 = 6 - 3 \times 1 = 3 \text{ V}$ .

Is  $U_1 = 5 \text{ V}$ , dan vloeit door  $R_2$  een stroom van  $5/10 = 0,5 \text{ mA}$ . Omdat de stroom in  $R_3$  nog steeds  $0,2 \text{ mA}$  is, is  $I_B = 0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ mA}$ . De collectorstroom zou dan worden  $30 \times 0,3 = 9 \text{ mA}$ . Deze stroom kan echter niet groter zijn dan  $6/R_1 = 6/1 = 6 \text{ mA}$ . In dit geval is dus  $I_C = 6 \text{ mA}$  en  $U_2 = 0 \text{ V}$ . (De transistor is „gebottomed”.) Is  $U_1 = 6 \text{ V}$ , dan is  $I_B = 6/10 - 6/30 = 0,4 \text{ mA}$ . De collectorstroom is dan wederom  $6 \text{ mA}$  en  $U_2 = 0$ .

### Noviteiten van SAIT op Fiarex

De Franse onderneming Adret Electronique toonde vrijwel haar gehele programma synthesefrequentiegeneratoren. Het accent viel daarbij vooral op het nieuwe 110 MHz-type, het model 6100. Door zijn opbouw met inschuif-eenheden paart dit instrument de aan het synthese concept inhaerente nauwkeurigheid aan een optimale aanpasbaarheid aan het gebruiksdoel en inpasbaarheid in bestaande apparatuur benevens een breed toepassingsgebied. Opmerkelijke eigenschappen zijn de volledige digitale program-

meerbaarheid, uitstekende onderdrukking van ongewenste „bij”-signalen en het grote bereik van de verzwakker (-129 dB). Van hetzelfde merk was voorts nog te zien een 32 MHz-model met frequentie-instelling in 8 cijfers bij een oplossend vermogen van 1 Hz. In de sector professionele elektronenbuizen vroeg EEV aandacht voor haar nieuwe vidicon met een beeldplaat welke is opgebouwd uit een groot aantal silicium diodegebiedjes, het sidicon. De bestendigheid tegen extreem hoge lichtniveau's vormt naast de aanzienlijk grotere gevoeligheid een

belangrijke verbetering t.o.v. gangbare vidicons.

Aan het koelsysteem van ignitrons zijn eveneens de nodige verbeteringen aangebracht. Zo werd het formaat „D”, type BK 486, dat in de eerste plaats is bedoeld voor toepassing in weerstand las regelapparatuur, uitgerust met een koperen buis, welke spiraalvormig is aangebracht rond de roestvrijstalen mantel van het ignitron. Deze nieuwe uitvoering is bovendien voorzien van een montageflens voor een thermostaat.

Inl. Sait-Ned., Rotterdam.

## Belangrijke artikelen uit andere bladen

### BEELDINFORMATIE-VERWERKING

Grid coding: A novel technique for image processing (P. M. Will-Pannington)  
**OROC. of the IEEE**, June 72 p. 669-680  
 Principe van de rooster-codering en toepassing van de FFT (Fast Fourier Transformatie)

### BETROUWBAARHEID v. TRANSISTOR-SCHAKELINGEN

Special Report on Transistor-Reliability:  
 1. Reliability and MTF (Mean Time f. Failure) (M. Flahic) p. 36 - 44  
 2. What are the trade-offs in RF Transistor Design? (D. S. Jacobson) p. 46-51  
 3. Gold: The new standard in transistor reliability (V. Garboushiah) p. 54-55  
 4. Transistor reliability: aluminium versus gold (RTD) p. 56-58  
**Microwaves** July 72

### CONSUMENTEN-ELEKTRONICA

A special report on a most important aspect of the world of consumer electronics  
**Electronic Design** (Aug. 3, 72 p. 25, 28, 32, 46)  
 Aerospace technology urged to streamline US-kitchens (p. 24)  
 Solid-state designers are matching wits with burglars in the home (p. 28)  
 low-cost TV-recorder/player systems in the way-finally (p. 32)  
 Focus on consumer IC's (p. 46)

### COMPUTERTECHNIEK

Elektronischer Rechner zum Selbstbau (M. Pfnür)  
**Funkschau** 72-H. 16 p. 593-595 (wordt voortgezet)  
 Volledige bouwbeschrijving van een zak-computer ter, waarvan het materiaal slechts ongeveer op 500 DM komt.

### Digitale Beeldverwerking

Special issue on „Digital picture processing“  
**Proceedings of the IEEE**, 1972 July.  
 Meer en meer gaat de computer een leidende rol spelen bij het verwerken, verzenden, ontvangen en in hun normale toestand herstellen van beeldinformatie. Daaraan wordt dit speciale nummer van de Proceedings gewijd, waarin volgende onderwerpen voorkomen:  
 1. Digital pictures fifty years ago (M. D. McFarlane) p. 768-770  
 2. Visual fidelity criterion and modeling (Z. L. Budrikis) p. 771-779  
 3. Intraframe coding for picture transmission, (Connor, Brainard, Limb) p. 779-791  
 4. Interframe coding of videotelephone pictures (Haskell, Mounts, Candy) p. 792-800  
 5. Rate-distortion theory and application (L. Davidson) p. 800-808  
 6. Transform picture coding (P. Wintz) p. 809-820  
 7. Recent developments in digital image processing (Hardley & Green) p. 821-829  
 8. Image processing in the context of a visual mode (T. Stockham) p. 828-842  
 9. Image restoration (M. M. Sondhi) p. 842-853  
 10. Space-variant image motion degradation and restoration (A. Sawchuk) p. 854  
 11. Inverse filtering for linear shift-variant imaging systems (Pobbins & Huang) p. 862-872  
 12. Pole of recursive estimation in statistical image enhancement (M. Nahi) p. 872-877  
 13. Two-dimensional Bayesian estimate of images (A. Habibi) p. 878-883  
 14. Data structures and computational organization in digital image enhancement (R. P. Hunt) p. 884-887  
 15. Comparison of computations for spatial frequency filtering (E. Hall) p. 887-891  
 16. N topics in search of an editorial: heuristics, superresolution and bibliography (H. C. Andrews) p. 891-894

### DIGITALE SCHAKELTECHNIEK

Digitalschaltungen in der Praxis (J. Kleemann)  
**Funkschau** 72 H. 14 p. 529, H. 15 p. 559, H. 16 p. 599  
 Zelfbouw van een interessant experimenteerapparaat met IC's (vooral voor onderwijsdoeleinden)

### ELEKTRICITEITSLEER

Zur Methodik in der Technische Elektrizitätslehre (H. Baggenstos)  
**Scientia Electrica**, 1972 Fasc. 2 p. 41-50  
 Inleidende lezing voor de eerste-jaars-studenten van de Technische Hochschule in Zürich.  
 1. Lernen  
 2. Quantitative Behandlung des Lernprozesses  
 3. Lernorganisation in der technischen Elektrizitätslehre  
 4. Didaktik der Technischen Elektrizitätslehre

### ELEKTROAKOESTIEK

How many microphones? W. A. Wettler:  
**Studio Sound**, 10 - 1972, pag. 20-23  
 Auteur is een „Tonmeister“ van een Zwitserse firma welke verantwoordelijk was voor de geluidsopname van de verfilming van Mahler's 9e symfonie. Met de ervaringen van een oude rot in het vak stelt hij de specifieke technische problemen welke bij het opnemen op 6 sporen zich voordoen in een scherp daglicht.

### Interference. T. Attewell

**Studio Sound**, 10 - 1972, pag. 25-31/36.  
 De invloed van elektromagnetische storingsvelden, zowel laagfrequent als hoogfrequent, wordt op een vrij eenvoudige wijze benaderd. Hierbij wordt het verschillende gedrag van asymmetrische en symmetrische klanklijnen duidelijk aangetoond, rekening houdend met de nieuwe aansluitstechnieken van over de kabel gevoede condensatormicrofoons.

### Multitrack remixing - A fresh Approach. C. Green

**Studio Sound**, 11 - 1972, pag. 21/35  
 Automatisatie van het bedienen van registratie-apparatuur in opneemstudio's groeit gestadig aan. In dit artikel wordt een servogestuurde vlakke-baanregelaar (fader) besproken, waarvan er gelijktijdig in geautomatiseerd bedrijf tot 36 stuks kunnen worden ingesteld.

### Mini Moog Model D.; D. Kirk

**Studio Sound**, 11 - 1972, pag. 31-35.  
 Elektronisch gestuurde „sound synthesizers“, waaronder die van Robert Moog de meest bekende zijn, worden meer en meer bij de orkestratie van muziekopnamen, vooral in het lichte genre, betrokken.

In een grote synthesiser kan men alle beschikbare functieonderdelen via kabels en kruisvelden met elkaar verbinden. De mini-moog bestaat uit een klavier van 3,5 octaaf en 3 oscillatoren, één ruis-generator en 'n stel signaalprocessors. Basisverbindingen zijn vast uitgevoerd zodat het aantal keuzeverbindingen d.m.v. van omschakelaars tot een overzichtelijk aantal wordt herleid.

### ELEKTROFOTOGRAFIE

Electrophotography: A review  
**RCA-REVIEW**, June 1972, Vol. 33 No. 2 (p. 406-469)

Overzicht van de meest-in gebruik zijnde elektro-fotografische systemen bijv. de elektrodenloze systemen met opgeslagen energie. De lichtgevoelige materialen en hun bewerking. De voornaamste ontwikkelingsstoffen worden beschreven. Voornaamste toepassingen en vooruitzichten.

### ELEKTRONENSTRAAL-BEWERKING

Electron beam fabrication  
**IBM Research Reports**, 1972 nr. 2  
 Met behulp van de elektronenstraal kunnen elektronische bewerkingen worden uitgevoerd, waarvan de afmetingen amper een fractie van een micron bedragen, bewerkingen waarvan het resultaat alleen met behulp van de elektronenmicroscop kunnen worden nagegaan.

### GELUIDSINSTALLATIES

The sound field in home listening rooms. R. F. Allison & R. Berkowitz  
**JAES** 6 - 1972, pag. 459-469.  
 Bij het ontwerpen en bouwen van weergevers voor huiselijk gebruik gaat men de laatste tijd meer en meer rekening houden met de gemiddelde huiskamerakoestiek van leefruimten. In dit artikel worden metingen in 10 verschillende ruimten verricht, waaruit enkele conclusies volgen i.v.m. de nodige weergeefkrommen.

Eleven-day Sound system for 325 000 people. R. F. Ancha

**JAES** 7/1972 - pag. 568-573.  
 Hierin wordt beschreven hoe in een grote expositiezaal van ca. 28 000 m<sup>2</sup> oppervlak een geluidsinstallatie wordt ontworpen en uitgevoerd voor gebruik bij massa-bijeenkomsten. Er werden 34 weergevers en 10 microfoons gebruikt.

### Quadrofonie

A quadrasonic oscilloscope display technique. D. L. Patten  
**JAES** 6, 1972 - pag. 483-489.  
 Oscilloscopen waarop men de complexe amplitude- en faserelaties van een stereosignaal kan zien, zijn lang geen onbekende meer. Door toepassing van een diodematrixnetwerk is dit nu ook mogelijk voor vierkanalenregistraties. Het principe wordt geïllustreerd met foto's van diverse complexe signalen.

Sound-image localization in multichannel matrix reproduction. O. Kohsaka, E. Satoh & T. Nakayama

**JAES** - 1972, pag. 542-548.  
 Bij gebruik van UMX-matrix systemen wordt hier de kwaliteit van de richtingswaarneming bestudeerd wanneer men beschikt over 2, 3, 4 of 5 transmissiekanalen.

Unipot, a panoramic potentiometer for quadraphonic use. B. Bluthem.

**JAES** 7 - 1972, pag. 580-581.  
 Mechanische en elektrische details worden hier gegeven van een quadrofonische richtingsregelaar, waar d.m.v. een „stick“ de gewenste richting van een geluidsbron kan worden ingeregeld.

A high accuracy frequency shifter for professional audio applications. Harold Bode & Robert Moog

**JAES** 6 - 1972, pag. 453-458.  
 Een van de klassieke bewerkingen die men in sound synthesizers voorziet, is het verschuiven van alle frequenties van een complex (geluids)signaal over een bedrag van een gegeven aantal hertz. Een klassieke methode van zulke „Klangumwandlung“ is het gebruik van zweeping met twee vaste oscillatorfrequenties. In deze bijdrage wordt een nieuw frequentieverhuivingsysteem voorgesteld, waarin men gebruik maakt van bredeband faseverschuivers, een vaste oscillator en een spanningsgestuurde. Aangetoond wordt dat men met het nieuwe principe glijdend een frequentieverhuiving kan instellen (of sturen) van - 5 kHz over nul tot + 5 kHz.

Predistortion techniques for complex but predictable transmission systems. Michael A. Gerzon.

**JAES** 6 - 1972, pag. 475-482.  
 Deze, tijdens de tweede AES-Conventie in München gehouden voordracht behandelt een algemene theoretische benadering van het invoeren van een bewuste „voervorming“ in audio transmissies. Aansluitend wordt een toepassing gegeven op FM-multiplex zenders en op klasse D vermogensversterking.

A Noise-reduction system: dynamic spectral filtering. Fred H. Ives

**JAES** 7, 1972 - pag. 558-561.  
 Ruisverminderende systemen zijn in de audio wereld van vandaag de dag steeds aan de orde. Hierbij zijn het Dolby- en het Philips-DNL-systeem het meest bekend. Onderhavig artikel behandelt meer in principiële benadering het systeem waarin gebruik wordt gemaakt van filters welke door de gemiddelde amplitude variaties van het geluidssignaal worden gestuurd, waarvan derhalve het juiste woord „dynamische filters“

## LAWAAIMETINGEN

The state of art in Noise surveys. A. J. Szecsödy  
JAES 7 - 1972, pag. 574-579.  
In het kader van de lawaai-bestrijding wordt hier een bondig overzicht gegeven van de thans meest gebruikte concepten betreffende meting (en berekening) van geluidspeilen, luistersterkte, luidheid, lawaai-erigheid en lawaai-peilen.

## ENERGIE-VERZORGING

Energievoorzorging im Weltraum (J. Blumenberg)  
Physik in Unserer Zeit, Juli 72 p. 117-122  
Zeer interessant overzicht van de voornaamste energiebronnen, die voor de ruimtevaart (en satellieten) in aanmerking kunnen komen. Daarbij wordt uitgegaan van de drie primaire energiebronnen: zonenergie, kernenergie en chemische energie, die hetzij direct, hetzij door statische of dynamische omvorming (warmte) d.m.v. het foto-effect, het thermo-elektrisch effect, of therm-ionisch, MHD, het Braytonproces, het Rankineproces, of brandstofcellen in de nodige elektrische energie kunnen worden omgevormd.

## GEHEUGENS

Core memory for minicomputers gives 250-ns access (A. Erikson)  
Electronics International (14/8/72 p. 11 E)  
Er gaat geen week voorbij dat er niet een of andere Firma in Europa op de idee komt een nieuw elektronisch geheugen te lanceren. Hier gaat het over een produkt van de COFELEC (Cie des Ferrites électron) dat de naam kreeg van COFCOR 600 en waarvan de basis-module een capaciteit heeft van 8 096 woorden van ieder 18 bits en waarvan de prijs slechts 1 US-cent per bit zou bedragen.  
Special Report: Semiconductors drive on main-frame memories (L. Altman)  
Electronics international, (28/8/72) p. 63  
Dynamic memory cells: three designs (p. 67)  
The 2 048-bit p. RAM debate (p. 72)

## HOLOGRAFIE

Dennis Gabor, Holography, and the Nobel Prize (E. M. N. Leith)  
Proceedings of the IEEE, June 72 p. 653-654  
Holography, 1948-1971 (Dennie Gabor)  
ibid. p. 655-668  
Zeer interessant overzicht van de ontwikkeling van de holografische techniek door de Nobelprijdrager zelf. (met een eerste hologram in twee kleuren).

Televisie door middel van holografie (S. L. Boersma)  
PT-Elektrotechnik-Elektronika (30/8/72) p. 582-584.

## IC's IN DE CONSUMENTEN-ELEKTRONIKA

(radio, TV en KTV)  
Special report on „Consumer electronics turns to IC's“: (G. M. Walker)  
1. Home-entertainment picture p. 93  
2. TV and audio IC's p. 99.

Electronics International (14/8/72) p. 93-107

## KTV-STUDIO-en ZENDERTECHNIEK

Themen zur Olympiade 1972  
Rundfunktechnische Mitteilungen, Juni-august 72  
Speciaal nummer waarin tal van zeer interessante bijdragen over de technische inrichtingen, waarmee de alleszins schitterende uitzendingen van de Olympische Spelen werden verzorgd, o.m. de speciaal voor de KTV aangepaste belichtingsinstallaties van de sporthal en de zwemhal „de Mundovisie-uitzendingen van deze programma's, het TV-produktiecomplex van de America Broadcasting Company in München, enz.

## INFORMATIE-VERWERKING (Computertechniek)

Kompaktrechner (Aufbau, typenübersicht, Vergleichskriterien, Anwendungen) (W. F. E. Kull)  
Elektronik, Juli 72 p. 233-240  
In dit eerste deel wordt, onafhankelijk van welke

constructeur of onderdelenleverancier een volledige beschrijving gegeven van een minicomputer en van zijn toepassingsmogelijkheden. Een goede inleiding tot de minicomputerkunde.

## LOGISCHE SCHAKELINGEN

Use three-state logic (TSL) with confidence (St. Calebotta)  
Electronic Design, 6/7/72 p. 70-72  
TSL-schakelingen die van de standaard TTL's verschillen doordat zij een derde toestand toelaten met hoge uitgangsimpedantie.

## LUMINESCENTIE

Luminescence from GaN MIS diodes (J. Pankove & P. Norris)

## RCA-REVIEW, Vol. 33 No. 2 p. 377-382

Een sterk elektrisch veld wordt toegepast om defectelektronen (gaten) te doen ontstaan in de oppervlakte van een N-type GaN-laag. Een tegengestelde polariteit bewerkt de recombinatie over een zeer breed spectrum, dat zelfs het ultraviolet omvat.

## MEETTECHNIEK

Pitfalls in DPM (digital panel meter) selection (R. W. Walton)  
Electronic Design (6. 7. 72) p. 62-66

## MICROGOLF-VERSTERKERS

Impatt diodes start competing microwave system amplifiers (H. C. Brouwers)  
Electronics International p. 82 28/8/72  
Belangrijke verbeteringen hebben ertoe geleid dat de Impatt-diode nu met een hogere winst en groter vermogen de oudere TWT (travelling wave tube) de transistoren en de Gunn-diodes naar de kroon gaat steken met betrekking tot microgolfversterking.

## NATUURWETENSCHAPPEN (Geschiedenis)

Enrico Fermi (Bruno Pontecorvo)  
Bild der Wissenschaft juli 72 p. 684-691.  
De eeuw van de kernenergie begon, nu 30 jaar geleden, toen het Enrico Fermi gelukte voor de eerste maal een kernreactor op gang te brengen, zoals een andere deskundige van het eerste uur (de later naar de USSR uitgeweken Bruno M. Pontecorvo) het hier aan de hand van enkele originele documenten verhaalt.

## PLASMA-TECHNIEK

Plasma in Labor and Weltraum (R. Sagdejev)  
Bild der Wissenschaft, August 72 p. 818-828  
Plasma (de vierde toestand van de materie) is voor het ogenblik een van de meest-fascinerende, onderzoekobjecten van de moderne fysica dat voor ieder opgelost probleem telkens een reeks nieuw soms geheel onvermoede problemen stelt. Zo opende dat onderzoek m.b.t. de fusiereactor, een reeks nieuwe aspecten, zelfs in verband met de ruimtevaart. In deze prachtig geïllustreerde bijdrage leren we meer over de MHD (magneto-hydrodynamische energie-omvorming), de schokgolvenfysica, het principe van het plasmakanon, de supra-weerstand van de materie, het computerplasma, enz.

Plasmaschwingungen in dünnen Metallschichten (H. Maycr)

Physik in Unserer Zeit, juli '72, p. 98-104  
30 jaar na het invoeren van het begrip „plasma“ voor sterk-geïoniseerde gassen, hebben Pines en Bohm dit begrip ook in de vastestof-fysica ingevoerd (vooral dan bij de metalen) waarover hier dat laatste wetenschappelijke experimenten werden meegedeeld.

## REED RELAIS

Focus on Reed relays (a special report on a venerable relay that still has many advantages over the newer types (M. Grossman)  
Electronic Design (Nr. 14) 6/7/72 p. 50-62  
Vergelijking van de verschillende relais-types, welk type is voor ieder bepaald doel het meest-aangegeven? - Recente verbeteringen.

## STRALINGSBELASTING van het milieu

Non-ionizing electromagnetic waves effects in biological materials and systems (C. Johnson).  
Proc. of the IEEE, June 72 p. 692-718  
In aansluiting bij het reeds in nr. 15-16 p. 539 aangehaalde artikel (Stralingsgevaar) uit hetzelfde tijdschrift (april 72), wordt hier een tweede belangrijke studie aan de elektromagnetische stralingsbelasting gewijd met belangrijke gegevens over de gevolgen van de e.m. stralingsbelasting op biologische weefsels.

## TDM (Time Division Multiplex)

A stuffing TDM for independent T1 bit streams (W. E. Fleig)  
Telecommunications, July 72 p. 23-32

## THERMODRUKKERS (vr. computers)

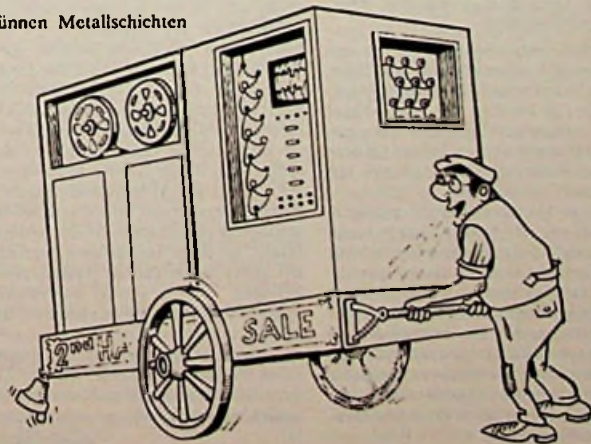
Thermal printers make their mark (L. Armstrong)  
Electronics International (28/8/72) p. 51  
Dank zij hun bijzondere voordelen i.v.m. mechanische drukkers (geruisloze werking, grote betrouwbaarheid en gering gewicht) hebben de thermische druk apparaten hun intrede gedaan in de randapparatuur van de computer.

## VELDSTERKTEMETINGEN

Einrichtung u. Anwendungen von Feldstärkemesszügen (H. Gemperlein)  
Rundfunktechn. Mitteilungen, 1972 nr. 2 p. 76-87  
Weergave van een op 9/9/70 te Genève (Seminarie UTB/IFRB) voor omroepexperts gegeven lezing.

## VIDEO-OPNEEM-en WEERGEEFTECHNIKEN

„Videocassette Industry Guide“ Vol. 1 No. 1 (june 72) omvat  
1. alfabetische lijst van alle constructeurs en fabrikanten van videocassettes,  
2. Videospelers -verdelers  
3. programmabronnen en verdeeldiensten  
4. programmaproduktie en vermenigvuldigingsmogelijkheden  
5. professionele diensten  
Uitgave „Synthedine“  
Die neuen VCR-Geräte (Schaltung, Arbeitsweise, Anschluss, Pflege)  
Funkschau 1972, H. 13 p. 453-456.



## ELEKTRONTECHNOLOGIE

Müller E. A. W.

Handbuch der zerstörungsfreien Materialprüfung

Uitgave: R. Oldenbourg, München 1971  
428 p. (20 × 24,5 cm) 243 fig. 12 tabellen. prijs: DM 194

Dit buitengewoon nuttige naslagwerk omvat op dit ogenblik reeds acht afleveringen, die in totaal 2266 figuren en 289 tabellen omvatten in 21 hoofdstukken het hele praktisch weten behelzen van wat ieder ingenieur en ieder hoger technicus op dit ogenblik in zijn bibliotheek zou moeten bezitten. Want voor hem is er immers op dit ogenblik geen sterker en sneller evoluerende wetenschap als de materiaalkunde en daarin vooral dan ook het materiaalonderzoek.

Opgesteld door een schare van tientallen specialisten behandelt dit compendium niet alleen de fysische grondslagen en technische hulpmiddelen en inrichtingen voor het uitvoeren van die materiaalcontrole, maar is ook per speciale grootindustrie geordend: de fouten en foutorzaken die in het aldaar meest toegepaste materiaal kunnen voorkomen: o.m. het gieterijbedrijf en de smederij, de draadtrekkerij en het walsbedrijf, de kunststofindustrie, de oppervlaktebehandeling, de gelaste en niet-gelaste verbindingen, de diktecontrole (ook van dunne lagen, de radiologische voegencontrole, het meten van uitzettingen en spanningen, de spectraalanalyse, enz. terwijl speciale hoofdstukken een systematisch overzicht geven van de controlemethoden en technieken die voor de ruimtevaart, voor de kernfysica, voor het onderzoek van kunstvoorwerpen, van archeologische en paleontologische vondsten op dit ogenblik reeds in gebruik zijn.

Tegelijk een baanbrekend initiatief en een bibliografische aanwinst van wereldformaat! Ir. Van Dijk

Miira Samit K.

Active inductorless Filters

Uitgave: IEEE-Press (verdeeld door John Wiley & Sons, Chichester, 1972 223 p. (21,3 × 27,5 cm) geïll. Prijs: 2.25 pondsterling

Met deze uitgave begroeten we een interessant initiatief van het IEEE om uit de verschillende gespecialiseerde tijdschriften van het Instituut de voornaamste bijdragen over een bepaald onderwerp te lichten en deze in een boekwerk, ten „gerieve van iedereen“ te bundelen.

Een van de voornaamste studieobjecten van de laatste jaren vormt ongetwijfeld de synthese van actieve filterkringen zonder inductiespoelen. En daarover vinden we in dit boek dan 26 bijdragen van vooraanstaande specialisten, die o.m. behandelen: de synthese van dergelijke actieve filterkringen, de operationele versterker in lineaire netwerken, netwerktransformaties voor actieve RC-netwerken, het realiseren van actieve filters met

behulp van bepaalde spanningsversterkers, de realisatie van veranderlijke actieve netwerken, de biquads, inductorvrije bandfilters, vliesfilm-RC-netwerken, FEN-filters, vlies-filmfabricage-processen voor complexe RC-actieve filters, geïntegreerde tantalium film-RC-netwerken, enz. De bibliografie omvat niet minder dan 1122 titels, geordend in 9 hoofdstukken. Ir. Van Dijk

Rupperecht W.

Netzwerksynthese (Entwurfstheorie linearer passiver u. aktiver Zweipole und Vierpole)

Uitgave: Springer-Verlag, Berlin, 1972  
381 p. (17,5 × 25 cm) 213 fig. Prijs: DM 39,60

Wanneer we de elektrotechnische vakkunde indelen in basiswetenschap en toegepast „weten“, dan behoort de netwerktheorie ongetwijfeld tot dat basis-weten dat door de voortdurend-veranderende technologie niet wordt beïnvloed. Het zwaartepunt van deze studie is de leer van de twee- en vierpolen, aangevuld nu door de synthese van deze systemen uit oneindig vele geconcentreerde ideale bouwelementen. Het is een axiomatische theorie, die in tegenstelling tot de „netwerkanalyse“, geen tegenhanger heeft in de theoretische mechanica.

Achtereenvolgens belicht de auteur: de grondslagen van de netwerktheorie, de synthese van de passieve tweepolen, de algemene vierpool-eigenschappen en speciale vierpooltypen, de synthese van passieve LC-vierpolen, en van algemene passieve vierpolen, de algemene theorie van de actieve netwerken, de synthese van actieve RC-twee- en vierpolen, de synthesemethoden bij gebruik van operationele versterkers en van negatieve impedantieconvertoren en dan vooral ook de gevoeligheidsproblemen. Een uitvoerige literatuurlijst sluit dit fantastisch studieboek af.

Ir. Van Dijk

## ELEKTROTECHNIEK

Mahler S.

Licht- en krachtschakelingen

Uitgave: Kluwer, Deventer, (10e druk, 1971)  
331 p. (12 × 17,5 cm) ruim geïllustreerd; Prijs:

Dat er na amper drie jaar weer een nieuwe druk van dit prettig handboek nodig was, is wel een bewijs dat dit schemaboek erg populair is in de nederlandse elektrotechnische gemeenschap; het werk is nu nog flink bijgewerkt door G. B. Nahuis en heeft ook heel wat aan gemakkelijke leesbaarheid gewonnen door telkens de tekst op de linkerpagina en de tekeningen op de rechter te houden. Het gedeelte „Lichtschakelingen“ handelt eerst over de verschillende schakelmogelijkheden en de betreffende speciale schakelaars, terwijl het gedeelte dat aan de „krachtschakelingen“ wordt gewijd achtereenvolgens de gelijkstroomapparaten, de gelijkstroomschakelingen, de wissel- en draaistroomapparatuur en dezer schakelwijzen behandelt. Vooral de duidelijke tekeningen en hun logische schikking verdienen een woord van lof. Ir. Van Dijk

## TELECOMMUNICATIE

Heese, De Klerk, Rommelse & Seuren.

Telecommunicatietechniek B

Uitgave: Techn. Uitgeverij H. Stam n.v., Culemborg, 1972  
173 p. (16 × 24 cm) ruim geïll. Prijs: f 17,50

Dit leerboek in twee delen (op middelbaar en hoger niveau) wil vooral de nieuwe ontwikkelingen van de elektronica in de telecommunicatietechniek een plaats gunnen. In dit tweede deel komen de hoofdstukken 4, 5, 6, 7, 8, 9 en 10 voor, die resp. handelen over de telegrafie, de telefonie, de automatische telefonie, de stroomvoorzieningsinrichtingen, de transmissietechniek, de elektrische klokken en de beveiligingen voor. Na ieder hoofdstuk worden een reeks vragen en opdrachten gesteld en wordt tevens een korte bibliografie aangegeven. Het boek munt uit door z'n klare tekst en vooral de duidelijke tekeningen. Wel hadden wij graag daaraan nog een paar hoofdstukken zien toevoegen namelijk over de telen-installaties en de beeldtelegrafische inrichtingen (facsimile) die tegenwoordig reeds zo algemeen verbreid zijn dat zij niet meer uit de industriële communicatietechnieken zijn weg te denken, terwijl ook een alfabetische index aan het slot van dit tweede deel vooral geen overdreven „luxe“ zou zijn geweest om in deze vrij-complexe tekst de talrijke nieuwe termen te kunnen thuis-wijzen.

Ir. Van Dijk

Green W.

The fascinating World of Radio Communications

Uitgave: TAB BOOKS, Blue Ridge Summit, Pa. 17214, 1971  
176 p. (14 × 22 cm) geïll. Prijs: doll. 6,95

Radio-verbindingen, zowel enkele als twee-richtings-verkeer, kan de hele wereld omsluiten: miljoenen mensen over de hele wereld kunnen tegenwoordig de omroepzendingen volgen over de korte golf, terwijl meer dan 400 000 radio-amateurs van de ene pool tot de andere met elkaar in verbinding kunnen treden... Dit boek wil ons enkele interessante tips geven over wat zo allemaal kan worden „afgestemd“ in onze moderne wereld. Aan welke radio-pioniers hebben we die wondere contactmogelijkheid met onze tegenvoeters te danken? (van Tesla, over Volta, Loomi, Galvani tot de DX-omroep op onze dagen.

Hoe stemmen we af op de tropische DX-banden?... op de kanalen van afgelegen kustzenders... op de uitzendingen van de duizenden DX-amateurs?... op die hele wereld van de middengolf-omroep?... op de FM-radio en TV? of hoe kunnen we zelf zo'n amateurzender-licentie krijgen? Wat moeten we daar allemaal voor kennen? Het ontvangst-antenne-probleem. Wat hebben we aan die verschillende pioniers te danken, aan Tesla, aan Mahlon Loomi, aan Marconi, aan Volta, aan Galvani, aan de „Leidse fles“? Dat leren we allemaal uit dit handboek van en voor „amateurs“.

Ir. Van Dijk

Senate Committee (Canada).

Mass Media, vol. II. Words, Music and Dollars

Uitgave: Information-Canada: Mrs. L. Bailey, Publ. Officer, Publ. Div. Ottawa, 1971  
572 p. (16,3 × 24,5 cm) geïll. Prijs: 6.50 dollar

Dit tweede deel van het buitengewoon-gedocumenteerd verslag dat voor de Senaatscommissie in Canada over de „Massa Media“ werd opgesteld, is meer bepaald een economische studie over het uitgerij- en omroepbedrijf in Canada onder de typische titel van „Woorden, Muziek en Dollars“. Naast het zo belangrijke probleem van de „concentratie“ (fusies) die zich over de hele wereld in het uitgeverijbedrijf voordoen en waarbij voor Canada ook de diverse omroeporganismen en de „kabel“-omroep worden betrokken, wordt vooral het economische probleem van de massa-communicatie-media betrokken. Hierbij leren we natuurlijk ook het uitzonderlijk belang van de publiciteit in radio en televisie en de reglementering hiervan van overheidswege in zijn speciaal Canadees aspect kennen en komen we heel wat interessante gegevens te weten over de „omroep-industrie“, de kabel-televisie, enz. Vooral voor deze laatste omroep-uitbreiding leren we heel wat economische problemen kennen, waarmede we ook in onze westerse wereld voor deze belangrijke toekomstontwikkeling ons profijt kunnen doen, vooral aan de hand van de ondervinding die men daarbij in Brits Columbia heeft opgedaan.

Ir. Van Dijk

Pooch H.

Taschenbuch der Fernmeldepraxis 1972

Uitgave: Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Berlin, 1972  
550 p. (10,5 × 15,5 cm) talrijke fig. en tabellen, Prijs: DM 21

De 9e jaargang van dit zakboek heeft heel wat veranderingen ondergaan en is nu ingedeeld in drie delen: 1) Grondslagen van de telecommunicatietechniek, 2) vaktechnische bijdragen en 3) vakdidactische bijdragen. Deel 1 legt dit jaar de nadruk op de klank- en beeldoverdracht (acoestiek, fysiologische grondslagen van belang voor de televisietechniek, toekomstige elektronische telefoniesystemen, wetenschappelijk telefonieonderzoek, storingen en hoe ze verholpen worden, elektronische informatieverwerking, telegrafische overdrachtssystemen, telex en facsimile-overdracht, richtstraalverbindingen, enz. Ook de kabelnetten worden daarbij niet vergeten evenmin als de meet- en controleapparatuur. Belangrijk is ook het hoofdstuk dat gewijd is aan de ontwikkelingstendenzen van de telecommunicatietechniek, waarin vooral de functiegroepen, de memorietrappen, de tellers en de schuifregisters aan de orde komen. Wie verder een actueel overzicht wil hebben over de nieuwe grootheden, internationale eenheden van de telecommunicatietechniek vindt zijn gading in hoofdstuk 1, waarin wij al het wetenswaardige daaromtrent in tabellen bij elkaar vinden. Dus werkelijk een naslagboek dat voor ieder electronicus onmisbaar wordt.

Ir. Van Dijk

**TELECOMMUNICATIE**

Johns P. B. & Rowbotham T. R.  
**Communications Systems Analysis**  
 Uitgave: Butterworths, London, 1972  
 207 p. (14 x 22 cm) geïll. Prijs: P.St. 3,40 net

Dit boek confronteert de lezer met de praktische problemen die iedere televerbindingingenieur kan ontmoeten, zoals de interferentie tussen radio-systemen, de signaal/ruisverhoudingen bij communicatie over satellieten, de invloed van niet-lineariëten op de overdracht van signalen, het impuls-codemodulatiesysteem, enz. De basis-problemen worden op eenvoudige wijze verklaard, wat niet belet dat bepaalde problemen wiskundig heel wat dieper worden ontleed. Na een inleiding tot die bijzondere wiskundige begrippen waarop in de loop van de tekst steeds een beroep wordt gedaan, ontlede de auteurs o.m. de thermische ruis, de analoge modulatiemethoden en het interferentieprobleem, het echo-verschijnsel en de AM tot PM-vertovorming in FM-systemen, de niet-lineaire vervorming en de digitale modulatiesystemen.

Vooraf bedoeld als studieboek voor de hogere leerjaren in de telecommunicatietechniek, wordt er na ieder hoofdstuk ook een ruim bibliografisch overzicht gegeven van andere studiebronnen over het behandelde onderwerp.  
 Ir. Van Dijk

Dary Dav.  
**TV-News Handbook**  
 Uitgave: TAB BOOKS, Blue Ridge Summit, Pa. 17214, 1971  
 256 p. (14 x 22 cm) geïll. Prijs: Doll. 9,95

Deze, voor iedereen begrijpelijke, tekst leert ons wat er nodig is om radio-journalist te worden: hoe we het „nieuws“ te pakken krijgen, hoe we de tekst ervan moeten opstellen en hoe wij hem voor de microfoon moeten brengen. Hij is geschreven door een ervaren TV-journalist, hoogleraar in „journalistiek“ aan de universiteit van Kansas (USA). Na de geschiedenis van het TV-nieuws te hebben gepeld in de 60-tiger en 70-tiger jaren, betreden we met de auteur de TV-nieuws-studio en maken we er kennis met de nieuws-directeur, met de „producer“, met de reporter, de nieuws-cameraman en de technische inrichting, dan leert hij ons de voornaamste nieuwsbronnen kennen: de draadverbindingdiensten, de telex, de beeldtelegrafie-diensten, de lokale nieuwsdiensten, de interviews, de weerdiensten, de lokale nieuwsbladen, enz. Hoe gaan we die nieuwsoogst sorteren, op tekst zetten in de gewenste stijl? We maken een hele nieuwsdag op de TV mee, we leren omgaan met de bandrecorder, met de videobandrecorder, met het rechtskundige nieuws, we leren een typisch nieuws-script opmaken, enz. Ook worden we zelfs spoorwijs ge-

maakt in de speciale Amerikaanse nieuwsdienst-terminologie, als „air-check“, „back-timing“, „bloop“, „blur“, „zipper“, „zoom“ enz...

Stokes V. O.  
**Radio Transmitters (R. F. Power Amplification)**  
 Uitgave: Van Nostrand Reinhold Company, London, 1970  
 190 p. (15,5 x 23 cm) 127 fig.

In de speciale „Marconi“-reeks over „Radio- en radar“-vorderingen, brengt het nieuwe werk van een internationaal-bekende bevoegdheid als V. O. Stokes, die lange jaren lid was van de studiegroep van de CCIR en een gewaardeerd medewerker van „Wireless World“, een interessant vervolg. Het gaat hier namelijk over de brede gamma van faciliteiten, die door het gebruik van de radiofrequenties tot 30 MHz (het VHF-gebied, aan het telecommunicatiegebied zijn toegevoegd. Voor dit gebied worden in eerste instantie de grotere vermogenszenders en in een tweede deel: de gemiddelde en lage vermogens (en ook de amateurzenders) behandeld: de versterker-klassificering en zendbuis-karakteristieken, de klas-A, klas-B en -C en D-toepassingen, het selecteren van de componenten, de koelingsystemen, het ontwerpen van de versterkers voor VHF-verbindingen, de typische aanpassing voor omroepinstallaties, de laagfrequente zenders, de parallel-schakeling van dergelijke zenders, om dan in het gemiddeld- en laag-vermogen-gebied vooral de bredebandtechniek, de middenfrequent-versterkers, de amateurzenders en de vastestof-versterkers te behandelen, terwijl enkele speciale gevallen (zoals de grafische methode van harmonischen-analyse, de SI-eenheden, enz. in aanhangsel worden behandeld.  
 Ir. Van Dijk

Shurmer, H. V.  
**Microwave semiconductor Devices**  
 Uitgave: Olderboung-Verlag, München, 1971  
 XII, 223 p. (14,8 x 20,8 cm) 104 fig.  
 Prijs: DM 38

Het microgolf-gebied omvat tegenwoordig een heel arsenaal van militaire en burgerlijke radarsystemen, communicatiesystemen, telemetrie, instrumentatie, tot industriële elektrowarmte-toepassingen toe, waarin een oneindig aantal halfgeleider-elementen de vroegere buis-inrichtingen hebben vervangen. Op hoger-technisch niveau worden die elementen in dit boek nader in hun karakteristieken en toepassingsmogelijkheden ontleed. Van de eerste kristallen die voor de 10 cm-radar werden ingezet, over de tunneldiode, tot Gunn-diode en Mizushima-diode (met galliumarsenide) ze worden allemaal in dit boek verklaard en praktisch in toepassing gebracht. In 10 hoofdstukken komen achtereenvolgens aan de beurt: de puntcontactdioden, de varactor-dioden, de Schottky-grenslaagdioden, de tunneldioden, de „backward“-dioden, de P.I.N. dioden, de transistoren voor zeer hoge frequenties, de gunn-effect-elementen, de oscillatoren met lawine-dioden, de geïntegreerde schakelingen voor hyperfrequenties, enz. Ir. Van Dijk

**IMPULSTECHNIEK**

J. H. Jansen  
**Spelen met logische schakelingen**  
 Uitg. Kluwer-Deventer. Prijs f 16,50  
 144 pag., 92 figuren.

Wie wil gaan ontwerpen met logische schakelingen, en uitsluitend beschikt over de fabrieksgegevens van deze bouwstenen, zal aanvankelijk nog wel eens met de handen in het haar komen te zitten. Door gebrek aan ervaring kijkt men er vreemd tegenaan. In dit boekje worden de meest voorkomende schakelingen van de nu wel ingeburgerde TTL-reeks besproken, waarbij ook proeven worden beschreven met bouwstenen uit de (meest gebruikte) 7400-serie, samengevoegd tot kleine logische systemen.

Behandeld worden o.a. de verschillende poorten, flip-flop's, binaire en decimale tellers, schuifregisters en optellers, terwijl als toepassingen o.a. nixie-sturing, een klokgenerator, een digitale klok en een optischschakeling aan de orde komen. Aanbevolen voor hen die de eerste schreden op het glibberige digitale pad gaan zetten.

W. Olthoff

Dirksen A. J.  
**Versterker- en Impulstechniek**  
 Uitgave De Muiderkring N.V. Bussum 1971  
 328 pagina's (21 x 14 cm) Prijs: f

Een studieboek, dat opvalt door zijn eenvoud van didactische aanpak. Het geheel is onder te verdelen in drie delen, nl.: lineaire toepassingen van buizen, transistoren en dioden, (230 p) logische schakelingen (20 p) en een aantal fundamentele problemen uit de impulstechniek zoals generatoren en triggercircuits.

De lezer moet een goede basiskennis hebben over het gedrag van actieve en passieve componenten daar die hier niet meer worden besproken. De wiskunde is zo eenvoudig mogelijk gehouden zodat nergens moeilijke afleidingen werden gemaakt. Ieder probleem wordt langs een praktische kant benaderd door eenvoudige cijfervoorbeelden. Na ieder hoofdstuk zijn een aantal vragen met antwoord opgesteld. Alhoewel de verschillende hoofdstukken worden verklaard aan de hand van uitvoerige schema's, is het toch niet de bedoeling van de schrijver om bouwklare schema's uit te werken. De waarden van de toegepaste componenten zijn niet aangegeven, hetgeen voor velen en niet in het minst voor de doorsnee amateur een bezwaar kan zijn.

Vele schakelingen zijn gelijktijdig met buizen en transistoren beschreven. De nadruk ligt evenwel op de transistor. Interessant om na te slaan zijn o.a. de hoofdstukken: stabiliteitscriteria, terugkoppeling, de operationele versterker, de oscillatoren... Het boek is vooral gericht op studenten en als naslagwerk voor afgestudeerden. Een literatuurlijst voor verdere studie is niet opgegeven.

E. A.

**Moderne fysica**

Feynman, Leighton, Sands.  
**Vorlesungen über Physik; III. Quantenmechanik**

Uitgave: R. Oldenbourg Verlag, München, 1971  
 XIV, 509 p. (25,5 x 21 cm) 192 fig.  
 22 tabellen, prijs: DM 48,-

Deze „Bilingua“-uitgave (Duits-Engels) omvat reeds 3 delen: 1. Mechanik, Strahlung und Wärmelehre, 2. Elektromagnetismus und Materie en nu „dritte im Bunde“: de Quantenmechanica. De „Feynman Lectures on Physics“ zijn als fysica-handleidingen op universitair niveau over heel de wereld beroemd om hun levendige en klare voorstelling: alle voorstellingen worden erin gerechtvaardigd, alle wiskundige afleidingen gediscuteerd en alle gevolgtrekkingen fysisch geïnterpreteerd.

Om het voorstellingsvermogen te versterken wijst de „Nobelprijdragende“ professor voortdurend op analogieën en verkrijgt hij zijn lezingen door technische toepassingen en door een interpretatie van de natuurverschijnselen. Deze tweetalige uitgave heeft daarbij als groot nut dat zij als spraakleer en als woordenboek dienen kan voor beide wereldtalen.

Een van de grootste triomfen van de fysica der 20e eeuw is ongetwijfeld de quantenleer geweest, die hier in 21 hoofdstukken uit de doeken wordt gedaan, waarin vooral de deeltjesstructuur van materie en energie wordt verklaard met hun partikel-en golfnatuur, die zelfs bij de studie der halfgeleiders aan de orde komt. Een machtige cursus, die voor vele technisch-afgestudeerden een revelatie zal zijn.

Ir. van Dijk

Rost Rud.  
**Anatomie des Photons**  
 Uitgave: Verlag W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart, 1970  
 292 p. (15 x 23 cm) 150 fig. Prijs: DM 48,-

Alleszins weer een spannend boek van deze fysicus, die wereldvermaardheid verwierf door zijn boek „Silicium als Halbleiter“ (dat voor de halfgeleidertechnologie een uitstekend compendium is geworden) maar zich hier waagt aan een geheel nieuwe metafysische theorie betreffende het karakter („de anatomie“) van de fotonen en daarmee met zijn eigen „voortplantingstheorie“ een aanval waagt op de quantumtheorie. In dit boek gaat hij op alle lichttheorieën in en laat wereldberoemde vorschers en Nobelprijdraggers in hun eigen taal aan het woord om daarna uit hun verklaringen zekere elkaar tegensprekende bijzonderheden te halen.

Van de bekende interferentieringen tot het foton in de laserstraal brengt hij alle lichtverschijnselen voor het voetlicht om zijn eigen voortplantingstheorie te staven en steunend daarop ontwikkelt hij het zogenaamde foton-maatsysteem, dat steunt op de drie basiseenheden: het werkquantum (h), de snelheid (c) en de maximale grensfrequentie ( $\gamma_{gr}$ ) en in het gebied van de elementaire deeltjes het absolute CGS-systeem zou moeten vervangen. Een gewaagd boek, dat nochtans bij het lezen wel heel wat nieuwe horizonten opent.

Ir. Van Dijk

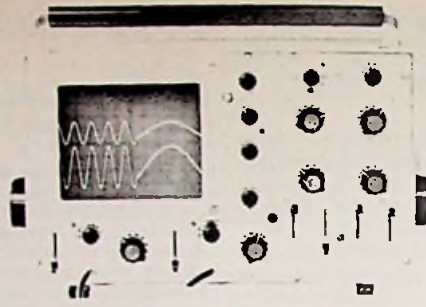


### OS-3000, veel scoop voor zijn prijs

In zijn prijsklasse weinig vertoonde prestaties kenmerken deze oscilloscoop, waarmee Advance Electronics kort geleden op de markt is verschenen.

De OS-3000 is een draagbare 40 MHz tweesporen instrument met een ingang gevoeligheid van 5 mV/cm op de laagste verzwakkerstand. Met een 5x-vertikale beeldloop beschikt de gebruiker zelfs over 1mV/cm bij een bandbreedte van 10MHz. Naast de standaardfuncties Y1, Y2, chopped en alternate, zijn de signalen van kanaal 1 en 2 op te tellen, terwijl men tevens het verschilsignaal in beeld kan krijgen door dat van kanaal 2 in tegenfase te schakelen.

Er is veel aandacht besteed aan een goede triggering, waardoor de OS-3000 bij uitstek geschikt is voor foutzoeken in, alsmede controleren en afregelen van computers en andere gegevensverwerkende apparatuur, radio en TV. Daarnaast is dit nieuwe type ook op onderzoek- en ontwikkelingslaboratoria op zijn plaats. Door de zorgvuldig ontworpen triggerschakeling zijn zelfs de



meest grillig gevormde en complexe signalen rotsvast op het beeld te krijgen, ook bij automatische triggering. Deze wijze van triggeren is te gebruiken over de gehele bandbreedte van 40MHz.

De OS-3000 beschikt over twee tijbases met gescheiden bedieningsknoppen wat de overzichtelijkheid en daarmee de bedieningsgemakheid ten goede komt. Het tijdbasisgebied loopt van 200µs/cm tot 2s/cm en wordt bestreken in 22 gecalibreerde stappen. Een 10x-loepschakeling vergroot de tijdbasis-snelheid desgewenst tot 20µs/cm.

De horizontale functiemogelijkheden zijn:

Tijdbasis „A“; „A“ geïntensiveerd door „B“; „B“ uitgesteld door „A“ en „A“ en „B“ gemengd. Laatstgenoemde faciliteit stelt de gebruiker in staat op elk gewenst moment de plaats in de golfvorm te bepalen van het fragment dat hij op het 8x10 cm beeldscherm bestudeert. X-Y oscillogrammen zijn eveneens te realiseren met dit instrument; de beschikbare bandbreedte bedraagt daarbij 5MHz.

De zojuist genoemde gescheiden uitvoering van de bedieningsorganen voor beide tijdbases is slechts één voorbeeld van de bijzondere aandacht welke optimale aanpassing van de scoop aan niet geïnstreerde gebruikers heeft gekregen.

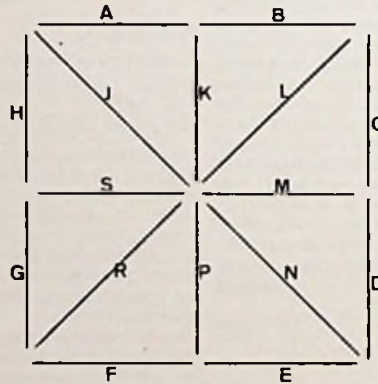
Wanneer er onverhoopt storingen mochten optreden, zijn alle onderdelen gemakkelijk bereikbaar, nadat men met enkele handgrepen het horizontale gedeelte, de laag- en de hoogspanningsvoeding heeft verwijderd. Eerstgenoemde eenheid kan via een als accessoire verkrijgbare verlengkabel buiten het instrument in bedrijf worden gehouden, terwijl de interne kabels van de beide voedingen lang genoeg zijn om deze ook los van het basischassis te laten werken.

Vert.: Simac Electronics - Steensel N.Br.

### Letters, cijfers en tekens met één minitron.

Fuji is onlangs als eerste op de markt gekomen met een 16-segmeten indicator die zowel letters, cijfers als tekens kan weergeven. Dit nieuwste minitron wordt aangeduid met de letter-cijfer combinatie 3015H en is in staat om zelf de letters A t/m Z aan te duiden benevens de cijfers 0 t/m 19 en de tekens +, -, S, > en <. De 3015H is standaard voormonteerd op een punt (glasvezel) met vergulde steekcontacten. Ieder exemplaar wordt getest op schok- en trillingbestendigheid gedurende 5 minuten bij 50Hz en 10g. Helderheid en afleesbaarheid van de symbolen worden eveneens gecontroleerd en wel op basis van de AQL-normen.

Vert.: Auditrade - Amsterdam



spanning van ca. 170 V in gedoofde toestand min of meer gelijkmatig verdeeld over de anode- en kathodestuurschakelingen, dat wil zeggen elk ongeveer 85 V. In semi-compatibele organen vindt deze splitsing in een verhouding van ongeveer 80/20 plaats, wat aan één zijde MOS-compatibele niveaus geeft, maar waarbij aan de andere zijde nog steeds de conventionele getransistoriseerde stuurschakeling is vereist. De nieuwe Planar Pandicon indicator vertoont een unieke uitvoering met meervoudige gasgevulde trioden. In rust is de toestand in de buis zodanig dat er geen ontlading naar de anode plaats vindt. Een bepaald spanningniveau op één van de acht kathoden (7 vormen het cijfer, 1 de decimale punt) en een spanningimpuls op het rooster van een segment doen in dat segment de desbetreffende kathoden oplichten. Voordat het volgende segment wordt ontstoken, dient de anodestroom korte tijd te worden onderbroken om het doven van ontstoken kathoden te veroorzaken. Kathode- en roosterspanning kunnen uit één MOS-geïntegreerde schakeling worden betrokken.

### Dolby-eenheid m16 voor 16 sporen

Op de in september j.l. gehouden AES-conventie te New York, heeft Dolby een compacte 16-sporen ruisonderdrukkingssysteem geïntroduceerd. De kosten van dergelijke apparatuur, die veel in studio's wordt gebruikt, zijn hierdoor belangrijk lager geworden. De nieuwe eenheid werkt evenals alle andere Dolby-eenheden uit de M-serie volgens het professionele A-systeem.



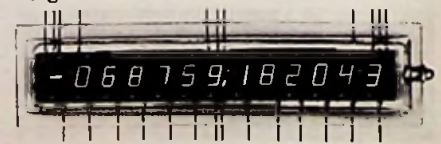
Behalve een 16-sporen installatie is ook een 8-sporen eenheid leverbaar. Ook een uitbreiding van 16 naar 24 sporen is mogelijk. De nieuwe eenheden zijn klein genoeg om ze te kunnen monteren in diverse meerspoorbandapparaten; hierdoor wordt veel installatietijd en ruimte bespaard.

### Planaire indicator met volledige MOS-compatibiliteit

Philips heeft een planaire cijferindicator geïntroduceerd waarmee in combinatie met MOS IC techniek kan worden gewerkt. Deze nieuwe indicator heeft de naam Planar Pandicon gekregen. Er is niet meer dan één enkele MOS-chip nodig om de Planar Pandicon te sturen wat grote besparingen op componenten met zich meebrengt. De voordelen zullen zich vooral doen gelden in de computersector, waar indicatoren met 8, 12 en meer cijfers worden gebruikt.

De Planar Pandicon wordt geleverd met 5 tot 17 cijfers, inclusief één positie voor maximaal drie door de klant te kiezen symbolen. De informatietekens hebben een grootte van 8 mm (iets meer dan 0,3") met een vermogensdissipatie van 3 mW per segment.

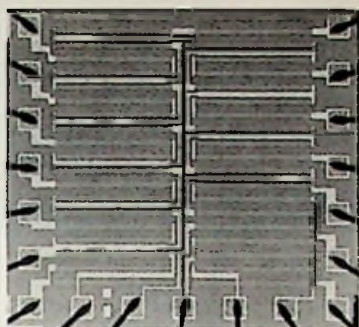
Het belangrijkste probleem bij het verkrijgen van MOS-compatibiliteit vormde het combineren van de twee zo uiteenlopende technieken van gasontladingsbuizen, met spanningsniveaus van rond 170 V en MOS-schakelingen, met niveaus van ongeveer 25 V. In conventionele indicatoren wordt de



Een 12-cijfer planaire Pandicon indicator (zie foto) kan verzonken in de kast worden gemonteerd, waarbij een paneeloppervlak van 117 x 19 mm in beslag wordt genomen. Elk teken heeft een hoogte van 8 mm en is in nauwe samenwerking met een Instituut voor Perceptie Onderzoek ontworpen. Het resultaat is een optimale combinatie van lengte/breedteverhouding, lijndikte en helderheid van de tekens, waardoor men op afstanden tot vijf meter duidelijk leesbare cijferbeelden krijgt. Ervaringen met soortgelijke buizen hebben uitgewezen dat vijf miljoen uren vrij van uitval met een zekerheid van 90% mag worden verwacht.

**Nieuwe 10-bit dunnefilmladdernetwerken van Harris Semiconductor**

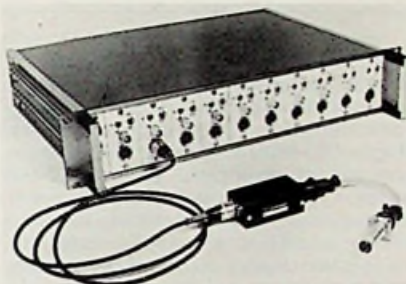
Digitaal-naar-analoog omzeters vormen de plaats van bestemming voor twee nieuwe 10-bit dunnefilm spanningsladdernetwerken van Harris Semiconductor. Deze bevatten een R-2R ladder, een stel tegenkoppelweerstand en een aantal extra weerstanden. De waarde van R in de R-2R ladder is 5 kΩ nominaal. Toepassing van dunnefilm nikkelchroom weerstanden waarborgt uiterst nauwkeurig gedefinieerde weerstandswaardeverhoudingen en een uitstekende onderlinge gelijkheid wat betreft de temperatuurcoëfficiënt over het gehele temperatuurgebied.



De HI-1010 en de HI-0910 bezitten een nauwkeurigheid van 0,05% (1/2 LSB) resp. 0,1% (1 LSB). De temperatuurcoëfficiënten liggen in de orde van  $2 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ . Voor militaire toepassingen is van beide typen een uitvoering leverbaar met een omgevingstemperatuurgebied van  $-55^{\circ}\text{C}$  tot  $+125^{\circ}\text{C}$ ; de normaal in de handel verkrijgbare versie mag worden gebruikt bij temperaturen tussen  $0^{\circ}\text{C}$  en  $+75^{\circ}\text{C}$ . Er zijn twee uitvoeringsvormen: een behuizing met dubbelzijdige 12-pennen contactenrij en een in de vorm van een dobbelsteen.  
Vert.: Dage Nederland B.V., Breda.

**Contactloze inductieve verplaatsingsopnemer met groot meetbereik**

Voor het meten van hoogfrequente afstandsveranderingen heeft men bij Dornier een contactloze inductieve verplaatsingsopnemer met een groot meetbereik ontwikkeld. Het meetgebied loopt van 0,5 tot 4 mm bij een resolutie van 0,01 mm. Deze verplaatsingsopnemer is met name geschikt voor het verrichten van metingen aan constructiegedeelten die onderhevig zijn aan trillingen, alsmede voor rotatiemetingen aan assen, poelies, (tand) wielen, rotoren enz.



De meetapparatuur bestaat uit een voor de betrokken toepassing meest geschikte opnemer plus een oscillator, een lineariteitscorrectie schakeling en een 19-inch inschuifrek. De opnemers worden in een groot aantal verschillende afmetingen geleverd en, indien gewenst, met een aansluitsteker, voorzien van een vacuümafsluitende doorvoerflens. Het type waarvan het meetgebied tot 60 000 omwentelingen per minuut gaat wordt reeds in de kerntechniek toegepast.  
Inl.: Dornier, München.

**„s Werelds kleinste vacuüm condensatoren“**



Dit predicaat claimt ITT Jennings voor haar onlangs uitgebrachte series „CMV“-miniatur vacuum condensatoren. Deze zijn leverbaar in waarden van 8 tot 650 pF, 8 tot 1000 pF en 25 tot 4000 pF, voor hoog frequente werkspanningen van 3 tot 5 kV max. en stromen van 25 tot 45 A eff. bij 16 MHz. De condensatoren zijn ontwikkeld om ruimteproblemen in compacte mobiele apparatuur op te lossen. De fabrikant spreekt in dit verband van een vier à zes-voudige ruimte-winst t.o.v. bestaande componenten. Een nieuw, ingebouwd instelmechanisme heeft in belangrijke mate hiertoe bijgedragen. Bovendien kon, dankzij het geringe benodigde draaimoment, worden volstaan met een kleiner overbrengingsmechanisme, hetgeen prijs en afmetingen gunstig heeft beïnvloed.

Alle condensatoren zijn ondergebracht in een robuuste keramische behuizing die is geglaazuurd om te voorkomen dat zich te veel stof verzamelt op het oppervlak. De bedrijfstemperatuur van de componenten mag dalen tot  $-55^{\circ}\text{C}$  en oplopen tot  $+125^{\circ}\text{C}$ . Uniek zijn te noemen de bestendigheid tegen schokken tot 30 g, trillingen tot 10 g in het gebied van 10 tot 500 Hz, pekewater en vocht. Als toepassing dienen zich in de eerste plaats aan antennekoppelingen op vliegtuigen, in bunkers ondergebrachte zenders, mobiele zend/ontvangers en antenne-aanpassingsapparatuur.  
Inl.: ITT Standard, Rijswijk.

**Nieuw „silicon gate“ 1024 bit dynamisch schuifregister van GIE**

GIE heeft een nieuw 1024 bit dynamisch schuifregister uitgebracht dat is gefabriceerd op een monolytische chip met P-channel enhancement mode silicon gate MOS transistoren. De ontwikkelingstechniek van lage spanning maakt een directe data overdracht mogelijk met zowel bipolaire geïntegreerde circuits als MOS circuits. De geavanceerde silicon gate techniek vermindert de dissipatie, verlaagt de klok-ingangscapaciteit en verhoogt de snelheid. (5 MHz data snelheid). Door „one-chip“ multiplexing toe te passen kan een data-snelheid van  $2 \times$  de klok frequentie worden verkregen, waarbij de informatie zowel bij  $\emptyset 1$  als  $\emptyset 2$  wordt geschoven. Andere eigenschappen van dit register zijn: lage klok capaciteit (140 pF), lage klok lekstroom (minder dan  $1 \mu\text{A}$ ) en protectie van de ingangen tegen statische lading. Het register is verkrijgbaar in drie uitvoeringen.  
Vert.: Curijn Hasselaar, Vianen.

**Veelzijdige digitale precisie-multimeter**

De nieuwe digitale multimeter UGD51 van Rohde & Schwarz is een instrument van de klasse 0.01 dat, op grond van zijn gunstige prijs/prestatie verhouding eveneens in aanmerking komt voor laboratoriumgebruik. De hoge eigen stabiliteit is vergelijkbaar met die van compensatiemeters. Voor de analoge/digitaal omzetting wordt gebruik gemaakt van een integratiemethode, waarmee een uitstekende stoorspanningsonderdrukking wordt verkregen.



De gemeten waarde wordt in vijf cijfers weergegeven ( $\pm 30.000$  digits) en het frequentiebereik loopt van 40 Hz tot 20 kHz. De gebruiker beschikt over de volgende meetmogelijkheden: gelijkspanning:  $\pm 3$  tot  $\pm 1000$  V, wisselspanning: 1,2 tot 1000 V; gelijk- en wisselstroom:  $30 \mu\text{A}$  en  $12 \mu\text{A}$  (met bereik vergroter tot 1,5 A); Weerstand:  $3 \text{ k}\Omega$  tot  $30 \text{ M}\Omega$ . Het oplossend vermogen bedraagt in de laagste bereiken resp.  $100 \mu\text{V}$ ,  $1 \mu\text{A}$  en  $100 \text{ m}\Omega$ . De UGD51 is verkrijgbaar als tafelmodel of voor rekmontage.  
Inl.: Rood, Rijswijk Zh.

### BFR 90/91, subminiatur transistoren voor zeer hoge frequenties

Voor toepassingen in de zeer hoge frequentiebanden heeft Philips haar programma bipolaire halfgeleiders uitgebreid met de typen BFR 90 en BFR 91. Zij zijn bedoeld voor gebruik in UHF-versterkerschakelingen en microgolf-versterkers, zoals die worden toegepast in antenne-installaties en radarsystemen. Ook versterkers voor oscilloscopen en apparatuur voor spectraal onderzoek kunnen met deze nieuwe hoogfrequentie transistoren worden uitgerust. Zelfs bij zeer hoge frequenties vertonen zij een lage ruis. De bandbreedte is zeer groot en de

grote versterkingsfactor gaat gepaard met een zeer geringe waarde voor de intermodulatievervalsing.

De BFR 90 en -91 zijn ondergebracht in een geperste kunststoffen-subminiatur omhulling, die wordt aangeduid als „T-package”.

### Nieuw reinigingsmiddel voor schakelcontacten

Philips heeft een reinigingsmiddel ontwikkeld voor schakelcontacten die droog moeten blijven – en over het algemeen weinig stroom voeren – de 815/DS. De verstoffen vloeistof heeft een reinigings- en ontvettingseffect, waardoor het op de contactpunten aanwezige stof en roest wordt losgemaakt. Ook siliconen kan men ermee verwijderen. De reiniger is ondermeer geschikt

voor: relais en microrelaiscontacten, contacten van telefoonapparatuur, contacten van afstandsbedieningsapparatuur, contacten van miniatuurschakelaars in radio's en bandrecorders, printplaatcontacten en -stekers en „krakende” potmeters.

De contacten kunnen eventueel met behulp van een extra ventiel met verlengpijpje, van een afstand van ongeveer tien centimeter worden bespoten. Nadat de schakelaars met het reinigingsmiddel zijn bespoten moeten zij onmiddellijk worden bediend, zodat het vuil van de contacten wordt verwijderd. De geopende contacten dienen met een borsteltje te worden gereinigd. De verstuiver heeft een krachtig koeffect. Vooral bij de behandeling van plastic componenten, zoals relaisvoetjes en schakelaarhouders, dient daarmee rekening te worden gehouden.

### Snelle grafische plotter voor time-sharing toepassingen

Hewlett-Packard heeft een nieuwe snelle grafische plotter, type 7202A uitgebracht, die parallel kan werken met een computerterminal. Het instrument kan informatie verwerken die in serie-bit ASCII wordt aangeboden met een snelheid van naar keuze 10, 15 of 30 karakters per seconde. Vanuit computertalen als BASIC of FORTRAN kunnen grafieken van elk formaat tot 275 x 425 mm worden uitgeplot. Elk punt op de grafiek(en) ligt vast door een X- en een Y-coördinaat, ieder bestaande uit vier cijfers (van 0000 tot 9999). De cijfers worden na elkaar ingevoerd en vastgehouden tot de 8 cijfers van één coördinatenpaar alle „binnen” zijn. Tijdens het invoeren van de volgende coördinaten wordt het voorgaande punt geplot.

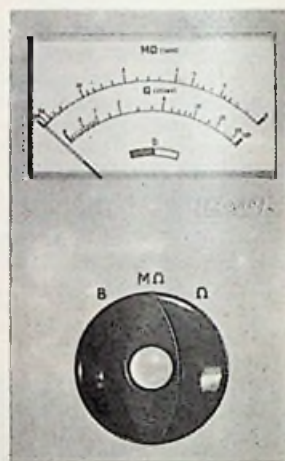


Vectoren kunnen in elke richting worden uitgezet. Hierdoor verkrijgt men vloeiende lijnen in tegenstelling tot de „trapslijnen” die een incrementele plotter tekent. Als er

### Megger isolatie/geleidingstester.

Ohmmetingen van 0 tot 100Ω en isolatieweerstandmetingen van 0 tot 100MΩ kunnen worden uitgevoerd met de tester BM7 van Megger. Bij isolatiemetingen mag de spanning aan de ingang van de meter 500V bedragen. Condensatoren worden automatisch ontladen en bij overbelasting komt een zekeringbeveiliging in actie. De tester, die zowel in horizontale als verticale stand kan worden afgelezen, is uitgerust met een spanndmeter, een type dat men gewoonlijk slechts bij veel duurere meetapparatuur aantreft. De derde positie van de functiekeuzeschakelaar dient voor het controleren van de batterij. De fabrikant claimt het constant blijven van de nauwkeurigheid, ook na verloop van verscheidene jaren.

Vert.: Amroh – Muiden



tijdens de overdracht van de gegevens een fout wordt geïntroduceerd, wordt het desbetreffende punt achterwege gelaten en het eerstvolgende correcte punt pas weer uitgezet. Hierdoor zijn niet alle gegevens volgend op een fout verloren, zoals bij incrementele plotters. De grafieken kunnen bestaan uit punten, onregelmatige krommen, cirkels, rechte lijnen of omhullenden. Staafdiagrammen of cirkelsegmentdiagrammen kunnen eveneens worden getekend.

De 7202A is het laatst ontwikkelde en snelste type uit een serie van drie grafische plotters van H-P. Ze werken alle met elektrostatische papierfixatie, waardoor ook formaten kleiner dan 275 x 425 mm kunnen worden vastgehouden.

Met regelorganen op het frontpaneel kunnen de afmetingen van de grafiek worden

aangepast aan elke schaalverdeling of voorbedrukt papier. Er zijn verwisselbare penen in verscheidene kleuren leverbaar. Het verwisselen is zo gemakkelijk dat voor vergelijkende verscheidene grafieken op één vel in verschillende kleuren kunnen worden getekend.

Voor het op schaal brengen, het tekenen van de assen en het tekenen van een vergelijkende kromme is programmatuur beschikbaar. Routines voor het schrijven van karakters en het plotten van niet geconditioneerde gegevens zijn eveneens beschikbaar. Ook een niet speciaal getrainde operator kan met deze routines perfecte grafieken vervaardigen, direct vanuit de gegevens of door gecompliceerde vergelijkingen, door deze met de grensvoorwaarden in te voeren in een willekeurige, gebruikelijke brontaal.

### Halfgeleider schakelnieuws bij TI

Onder type-aanduiding TIC 106, 116, 126 en -226 biedt Texas Instruments drie series thyristoren plus een reeks triacs aan in TO-66-kunststof behuizing. De effectieve stromen zijn gespecificeerd als 5, 8 en 12 A, de sperspanningen liggen tussen 30 en 60 V. Voor de ontsteekstromen worden de volgende waarden gegeven: 200 μA (TIC 106), 30 mA (TIC 116, 126) en 50 mA (TIC 226).

### Micro-bouwstenen op plaatje

Speciaal voor dikke- en dunnelaag-hybride

schakelingen heeft Thomson-CSF nu tantalium condensatoren en spoelen in micro-uitvoering op een plaatje beschikbaar.

Bij de elektrolytische condensatoren zijn twee uitvoeringen leverbaar. De ene bestaat uit een tantaliumplaatje met vast elektrolyt en harsafdichting in koperen behuizing, welke met de kathode is verbonden en waaraan rechtstreeks kan worden gesoldeerd. Capaciteitsbereik: 0,1 tot 33 μF bij werkspanningen van resp. 35 tot 6 V. Het andere type is zeer sterk geminiaturiseerd. De onderkant van het tantaliummateriaal van de kathode dient daarbij tevens als

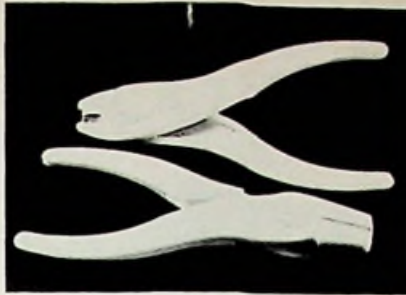
soldeervlak, terwijl de anode, evenals bij de eerst beschreven versie, verend is uitgevoerd en daaraan kan worden gesoldeerd. Deze elco's zijn verkrijgbaar in waarden van 0,1 tot 68 μF, waarbij de werkspanningen resp. aflopen van 50 naar 4 V. De afmetingen van het type met behuizing A bedragen 2,6 x 2,1 x 1,8 mm.

De micro-zelfinducties zijn te leveren in waarden van 0,022 tot 100 μH en meten 2 x 4 mm. Aan één zijde is een plat soldeerstrookje van 10 mm lengte naar buiten uitgevoerd.

Inl.: CGE, Den Haag.

**Veilig doorknippen van spanningvoerende geleiders**

Hebeco (Frankrijk) ontwikkelde voor SE-RECT (Electricité de France) een tweetal opmerkelijke draadknip- en draadbuigtangen. Beide tangen worden door middel van een spuitgietprocédé vervaardigd uit de „Delrin” acetaathars van Du Pont de Nemours. De keuze van dit materiaal werd bepaald door de goede combinatie van



mechanische sterkte, veerkracht en elektrisch isolerende eigenschappen. De tangen kunnen zonder meer door elektriciens worden gebruikt in spanningvoerende netten tot 380 V. De kniptang is voorzien van meegespoten metalen snijkanten en kan worden gebruikt voor koper- en aluminiumdraad met een maximale doorsnede van 10 mm<sup>2</sup>. De buigtang heeft een platte voorkant en kan worden gebruikt om de draad op zijn plaats te houden of in de vereiste vorm te buigen.

**50 MHz twee kanalen „geheugen”-oscilloscoop met continu regelbare nalichttijd**

Nieuw in het Philips programma oscilloscopen is een tweekanalen „geheugen”-scoop met continu regelbare nalichttijd, type PM3251. Het toepassingsgebied van deze scoop is bijzonder ruim onder meer door een bandbreedte van 50 MHz bij een ingangsgoedertijd van 2 mV/sch. d., een ingangsgoedertijd van 200 µV/sch.d. bij 5 MHz en een vertraagde tijdbasis. (1 schaaldeel = 0,9 cm).

Het grote voordeel van de PM3251 is de toepassing van een nieuwe Philips „geheugen-KSB” waarbij de mogelijkheid tot even-

tuele beschadiging van het „geheugengaas” is geëlimineerd. De levensduur van deze beeldbuis kan worden vergeleken met die van een normale KSB en is beduidend langer dan bij de meeste „geheugen”-buizen die gebaseerd zijn op het bistabiele principe. De nalichttijd is regelbaar van minder dan 0,3 s tot meer dan 15 m. De tijd, gedurende welke het beeld wordt vastgehouden is instelbaar van 2 uur tot 15 m. De gebruiksmogelijkheden van de PM3251 zijn onder meer: verwerking van enkelvoudige signalen en repeterende golfvormen die zeer langzaam veranderen, het over elkaar schrijven van een signaal met een lage herhalingsfrequentie en impulsen met een zeer korte stijg-

tijd waarvan de voor- en achterflanken duidelijk zichtbaar kunnen worden gemaakt op het scherm. Door middel van de vertraagde tijdbasis kan een klein segment van een signaal vergroot op het scherm worden weergegeven. De toepassing van een „geheugen”-oscilloscoop voor het weergeven van dergelijke signalen betekent in de praktijk een maximale benutting van de visualisatiemogelijkheden. Een prettige eigenschap van dit instrument is, dat vorm, afmetingen, kleur en plaatsing van bedieningsorganen en bijschriften optimaal zijn aangepast aan de gebruiker. Hierdoor is de bediening van de PM3251 bijzonder eenvoudig, gemakkelijk en op de praktijk afgestemd.

**Oltronix breidt „labpac”-programma uit**

Het model B403 vormt de meest recente toevoeging aan de labpac-reeks. Dit nieuwe voedingsapparaat bezit drie geheel onafhankelijke uitgangen waarvan spanningen kunnen worden betrokken van 0 tot 6 V, van 0 tot 20 V en van 0 tot 40 V. De maximaal toelaatbare belasting bedraagt 3A.

Zes afzonderlijke panelmeters geven informatie over de verschillende uitgangsspanningen en afgenomen stromen, terwijl lichtgevend dioden aangeven, wanneer er automatisch wordt overschakeld op een ander meetbereik teneinde steeds een optimale resolutie te handhaven.

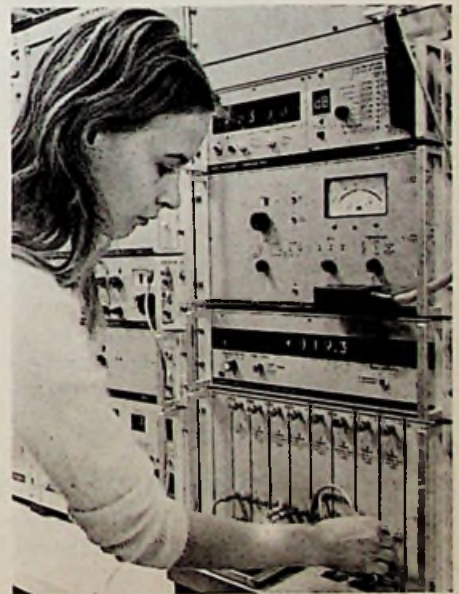
De B403 wordt speciaal vervaardigd voor continu laboratorium gebruik. Het verloop over een lange periode, in dit verband een belangrijk gegeven, belooft minder dan 0,02% bij omgevingstemperaturen tussen 0

en +40 °C. De hersteltijd na overbelasting ligt beneden de 50 µs. Het nieuwe model meet 167 × 132 × 242 mm, is automatisch beveiligd tegen een te hoge temperatuur en uitgerust met instelbare stroombegrenzing. Inl.: Oltronix - Leek (Gr.).

**Fasemeter met digitale uitlezing voor frequenties van 200 Hz tot 25 MHz.**

Vrijwel alle elektrische grootheden kunnen absoluut worden gemeten; een uitzondering hierop is het meten van fasehoeken en faseverschillen. Deze kunnen alleen worden bepaald door een vergelijking met een standaard signaal. De fase looptijd van een vierpool bijvoorbeeld wordt gevonden uit het quotiënt van de fasehoek en de hoeksnelheid. Door Siemens is nu een fasemeter ontwikkeld, waarmee ingewikkelde test- en meetprocedures kunnen worden teruggebracht tot eenvoudige metingen.

De nieuwe fasemeter, type P 2004, is bestemd voor gebruik in combinatie met een selectieve niveaumeter. Het apparaat is geschikt voor hand- en automatische bediening aangezien alle functies op afstand kunnen worden ingesteld. Meetresultaten worden met een nauwkeurigheid van 0,1° in vier cijfers digitaal weergegeven en zijn bovendien voor extern gebruik in een BCD-



code beschikbaar. De fasemeter is vooral bijzonder rationeel voor het meten van alle soorten vierpolen zoals filters en versterkers, met name in de telecommunicatietechniek.

**Aluminium elco werkt stabiel tot 150 °C.**

Door een nieuwe, geheel gelaste constructie van geëtste folie is Cornell Dubilier er in geslaagd een aluminium elektrolytische condensator te ontwikkelen voor een werkteemperatuur tussen -55 °C en +150 °C met stabiele capaciteits/temperatuur karakteristieken.

De nieuwe constructie zorgt voor een zeer lage lekstroom en een grote capaciteit per volume-eenheid. De volledige aluminium

uitvoering geeft de condensatoren een laag gewicht waardoor deze zeer geschikt zijn voor de luchtvaartindustrie.

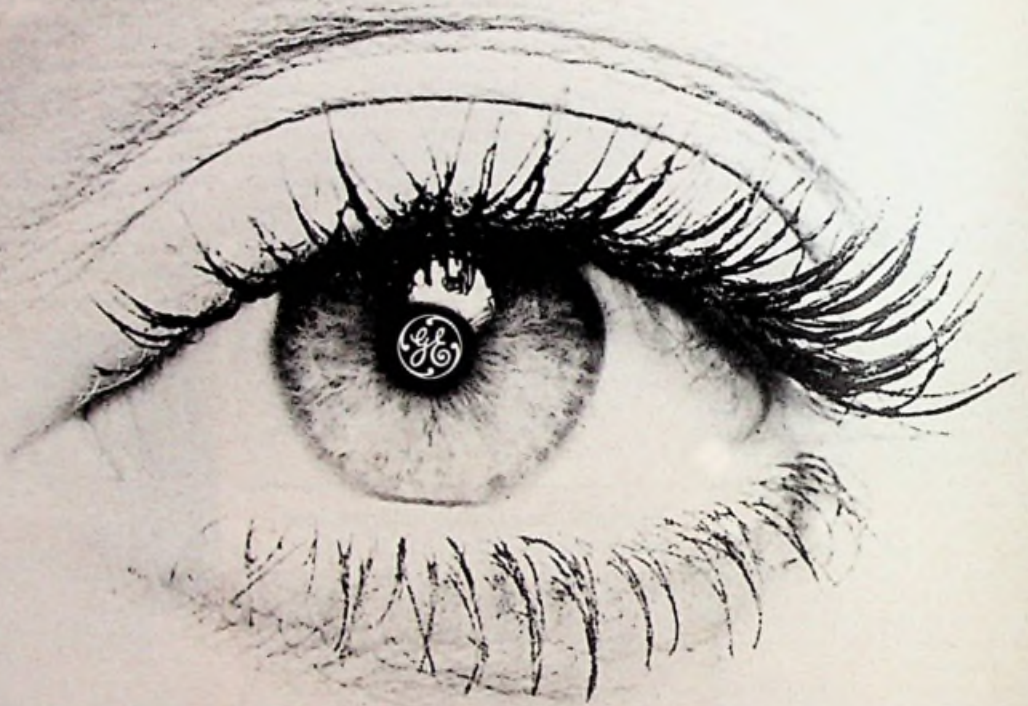
De capaciteitsreeks loopt van 6 µF tot 1000 µF met een tolerantie van -10 tot +30% en bij werkspanningen van 100 tot 3V DC. Dit type UHT is een uitstekende vervanger voor de equivalente folie-tantalum condensator met als bijkomend voordeel een grotere CV reeks.

Inl.: Inelco, Amsterdam/Brussel.



Oog in oog met  
**GENERAL**  **ELECTRIC**

**Nu dichterbij dan ooit!**



**General Electric Components Sales Division Europe  
is nu in Amstelveen.**

Dat betekent:

- Snellere offerte behandeling
- Snellere levering van vele componenten uit voorraad
- Snellere service
- Snellere informatie, u hoeft maar te bellen.

Levering geschiedt via VEKANO N.V., Daalakkersweg 2  
EINDHOVEN, Tel. 040-433584, Telex 51168 Nolte n.l.

**Hou General Electric in de gaten!**

General Electric Electronic Components Sales Division Europe, Laan van de Helende Meesters 421b  
Amstelveen, Tel. 020-456251, Telex 15369 Getsc n.l.

# SPECIALE AANBIEDING

## Assortiment lineaire IC's van

# Signetics

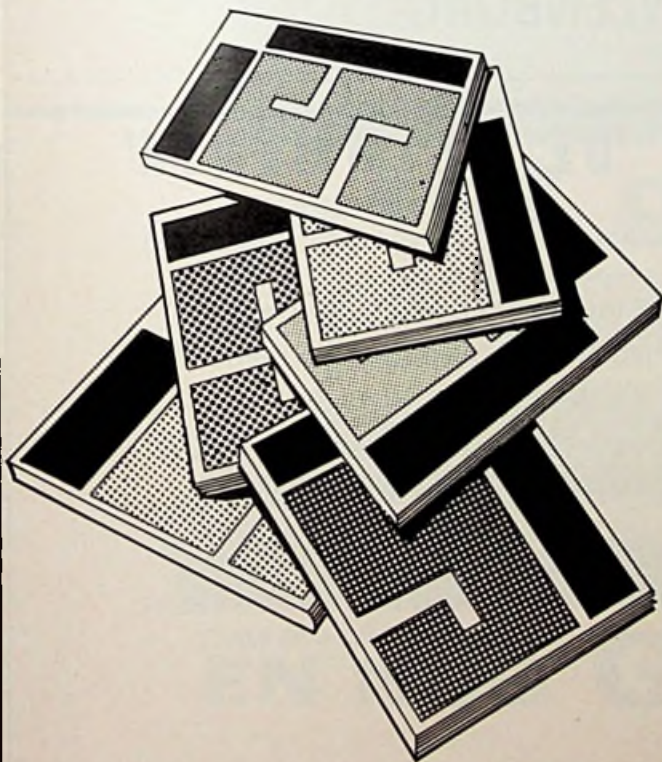
the IC professionals

met een set data boeken geheel

# GRATIS!

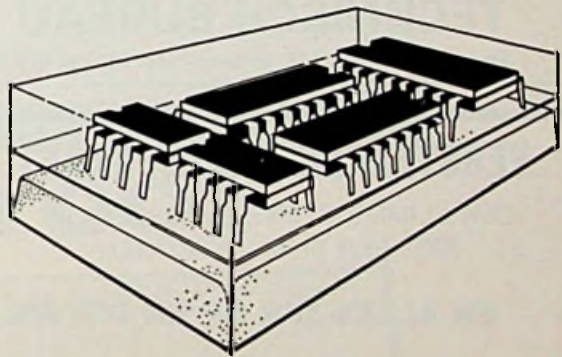
Bij deze speciale aanbieding lineaire IC's die U slechts f 47,50 kosten (inclusief verzendkosten, exclusief B.T.W.) in plaats van f 76,60 geven wij U bovendien nog een pakket data boeken ter waarde van f 25,- geheel GRATIS!

Dit is een zeer bijzondere aanbieding en wel om 2 redenen:



Ten eerste omdat deze boeken alles bevatten wat U weten moet van de range geïntegreerde schakelingen van Signetics, inclusief logic diagrams, lay outs, pin connecties, operating karakteristieken en applicaties.

Ten tweede omdat U nu direct in staat bent de theoretische gegevens op voordelige wijze aan de praktijk te toetsen met 5 uitgezochte IC's van Signetics.



**529** Snelste comparator ter wereld, dankzij Schottky techniek; response tijd slechts 10 n.sec. Bevat tevens twee zeer snelle TTL poorten voor complementaire uitgangen.

**531** High slew rate Op Amp-35 V/ $\mu$ sec. bij alle versterkingsfactoren.

**561** Eén van onze PLL (Phase Locked Loop) favorieten. Met dit IC kunt U FM en AM demoduleren. Bouwt U er eens een ontvanger mee.

**550** Iedereen heeft spanningsregeling nodig! De 550 heeft een stabiliteit van 0,1% en is kortsluitvast.

**555** Onze veelzijdige timer van de 1001 toepassingen.

Dus bestel vandaag nog deze speciale aanbieding voor directe levering uit voorraad bij:

## MULDER-HARDENBERG BV

Haarlem, Westerpark 1a, tel. 023-319184  
 telex 41431 - postbus 3059  
 telegramadres "HARMU"NL

Gelieve omgaand te zenden Uw speciale aanbieding lineaire IC's van Signetics met gratis set data boeken.

Naam .....

Functie .....

Firma .....

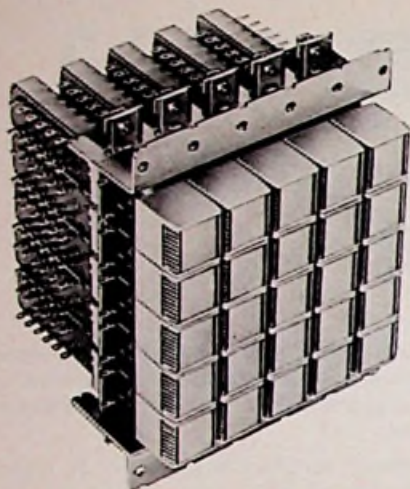
Adres .....

Tel. ....

\* Deze aanbieding is geldig tot 31 maart 1973

# RUDOLF SCHADOW K. G.

Professionele druktoetsschakelaars serie C/CL.



**Toetsenstroken:**  
afstand 17,5 mm  
afstand 22,5 mm

max. 15 toetsen  
max. 12 toetsen

**Toetsentableaux**  
afstand 17,5 mm  
afstand 22,5 mm

max. 10 rijen van 15 toetsen  
max. 10 rijen van 12 toetsen.

**Kontaktbèzetting:**

min. 2u; max. 11u + 1a per toets.

**Netschakelaars**

250 V 6 A. (6 types)

**Mechanieken:** onderling lossend, druktoetsen, impuls-  
toetsen, vergrendeling tegen indrukken van meerdere  
toetsen tegelijk, electromagnetische lossing.

**Tableauschakelaar**  
4T 5 x CL 17,5 CRB 4u TGr.

**Elektrische gegevens:**  
Spanning max. 1000 V  
Stroom max. 2 A, cos = 1  
Belasting max. 100 W ~  
max. 50 W -

## TECHNISCH BUREAU UYLENBURG

Haarlem, Postbus 176, Iordensstraat 62. Tel. 023-315 709.

### VERSTERKER BOUWPAKKET

EEN SLIMME STEREO-VERSTERKER  
MET EEN SLIM VERMOGEN

**EN ALLES D'R OP EN D'R AN:**

EEN ONTWERP VOOR SLIMME MENSEN  
VOOR DE UNIEKE PRIJS VAN f 260,—  
ZONDER VU-METER f 240,—

### 'DE SLIMMERIK'

(SLIM INSTELBAAR  
TUSSEN 10 EN 40 WATT NOMINAAL)

- \* 3 INGANGEN (dyn. - tuner - rec.)
  - \* VU-METER - BEDRUKT VOORFRONT
  - \* TOONREGELING:  $\pm 18$  dB
  - \* VERVORMING KLEINER DAN 1% BIJ  
VOLLE UITSTURING (2 x 40 WATT)
  - \* UITVOERIGE BOUWBESCHRIJVING  
(geen kast)
- MET ZWAARDERE TRAF0 EN CEL EVENT.  
OP TE VOEREN TOT 2 x 55 WATT.

**HOBBY**  
**Electronica**

**KLAAS REICHARDT**

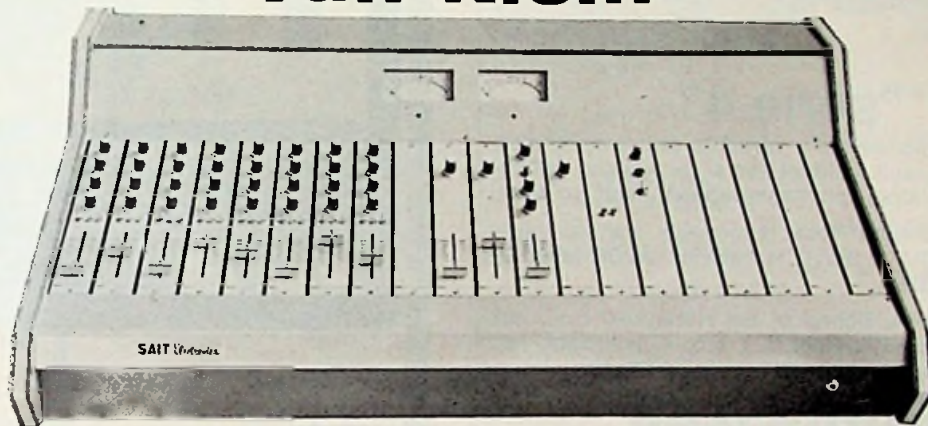
Verzending alleen onder rembours.

**ALLES voor de electronicaman**  
**BOSCHSTRAAT 24 - B R E D A**  
**TELEFOON 01600 - 3 18 66**

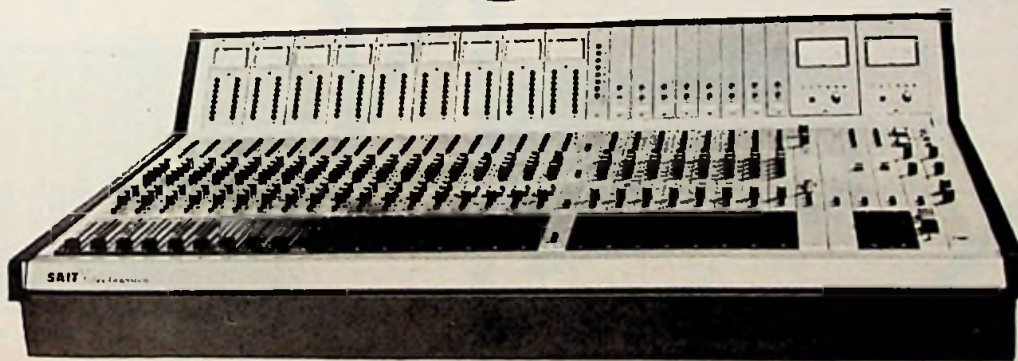


**sait sound mixers**

**van klein**



**tot groot**

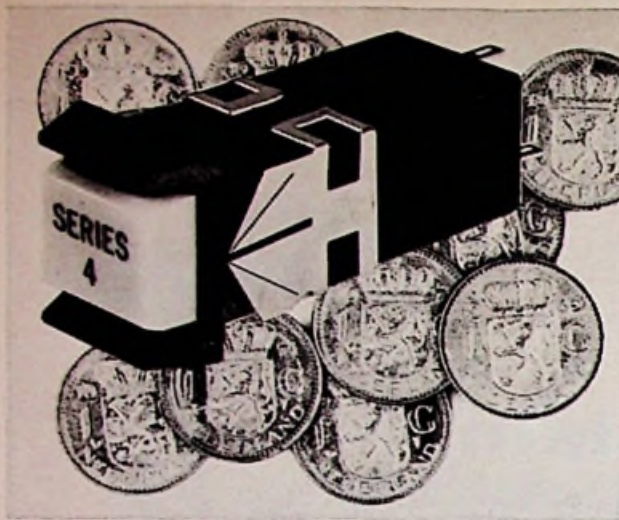


**EN NOG GROTER**

**SAIT ELECTRONICS NEDERLAND**

strevelsweg 700/507 rotterdam tel: 010-814644/814841





## "serie 4"

Een volledige nieuwe serie verlichte drukknopschakelaars van Honeywell. Voldoet aan al uw wensen wat betreft contactwerking, schakelvermogen, kleur en tekst.

Zelfs een „verborgen” tekst is mogelijk. Een complete eenheid met MICRO SWITCH kwaliteit **VOOR MINDER DAN TIEN GULDEN.**

Vraag om serie 4. Schrijf of bel Honeywell b.v., afd. MICRO SWITCH, Rijswijkstraat 175, Amsterdam, tel.: 020 - 15.68.15, toestel 220 / 221.

# Honeywell

## Door en door perfecte doorgemetaliseerde gedrukte schakelingen door wie . . . . door Varel print-service!

2x24 uren service voor proefprints op gometaliseerd papier. België. Wij kunnen niet anders zeggen dan . . . laat VAREL het eens voor u doen. Voor printed circuits en perfectie tot in details. Gedrukte schakelingen op alle gebruikelijke



basismaterialen. Alle oppervlaktebehandelingen. Wij voorzien een gometaliseerde schakeling van een testontwerp met scherpe kwaliteitscontrole.

Varel print-service Tel.: 04754-2073.

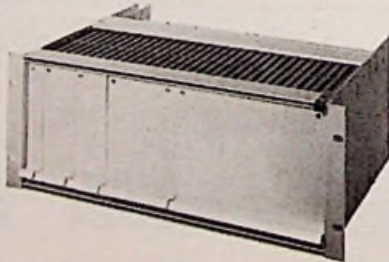


## Varel voor goed print contact

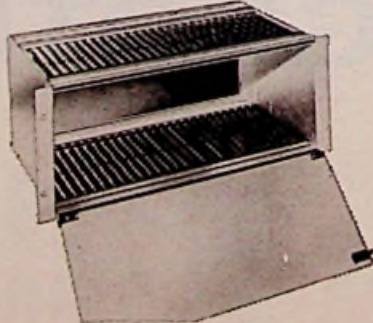
Ons RAPA printrelais programma is uitgebreid met een nieuwe serie miniatur-relais. Bijzonder geschikt voor meet- en regeltechniek en de industriële elektronica. Uit voorraad Echt: 1,2 of 4 schakelcontacten voor gedrukte schakelingen). Bel even voor nadere informatie: 04754-2094.

# varel

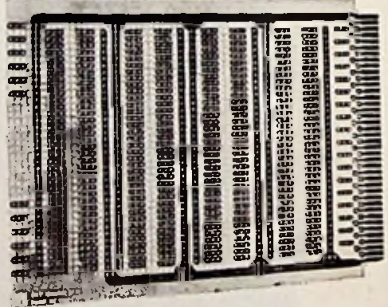
Varel n.v., Weldestraat 10, Echt  
Tel. 04754-2094. Telefax 58271 Holland



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



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




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

**VERO Standaard P. C. Boards**

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

Diverse aansluitpannen.



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

vero

**electronic packaging specialists**

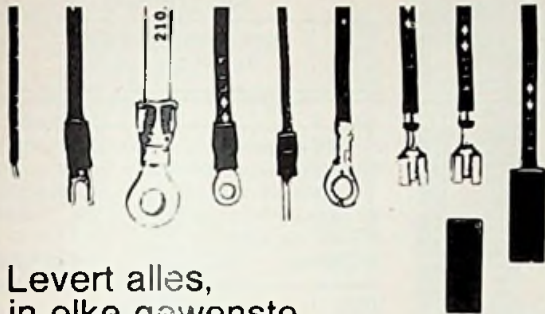
# MULDER-HARDENBERG

Westerhoutpark 1A - HAARLEM, tel. 023 - 319184 ● Telex 41431 ● Postbus 3059

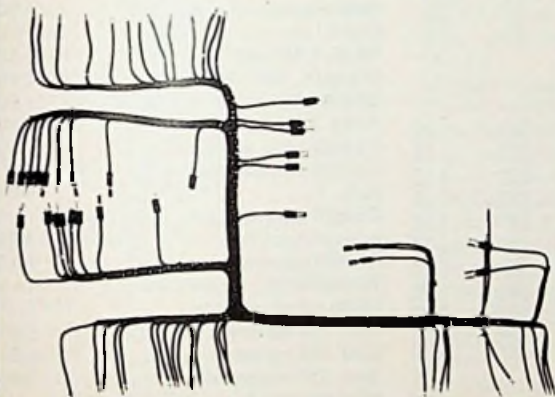
# si-lectron

## kabelconfectie

voor de electro-technische afdeling



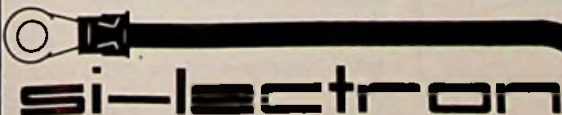
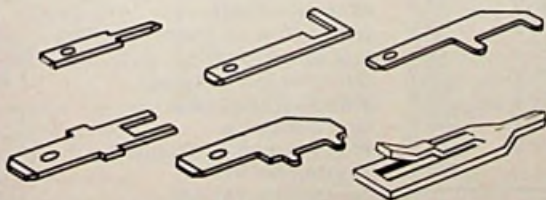
Levert alles,  
in elke gewenste  
uitvoering met of zonder  
toelevering van materiaal.



Door onze ruime ervaring in  
klemtechniek, pre-fab bedradingen  
etc. kunnen wij u tevens  
kosten-besparende adviezen geven.  
Redenen genoeg om een afspraak  
met ons te maken.

## vlakstekertabs

voor aansluiting op prints, op transformatoren.....  
uit voorraad leverbaar



b.v. Si-lectron  
electro-technische-industrie voor draadproducten  
Akerstraat 69 - terrein Emma  
HOENSBROEK-HOLLAND Tel. 045-211025

# A.G. Electronics

het goedkoopste adres  
van Nederland.

## SCHEERAPPARATEN

Remington Electroblade 26	van f 99,00 voor f 59,00
Philips XTR 7	van f 98,95 voor f 75,00
Philips Turismo XTR 7	van f 108,00 voor f 79,00
Braun 6006	van f 99,50 voor f 69,00
Philips HP1313 90 super	van f 99,00 voor f 65,00

## CARMEN KRULSETS

Carmen 18	van f 94,95 voor f 75,00
Carmen 11	van f 74,95 voor f 59,00

## ELEMENTEN

Goldring G800	van f 110,00 voor f 69,00
Goldring G800E	van f 214,00 voor f 119,00
Goldring G800 Super E	van f 300,00 voor f 169,00

ADC550XE	van f 114,00 voor f 89,00
ADC220XE	van f 85,50 voor f 59,00
Stanton 500A	van f 114,00 voor f 69,00
Stanton 500AA	van f 142,50 voor f 79,00
Philips GP400	van f 108,00 voor f 69,00

## BOUWKIST

ITT Schaub Lorenz 4-weg systeem	van f 299,00 voor f 149,00
---------------------------------	----------------------------

## TANER VERSTERKERS

Extra aanbieding voor de feestdagen  
Teleton TSF60 2x 20 watt met FM-MG-LG-  
dubbele speakeraansluiting - muting-Loud-  
ness filters - speciale vormgeving  
van f 698,00 voor f 550,00

Het hele Heco programma in voorraad met  
interessante decemberkortingen.

Op alle Dualapparatuur: 25% korting

Exclusieve dealer van Harman Kardon.

**A. G. ELECTRONICS**  
Pres. Steynstraat 6-8-10  
Amsterdam  
Tel. 928783.

1 JAAR GARANTIE - 24 UURS SERVICEDIENST  
DONDERDAG KOOP- EN DEMONSTRATIEAVOND TOT 9.30  
UUR.

# RADIO LENZEN

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

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen wordt geretourneerd. Onze prijzen

zijn incl. BTW. Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.  
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden

Bij afname van tien stuks of meer van het zelfde artikel  
10% KORTING

**GEEN POSTORDERS  
BENEDEN f 35,-**

AZ41	13,50	ECF201	15,75	EH90	13,20
DY51	14,40	ECF801	15,60	EK90	13,20
DY902	14,90	ECH3	18,25	6BE6	13,20
EA9B1	12,80	ECH42	15,50	EL3	14,80
EABCB0	14,25	ECH81	13,50	EL34	18,00
EAF801	16,75	ECH83	14,25	EL81	14,85
EB701	12,85	ECH84	14,25	EL82	14,20
EBC90	13,35	ECH200	14,35	EL83	14,20
EBC91	13,10	ECL80	13,85	EL84	13,50
EBF80	13,75	ECL82	14,80	EL86	14,90
EBF99	13,50	ECL83	14,85	EL90	13,50
EBL1	18,00	ECL85	14,60	6AQ5	13,50
ELB21	14,85	ECL86	14,60	EL95	13,50
EC86	16,35	ECL113	18,25	EL504	17,00
EC88	15,75	EF41	14,20	EL508	17,00
EC97	13,10	EF42	14,85	EL509	17,25
EC98	14,00	EF80	13,50	ELB0	17,00
EC982	13,50	EF85	13,50	EM4	16,75
EC983	13,50	EF86	13,50	EM11	15,00
EC984	14,20	EF89	13,20	EM72	16,00
EC985	13,50	EF93	13,50	EM80	14,00
EC986	17,75	6BA6	13,20	EM84	14,20
EC988	16,00	EF94	13,20	EV51	14,20
EC989	15,00	6AU6	13,20	EV80	12,85
ECF80	14,20	EF95	13,20	EY81	13,10
ECF82	18,00	6AK5	15,75	EY82	13,10
ECF86	14,20	EF183	14,85	EY83	13,80
ECF90	16,75	EF184	14,85	EY84	13,50

EY85-87	13,85	PCL82	14,60	PY500	17,75
EY88	13,85	PCL84	15,00	UA8CB0	13,85
EZ41	13,85	PCL85	14,60	UBC01	12,75
EZ80	12,60	PCL86	14,60	UBF80	13,20
EZ81	13,90	PCL200	17,75	UBF89	13,50
EZ90	12,80	PD500	112,75	UBL21	17,50
GY501	16,25	PFL200	15,50	UC92	13,10
PABC80	14,00	PF83	14,60	UCC85	13,40
PC86	15,35	PL36	15,75	UCH81	14,00
PC88	15,75	PL81	14,85	UCL82	14,60
PC92	13,00	PL82	14,20	UFB0	15,75
PC93	16,50	PL83	14,20	UFB5	13,40
PC97	15,25	PL84	13,50	ULB4	13,50
PC990	15,50	PL85	14,10	UM80	13,50
PC94	14,20	PL504	17,00	UY1N	14,20
PC95	13,50	PL508	17,00	UV42	12,70
PC98	16,00	PL509	13,75	UY82	12,85
PCC103	16,00	PL519	14,75	UY85	12,80
PCF80	14,20	PL602	15,75	UY89	12,60
PCF82	14,85	PL805	15,00	5U4	13,85
PCF86	14,25	PLL80	16,25	6X6	17,15
PCF200	16,00	PR184	14,20	6X50T	13,10
PCF201	15,00	PY81	13,10	5Y3	12,25
PCF802	14,80	PY82	12,85	6X7	12,05
PCF803	14,50	PY83	13,50	6BB	12,05
PCH200	14,35	PY88	14,00	6V6	13,25

## TRANSISTOREN

AAV22	1 0,50	AC188	1 1,90	AFZ39	1 2,85
AAZ15	1 1,45	2AC188	1 3,10	AFV15	1 0,95
AC107	1 1,20	AD126	1 2,50	BA100	1 1,60
AC117	1 2,20	2AD149	1 7,85	BA101	1 1,50
AC125	1 1,30	AD181	1 2,25	BA114	1 1,86
AC128	1 1,30	AD181/182	1 6,80	BA117	1 0,80
AC127	1 1,80	AD182	1 3,20	BAV95	1 0,80
AC127/128	1 3,40	2AD182	1 6,40	BC107	1 1,20
AC127/132	1 3,40	AF108	1 2,80	BC108	1 1,20
AC128	1 1,80	AF109	1 2,80	BC109	1 1,20
2AC128	1 3,40	AF114	1 2,80	BC129	1 0,95
AC131	1 1,50	AF116	1 2,80	BC146	1 2,85
AC132	1 1,80	AF118	1 2,80	BC147	1 1,50
AC151	1 1,20	AF121	1 2,50	BC148	1 1,50
AC152	1 1,80	AF124	1 2,10	BC149	1 1,50
AC172	1 1,80	AF125	1 2,10	BC157	1 1,20
AC175	1 2,20	AF126	1 1,80	BC158	1 1,20
AC178	1 0,95	AF127	1 1,70	BC159	1 1,35
AC179	1 0,95	AF138	1 1,50	BC187	1 1,50
AC187	1 1,80	AF139	1 2,25	BC177	1 2,80
AC187/188	1 3,20	AF186	1 2,80	BC178	1 1,75

Het is voor u veel voordeliger uw aankopen zelf te halen, terwijl u dan ook alle door ons gevoerde artikelen zelf kunt zien.

## BEELDBUIZEN

A65-11W f 142,50 A47-26W =  
A61-120W f 115,00 A47-25W f 60,00  
A59-22W = A30-10W f 34,50  
A59-120W f 110,00 WX5369 41 cm f 49,50

Nu goedkoop kleur experimenteren

28 cm-90° kleur beeldbuis f 79,50

48 cm-90° kleur beeldbuis f 60,00

Speciale aanbieding

56 cm-90° kleurenbeeldbuis f 275,00

IC's spanningstabilisator voor

15 V 100 mA met behulp van

grotere transistor b.v. AD162 te

veranderen voor 1 A f 11,25

SN7401, speciale prijs f 1,85

TAA141 f 4,10 TAA320 f 4,20

TAA263 f 6,50 TAA420 f 6,50

TAA293 f 6,70 TAA550 f 8,75

TAA300 f 6,75 TAA640 f 17,25

TAA310 f 6,75

**Nieuw!**

Kleurenbeeldbuis

A66 - 120X f 590,00

## SILICIUM-ZENERDIODEN

1/4 W	f 1,00	1 W	f 1,25	10 W	f 1,75
1,8 V	8,2 V	3,9 V	27 V		3,5 V
2,7 V	10 V	4,3 V	30 V		3,9 V
	3 V	11 V	4,7 V		5,6 V
	3,6 V	12 V	5,1 V		8,2 V
	3,9 V	13 V	5,6 V		15 V
	4 V	15 V	11 V		68 V
	4,3 V	16 V	13 V		82 V
	4,7 V	18 V	16 V		100 V
	5 V	20 V	22 V		110 V
	6,8 V	22 V			120 V
	7 V	24 V			130 V
	8 V				160 V
					180 V
					200 V

## VLEIGTUIGRADIO MG + AM/VHF f 59,50

AEG thyristor 400 V, 8 A f 5,75

Cijferindicatiebuis, miniatuur-

uitv. 5853 S I.T.T. f 17,50

Transistorvoetjes 3 en 4 p. f 0,10

Nieuw ontvangen grote verscheidenheid

IC's uit 74 TTL-reeks.

TV-camera's vol trans., compl. met aansluitkabels, impedantie trafo en objectieven - voor directe aansluiting op TV monitor, zowel RF als video.  
Netto . . . netto . . . f 645,00

## ANTENNEMATERIAAL

Antennebuizen, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend, 1,50 m f 4,50  
2 m f 6,00  
Rasterantenne 240 Ω f 14,95  
Lopik, kan 4 3 elem. ant. f 17,95  
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,95  
Margon, kan. 35-48 f 39,50  
Sonim, 87-el. kan. 35-48 f 45,00  
Fuba XC391C f 69,50  
Tewea long wing f 89,50  
Combi-kamerantenne 1e + 2e net f 12,95  
Combi antenne, kan. 4 + 27 met scheidingsfilter f 32,50  
Combi-antenne kan. 6-47 f 24,50  
FM-DIPOOL, zware uitv. f 5,50  
idem rond gebogen f 7,50  
3-el. FM-antenne f 12,95  
5-el. FM-antenne f 24,50  
8-el. FM-antenne f 44,50  
Weerbestendig LINTLIJN 240 Ω, per meter f 0,15  
Stolle buiskabel, per 100 meter f 15,00  
Schuimkabel per meter f 0,35  
per 100 meter f 25,00  
Coax kabel, 60 Ω, per meter f 0,50  
per 100 meter f 40,00  
Coax kabel verzilverd P.M. f 0,75  
BERLINERS v. TV-lint 100 st. f 3,50  
Roka's voor buiskabel, 100 st. f 3,50  
Muurbeugels per paar f 6,00  
Schoorsteenbeugels per set f 12,50  
Afspanners hout, steen en mast, enkel, per stuk f 0,75  
dubbel, per stuk f 1,50  
Antennewissels voor VHF en UHF, 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter f 12,50  
dito voor 300 Ω kabel f 12,50  
Materiaal voor CAS.  
Universeelplug f 1,50  
Plug passend op Siemens f 1,75  
Toestelfilter VHF f 3,00  
Toestelfilter FM-AM f 5,00  
Coaxkabel, soepel, per meter f 0,50  
Volautomatische antenne roteren, merk CDE f 139,50  
kabel hiervoor 4-aderig, per meter f 0,60  
Schrader versterk. kan. 35-48 f 89,50  
Schader versterker elektronisch afstembaar f 145,00  
Stolle, kan. 35-48 f 74,50  
2 app. breedb. verst. + voed. f 29,50  
Philips br.b. 40-860 Mc+voed. f 45,00

# RADIO LENSSEN

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

## RECORDERBAND

- 15 cm LP 260 m Agfa f 4,50
- 18 cm N 360 m f 6,50
- 18 cm LP 540 m f 9,75
- 18 cm DP 720 m f 12,50
- 18 cm triple play, 1050 f 16,50
- Cassettebanden Japans Fabrikaat
- 60 min f 2,95 - 3 voor f 8,50
- 90 min f 4,50 - 3 voor f 12,00
- 120 min f 6,50 - 3 voor f 15,00
- IDEM AGFA
- 60 min f 3,95 - 3 voor f 10,00
- 90 min f 5,75 - 3 voor f 15,00
- 120 min f 7,75 - 3 voor f 18,00

Fotogevoelig printmateriaal met ontwikkelaar 10 x 15 cm f 3,50  
Etsmiddel ferrichloride f 2,25

- Spuutbussen
- Fotolak, per bus f 6,75
- Ontwikkelaar voor 1 liter f 1,00
- Soldeerlak f 2,95
- Contactspray, per bus f 2,95
- idem groot f 4,95
- Koperfolieplaat, 2 mm dik, ca 9 x 38 cm per strip f 0,75
- per plaat afm. 27 x 43 cm, dik 1,5 mm f 4,75
- Gaatjes plaat, steek 2,54, 50 x 9,5 cm f 8,50
- Met 19 banen 50 x 9,5 cm f 12,50
- Laagspanningstrafo's
- 2 x 12 V, 1 A f 11,50
- 2 x 6,3 V + 2 x 24 V, 3 A f 24,50
- 20 V, 15 A f 29,50

- Philips voedingstrafo's 2 x 280 V - 125 MA div. gloeispanning f 9,75
- Kleine radiovoeding 240 V, 60 mA f 6,50
- Autotrafo 127 - 220 V 300 W f 9,75

## GELIJKRICHTCELLEN

- Plaatcel 25 V, 1,5 A f 2,75
- Viakcel B250C85 f 3,00
- B40C500 f 1,75
- B40C1400 Silicium f 2,75
- B40C2200 f 3,75
- B40C5000 f 7,50
- 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
- Flitselco's 200 µF, 500 V f 2,75
- Laagsp. elco's 7200 µF, 40 V f 4,75

## RELAIS

- Div. typen Siemens kamrelais f 4,75
- Voetjes hiervoor f 1,40
- ITT relais 300 Ω 6 x W f 4,75
- Voetjes hiervoor f 2,75
- Siemens minipolrelais f 4,75
- Siemens thermorelais f 0,75
- Siemens keilrelais f 6,50
- Siemens polaire relais f 1,75
- Siemens schakelrelais, zware contacten, 220 V - 10 A f 4,75
- Wisselspanningrelais 24 V of 220 V f 4,75
- Rekenmachinerelais 24 V 1 x W, 10 stuks voor f 2,00

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.

## DIVERSEN

- Midden frequent strip voor F.M. compleet met decoder op strip f 29,50
- Miniatuur motortjes Philips 220 V 8 omwentelingen per min. f 4,75
- 250 omwentelingen per min. f 3,75
- Tokai 2 snelheden bandrecorder motor 110 V f 12,50
- Trafo hiervoor f 7,50
- Eindtrap voor koptelefoon 150 mW f 9,75
- 3 W eindtrap f 11,50
- 10 W Balans eindtrap f 19,50
- Chrome draaipoten voor TV of radio f 29,50
- Op wielen f 39,50
- Uitschuifbare antennes 5-delig - 35 cm totaal f 0,50
- Printconnectors steek 5 mm, dubbele rijcontacten 34 totaal voor 2-zijdig printplaat f 2,50
- Telefoonkiesschijven per stuk f 3,00
- Reed switches met spoeltjes 14-24 V f 4,75
- Kristallen voor de 27 MC band diverse kanalen f 8,00
- Orgelklavieren 4 octaaf Ct/mC f 79,50
- Orgelpedalen 13 tonig geheel metaal frame f 59,50
- Transistor stereo decoder f 15,00
- 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 koptelefoons f 12,00
- Spec.aanb.univers.meter 10 KΩ/V f 28,50
- Kaise type 120 f 65,00
- Kaise type 140 f 50,00
- Kaise type 160 f 115,00
- Hansen FN f 115,00
- Hansen SMT f 115,00
- Hansen S100TR f 160,00
- Hansen transistor tester ZQM2 f 91,00
- ITT luidspreker, inbouwset, 25 Watt piek., 4 speakers + filter, type LSW 180 f 99,50
- Lenco B 55 platenspeler op voet met kap en element f 195,00
- Lenco L75 platenspeler op voet met kap zonder element f 285,00
- Lenco L85 Goldring 801 elem. met voet en kap f 495,00
- Magneto dyn. pickup.elem. Jap. fabr. f 29,50
- Lenco M94 f 39,50
- Roselson drukkamer luidspr. 8 inch f 27,50
- 5 inch f 17,50
- Philips cassette recorder met radio MG-LG-FM f 325,00
- Dual inbquwchassis 1218 met shure elem. M 91 f 329,50
- Indicator meters stereo f 9,75
- Mono f 6,50
- Adapters 6/12V f 39,50
- 12/6V f 29,50
- Signal tracer transistor f 65,00
- Icing Craft Portable MG+FM+luchtvaartbanden
- Politieband voor batt. en lichtnet f 79,50
- Philips wisselaar GC036 met keramisch element voorzien van diamantnaald f 74,50

Intel cassette recorder voor batt.- en lichtnet f 89,50

## TV-MATERIAAL

- 1923, 2023 en 2123 chassis, sloop voor de onderdelen, per stuk f 20,00
- Afbuigspoelen 110° Telefunken kleine uitvoering f 9,75
- Philips grote uitv. f 12,50
- Hopt converter tuners f 24,75
- Hopt buizentuners UHF f 9,75
- Philips VHF-transistor k.k. f 24,75
- NSF VHF/UHF Combi k.k. f 29,50
- Philips Combi k.k. m. 1 Knop afst. f 34,50
- Hopt transistor k.k. T.K. 1 f 9,75
- 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
- Stereokoptelefoons 2 x 8 Ω f 12,95
- dito, met vol.reg f 22,50
- Sennheiser HD 414 2 x 2000 Ω f 54,50

## GROTE SORTERING TELEFUNKEN BANDRECORDERS

- met band zonder mic
- M501 deLuxe 4 sporen f 195,00
- Berolina 4 sporen f 295,00
- M203 studio 4 f 385,00
- Mecca autostereocassettespeler compl. m. luidsprekers f 285,00
- Losse pick-up arm Lenco B55 f 39,50
- Idem Lenco L75 f 69,50
- TL-buisjes voor caravan 12 V f 34,50
- Korting tuner T600 f 249,50
- Korting versterk. V500 f 239,50

Rhodex bandrecorder goedkope uitv. 1 snelheid f 119,50  
Grundig portable radio Eliteboy f 195,00

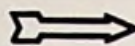
## BLAUPUNKT AUTORADIO'S

- Bremen KG-MG-LG f 139,50
- Essen MG-KG-LG-FM f 225,00
- Koblentz - voorkeurstoetsen f 235,00
- Dordtmund de Luxe met voorkeurstoetsen f 285,00
- Hildesheim MG-LG f 119,50
- Mannheim MG-FM f 159,50
- Ludwigshafen f 159,50
- Regensburg f 235,00
- Frankfurt f 295,00
- Coburg f 345,00
- Universeel inbouwset voor deze typen f 9,75
- Reela autoradio 6 of 12 V f 59,50
- Autoradio met voorkeurstoetsen MG 12 V compl. m. Luidspr. f 89,50
- Voor de 27 Mc amateur Pony's 1,5 W 2 kan. compl. m. 1 kristal per stuk f 239,50
- 23 kan. 8 W trancievers p. stuk f 529,50
- Ground plane antennes f 79,50
- Voeding app. 6-9-12 V, 1 A f 49,50

Speciale aanbieding  
Philips 8W TL-buisjes compl. voor 6 V. 2 in serie op 12 V te gebruiken. Met ompool beveiliging. Per stuk f 17,50

# ALL - WAVE

## SUPERMARKT VOOR



Postorders Postbus 79 - Delft  
tel. 015 - 13 20 00 - giro 251 797  
Bankrelatie:  
Ned. Credietbank Delft

radio onderdelen  
service artikelen

Transistoren	
2N3055	f 2,95
2N1711	f 0,80
2N1613	f 1,05
2N2905A	f 1,35

Set compl. eindtransistoren	
2N4908 - 2N3055G	
130 Watt - 10 Amp.	f 121,00

Lin. IC	
709 C DIL	f 2,00
709 C TO5	f 2,00
741 C DIL	f 2,25
741 C TO5	f 2,25
TBA 120	f 3,00

THYRISTOR	
Thyristor, Texas Instr. in schroefhuis, met moer en isolatiemateriaal.	
400 Volt 6 Amp. eff.	
ALL-WAVE Prijs	f 6,95

ORGELBOUWERS OPGELET	
Orgeldeler SAJ 110	
ALL-WAVE prijs	f 8,95



TTL integrated circuits TEXAS INSTRUMENTS			
type	ex BTW	incl. BTW	
SN 7400 N	1,58	1,80	
SN 7401 N	1,58	1,80	
SN 7402 N	1,58	1,80	
SN 7403 N	1,58	1,80	
SN 7404 N	2,21	2,52	
SN 7405 N	2,21	2,52	
SN 7406 N	4,28	4,87	
SN 7407 N	4,28	4,87	
SN 7408 N	2,07	2,36	
SN 7409 N	2,07	2,36	
SN 7410 N	1,58	1,80	
SN 7413 N	4,28	4,87	
SN 7416 N	3,15	3,59	
SN 7417 N	3,15	3,59	
SN 7420 N	1,58	1,80	
SN 7423 N	2,38	2,71	
SN 7425 N	2,39	2,72	
SN 7426 N	2,39	2,72	
SN 7427 N	2,39	2,72	
SN 7428 N	3,24	3,69	
SN 7430 N	1,58	1,80	
SN 7432 N	2,39	2,72	
SN 7437 N	3,06	3,49	
SN 7438 N	3,06	3,49	
SN 7440 N	1,98	2,26	
SN 7442 N	8,10	9,23	
SN 7443 N	8,55	9,75	
SN 7444 N	8,55	9,75	
SN 7445 N	15,30	17,44	
SN 7446 N	12,96	14,79	
SN 7447 AN	9,45	10,77	
SN 7448 N	12,96	14,77	
SN 7450 N	1,58	1,80	
SN 7451 N	1,58	1,80	
SN 7453 N	1,58	1,80	
SN 7454 N	1,58	1,80	
SN 7460 N	1,58	1,80	
SN 7470 N	3,45	3,93	
SN 7472 N	2,43	2,77	
SN 7473 N	3,87	4,41	
SN 7474 N	3,38	3,85	
SN 7475 N	5,58	6,36	
SN 7476 N	4,14	4,72	
SN 7480 N	4,95	5,64	
SN 7481 N	9,00	10,26	
SN 7482 N	7,20	8,21	
SN 7483 N	10,13	11,55	
SN 7484 N	9,68	11,04	
SN 7485 N	14,85	16,93	
SN 7486 N	2,79	3,18	
SN 7489 N	46,00	52,44	

type	ex BTW	incl. BTW
SN 7490 N	5,85	6,67
SN 7491 AN	8,91	10,16
SN 7492 N	5,85	6,67
SN 7493 N	5,85	6,67
SN 7494 N	8,10	9,23
SN 7495 N	6,35	7,24
SN 7496 N	10,35	11,80
SN 7497 N	29,25	33,35
SN 74100 N	11,81	13,46
SN 74104 N	5,58	6,36
SN 74105 N	5,58	6,36
SN 74107 N	5,58	6,36
SN 74110 N	5,67	6,46
SN 74111 N	9,72	11,08
SN 74118 N	10,58	12,06
SN 74119 N	13,73	16,65
SN 74121 N	4,45	5,08
SN 74122 N	5,98	6,82
SN 74123 N	11,95	13,62
SN 74132 N	8,19	9,34
SN 74141 AN	8,51	9,70
SN 74145 N	12,81	14,60
SN 74150 N	16,20	18,47
SN 74151 N	7,65	8,72
SN 74153 N	6,75	7,70
SN 74154 N	14,40	16,42
SN 74155 N	7,65	8,72
SN 74156 N	7,65	8,72
SN 74157 N	9,00	10,26
SN 74160 N	13,60	15,50
SN 74161 N	13,60	15,50
SN 74162 N	13,60	15,50
SN 74163 N	13,60	15,50
SN 74164 N	16,56	18,88
SN 74165 N	16,56	18,88
SN 74166 N	16,56	18,88
SN 74167 N	26,45	30,15
SN 74170 N	18,81	21,44
SN 74174 N	13,05	14,88
SN 74175 N	9,90	11,29
SN 74176 N	15,30	17,44
SN 74177 N	15,30	17,44
SN 74180 N	11,38	12,97
SN 74181 N	33,75	38,48
SN 74182 N	9,45	10,77
SN 74184 N	23,44	26,72
SN 74185 AN	23,44	26,72
SN 74190 N	14,40	16,42
SN 74191 N	14,40	16,42
SN 74192 N	15,75	17,96
SN 74193 N	15,75	17,96
SN 74194 N	15,19	17,32
SN 74195 N	15,19	17,32

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 100,00 f 4,50 verzend- en administratiekosten.



BU 111 nu f 8,95



2N3055 nu f 2,95

Bij aantallen en hawk prijzen even bellen  
015 - 13 20 00  
Hr. J.W.R.A. PASMAN

Alle TV en Radiobuizen Haltron en Ultron tegen concurrerende prijzen.

HAWK ZELFBOUW-  
VERSTERKER



voor prijzen en levertijd bellen

AB. Schuifpotm. met metaal afgewerkte knop

Schuiflengte: 58 mm.  
In de waarden van:  
1 K - 1 M lin. en log.

Mono f 4,00  
Stereo f 6,00



Alle postorders eventueel onder rembours of vooruitbetaling per giro.

Orders onder de f 100,00, administratie- en verzendkosten f 4,50 extra.

all-wave

delft / voldersgracht 16-17-18 / tel. 3 20 00  
delft / oude langedijk 13 / telefoon 13 20 00

Uw orders worden met de meeste spoed en de uiterste zorgvuldigheid uitgevoerd.

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. Telefoon 015 - 13 20 00  
LET OP DE ZEER LAGE PRIJZEN

# EGEL ELEKTRONICS-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 25,00 tot en met f 160,00  
**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 89,00  
 Voedingen voor bovenstaande versterkers:  
 PZ5, 30 V, 1,5 A, niet gestab. f 39,50  
 PZ6, 35 V, 1,5 A, wel gestab. f 69,50  
**SINCLAIR PROJECT 60 STEREO FM TUNER.** De eerste stereo FM-tuner in de wereld, waarin het phase-lock systeem wordt gebruikt. Varicap afstemming. Zeer goede kwaliteit. Een project 60 module f 199,50  
**PAS NIEUW IN NEDERLAND**  
**Sinclair Super IC12.** High fidelity monolithic Integrated Circuit. 6 watt Amplifier. Compleet met print f 22,50

## DIVERSEN:

**Portofoon nikkelcadmium accumulatoren.** 12 volt 0,225 Ah. afm. 13 x 5,5 x 1,5 cm f 12,50  
 Deze accumulatoren komen uit dump-apparatuur, wordt dus niet gegarandeerd of geruild.  
**220 volt wasmachine programmer unit** met zeer veel schakelmogelijkheden, per stuk f 9,75  
 Per 10 stuks f 75,00  
**Transistor stereo mixer „MIKE** BST MM 3" 2 kanaal stereo of 4 kanaals mono met 2 signaal indicatie meters f 115,00  
**Dyn. microfoon element** van zeer bekend Duits fabrikaat f 7,50  
 „SEL" 10,7 Mc. Kristal-filter, met 6 ingebouwde kristallen. Met schema, voor slechts f 19,75

## FERRIET MATERIAAL

**SIEMENS POTKERN A 7901**  
 Zonder luchtspleet. Hoog 25 mm Ø 40 mm. compl. met wikkellichaam f 4,75  
**SIEMENS E kern.**  
 40 x 45 x 15 mm zonder luchtspleet. Compl. met wikkellichaam f 4,75  
**SIEMENS E kern.**  
 7 x 25 x 28 mm zonder luchtspleet f 1,75

## PHILIPS potkern, geheel compleet, 25 mm Ø, hoog 15 mm

f 2,50  
 Ferriet H.F. kralen f 0,40  
 Potkern 42 mm Ø, hoog 30 mm f 4,00

## UREN TELLERS

220 V afm. 9 x 8 x 6 cm f 15,00  
**Wij gaan door met onze speciale aanbidding 2N3055**  
 1e keus origineel gestempeld. per stuk f 3,50  
**TUCHEL-pluggen.** 16 polig, compl. per stuk f 2,75  
**R.A.F.-vliegeniers-zakkompas,** plat model f 4,50  
**Zelftappende kruiskopschroeven,** Ø 2 mm, lang 10 mm, per 100 stuks f 0,75  
 per 10 000 stuks f 20,00  
**Mu-metalen kastjes,** zeer goede afm. 9,5 x 7 x 8 cm f 22,50  
 Voor de hobbyisten.  
**Spuitbusjes** voor het fotogevoelig maken van printplaat. Foto-lak (positief of negatief) f 8,95  
**Ontwikkelaar** (positief of negatief) f 4,95  
**Reinigingsmiddel** f 2,95  
**Soldeerlak** f 2,95  
**Contactspray** grote bus f 4,95  
 Contactspray kleine bus f 2,95  
**Pak ± 250 gram IJzerchloride** f 2,25  
**AEG Thyristor 300 volt 10 Amp.** Philips SGM 120-1 (GM5660) 9 Mc breedband-puls-scoop, met ingebouwde regelbare puls-generator. Zo goed als nieuw. Prijzen vanaf f 375,00

## MOTOREN

**AEG veldplaten batterij motor,** compl. met versterker f 22,50  
**Motortje 12-24 V Dc** met vertragung 1 : 7 met Cluts-Clats relais koppeling. Nieuw in doos f 15,00  
**SIEMENS MOTOREN:**  
 TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15 f 15,00  
 TDM 37 A, 4 V DC 1 : 15 f 17,50  
**DISLER-modelbouwmotoren,** 1,5 - 4 V DC f 2,25  
**Warmte-afleider** voor 2N3055 enz. f 2,75

**Zenerdiodes** in alle spanning, 1 kwaliteit 40 mW, 5% f 1,25  
 „HELITRIM" Trim potentiometer met schroefinstelling. 2 kΩ f 1,75 500 Ω f 1,75

## TELEFOON MATERIAAL

**STADSTELEFOON TOESTELLEN** f 25,00  
**Telefoon omschakelaars** f 8,50  
**4-polige telefoon pluggen** compl. f 4,50  
**Telefoonstappen relais** van f 7,50 tot f 9,50  
**Witte telefoontoestellen** f 30,00  
 Het nieuwste van het nieuwste. Telefoontoestel met druktoetsen in plaats van een kiesschijf f 32,50  
**4 polige telefoonpluggen** compl. met stopcontact wit f 5,50  
**Telefoonkiesschijven** van f 1,50 tot f 4,50  
**Telefoon-stappenrelais** van f 7,50 tot f 9,50  
**Extra telefoonbel** wit f 4,75  
**Extra telefoonbel** zwart f 5,50  
**Kosten tellers** f 12,50

**Telefoonsnoertjes** 4 aderig f 2,50  
**Telefoonkabel** 5 aderig grijs per meter f 0,75  
**Telefoonkabel** 5 aderig soepel zwart per meter f 0,45

## T.V. MATERIAAL:

Het nieuwste van het nieuwste. UHF-VHF Combi T.V. KK. Met de volgende transistoren en diode's w.o. 1 x AF 279 1 x AF 280 1 x AF 239 2 x AF 106 3 x Varicap diode BB 105 A 3 x Varicap diode BB 105 G 8 x BA 182. Pastaan op de meeste ZW. en KL. TV ontvangers. Met soldeer aansluitingen. Deze unieke aanbieding kost f 17,50  
 Wij kunnen U aanbieden voor een speciale prijs. Een transistor TV KK met kanaal voor UHF. Deze Kanaal kiezer is bruikbaar voor de meeste draagbare TV. per stuk f 9,75  
 per 10 stuks f 75,00  
 De bijpassende UHF tuner f 12,75  
**Electronische PHILIPS UHF-VHF combi TV-kanaalkiezer** Type ECL 1004. Voor iedere band een afzonderlijke print. 3 printen. Met de transistoren 1 x BF180 1 x BF181 2 x BF196 1 x BF200 1 x BF195 9 varicaps. Met aansluitschema voor slechts f 15,00  
**LUIDSPREKER BOXEN**  
 15 watt 2 way systeem. Met lichte kastschade. Moderne kleuren. Per stel f 80,00  
 10 watt met lichte kastschade. Per stel f 60,00  
 Er werd aangekocht een partij **RADIO-TOESTELLEN** van een zeer bekend merk, die echter moesten worden gesloopt. Wij bieden u daar het volgende van aan:  
**FM TUNER Mt601.** Bereik 87,5-108 Mc. Transistoren BF235-BF235 en diode 1 x BA124 1 x BA113. Inductieve afstemming. AFC-ingang f 7,50  
**Preomat R6 5 Kanaal instelbare druktoets afstemming** voor varicap tuners enz. met AFC schakelaar f 10,00  
 Zonder potentiometer voor var. afstemming f 10,00  
**STEREO-DECODER IC1201.** Het nieuwste van het nieuwste. Met de IC SN76110 van TEXAS INSTRUMENTS. Geheel compl. met aansluitschema f 22,50  
**STEREODECODER SD601.** Transistoren 3 x BC168AB 1 x AA151 diode's 7 x AA119 f 12,50

Maandag de gehele dag gesloten. Postorders onder rembours, uitsluitend boven de f 25,00.

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

'S MAANDAGS GESLOTEN

## LEVERINGS- EN BETALINGSVOORWAARDEN HOE BETALEN?

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

**B**  
Voortuitbetaling op onze girorekening.

**C**  
Door betaling bij ontvangst aan PTT cq. vervoersdienst. (Verzending onder rembours.)

## HOE BESTELLEN?

1e Door middel van een door ons gefrankeerde GROENE bestelkaart.  
2e Briefkaart of brief.  
3e Telefonisch 070 - 11 20 22.\*

## VERZEND + VERPAKKINGSKOSTEN

Bij de onder A en B genoemde betalingswijzen zijn de verzendkosten (afhankelijk van het gewicht) f 3,- minimaal bij C minimaal f 5,-

## VERZENDING NAAR HET BUITENLAND

Alleen bij voortuitbetaling (intern. postwissel) minimale verzendkosten f 3,30 buitenland ex. B.T.W. en invoerrechten.  
AL ONZE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW.

'S MAANDAGS GESLOTEN

NIEUW TELEFOONNUMMER MET INGANG VAN 30 MAART 1973  
- 469200\* -

ongetest

## HALFGELEIDER ASSORTIMENTEN a f 5,95

ASSORTI-MENT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Inhoud	20TUN-M 50DUS	25TUN-M 50DUG	20TUN-M 10TUN-P 25DUS	20TUN-M 10TUS 25DUG	50DUG 50DUS 20DUZ	25TUN-M 25DUS 1 Tabel	40TUS	35TUN-M	100DUG	75DUS	35 TUP	40 TUN	50 DUZ	10TUN 10TUP 20DUS 20DUZ 20DUG	10TUS 10TUN 25DUS 25DUZ

TUN-M = Transistor Universal NPN Metallgehäuse (z.B. BC107)  
TUN-P = Transistor Universal NPN Plastikgehäuse (z.B. BC237)  
TUP-M = Transistor Universal PNP Metallgehäuse (z.B. BC177)  
TUP-P = Transistor Universal PNP Plastikgehäuse (z.B. BC307)

TUS = Transistor Universal NPN Schalter  
DUS = Diode Universal Silizium  
DUG = Diode Universal Germanium  
DUZ = Diode Universal Zener

## CAPAX ELCO'S

Kap.	Spanning	Prijs
1500	6/8	f 1,50
2000	6/8	f 1,50
5000	6/8	f 2,50
1500	15/18	f 1,75
2000	15/18	f 2,00
4000	15/18	f 2,50
5000	15/18	f 2,75
500	25/30	f 1,25
1000	25/30	f 1,65
2000	25/20	f 2,00
500	30/35	f 1,50
1000	30/35	f 1,95
1500	30/35	f 2,25
5000	30/35	f 4,50
5000	35/40	f 5,25
100	50/60	f 0,70
500	50/60	f 1,75
500	70/80	f 1,95
1000	70/80	f 2,25



A Drukbutton 1x verbreek à	f 1,45
B 1e enkelom	f 2,95
2e dubbelom	f 3,45
3e enkelom-middenstand	f 3,15
4e dubbelom	f 4,15
C Drukbutton 1x maak + 1x breek	f 1,95

## Attentie!

### ZEER SPECIALE AANBIEDING

elektronische tuner  
incl. preomat., VHF,  
UHF  
..... f 59,50




600 meter SNOER  
0,15 mm  
„POPE“ ..... f 15,00



VIN  
Afb. Ø ca. 130 mm - 4  
mm gatmontage met  
Schroefbevesti-  
ging ..... f 1,00

**WIJ ZIJN GESLOTEN VAN  
25 DEC. TOT 2 JAN.**

'S MAANDAGS GESLOTEN



**PU MOTOR**  
110-220 V  
50 Hz ..... f 4,95



**SPECIAL AANBIEDING LIJNUITGANG**  
Type NT5201 voor Kuba TV f 27,50



**„LESA” MONO PU:**  
A Inbouw afm. 185x275 mm  
33/45 toeren 110-220 V ..... f 37,50  
B Idem compleet met voet en plexiglas stofkap ..... f 55,00



**RECORDER TELLERS**  
A 3 cijfers met nulstelling ..... f 4,95  
B Idem ..... f 4,95



**6 TOETS SCHAKELAAR**  
Toetsen - grijs plastic  
4 toetsen 6x wissel (zelfflossend)  
1 toets 2x wissel (niet zelfflossend)  
1 toets 4x wissel (niet zelfflossend) f 3,50



**HEADPHONE RADIO**  
Hoofdtelefoon met ingebouwde MG radio .. f 42,50


**MAAK NU ZELF UW PRINTEN**  
Zie beschrijving in „Na Vijven”



A Positief- Fotolak-Kontakt 20	..... f 9,50
Ontwikkelaar	..... f 0,75
B Schubalux-Fotoset positief	..... f 9,50
C Etsmiddel	..... f 1,50
D Schuba-Chemie-Set	..... f 4,95
E Positief Fotoprint ca 30x30 cm	..... f 9,50
Ontwikkelaar	..... f 0,75



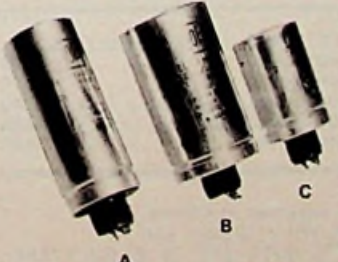
**„ROELSON” L.S. KIT**  
Bestaande uit grote woofer + midden en hoge tonen l.s.  
Frequentiebereik: 40-20.000 Hz  
Nom. bel.: 15 W  
Max. bel.: 35 W  
Imp.: 8 ohm  
f 69,00



**VOEDING**  
110 V  
A 6V wisselspanning 3 A f 2,95  
B 18 V gestabiliseerd 2 A f 15,00  
C 30 V gelijkspanning 2 A f 15,00


**ELCO' MOERBEVESTIGING „ROE”**

Kap	Spanning	Prijs
A 2200 uf	100 V	f 7,50
B 5000 uf	40 V	f 15,25
C 2500 uf	50 V	f 3,50





**SPRINT**  
A Opbouw - 6000 of 8000 toeren  
80 mm Ø ..... f 49,50  
**B TERAO**  
Inbouw 6000 toeren 75 mm Ø  
huis ..... f 39,50  
**C TERAO**  
Opbouw 6000 of 8000 toeren  
70 mm Ø incl. Tacho set  
en verlichting ..... f 39,50  
**D L.A.S.**  
Opbouw meter 8000 toeren  
76x50 mm incl. Tacho set  
en verlichting ..... f 55,00  
**TACHO SET**  
voor A en B ..... f 9,50

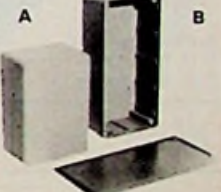
**SPOELVORM + SCHAAL**  
kern 4 mm  
schaal 13 mm  
f 0,95



**BLINKERS**  
A 6 V  
100 ohm ..... f 1,95  
B 6 V  
100 ohm ..... f 1,00




**INSTRUMENT-KASTJES**  
Plastic huis en deksel  
A 73x106x45 mm ..... f 2,95  
B 75x150x47 mm ..... f 3,95




**BANAANSTEEKERS**  
Geel en zwart à ..... f 0,20

**VARCO**  
2 x 470 pf à ..... f 0,95



**PHILIPS (kleur) AFBUIGUNIT AT1027**  
f 45,00



**WIJ ZIJN GESLOTEN VAN 25 DEC. TOT 2 JAN.**

**SPECIAL AANBIEDING**  
1x Dy. voet Demontabel  
1x Ey. voet  
+ kabel ..... samen f 1,50



# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

'S MAANDAGS GESLOTEN



### PRINTEN

1x Radio print  
2x TV print . . . . . Samen f 9,95

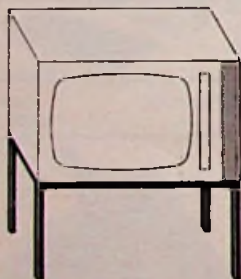
### AUTO LUIDSPREKER IN KAST



zwart of bruin, 3 watt, 8 ohm 2 stuks f 25,00



A Ph. raster trafo . . . . . f 2,95  
B EL 84-uitgang . . . . . f 2,95  
C EL 84-uitgang . . . . . f 2,95

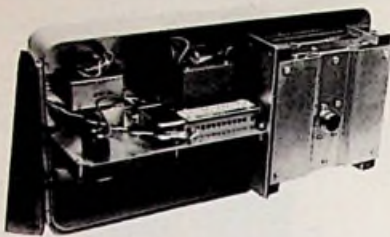


**STALEN ONDERSTEL**  
mat zwart  
afm. Br. 18 cm  
Lengte 70 cm  
Hoogte 32 cm

f 14,50



**SEL MOTOR** 220 V 50 Hz 30 watt  
as lengte 55 mm  
as diam. 5 mm . . . . . f 7,50



Philips 70 watt transistor eindversterker met 100 volt uitgangssysteem voedingspanning 24 volt DC.  
Voor omroepinstallaties, etc. . . . f 325,00

### POVIM EMAILLE DRAAD

Diameter	Lengte	Prijs
0,2	450 m . . . . .	f 4,00
0,3	220 m . . . . .	f 3,80
0,4	120 m . . . . .	f 3,30
0,5	85 m . . . . .	f 3,00
0,6	60 m . . . . .	f 3,00
0,7	45 m . . . . .	f 3,00
0,8	35 m . . . . .	f 3,00
0,9	29 m . . . . .	f 3,00
1	23 m . . . . .	f 3,00
1,2	16 m . . . . .	f 3,00
1,5	10 m . . . . .	f 3,00
1 vertind	16 m . . . . .	f 3,00

### SPECIALE AANBIEDING

1x Dy. voet Demontabel + kabel  
1x Ey. voet samen f 1,50



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

### „FLAT“ CABLE - aders, diverse kleuren.

3-aderig p.m. . . . .	f 0,30
4-aderig p.m. . . . .	f 0,40
8-aderig p.m. . . . .	f 1,00
12-aderig p.m. . . . .	f 2,00
40-aderig p.m. . . . .	f 4,50

### 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 15,00
FM, 4-elem. . . . .	f 17,50
UHF, 15-elem. + H-reflector . . . . .	f 10,00
UHF, 22 elem. + H-reflector . . . . .	f 17,50
Rasterantenne . . . . .	f 14,50

Wisselfilter voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleetscheidingsfilter, per stel . . . . . f 12,50

### 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 60,00

### SOLDEERBOUTEN

ERSA TIP 16 16 W . . . . .	f 28,50
SOLOON 25 W . . . . .	f 17,95
WELLER 25 W . . . . .	f 16,95
ANTEX 15 W . . . . .	f 19,50



AM-FM middenfrequent met IC en keramisch filter, incl. schema . . . f 17,50

### KOPPELFILTERS

„ASTRO“ 2 x UHF B IV + V 75/300 ohm . . . . .	f 14,75
PHILIPS TT 9016-K27 + (BII=III) + BI + UHF spanningsdoorvoer . . . . .	f 29,75
TT 9017-K47 + BIII + (BI + BII) + UHF spanningsdoorvoer . . . . .	f 29,75



**INDUCTOR VELDTELEFOON**  
in houten kast . . . . . f 17,50

**WIJ ZIJN GESLOTEN VAN 25 DEC. TOT 2 JAN.**

'S MAANDAGS GESLOTEN



### LOWÉ HIFI SCHEIDINGS FILTERS

		Max. bel.	Nom. bel.	Imp.	Freq. bereik	Scheid. freq.	prijs
HN 150	2-wegs	15	10	5	50 Hz 20 kHz	1500 Hz	f 15,00
HN 300	2-wegs	30	20	5	30 Hz 25 kHz	1500 Hz	f 20,00
HN 4000	3-wegs	40	30	5	25 Hz 25 kHz	800/3000 Hz	f 29,00
HN 5000	3-wegs	50	35	8	20 Hz 25 kHz	800/3000 Hz	f 34,00



### LUIDSPREKER-KASTJE

Zwart kunststof met antraciet raster.  
 17 x 12 x 5 cm  
 f 7,95

TT 9018-K54 + BIII + (BI + BII) + UHF spanningsdoorvoer. Uitgang 75 ohm. Ingang 75/300 ohm - UHF 75 ohm . . . . . f 29,75

STOLLE KF 2202 Sperfilter tegen kruismodulatie K 27 in uit 75 ohm . . . . . f 11,70

KF 60H Lopik (BI + BII + BIII) + K27 + UHF + spanningsdoorvoer . . . . . f 30,25

KF 60RI BI + BIII + BIV + V + K31 + K44 + spanningsdoorvoer Roermond Genk. Uitgang 75 ohm. Ingangen 75/300 ohm, UHF 75 ohm . . . . . f 37,50

STOLLE TF 61 Scheidingsfilter in 75 ohm: 1 x VHF BI + BIII uit 300 ohm: 1 x UHF BIV + V - 1 x FM BII . . . . . f 15,00

### UHF ANTENNES

STOLLE UHF breedband ant. LC91 91 elementen nieuwste uitvoering, zie cons. gids . . . . . f 77,50



INTERCOM (BABYFOON) Nieuw in doos met 20 meter kabel voor 220 volt - Hoofdpost + nevenpost . . . . . f 27,50

### BEELDBUIZEN Speciale aanbieding = zolang de voorraad strekt =

MW 53-20 . . . . .	f 25,00
MW 43-69 . . . . .	f 25,00
AW 43-20 . . . . .	f 35,00
AW 43-80 . . . . .	f 35,00
AW 43-88 . . . . .	f 45,00
AW 53-80 . . . . .	f 55,00
AW 53-88 . . . . .	f 100,00
AW 59-16 . . . . .	f 99,00
AW 61-88 . . . . .	f 85,00

Div. kleine BB voor portable TV in voorraad. Tegen gunstige prijzen.

### ANTENNE ROTOREN

STOLLE Halfautomaat . . . . .	f 134,50
Volautomaat . . . . .	f 149,50

### NIEUW

STOLLE ant. versterker type TRA3146 3 transistoren. Kanaal 21-62. Versterking 24 dB. Incl. voeding 24 V . . . . . f 89,50

STOLLE PRIMUS 1 ingang K 2-65 of 2 ingangen K 2-12+21-65. Versterking 14 dB. Incl. voeding 14 V . . . . . f 65,50

SCHRADER ant. versterker type RB 45. Elektronisch afstembaar. Versterking 30 dB. Incl. voeding f 195,00

### TINZUIGERS

ERSA SS001 . . . . .	f 47,50
ORYX groot model . . . . .	f 47,50
ORYX mini . . . . .	f 39,50
TPL 60 met verhittingselem. 60 W . . . . .	f 59,50

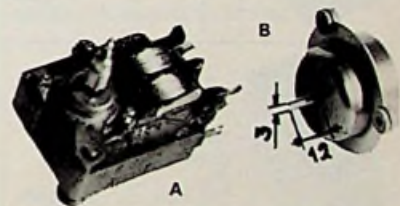
Philips 2-wegs scheidingsfilter (dubbel) 20 watt scheidingsfreq. 1500 Hz - 8 ohm . . . . . f 19,50

### 50 watt Hifi eindversterker.

Technische gegevens: Sinus vermogen: -50 watt, Vervorming DIN 45500: max. 1%, Bandbreedte bij 3 dB: 13H, 20 kHz, Voeding: 60 V, 1,5 A, 7 transistoren . . . . . f 47,50

### AUTO RADIO (Weltklang)

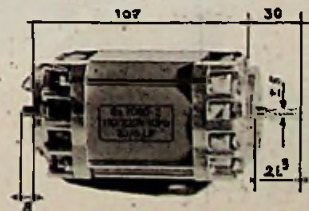
12 V-plus of min-omschakelbaar spraak-, muziekschakelaar. Incl. losse luidspreker. Midden-golf . . . . . f 69,50



A PU motor 110-220 V . . . . . f 6,95  
 B Motor 9 volt . . . . . f 3,95

### Inductiemotor

2800 toeren - 160 watt 110 - 220 volt - 50 Hz . . . . . f 19,50



Dok. Map 4 Amroh . . . . . f 22,50

## WIJ ZIJN GESLOTEN VAN 25 DEC. TOT 2 JAN.

# RADIO-SERVICE

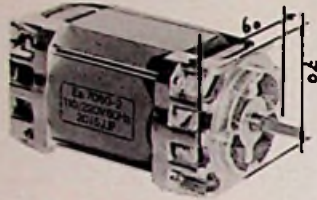
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

'S MAANDAGS GESLOTEN

Idem 110 V - 60 Hz  
Met aansluitgegevens . . . . . f 4,75



**EXTRA SPECIAAL**  
10 watt - 5 ohm  
afm. 31 x 18 x 10 cm  
kleur notenmat

Per st. f 35,00  
2 stuks f 65,00



**LUIDSPREKER  
BOX**



Luidspreker box  
5 ohm - 6 watt  
f 19,50  
2 stuks . . . f 35,00



**UHF tuner**  
2 transistoren  
(AF 139) . . . . . f 24,50  
10 stuks . . . . . f 215,00



**EXTRA SPECIALE AANBIEDING**  
Thy; regeling 100 W continu  
Volledig ontstoord . . . . . f 12,50

**MF Ker -  
MF bandfilter**  
452 kHz met in-  
en uitgangspoel

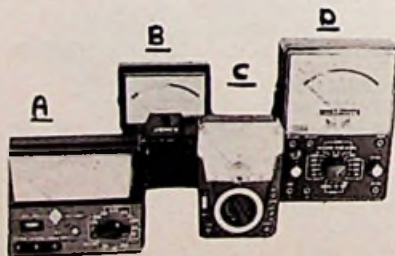
f 4,75



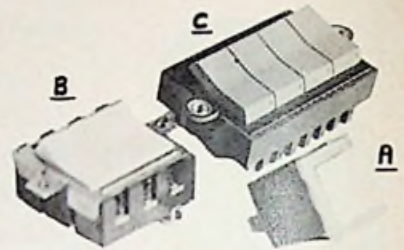
**Wisselaar „NIEUW MODEL“**  
Groot plateau + verdere gegevens  
gelijk aan G.c. 036 . . . . . f 85,00



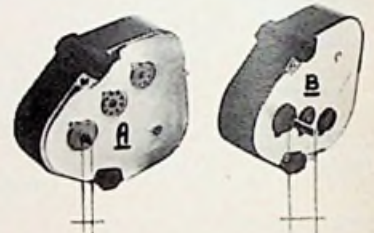
A Pijlknop as 6 mm - zwart . . . . . f 0,60  
B Instrumentenknop met klem.  
Conus bevestiging - zwart -  
6 mm . . . . . f 1,95  
C Pijlknop met klemconus bevestiging  
6 of 6,3 mm, witte uitvoering.  
Lengte 30 mm, breedte 22 mm f 1,00



**UNI METERS**  
A PL 436 20 k ohm/volt DC . . . . . f 59,50  
B US 101 20 k ohm/volt DC . . . . . f 79,50  
Idem US 105 50 kΩ/V DC . . . . . f 99,50  
C RE 300 30 ohm/volt DC . . . . . f 60,50  
D AS 1000 100 k ohm/volt DC . . . . . f 147,50



A Drukschakelaars  
250 V AC enkel polig met  
verlichting aan-uit . . . . . f 1,95  
B 3 toets - 3 maak  
250 V AC 10 A . . . . . f 2,95  
C 4 toets 2 x wissel per toets  
250 V AC 10 A . . . . . f 4,95



**Philips motoren**  
110 V - 50 Hz - 2 Watt  
1 Omw./min. . . . . f 3,95  
110 V - 50 Hz - 2 Watt  
8 Omw./min. . . . . f 5,95  
eenvoudig geschikt te maken door middel  
van een weerstand van 3K3 5W boven-  
staande prijzen incl. weerstand.



**Let op speciale aanbieding**  
3 Kanaals lichtorgel  
- 3 x 1000 W-max. . . . . f 62,50  
1 Kanaal - 1000 W. Max. . . . . f 15,00  
Attentie geen garantie op overbelasting en/  
of kortsluiting.

**WIJ ZIJN GESLOTEN VAN  
25 DEC. TOT 2 JAN.**

# „TWENTHE“

B.V.

GROENEWEGJE 14  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEX: 32358

'S MAANDAGS GESLOTEN

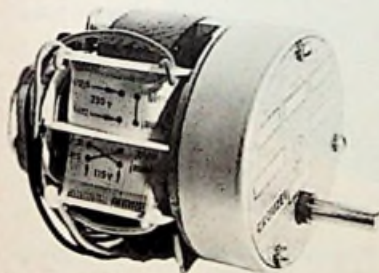


**Metalen instrumentenkast.**  
met aluminium front en  
handgrepen.  
afm. 32x10x18 cm ..... f 22,50



Neon lamp 220 V ..... f 0,75

**Speelgoed motor**  
met vertraging 4-6 Volt ..... f 1,95



**Crouzet motor**  
115-230 V. 50 Hz - 28 Watt.  
100 toeren p/m. met rem ..... f 17,50

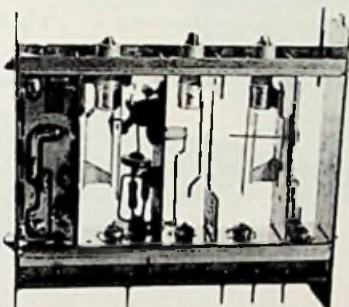


**SABA N S F (UHF-UHF)**  
Tuner Evt. voor elektuur  
Hifi T.V. .... f 29,50



Lichtorgeltrafo ..... f 1,80

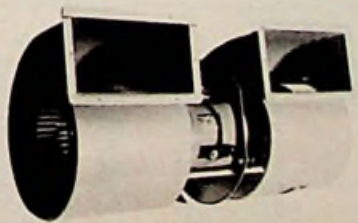
**Trafo's 220 V - 30 A**  
A 1, 2, 3, 4 volt ..... f 27,50  
B 2, 3, 4 volt ..... f 27,50



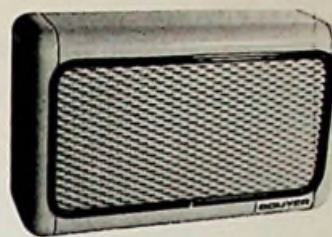
**Elektronische UHF Tuner**  
2x AF 139 - niet geheel  
afgemonteerd.  
Voor de Amateur ..... f 7,50



**SELMOTOR EM 300**  
220 V - 50 Hz ..... f 5,50



**BLOWER (dubbel)**  
220 V - 50 Hz - 75 Watt.  
1400 toeren  
afm. ± 50x27x23 cm ..... f 85,00



**Bouyer L.S. Kast.**  
Incl.: L.S. 4 Ohm 2 W  
Afm. ± 21x13x7 cm ..... f 27,50

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

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

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

## MONACOR PANEELMETERS



Model	Meet- bereik	Afm.	Inb. Diam.	Prijs
2	VU 100 UA 1 Ma 1 A	60x45	38	f 17,95
3	1 Ma 1 A	86x64	44,5	f 21,95
4	100 Ua 1 Ma 1 A 25 V	110x82,5	58,5	f 27,50

deze meters zijn uitgevoerd met  
lamphouders + bedrading.  
Set lampjes hiervoor ..... f 2,95

**WIJ ZIJN GESLOTEN VAN 25 DEC. TOT 2 JAN.**

# RADIO-SERVICE


GROENEWEGJE 14  
TELEFOON 070 112022  
DEN HAAG  
POSTBUS 1415 - GIRO 201309  
TELEX 32358  
'S MAANDAGS GESLOTEN

# „TWENTHE“

B.V.



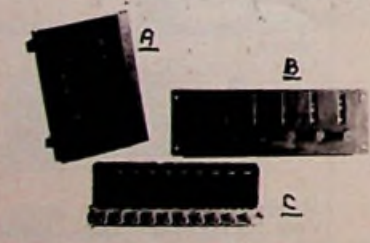
**Dyn. Microfoon**  
Imp. omschakelbaar 50K - 600  
Ohm. Aan-uit-schakelaar. Incl.  
aansluitnoer en houder . . . . . f 39,50



**Ferriet Spoel**  
Zelf inductie 1,75 Mh Ø bij 200  
kHz 150 geschikt voor Filters  
(Ontstoringfilters) etc. . . . . f 1,00



**Auto Radio AM-FM**  
met voorkeur instelling 12 V  
plus en min omschakelbaar.  
Uitgangsvermogen 4 W. Incl.:  
L.S. . . . . . f 159,00



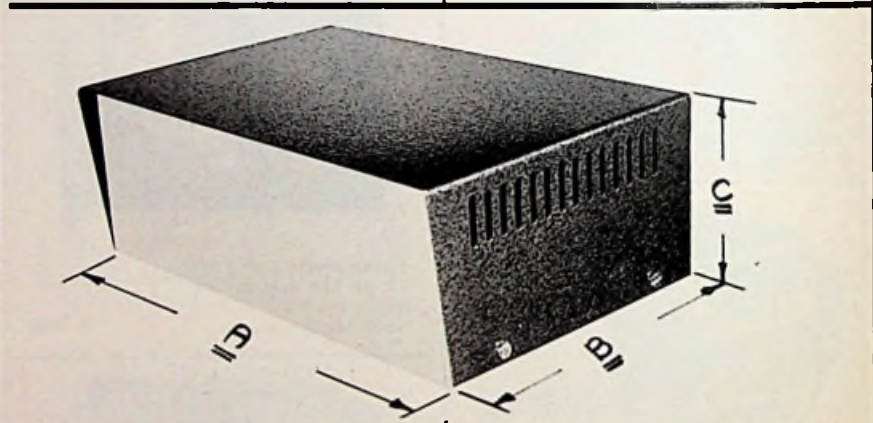
**PREOMATS**  
A 7 toets . . . . . f 9,50  
B 6 toets . . . . . f 9,50  
C 10 toets . . . . . f 9,50

**„EXTRA SPECIALE“  
TIJDELIJKE AANBIEDING**  
Schuifpotmeters  
Schuiflengte 55 mm  
10 K lin  
50 K lin  
100 K lin  
STEREO  
50 K log  
500 K log  
1 M log  
Prijzen Let Op . . . . . f 2,50

**NIEUW**  
ZM 1001 R - Indikatie voor plus  
en min -y-x, wisselspanning . . . f 12,50

**SPOTS** compleet met 100 W  
kopspiegellamp en reflector  
naar keuze rood-oranje-groen-  
blauw-lila of chroomkleurig . . . . f 22,50

**Nieuw. Omvormers**  
(In stalen kast) Ingang 12 DC  
Uitgang 220 AC (Blokspanning)  
GW 19, 50/60 Hz 50 W . . . . . f 85,00  
GW 20, 50 Hz 120 W . . . . . f 150,00  
GW 21, 50 Hz 200 W . . . . . f 285,00



Type	A	B	C	Prijs
D 1	220	140	80	f 26,25
D 2	250	150	100	f 31,35
D 3	300	220	120	f 37,80

Type D 1 t/m D 3 zijn met losse voor en achterkant.  
Tevens zijn het chassis en de voorkant in aluminium uitgevoerd.

Type	A	B	C	prijs
B 1	120	120	120	f 12,50
B 2	300	220	120	f 21,65
B 3	350	240	150	f 26,60
B 4	400	270	125	f 35,15
B 5	220	140	80	f 14,00
B 6	250	150	100	f 17,65
B 7	225	125	60	f 13,75
B 8	150	190	100	f 15,75
B 9	175	240	120	f 17,75
B 10	200	240	120	f 20,75

Voor alle Type's zijn aluminium Chassis leverbaar (zie onder).

	passend in	prijs
MC 1	B 1	f 2,40
MC 2	B 2	f 4,95
MC 3	B 3	f 6,75
MC 4	B 4	f 8,35
MC 5	B 5	f 3,35
MC 6	B 6	f 3,75
MC 7	B 7	f 3,15
MC 8	B 8	f 3,25
MC 9	B 9	f 3,80
MC 10	B 10	f 4,35

**Instrumenten kasten**

Type	A	B	C	prijs
A 1	300	210 mm	120 mm	f 36,65
A 2	350	240 mm	150 mm	f 42,15
A 3	400	270 mm	125 mm	f 51,85

Bovenstaande kasten worden geleverd met aluminium chassis en losse bodemplaat.

**WIJ ZIJN GESLOTEN VAN 25 DEC. TOT 2 JAN.**

# TELEFUNKEN



Daar waar directe contacten nodig zijn  
op korte of lange afstand  
extern of intern  
te land  
ter zee  
of in de lucht  
zowel voor commerciële doeleinden  
verhoging van de veiligheid  
als in noodgevallen  
zorgen TELEFUNKEN  
telecommunicatie-systemen  
voor een snelle overdracht en  
flexibiliteit in beweging.



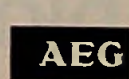
AEG Telefunken heeft o.a. de complete mobilfoon-  
apparatuur voor de Amsterdamse taxicentrale geleverd.

## COMMUNICATIE PROBLEMEN?

Een deskundig advies  
aangepast aan uw eisen geeft u onze  
afdeling TELEFUNKEN  
Telecommunicatie.



N.V. Electriciteits Maatschappij AEG  
Postbus 1816 — Amsterdam  
Telefoon: 020 - 78 55 11



# Kwarts Kristallen

## FREQ-KC

van 3990 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk.



### Vraagt kristallijst

Houders voor kristallen . . . . .	f 0,50
120 stuks kwarts kristallen van 5675 kHz tot 8650 kHz oplopend met 25 kHz . . . . .	f 60,00
Elco, 1000 uF, 8 V . . . . .	f 0,50
10 stuks . . . . .	f 3,00
Siemens elkco 300 uF, 30 V . . . . .	f 0,50
Inbouw neonlampje, 12 x 25 mm, rood, 220 V . . . . .	f 2,00
Inbouw wipschakelaar, 250 V, 6 Amp. witzwart, 12 x 25 mm . . . . .	f 1,00
Instrumentknop voor 6 mm as. Diam. 8 cm, van f 5,00 voor . . . . .	f 2,25
Blokcondensator, 1 uF-750 V . . . . .	f 1,50
Variabele condensator 2 x 500 pF, met fijnregeling . . . . .	f 3,50
Var. condensator, 3 x 275 pF . . . . .	f 3,50
Zendcondensator, 150 pF, in metalen kast . . . . .	f 7,50
Micro swits 1 x wissel, p.st. . . . .	f 0,75
10 stuks voor . . . . .	f 5,00
AEG motortje, 22 Volt wisselsp., 300 mA, 57,5 bij 46 mm . . . . .	f 5,00
Motor, 110 V, 35 W, links en rechts draaiend, nieuw . . . . .	f 1,95
Vloeistofpompje, 220 V . . . . .	f 12,50
3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen . . . . .	f 3,50
Idem met draaischakelaar . . . . .	f 4,50
Projectiebuis, 24 V, 200 W . . . . .	f 2,00
Micr. kapsel . . . . .	f 0,50
Tel. kapsel . . . . .	f 0,85
Telefoonhoorn . . . . .	f 3,00
Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer . . . . .	f 7,50
Telefoonkiesschijf . . . . .	f 1,50
Witte kiesschijf . . . . .	f 2,50
Huistelefoontoestellen met inductor, per stuk . . . . .	f 25,00
Relais, 220 V, met trekanker, trekt anker krachtig aan . . . . .	f 5,00
Telefoonbel . . . . .	f 5,00
Spiraalsnoer van telefoon . . . . .	f 2,50
Stappenrelais, 6 x 18 stappen . . . . .	f 7,50
Tel relais, 5 cijfers, 6 V . . . . .	f 2,50
Tel relais, 5 cijfers, 24 V . . . . .	f 2,00
Radio distributie schakelaar met lijntrafo, 100 V . . . . .	f 1,50
Dump sprietantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk . . . . .	f 1,00
Computer-set met 2 x ECC82 . . . . .	f 1,50
3 Fasen kWh. meter . . . . .	f 7,50
kWh. meter 220 V, 5 A . . . . .	f 5,00
Relais, 24 V, 2 x maak, 5 amp. kontakten . . . . .	f 2,00
Relais, klein formaat, 1 x wissel, dubbel verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 en 3000 Ohm, 24 V, per stuk . . . . .	f 0,25

## LÖWE TRANSFORMATOREN

Type	Prim. V	Sec. V	Amp.	Prijs
Bv. 700	220	45-50	2	f 17,50
Bv.1116	220	12-24-30	1	f 9,00
Bv.1858	220	12	10	f 20,00
Bv.1944	220	6-8-10-12-14-16-18-24	5	f 22,50
Bv.1985A	220	6-8-10-12-16-18-24-30	2	f 14,00
Bv.6501	220	35-40	1	f 13,00
Bv.6502	220	35-40	2	f 16,50
Bv.7157A	220	0-6-0-6-18.	0,2	f 5,00
Bv.7157	220	9-18-24	0,2	f 5,00
STR 7	220	24	10	f 30,00
NTR 100 print	110-220	0-6-0-6-18	4 VA	f 7,50
NTR 105 print	110-220	0-6-0-18-36	4 VA	f 7,50
NTR 110 print	220	24-0-24	0,1	f 7,00
NTR 115 print	110-220	12	0,1	f 6,50
NTR 201	220	12-0-12	1	f 8,00
NTR 202	220	12-0-12	1,7	f 12,00
NTR 203	110-220	6-12-18-24-30	3	f 17,50
NTR 204	110-220	24-0-24	3	f 25,00
NTR 204A	110-220	33-0-33	2,5	f 26,00
NTR 205	110-220	6-12-18-24-30-36	2	f 19,00
NTR 206 print	220	6	0,5	f 4,00
NTR 207 print	220	12	0,3	f 5,00
NTR 208 print	220	0-6-0-6	0,3	f 5,00
NTR 209 print	220	0-12-0-12	0,150	f 6,00
NTR 210 print	110-220	6,3	0,5	f 4,00
NTR 211	110-220	14-0-14	2,6	f 17,50
NTR 220	220	0-6-0-6	0,8	f 5,50
NTR 221	220	0-12-0-12	0,4	f 6,00
Bv.10688	110-220	21-0-21	4	f 19,50
Bv.10689	Auto trafo	110-127-220	500 VA	f 35,00

Vraagt onze transformatorlijst met meer dan 170 soorten trafo's.

10 stuks . . . . .	f 1,75	130 cm bij 100 cm . . . . .	f 10,00
100 stuks . . . . .	f 15,00	Transistoren	
1000 stuks 10% korting		2N1711 1e keus . . . . .	f 1,00
Printplaat		Gepaarde 2N3055 (BD130)	
7,5 x 47,5 cm, dik 1,6 mm . . . . .	f 1,50	1e keus, Siemens p. st. . . . .	f 3,25
24,5 x 31 cm, dik 1,6 mm . . . . .	f 2,00	2N2905 . . . . .	f 0,75
52 x 52 cm, . . . . .		S7231, 10 st. tun . . . . .	f 2,50
(novotex) dik 2 mm . . . . .	f 8,00	250 stuks . . . . .	f 40,00
EPOXIE-printplaat.		Lf-trans. p. st. . . . .	f 0,50
43,6 x 63,6 cm, dik 1,6 mm . . . . .	f 17,50	10 voor . . . . .	f 2,50
50,9 x 91,6 cm, dik 0,8 mm . . . . .	f 29,00	HF-trans. ruisvrij, (FM) . . . . .	f 0,50
63,7 x 87,7 cm, dik 0,8 mm . . . . .	f 35,00	10 voor . . . . .	f 2,50
21,7 x 31,7 cm, dik 1,6 mm . . . . .	f 4,50	Thyristor, 300 V, 10 Amp. . . . .	f 5,75
21,7 x 31,6 cm, dik 0,8 mm . . . . .	f 4,50	AD161/162 met koelplaat . . . . .	f 2,50
25,3 x 30,5 cm, dik 0,8 mm . . . . .	f 5,50	Pertinax printplaat met	
EPOXIE-printplaat met		2 kanten koperlaag.	
2 kanten koperlaag		21,6 x 31,7 cm, dik 1,6 mm . . . . .	f 3,75
45,9 x 91,9 cm, dik 0,8 mm . . . . .	f 30,00	21,6 x 31,7 cm, dik 0,8 mm . . . . .	f 3,50
63,7 x 87,6 cm, dik 0,8 mm . . . . .	f 40,00	43 x 63,5 cm, dik 1,6 mm . . . . .	f 14,00
21,7 x 31,6 cm, dik 0,8 mm . . . . .	f 5,50	63,5 x 87,5 cm, dik 0,8 mm . . . . .	f 26,00
22,8 x 30,5 cm, dik 0,8 mm . . . . .	f 5,75	Inbouw wandcontactdozen	
8 aderig getwist snoer, waar-		10 stuks . . . . .	f 2,50
van één afgeschermd, p.m. . . . .	f 0,40	Inbouw wandcontactdozen met	
Nylondoek voor luidspr.boxes		randaarde 10 stuks . . . . .	f 5,50
antr.streep, grijze streep, brui-		Silicium brugcel op geïsoleerde	
ne streep, beige streep, wit		koelplaat B50C12000 . . . . .	f 9,95
gemêleerd, antr. gemêleerd, 65		2N3704 10 stuks . . . . .	f 2,50
cm bij 100 cm . . . . .	f 5,00		

**DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 3,75**

**RADIO „STER“** HERDERINNESTRAAT 2a  
KENGETAL 070  
Giro 19.97.28.4

DEN HAAG  
TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Betaling per giro 7112 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318.

# RADIO „STER“

HERDERINNESTRAAT 2A - DEN HAAG

TELEFOONTELLER met 3 cijfers, 70 V. Terug te stellen op nul	f 7,50
VERWARMINGS-element, 220 Volt - 40 Watt. Geheel in keramisch materiaal	f 1,10
VERWARMINGS-element 2 x 220 V / 50 Watt	f 1,50
KERAMISCH chassis deel voor apparaten stekker	f 0,50
SMOORSPOEL, 100 mA, 150 Ohm	f 3,50
AUTO trafo, 6V-2A, 24V-0,5A, 30V-1A, 220 V, 240 V	f 9,00
TRAF0 pr. 220 V, sec. 6V-0,2A, 8V-0,8A	f 3,50
3-VOUDIGE wipschak. inbouw, wit, 10A-250V	f 0,95
WIPSCHAK, 1 maak en 1 impuls kont. 11x36 mm, inbouw, rood, 250V-6A	f 1,00
AGFA studio band, type 525, 1000 meter	f 15,00
GRAETZ opname-weergavekopje	f 3,50
LEGE luidsprekerbox, 32x23x8,5 cm	f 20,00
PLAAT pertinax, 63x43 cm, 1 mm dik	f 3,00
PLAATJE pertinax, 12x12 cm, 5 mm dik	f 0,30
PLAAT novotex, 21x30 cm, 3 mm dik	f 1,50
PLAAT novotex, 21x60 cm, 3 mm dik	f 2,50
PLAATJE perspex, 13x21 cm	f 0,50
ALUMINIUM, 27x36 cm, 1,5 mm dik	f 2,00
HOOGSPANNINGSVOET, uitneembaar, DY86/87	f 1,50
MF-trafo 455 kHz, voor transistor	f 1,00
FERRIETSTAAF met spoelen, 20x1 cm	f 1,50
BELLING LEE coax plug met chassis deel. Metalen uitvoering, per stel	f 1,50
RELAIS, 500 Ohm, 16-24 V, 2x wissel, 5 A kont.	f 4,50

## NIEUW- NIEUW - NIEUW

getransistoriseerde ontvanger freq. 152 mc dubbel super incl. kristalschema f 35,- ontvangers enkel super 152 mc incl. keramisch filter LF uitgang en schema f 22,50 transistoren 2N3553 f 5,75 coaxpluggen pl. 2-59 f 2,25 S.V. 2-39 f 1,90 pl. 258 f 3,25 var. condensatoren 500 pF f 7,50 2 x 220 pF f 50,- 2 x 120 pF f 5,- Marconi mobilfoon (een originele Engelse politie mobilfoon) incl. telemike, bedieningskastje en schema's freq. 70 tot 100 mc voeding 12 V f 125,- ontvangers. BC312 ontvanger freq. 1,5 tot 18 mc. b.f.o. a.v.r., etc. etc. f 250,- BC603/683 ontvangers freq. 20-28,5 mc. en 26,5-38,5 mc. f 62,50 zender met 2 x 4X150A blower 3 rolspoelen freq. 2,8 tot 18 mc met schema. ontvanger 190 kc tot 4 mc met b.f.o., kristal filter h.f. en l.f. regeling etc. f 85,- enkele solatron scopes tot 10 mc f 285,- telefoontoestellen met nieuwe kiesschijf f 15,- autotestset f 125,- Siemens vervormingsmeter f 175,- Testsets voor zenders en ontvangers freq. 100 tot 160 mc nieuw f 175,- getrans. zendontvangers. freq. 3 tot 9 mc voeding 12 V f 325,- ook in 190 tot 4,5 mc f 325,- glasfiber in de volgende diam. leverbaar 5 mm f 1,10 6 mm f 1,20, 8 mm f 1,70, 10 mm f 2,50 deze prijzen zijn per meter de max. lengte is 6 meter. m.a. meters 0-12 V, 0-500 ma. 0-100 ma, 0-150 ma, 0-20 ma, 0-15 ma f 5,- p/s thermocouple meters 0-3,5, 0-6, 0-8 en 0-12 Amp. f 6,- p/s m.a. meters 0-20 ua met middenstand f 15,- var. condensatoren 1 x 60 pF f 3,50 2 x 150 pF f 5,- 2 x 200 pF f 5,- 1 x 500 pF f 7,50 deze C's zijn ker. geïsoleerd. spoelvormen in een enorme sortering, vooral keramisch v.a. f 0,75 h.f. smoorspoelen v.a. f 0,60 l.f. smoorspoelen tot 1 Amp. v.a. f 1,50 elko's en condensatoren 8 uf 1000 V f 15,- 4 uf 2000 V f 15,- 8 uf 1100 V koker f 7,50 zekeringhouders f 0,30 grote partij keramisch isolatie materiaal zoals stand off's doorvoeren etc. etc. Pye megafon nieuw f 200,- balans uitgangstraf0's grote sortering in zilver - mica en mica condensatoren de prijzen v.a. f 0,25 buizen 814 nieuw in doos f 9,- vt4c f 8,50 oa2 f 2,- 6080WA f 5,- QEO3/10 f 5,- 807 f 5,- 6146a f 8,50 QOE 03/12 f 7,50 QOC 03/14 f 7,50 buisvoeten voor 814 f 0,60 voor 813 f 2,50 voor vt4c f 2,50 thermal relay 200 f 3,50 coax kabel RG58U 52 ohm per meter f 0,95 af isolatoren teflon f 1,- per stuk. Marconi meetzender 15 kc tot 32 mc een erg mooi instrument f 445,- Philips meetzender GM2653 85 kc tot 32 mc de mod. is te regelen tot 100 % ... f 445,- capacitets meter, tevens voor het meten van isolatie en lekweerstand capaciteit van 0 tot 10.000 mf f 485,- nieuw. v.h.f. zenders getrans. f.m. met instelbare bandbr. voeding 12 en 220 V f 150,- ground-plane antennes freq. 38,5 mc compleet f 35,- voedingstraf0's 2-1880 V 1 Amp. f 75,- prim. 110 V sec. 2-600 V 300 ma 2 stuks voor f 40,- V prim 110 V sec. 2 x 355 V bij 1/2 Amp. 2 st.v. f 35,- prim. 110 V sec. 2 x 650 V bij 1/2 Amp. 2 st.v. f 35,- gloelstroomtraf0's 2-5 V 10 Amp. 2-5 V 10 Amp. 6,3 V 14 V 65 V f 15,- 2-5 V 5 Amp. 6,3 V 24 V 35 V f 12,50, laagspanningstraf0's prim. alle 220 V sec. 20 V 2 1/2 Amp. f 10,- sec. 4-6,3 V 5 Amp. 3-20 V, 2-12 V etc. etc. f 25,- grote sortering in traf0's van 2-30 V 1 Amp., 2-50 V, 2-60 V etc. etc. dit zijn nieuwe Siemens traf0's de prijs f 10,- traf0 prim. 220 V sec. 250 V 60 ma, 24 V 500 ma 6,3 V 1 Amp. 2-70 V 60 ma nieuw f 15,- min. relais 6, 12 en 24 V in div. soorten f 2,50 en f 3,- modulate traf0's van 25 tot 1000 W v.a. f 12,50

Verder een grote sortering, meetapp., voedingstraf0's, mini amp. m. Leuke partij sloopprinten met transistoren en andere L.F. materiaal.

**H I J L K E M A - Hoogezand,**

M. Veningastraat 72, tel. 05980-4956 óók na 6 uur 's avonds. Verzendingen uitsluitend onder rembours of na vooruitbetaling op giro 1355177. Op maandag de gehele dag gestoten...

## BOUWT U ZELF UW LUIDSPREKERBOXEN ?



# REMO

Remo heeft de grootste sortering luidsprekers in de Benelux met de **LAAGSTE PRIJZEN.**

Vraag toezending van onze gratis catalogus R2 met alle gegevens en prijzen van KEF - HECO - BRAUN - FANE - ISOPHON - DECCA - GOODMAN'S - CELESTION - AUDAX - ITT - PHILIPS - WHARFEDALE - PEERLESS

Ook prijzen en gegevens van Sony - Kenwood - Sansui - Pioneer - Armstrong en Leak. Dual - Thorens en Lenco. ADC - Stanton en Shure.

**SOPHIASTRAAT 49 ROTTERDAM-OOST TEL. 010 - 12 79 33**

OPEN VAN 9-17.30 UUR - 'S ZATERDAGS VAN 9-5 UUR - 'S MAANDAGS GESLOTEN  
TE BEREIKEN MET TRAM 3-8-9 halte Vlietlaan. PER AUTO VIA SOPHIAKADE.  
VERZENDING POSTORDERS VOOR ONS RISICO.

## FUNK TECHNIEK

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

### KLUWER Technische Tijdschriften B.V.

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer  
Tel. 05700-7 55 22, toestel 319

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Publiceert bouwschema's
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Altijd actueel-uitvoerig-betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 76.60 per jaar

Abonnees op Radio Electronica krijgen aantrekkelijke reductie



**P.E. TELEKOMMUNIKATIE**  
**AMSTELVEENSEWEG 156 - AMSTERDAM-ZUID**

TEL. 020 - 73 67 69  
 Importeur van CODAR, amateur radio equipment

**(ONTVANGERS)**

HRO 50R1 met alle spoelbakken in zeer goede staat. GEC, BTB 400 Speciaal van de BBC 150 kc/s tot 30 mc/s met, Cal. Xtal phasing, filter, enz. f 1425,-. CODAR pre-selector Freq. 1,5 tot 30 mc/s High Q Front End. Low Loss air space Coil, enz. f 115,-.  
 Murphy B40 Freq. 64 Kc tot 30 Mc in 5 banden. BFO Xtal cal. enz. 220 volt f 430,-. Codar CR70A comm. ontv. brandnieuw, gemaakt in Engeland. Topkwaliteit. Laag in prijs. 560 kc tot 30 mc, S-meter, bandsp., enz. 1 jaar garantie f 320,-.

Als nieuw bekende HRO MX tafemodel met 9 spoel baken 50 kc/s tot 30 mc/s 220 volt voeding + luidspreker v.a. f 375,-. Nieuw binnen zender/ontvanger C 119. Heel klein formaat 1500 kc/s tot 20 mc/s met BFO, enz. Zender output 10 watt f 132,-.

PYE Marine HF. MF. Freq. van 60 kc/s tot 32 Mc/s in 8 banden. Met B.F.O., Xtal filter, A.V.C. enz. Mooi klein formaat v.a. f 395,-. Bekende R.A.F. ontvanger R 115 13. Freq. van 75 kc/s tot 18 Mc/s in 4 banden met A.V.C., B.F.O. en balans-regeling f 255,-. B40. Nieuw uit verpakking f 575,- enkele stuks.

**(OSCILLOSCOPEN)**

Solarscope CD 643 S enkele straal tot 25 Mc/s Laboratorium f 680,- Solartron enkelstraal nachlichtende buis, model CD543S2 HF scoop f 480,-. 2 typen Cossor Scopon MK II, III, IV, freq. bereik tot 10 Mc/s, dubbelstraal v.a. f 325,-. EMI lab. tot 12 mc/s f 425,-. Alrmec miniscope met kast vanaf f 320,-. Solartron 711 S dubbelstraal DC tot mc/s f 780,-. Hartley 13A dubbelstraal 7 mc/s AC-DC met probe als nieuw v.a. f 365,-. Nieuw model Solartron CT.436. Dubbelstraal klein formaat met delay units. AC/DC tot 6 Mc/s in zeer goede staat, v.a. f 850,-.

**(ZEND/ONTVANGERS)**

Nieuw PYE Vanguard Radio Telefoons AM met kristallen. VHF. Plessey PTR 161. 6 kan. dubbel super van 100-132 mc/s met ingebouwde voeding 12 V of 24 V met ombouwbeschrijving voor 2 meter f 139,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien. Nieuw 68 set in doos voor de 20 meter band f 115,-. Nieuw B44 in doos, f 115,-. Cossac 301 mobilfoon, politiemodel, VHF volledig transistoren synthese mixer, mechanisch filter, compleet, werkend 12 V voor f 255,-. Storno Mariphoon goedgekeurd door PTT. FM 156. ms met bedieningskastje f 490,-. Nieuw ITT Marine Radiotelefoon FM. Transistor Inverter 24 V. Compleet met kristallen voor de kanalen 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 25 - 26 - 27 + Simplex duplex privékanalen. Prijs f 950,-. Werkend WS 88 met X-tal compleet met ombouwbeschrijving voor 10 + 11 meter f 47,50. No. 19 set MK III goede konditie f 70,-. Marconi + Murphy mobilfoons in erg mooie staat, compleet met 12 voeding + schema f 175,-. Aantal Storno CQMX3C FM 140 tot 170 mc/s. Voor 2 m ombouw met schema f 175,-. Standard Radio Lineair met twee stuks 4 x 150 A. Freq. van 2,8 Mc/s tot 18,5 Mc/s. A.T.U. met 3 rolspoelen. Output 400 Watt luchtgekoeld f 134,-.

Zo uit de verpakking Hudson AM108MK2 V.H.F. Mobilfoons met kristallen f 395,-. Collins TCS12 zender in goede staat, freq. van 1,5 Mc/s tot 12 Mc/s. Met 4 stuks 807 f 110,-. Cossor CC300 mobilfoon half transistor freq. van 80 tot 120 Mc/s. in de P.A. QQV03-10 f 115,-. Cossor Ultra H.P. Mobilfoon hetzelfde als CC300 met in de P.A. QQZ03-20 f 135,-. BCC69 set V.H.F. freq. van 80-120 Mc/s in walky talky uitvoering met 1,5 volt voeding f 65,-.

**(SIGNAAL-GENERATOREN)**

Boonton Standard sign. gen. 2 tot 400 mc/s f 680,-. Airmec signaal generator AM-FM freq. van 20 Mc/s tot 80 Mc/s f 280,-.

**(TESTMATERIAAL)**

Solotron digital volt lab. model. Blackburn digital volt meter + ratiometer. Frequentie calibrator C.T.432 met 3 bas. kristallen standard frequenties 100 kg 1-10 mc/s. Nieuw in doos f 230,-.

**(SPECIAAL)**

Rcal Universal Counter Timer F.A. 550, 8 digital in line readout (geheel getransistoriseerd). Mogelijkheden houden in: direkt freq. tot 100 MHz, pulse/period ratio tijd inter en totale meting, input variabel van 30 mV tot 9 volt. ZELF CONTROLEREND. Prijs op aanvraag.

**(DIVERSE METERS)**

Buisvoltmeter CT 54 voor 12 en 220 volt f 180,-. Milli amp. meter, lichtschal PYE galvana meter nieuw f 200,-. Marconi buisvoltmeter. Cartovax platen-draaibank, maak uw eigen grammofoonplaat op 33 of 45 toeren, slechts f 295,-. Marconi luidsprekers 5 ohm in kast f 9,50. Celestion waterdichte luidsprekers 7 Ω 10 watt. Nieuw in doos f 35,-. NIEUW Dosimeters no. 2 A (z) 1 - 5 rog. f 4,75.

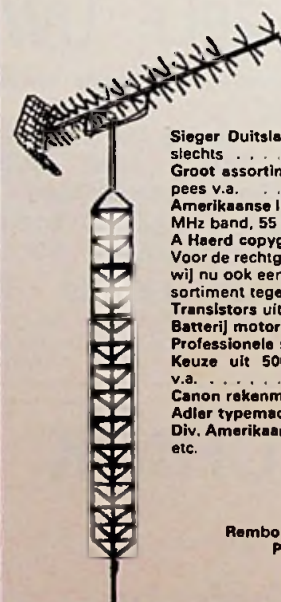
Al onze ontvangers, oscilloscopen en testmateriaal zijn gegarandeerd werkend, of het moet anders zijn aangegeven. Bijna alle equipment met schema of boek. Prijzen zijn inkl. BTW.

**P. M. QUAKKELSTEIN**

**ELECTRONISCHE MATERIALEN**

Westhavenplaats 28, Vlaardingen. Tel. 010-34 45 23.  
 Bank: Alg. Bank Nederland Nr. 506.917.010. Giro 14066

Ground Plane antenne voor 27 MC met 3 radialen, geheel van all. f 65,00. Benzine aggregaten BSA 30-volt dc, 10 amp. f 275,00. Magnetig Head voor computers, 9 sporen nieuw in doos f 200,00. Lorenz Bladschrijvers type LO 15, in zeer goede staat, in kist f 225,00. Frequentiemeter URM80, fr. 10-100MC, geheel compleet met res. buizen, boeken enz. f 400,00. Bird H.F. Wattmeters type TS118A. Fr. 20-1400MC, vermogen 2-500 watt, compleet met alle connectors f 400,00. Buizen 7BP7 voor slow scan TV, nieuw in doos f 20,00. Hewlett Packard Audio Oscillator type 650A, fr. 10Hz-10MHz met verzwakker en meter f 300,00. Accu gelijkrichter 24 volt, 10 amp. f 175,00. Tacan Test Signaal generator type GBN 169A f 750,00. Transponder test set type TS1334/URM125, fr. 8230MC-10 000MC met zeer veel golfpijpjes, nieuw f 400,00. Sloopzenders met 1x4X150A, Blower, 3 meters enz. f 140,00. Marconi Video Osc. type TF885A f 225,00. Buisvoltmeter type TS375A/U voor AC en DC volts, met 2 meetkoppelen tot 150MC f 145,00. Setje met 10 kleine helipots 5 k ohm, 10 slagen f 50,00. Spectrum analyzer TS 148A, fr. 8400MC-10.000 MC f 250,00. N.C. cellen 1,2 volt 22 Amp f 9,00. Flexibele golfpijp voor 10 cm band, lengte 1 meter f 45,00. Idem voor 8000MC f 35,00. Koptelefoons met microfoon f 12,50. Converter telegraaf/telefoon signaal type TA182U, op te bouwen voor telex converter f 32,50. Ontvanger BC312, fr. 1,5-18MC, in staat van nieuw f 250,00. Ontvanger BC603, fr. 20-28 MC f 62,50. BC683, fr. 27-39 MC f 62,50. Verloopt pluggen BNC/UHF f 3,00. Idem UHF/BNC f 3,00. N connector 50 ohm f 2,50. Audio oscillator Western Electric type 19C fr. 15Hz-15KHz f 125,00. Spionage ontvanger in metalen koffer, fr. 100KC-65MC in 8 banden f 200,00. Sleepsets met veel 3 cm golfpijpjes o.a. oscillator met 2K25 enz. f 95,00. Accu meters 3-0-3 volt in leren tasje f 17,50. AVO meter type 12, volt dc 3,6-9-18-36 volts AC 9-18-90-360 Amp DC 3,6-180-360 Ohm x1 en x10, compleet in tas f 125,00. Voor de rest zeer veel ander materiaal in voorraad.



Duitsland antenneversterker, kanalen 35 - 46 - 48, versterking 20-25 dB, geheel compleet met voeding . . . . . f 89,-  
 Extra zware antenneversterker, versterking 30-35 dB, kanalen 35 - 46 - 48, geheel compleet met voeding, geschikt voor meerdere aansluitingen . . . . . f 140,-

Sieger Duitsland antenne, versterking ± 17 dB, nu voor slechts . . . . . f 49,95  
 Groot assortiment electron buizen Amerikaans en Europees v.a. . . . . f 1,75  
 Amerikaanse leger FM, zender instelbaar met kristallen, 78 MHz band, 55 watt uitgangsvermogen . . . . . f 395,-  
 A Haerd copygraph copieerapparaat . . . . . f 395,-  
 Voor de rechtgeaarde radio en kortegolf hobbyisten hebben wij nu ook een speciale afdeling met steeds wisselend assortiment tegen spotprijzen  
 Transistors uitzoeken . . . . . f 10,10  
 Batterij motoren van 6 tot 12 DC . . . . . f 1,95  
 Professionele schuifpotmeters v.a. . . . . f 4,50  
 Keuze uit 500 verschillende kristallen div. frequenties v.a. . . . . f 12,50  
 Canon rekenmachines (dump) electronisch . . . . . f 390,-  
 Adler typemachines in prima conditie . . . . . f 145,-  
 Div. Amerikaanse meetapp. o.a. Hewlett, Pachard, BVM etc, etc.

Rembourszendingen door geheel Nederland  
 Postgiro 189680 ABN/Hilversum  
 t.n.v. Antenne-Techniek B.V.

**ANTENNE-TECHNIEK B.V.**  
 's maandags gehele dag gesloten

AMSTERDAM-C  
 Utrechtsdwarstr. 138  
 Tel. 020-23 57 72  
 koopavond donderdags

HILVERSUM  
 Veerstraat 50  
 Tel. 02150-16408  
 koopavond vrijdags

# NIEUW

## STEREO VERSTERKER BOUWSET 2 × 12 WATT

Deze versterker is voorzien van kristal – tape – tuner ingangen, en een M.D.-ingang met voorversterker.\* De RIAA correctie is computer designed\*

Het enige dat extra nodig is, is een soldeerbout. Alle andere toebehoren zoals draad, soldeertin, frontplaat, knoppen chassis e.d. worden bij de bouwset bijgeleverd. De frontplaat is vorgeboord en is dus direct klaar voor gebruik.

### TECHNISCHE GEGEVENS:

Sinusvermogen:	2 × 5 Watt (2 kanalen tegelijk)
Sinusvermogen per kanaal:	12,5 Watt
Frequentiebereik:	20–20.000 Hz. binnen 1 dB
M.D. Voorversterker:	mte RIAA karakteristiek binnen 0,2 dB ingang 47 kohm –5 mV
Overspraak:	bij 1 kHz –70 dB bij 15 kHz –82 dB
Toonregeling:	+ of –18 dB bij 50 Hz. + of –20 dB bij 20 kHz.
Som van Brom en Ruisniveau:	gemeten bij 5 watt uitgangsvermogen, toonregeling recht voor een bandbreedte van 20–20.000 Hz vanaf M.D. ingang –65 dB.
Som van de totale vervorming:	minder dan 0,5% gemeten vanaf M.D. ingang.

Mogelijkheid voor aanpassing aan hoogohmige koptelefoons.

**Prijs f 199,—**  
incl. BTW

## BOUWSET 2 × 27 WATT STEREOVERSTERKER

MODEL 1972:1973.

NIEUW is de stereo-voorversterker met dual IC uA 739, d.w.z. nog lagere ruis, kleinere overspraak en grotere overstuurbaarheid. RIAA-karakteristiek binnen 0,2 dB.

Voor de rest zie recentie in het Radio Elektronika nr. 2 van 1971.

### TECHNISCHE GEGEVENS:

Uitgangsimpedantie:	4–16 ohm
Frequentiebereik:	30–40.000 Hz binnen 0,5 dB
Maximum vermogen:	2 × 27 Watt
Totale vervorming:	bij 2×22 watt 0,5% voor de gehele versterker
Toonregeling:	+ of –18 dB bij 50 Hz + of –21 dB bij 20 kHz
Ingangsimpedantie:	dynamisch element 47 kolom–6 mV eventueel om te zetten.
Bron en Ruisniveau:	gemeten bij 27 watt uitgangsvermogen, toonregeling recht voor een bandbreedte van 10 Hz–100 kHz. Voor Kristalingang –75 dB. Voor M.D. ingang –70 dB.
Overspraak:	bij 1 kHz –70 dB, bij 15 kHz –62 dB beide vanaf M.D. ingang
Inwendige weerstand:	van de eindtrap kleiner dan 0,2 ohm.

**Prijs f 345,—**  
incl. BTW

Bestellingen boven f 500,— worden franco huis geleverd.

Bij postorders beneden f 25,— wordt f 5,— extra als administratie kosten berekend.

Gelieve bij vooruitbetaling rekening te houden met f 3,50 porto- en aantekenenkosten.

Alle prijzen, tenzij anders vermeld zijn inclusief BTW.

MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN.

ELEKTRONIKA 2000 GENTIAANPLEIN 21 AMSTERDAM NOORD TEL 020 - 369321 TELEX 15271.

**ELEKTRONIKA**

**2000**

ASSEMBLAGE • MONTAGE •

GEDRUKTE SCHAKELINGEN •

**CEGO ELECTRIC**

ATELIER VOOR ELEKTRONICA

TEL. 03475-655

MEIDOORNLAAN 2

LOPIK

**ERRÉTJES**

90 cent per regel  
Abonnees éénmaal per jaar  
de eerste 3 regels gratis  
Administratiekosten f 0,60

## Aangeboden

Ph. SCOOP GM5655 A.C.  
3Hz-150kHz Ph. B.V.M.  
GM5615 10mV-300V A.C. tot  
1MHz. Beiden met doc. Tel.  
04970-29 59.

ELECTRONICUS 4 jaar lab.-er-  
varing zoekt part time betrek-  
king in Amsterdam of omge-  
ving ingaande 1 januari 1973.  
P. Schaap, Timorstraat 48, En-  
schede.

2 x 27 Watt Hi-Fi SILICIUM-  
VERSTERKER met MD-ingang.  
Hoogste bod boven f 300,- In-  
lichtingen na 19.30 uur:  
08370-1 23 32.

2 Philips LUIDSPREKERCOM-  
BINATIES NL 1740 (HiFi 40W.  
8Ω voor 2-35 liter boxen) ge-  
heel nieuw, samen f 298,- en  
een Teletype TT 14 ponsband-  
ontvanger f 85,-. W. W. de  
Jong, Burg. Lewe v. Aduardstr.  
47, Zetten. Tel. 08880-16 43



**VRIJE UNIVERSITEIT TE AMSTERDAM**

Aan de Elektronische Werkplaats van de Laboratoria  
voor Fysiologie en Chemische Fysiologie is een  
plaats vacant voor een

## jong elektronicus

die in het bezit is van het diploma U.T.S.  
(elektronica).

De werkzaamheden omvatten het vervaardigen,  
repareren en onderhouden van voornamelijk  
laagfrequente meetapparatuur welke gebruikt  
wordt voor het wetenschappelijk onderzoek en  
praktisch onderricht aan de studenten.

Telefonische inlichtingen te verkrijgen bij het  
Hoofd van de Elektronische werkplaats,  
tel. 020-48 27 74.



Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van  
vacaturenummer 206-2262 te richten aan de  
Hoofdafdeling Personeelszaken, De Boelelaan 1105,  
postbus 7161, Amsterdam.

**\* el**

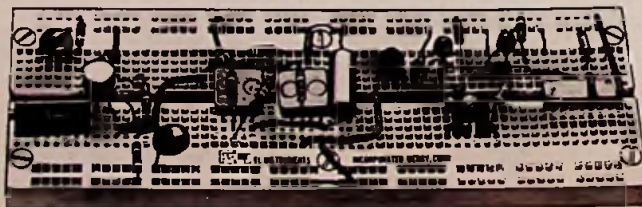
experimenteer met

IC's, torren,  
condensatoren  
weerstand etc.

**5** dagen  
op proef

**socket sk-10**

\* uit voorraad leverbaar



**uniek breadboard**

- geen soldering, geen pluggen
- pootjes, draadjes direkt in de kontakten
- speciale verzilverde nikkelen kontakten, waardoor
- bijzonder lage overgangswaarde
- korting bij grote aantallen
- prijs: f 85,-

**FAMATRA**

**B E N E L U X**

Postbus 721

Breda

tel. 01600-39100 - telex 54521

Vroom & Dreesmann  
zoekt i.v.m. de uitbreiding van haar

 **VENDOMATIC**  
service

een

## radio/t.v.-technicus

Wij verwachten van hem:

- ⊗ zelfstandig kunnen werken
- ⊗ kontaktuele eigenschappen
- ⊗ enige ervaring met kleuren-t.v.'s
- ⊗ het rijbewijs B.E.
- ⊗ het diploma N.E.R.G. (monteur) of gelijkwaardige opleiding

De geschikte kandidaten zijn tenminste 21 jaar, hebben hun militaire dienstplicht vervuld en kunnen spoedig in dienst treden.

In een gesprek zal onze afdeling Personeelzaken u graag alle verdere inlichtingen verstrekken.

U kunt zich daartoe wenden tot de afdeling Personeelzaken  
Vroom & Dreesmann Leiden  
Breestraat 72 te Leiden.  
Tel.: 01710-41241.

**VROOM & DREESMANN**



**HET GEMEENTE-  
ENERGIEBEDRIJF  
AMSTERDAM**

vraagt voor zijn afdeling Telecommunicatie (onderafdeling Elektronische Apparatuur)

## een technisch medewerker



De aan te trekken functionaris zal worden belast met het onderhouden, controleren en afregelen van mobilfoon- en hoogfrequent personenoproepsystemen.

Gegadigden dienen in het bezit te zijn van een diploma M.T.S. (elektronica) of een gelijkwaardige opleiding te hebben genoten; grondige kennis van bovengenoemde apparatuur is noodzakelijk.

Salaris nader overeen te komen. De premie AOW/AWW is voor rekening van de gemeente Amsterdam. De vakantietoelage bedraagt 7%.

Volledige schriftelijke sollicitaties in te zenden bij de wnd. directeur van de Dienst der Gemeentelijke Personeelsvoorziening, Jan Luijkenstraat 94, Amsterdam, onder no. Y 3627.

## instrument wagens

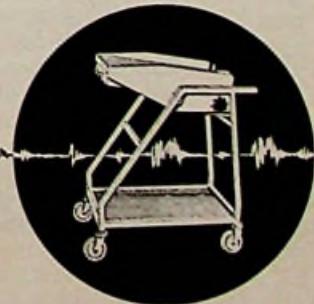
Diverse typen uit voorraad leverbaar

**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



# 16 de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

t.b.v. de Directie Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst te Amsterdam (Sloten)

## technicus

Taak: leiding geven en verdelen van de dagelijkse werkzaamheden. Plannen op korte termijn m.b.t. onderhoud, verbetering en nieuwbouw van radiobakens, e.d.

Vereist: radio/elektronica-technicus NERG met ervaring in radio-zendtechnieken. Enige kennis van de schakeltechniek en bereidheid zich hierin verder te bekwamen. Redelijke kennis van de Engelse taal.

Leeftijd vanaf 35 jaar.

Salaris, afhankelijk van opleiding en ervaring, tot max. f 1637,- per maand.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van vacaturenummer 2-5334/1385 (in linkerbovenhoek van brief en enveloppe) zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 7% vakantietuitkering en de salarisverhoging per 1 januari 1973

# L

Het protestants-christelijk  
**ZIEKENHUIS**  
„De Lichtenberg“-Amersfoort

vraagt een

## JONG ELECTRONICUS

bij de Medisch-Technische dienst. De werkzaamheden zullen bestaan uit onderhoud en reparatie van een grote diversiteit van medisch-elektronische apparatuur.

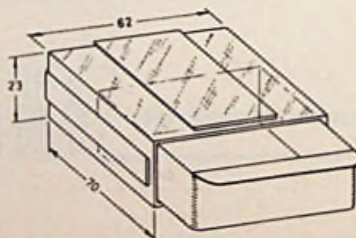
Kennis van de electronica (M.T.S.-niveau) is vereist.

Eventuele ervaring in medische-electronica strekt tot aanbeveling.

Salaris afhankelijk van opleiding en ervaring.

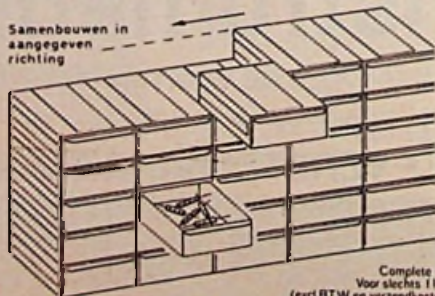
Sollicitaties te richten aan de economisch-directeur, Utrechtseweg 160, Amersfoort.

## LADEN-OPBERGKASTJES



PLASTIC LADENKASTJES VOOR HET SHEL OPBERGEN VAN TALLOZE ONDERDELEN ZOALS: TRANSISTOREN, CONDENSATOREN, WEERSTANDEN, BOUTJES, MOEREN, ENZ.

- SHEL SAHLEN TE BOUWEN
- OVERZICHTELIJK
- IN EEN OGENBLIK HET JUISTE ONDERDEEL OP TAFEL
- OP EEN HALVE VIERKANTE METER MEER DAN 350 OPBERGMOGELIJKHEDEN



Complete set  
Voor slechts 110,-  
(excl. BTW en verzendkosten)

**N.V. GULLY-LOOSDRECHT**  
Tel. 02158-3393

# De zaak Hewlett-Packard.

## 4<sup>e</sup> aflevering



**De Portable voor 150 MHz** Model 1710A is nu als laatste toegevoegd aan Hewlett-Packard's groeiende reeks van portable scoops. Een stoer twee-kanaals 150 MHz instrument dat gemakkelijk werkt maar functioneert als een zwaar-gewicht laboratoriumapparaat, wáár u hem ook inzet. En dat kan letterlijk overal zijn.

Snel stijgende, razendsnelle pulsen, die u doorgaans aantreft in digitale computer-apparatuur, geeft de 6 x 10 cm kathodestraalbuis (standaard) duidelijk weer. En om bijzonder moeilijk grijpbare impulsen te vangen, kunt u een extra heldere weergave inschakelen door de knop voor intensiteitsregeling uit te trekken. Daardoor worden de schrijfsnelheid en helderheid dan effectief verdubbeld, terwijl de afbeelding in afmeting gehalveerd wordt.

Dit compacte instrument heeft nog veel meer interessants te bieden, zoals: te kiezen ingangsimpedanties van 50  $\Omega$  en 1 M  $\Omega$  - op twee kanalen een gevoeligheid van 5mV/cm over de volle bandbreedte - flexibele triggering - dubbele tijdbasis.

Zien betekent geloven en in dit geval zullen we u maar al te graag het bewijs leveren.



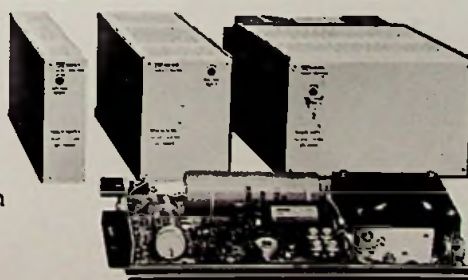
## Meer vermogen achter de hand

Voor OEM (Original Equipment Manufacturers) en andere systeem-bouwers hebben we hoogstbelangrijk nieuws: er is nu een zee van voedings-apparaten waaruit u kunt kiezen. En dan bedóelen we ook kiezen!

Met 44 modules voor rekmontage biedt de 62000-serie van modulaire voedingen een ruime keuze aan uitgangsspanningen plus vier stroom-bereiken per spanningswaarde.

Er staat een service-organisatie achter in 176 landen. En ze zijn concurrerend geprijsd met aantrekkelijke OEM- en kwantiteitskortingen.

Als het bij u op bedrijfszekerheid aankomt, dan kunt u gerust zijn. Dit zijn voedingen van laboratoriumkwaliteit met laag belaste componenten en allerlei veiligheidssnuffjes zoals: instelbare stroom-begrenzing; volledig geïsoleerd uitgangscircuit, "remote sensing", beveiliging tegen omgekeerde en te hoge spanning en ook tegen te hoge temperatuur. Precies wat u zou verwachten van Hewlett-Packard. De 62000-serie van modulaire voedingen is er nu, leverbaar uit voorraad.



**De all-round DVM** Zit u voor een lage prijs echt aan een starre DVM vast? Niet als het Hewlett-Packard's nieuwe model 3470 is. Meer dan welk 4 cijfer instrument, is model 3470 een praktisch, flexibel meet-systeem. Naar prijs en prestatie een concurrerende aanbieding!

Model 3470 is van een uniek ontwerp en bestaat uit onafhankelijke secties die elk met dezelfde weergeefeenheid kunnen werken. Als u een gelijkspanningsmeter wenst, dan koppelt u de vierbereiks-gelijkspanningsmodule aan de weergeefeenheid - een kwestie van vastklippen. Door modules te verwisselen krijgt u een multimeter met vier bereiken voor zowel wissel- als gelijkspanning plus zes weerstandsbereiken. Tussen de beide delen kunt u, als u wilt, een batterij-eenheid of een niet-geïsoleerde digitale uitgangsmodule aanbrenghen. En er zijn nog meer modules in het ontwikkelingsstadium.

U ziet, een veelzijdig systeem dat meer mogelijkheden biedt op het moment dat u die nodig hebt. En tegen een opmerkelijk lage prijs ook nog.

Model 3470 toont op het oog en op het gevoel zijn kwaliteit door de heldere uitlezing op licht-emitterende diodes (LED's) en modules van massief gegoten lichtmetaal. U zult er met plezier naar kijken.

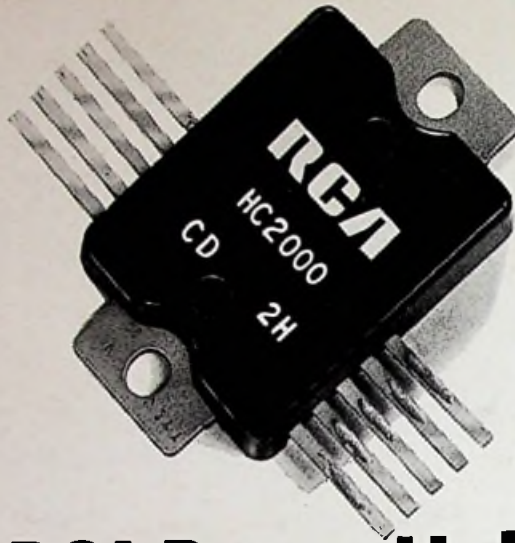


Voor gedetailleerde informatie verzoeken wij u contact op te nemen met:

Hewlett-Packard Benelux N.V., Weerdestein 117,  
Postbus 7825, Amsterdam. Tel. 020 - 44 29 66 en 42 77 77.

HEWLETT  PACKARD

# RCA



## Een RCA Power Hybrid geeft uw operationele versterker extra spierkracht

De HC-2000 van RCA is een plastic doosje gevuld met instant power. Tot een maximaal uitgangsvermogen van niet minder dan 100 Watt. Met andere woorden: de ideale unit om operationele versterkers geschikt te maken voor een combinatie met zwaarder materiaal, maar ook toepasbaar als audioversterker.

De toekomst voor de RCA HC-2000?

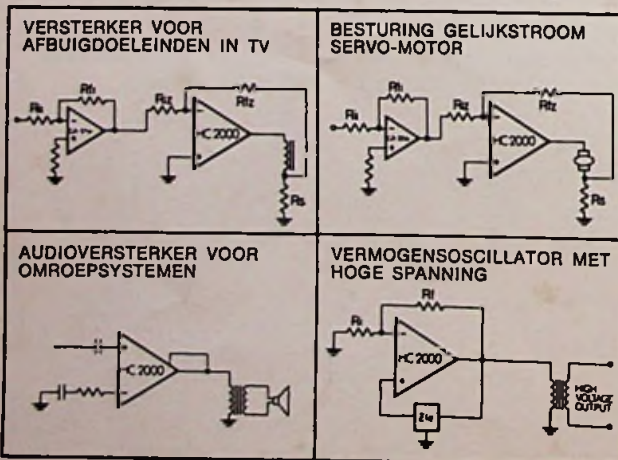
**Kostenbesparing:** Vergelijk hem qua prijs maar eens met b.v. een conventionele versterker met afzonderlijke componenten.

**Ruimtwinst:** Dat kleine blokje fungeert als complete tussenversterker in commerciële en industriële systemen.

Nog een voordeel. De HC-2000 heeft zeer vele toepassingsmogelijkheden zie o.a. de schema's hieronder afgebeeld. Heeft uw versterker extra spierkracht nodig neem dan de HC-2000 van RCA.

Ook voor andere doeleinden heeft RCA Power Hybrids: darlington's voor hammerdrivers, spanningsregelaars en inverters; kortom er zijn Power Hybrids voor alle vermogensregelingen.

Vraag om onze brochure PHC-600.



# inco

Afd. Elektronica

Inelco Nederland nv  
Inelco Belgium nv sa

Amsterdam 1011, Weerdestein 205, tel. (020) 44 16 66  
1160 Brussel, Hertoginnedal 3, tel. 02-600012